

# **Stromeffizienz Potentiale in Niederösterreich**



Foto AEE

Erstellt von:

**Josef Putzhammer  
Doris Hammermüller**  
Tel.: 01/710 75 23-16  
aee@aee.or.at

**AEE – Arbeitsgemeinschaft  
ERNEUERBARE ENERGIE NÖ-Wien**  
Schönbrunnerstraße 253/10  
Tel. 01 710 75 23  
Fax DW 18  
aee@aee.or.at  
www.aee.at/now

Wien, 4. Dezember 2006

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangslage allgemein .....</b>	<b>3</b>
1.1	Einleitung .....	3
1.2	Stromverbrauch Österreichweit .....	4
1.3	Stromverbrauch Niederösterreich.....	6
1.4	Zieldefinition.....	8
<b>2</b>	<b>Gliederung in Sektoren.....</b>	<b>9</b>
2.1	Industrie .....	9
2.1.1	Handlungsfelder.....	9
2.1.2	Hemmnisse.....	11
2.1.3	Maßnahmen.....	12
2.1.4	Potentiale Industrie und Gewerbe .....	12
2.2	Dienstleistung .....	14
2.2.1	Handlungsfelder.....	14
2.2.2	Maßnahmen.....	17
2.2.3	Potentiale Dienstleistungssektor .....	18
2.3	Haushalte.....	20
2.3.1	Handlungsfelder.....	21
2.3.2	Maßnahmen.....	24
2.3.3	Potentiale Haushalte .....	26
2.4	Landwirtschaft und Transport .....	28
2.4.1	Landwirtschaft.....	28
2.4.2	Transport .....	28
2.4.3	Potentiale.....	28
2.5	Energieaufbringung und Distribution .....	29
2.5.1	Kraft-Wärme-Kopplung .....	30
2.5.2	Eigenverbrauch Netz .....	31
2.5.3	Netzverluste.....	31
2.5.4	Potentiale Energieaufbringung und Distribution .....	32
<b>3</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>Übersicht Einsparpotentiale .....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Quellenverzeichnis .....</b>	<b>37</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Entwicklung Stromverbrauch Österreich 1995-2004 [1] .....	4
Abbildung 2	Aufteilung des Stromverbrauchs in Österreich [1].....	5
Abbildung 3	Aufteilung des Stromverbrauchs in Österreich 2 [1].....	5
Abbildung 4	Aufteilung des Stromverbrauchs in NÖ [1].....	6
Abbildung 5	Stromverbrauch der einzelnen Sektoren in NÖ 2004 (Industrie zusammengefasst) [1].....	6
Abbildung 6	Entwicklung des Stromverbrauchs in NÖ Sektorweise [1].....	7
Abbildung 7	Trendlinie NÖ drei Hauptsektoren [1].....	7
Abbildung 8	Voraussichtliche Entwicklung des NÖ Stromverbrauchs Quelle AEE .....	8
Abbildung 9	Stromverbrauchsaufteilung Industrie in NÖ 2004 [1] .....	9
Abbildung 10	Wachstum des Stromverbrauchs im Dienstleistungssektor (NÖ) [1].....	14

Abbildung 11 Vergleich Durchschnittsgerät und effizientes Neugerät [13] (Durchschnittswerte).....	16
Abbildung 12 Aufteilung des Stromverbrauchs bei Bürogeräten [13] (durchschnittliche Werte) .....	17
Abbildung 13 Haushalte in Österreich [1].....	20
Abbildung 14 Haushaltsstromverbrauchsentwicklung NÖ .....	20
Abbildung 15 Aufteilung Haushaltsstrom [2] .....	21
Abbildung 16 LW & Transport Zusammensetzung NÖ 2004 .....	28
Abbildung 17 Stromaufbringung Österreich [16] .....	29
Abbildung 18 Stromexporte NÖ Entwicklung [1] .....	29
Abbildung 19 Stromerzeugung Österreich 2005 [16] .....	30
Abbildung 20 Wärmekraftwerke Österreich 2005 [16] .....	30
Abbildung 21 Netzverluste und Eigenverbrauchsentwicklung im Ö. Netz [16] .....	31
Abbildung 22 Stromverbrauch abzüglich Einsparpotentiale Quelle: Eigenes Diagramm .....	35
Abbildung 23 Trendlinie des NÖ Stromverbrauchs bei einer Effizienzsteigerung von 1% Quelle AEE	35

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Aufteilung des österreichischen Stromverbrauchs 2004 [1].....	5
Tabelle 2 Haushalte in Österreich [1].....	20
Tabelle 3 Einsparpotentiale im Stromverbrauch [1] & Eigene Berechnungen .....	34

# 1 Ausgangslage allgemein

## 1.1 Einleitung

Im März 2006 beschloss der EU-Energiesonderministerrat die „Richtlinie für Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“. Diese gibt den EU-Mitgliedstaaten als Ziel eine Einsparung von neun Prozent Gesamtendenergieverbrauch innerhalb von neun Jahren vor. Regelmäßig aufgeteilt ergäbe das pro Jahr ein Prozent Einsparung am Stromsektor.

Weiters hat sich in den Regierungsverhandlungen im November 2006 die Regierung auf das Erreichen von 25 % Energiedeckung aus erneuerbaren Energieträgern geeinigt (2004 waren es 23,4 %), was bei geringem Energiebedarfswachstum natürlich leichter zu erreichen ist.

In der „Österreichischen Strategie zur nachhaltigen Entwicklung“ (beschlossen im April 2002) wurde im Leitziel 9 festgelegt, dass die jährliche Verbesserung der Energieeffizienz/Energieintensität um durchschnittlich einen zusätzlichen Prozentpunkt pro Jahr über das ansonsten zu erwartende Maß hinausgehen soll. Langfristig ist laut diesem Beschluss eine Steigerung der Ressourcenproduktivität um den Faktor 4 anzustreben.

Diesen Anforderungen steht die reale Situation gegenüber, dass der Stromverbrauch in Österreich in den letzten zehn Jahren durch einen kontinuierlichen Anstieg gekennzeichnet ist.

## 1.2 Stromverbrauch Österreichweit

Zwischen den Jahren 1995 und 2004 wuchs der Strombedarf im Durchschnitt um 2,5 % jedes Jahr, und dies bei einem durchschnittlichen Wachstum des BIP um 2,16 %, obwohl in allen Sektoren des Stromverbrauchs immer effizientere Geräte auf den Markt gekommen sind. Dies lässt darauf schließen, dass entweder die effizienten Technologien nicht genutzt werden, oder bzw. und, was sich noch stärker auswirkt, dass mehr elektrische Geräte in Betrieb sind. Insgesamt verbrauchte Österreich 56.500 GWh Strom im Jahr 2004.

**Gesamt Stromverbrauch Österreich**

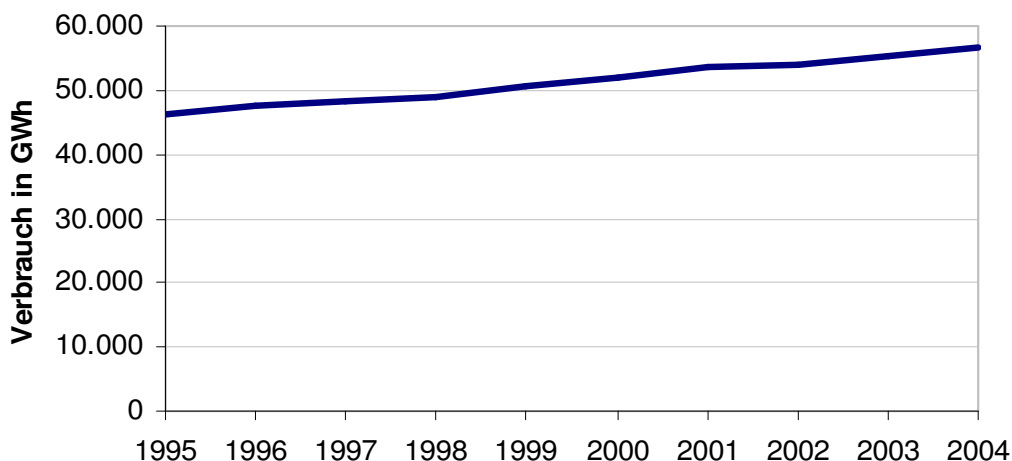
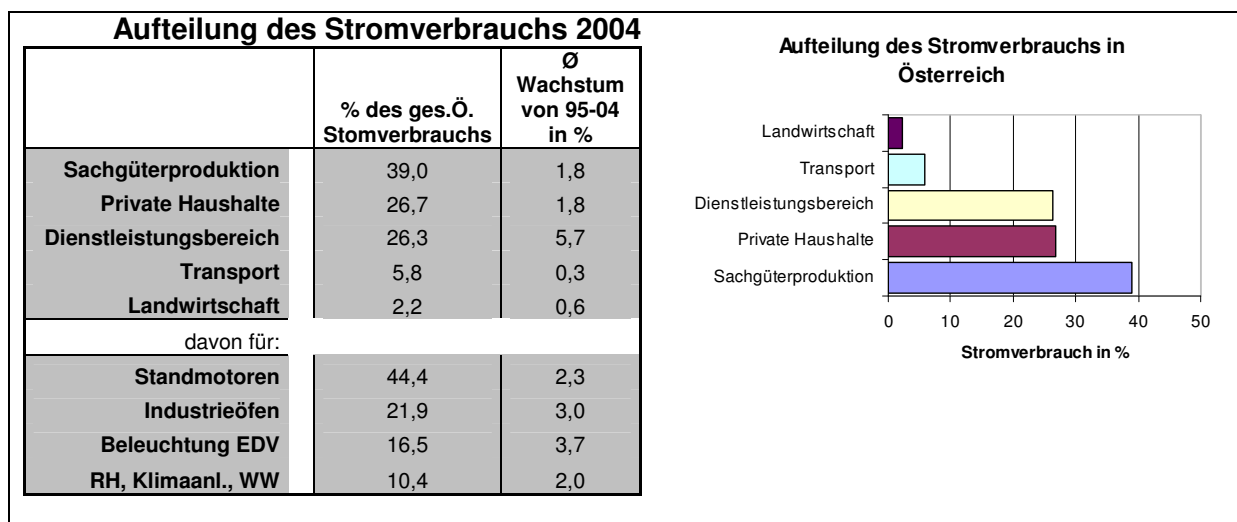
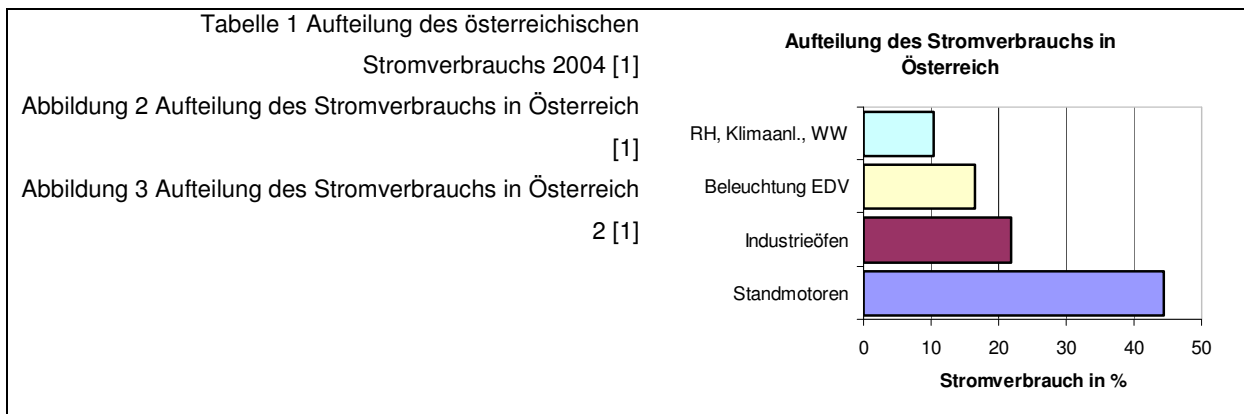


Abbildung 1 Entwicklung Stromverbrauch Österreich 1995-2004 [1]

Dieser Anstieg des Strombedarfes ist auf viele Sektoren aufgeteilt. **Am stärksten wuchs** (Daten aus den Jahren 1995 bis 2004) **der Dienstleistungsbereich mit durchschnittlich 5,7 % jährlich**. Dieser Bereich macht mit 26,3 % auch einen beträchtlichen Anteil des Gesamtstromverbrauchs in Österreich aus. Der größte Anteil des Stromverbrauchs entfällt jedoch auf die Sachgüterproduktion mit 39 %. In diesem Bereich gab es ein Wachstum von 1,8 % jährlich. Zweitgrößter Stromverbraucher sind die privaten Haushalte mit 26,7 %. Diese wiesen ebenfalls ein Wachstum von 1,8 % jährlich auf. Eher gering ist der Stromverbrauch von Transport und Landwirtschaft mit 5,8 % bzw. 2,2 %. Der Gesamtstromverbrauch Österreichs lag im Jahr 2004 bei 56.500 GWh. [1]





Natürlich ist der Stromverbrauch an verschiedene Faktoren gekoppelt, aber wenn man ihn in Relation zum Wachstum des BIP setzt, erkennt man, dass eindeutig keine Tendenz in Richtung Einsparung gegeben ist.

### 1.3 Stromverbrauch Niederösterreich

Das Bundesland NÖ verbraucht 17,5 %, also ~10.000 GWh (Stand 2004) des gesamtösterreichischen Stromverbrauchs, und hatte ein durchschnittliches (1989-2004) Verbrauchswachstum von 2,1 % p.a.

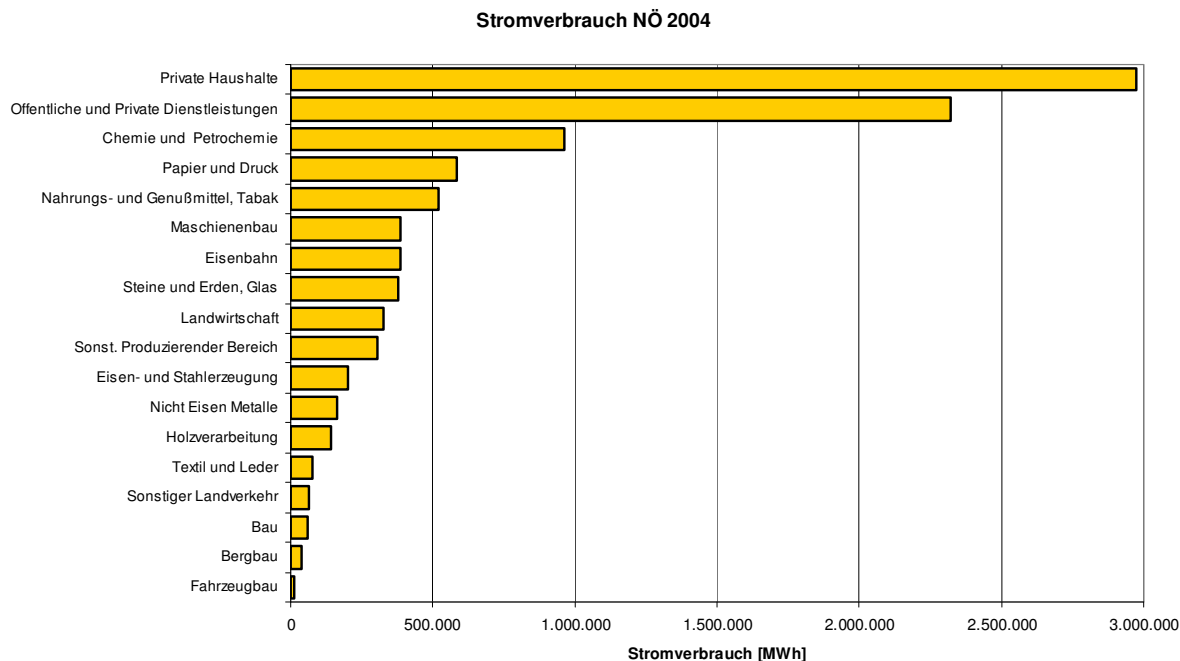


Abbildung 4 Aufteilung des Stromverbrauchs in NÖ [1]

Zur Vereinfachung die industriellen Sektoren zusammengefasst ergibt ein Bild wie folgt:

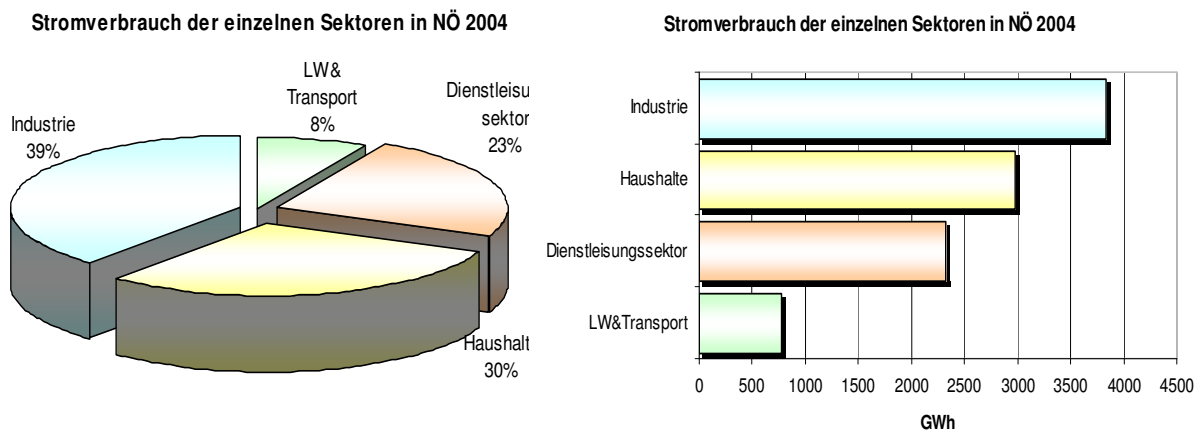


Abbildung 5 Stromverbrauch der einzelnen Sektoren in NO 2004 (Industrie zusammengefasst) [1]

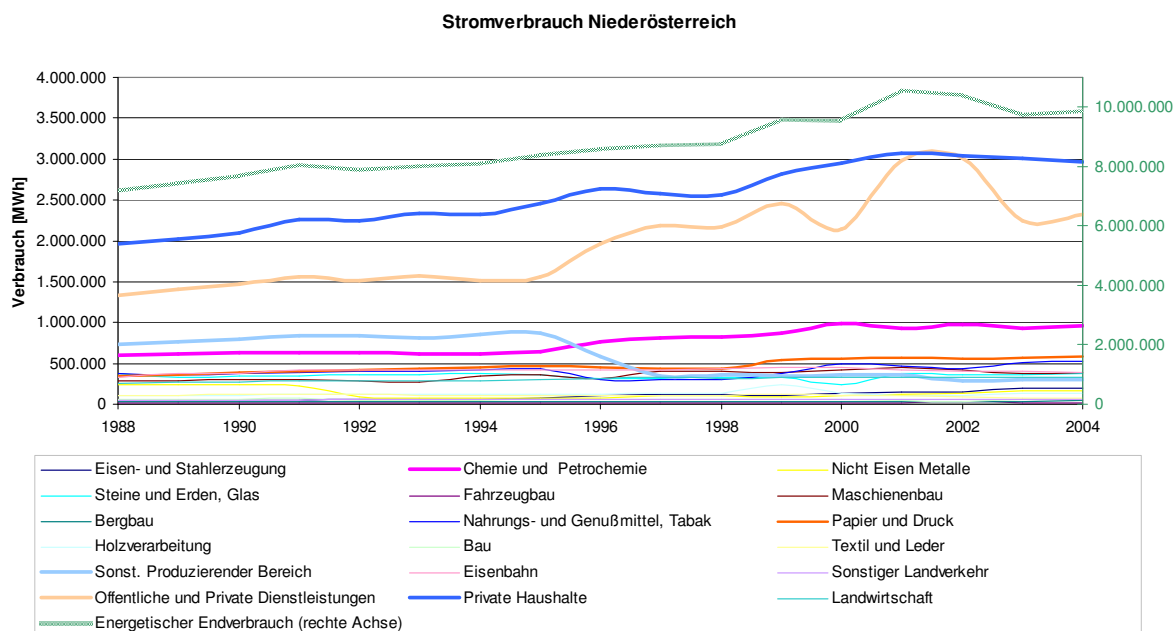


Abbildung 6 Entwicklung des Stromverbrauchs in NÖ Sektorweise [1]

In der Aufteilung des Stromverbrauchs stehen die privaten Haushalte mit einem Verbrauch von fast 3.000 GWh hervor, das entspricht 30 %. Dienstleistungen beanspruchen 2.300 GWh was 23 % ausmacht. Den überwiegenden Teil des Rests beanspruchen verschiedene Sektoren im Bereich Industrie (3.800 GWh, 39 %). Nur Eisenbahn und Transport mit 450 GWh (4,6%) und die Landwirtschaft mit 330 GWh (3,3 %) heben sich noch ab.

Wenn man den Sektor Industrie zusammenfasst, erkennt man, dass sich das Wachstum sehr unterschiedlich entwickelt hat. In NÖ ist der Industriesektor kaum (1% pro Jahr in den letzten 10 Jahren) gestiegen. Sehr stark hingegen sind die Sektoren private Haushalte (2,6 %/a), und vor allem Dienstleistungen (5,7 %/a) gestiegen.

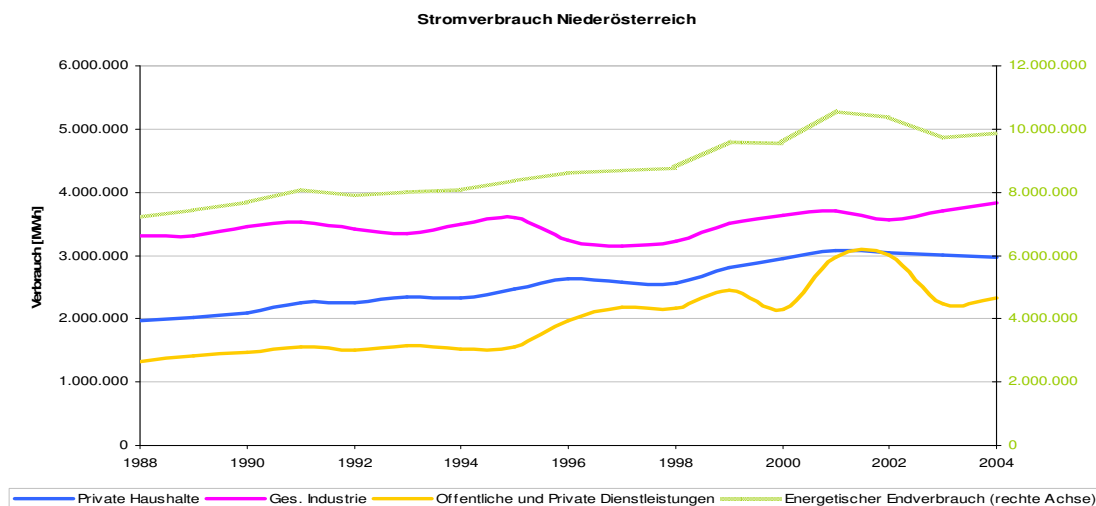


Abbildung 7 Trendlinie NÖ drei Hauptsektoren [1]

Wenn man davon ausgeht, dass sich das Stromwachstum in Niederösterreich weiter so fortsetzt wie im Durchschnitt der letzten 10 Jahre, ergäbe das bis 2015 einen Stromverbrauch von über 12.000 GWh was einer Steigerung von 20 % entspricht.

## Stromverbrauch Niederösterreich

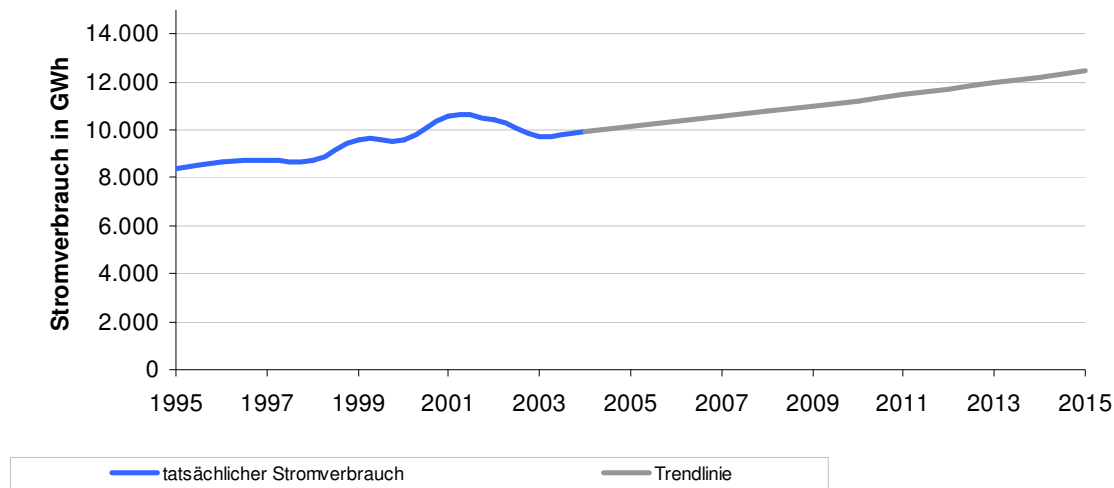


Abbildung 8 Voraussichtliche Entwicklung des NÖ Stromverbrauchs Quelle AEE

Man sieht wie wichtig es ist effizienzsteigernde Maßnahmen zu treffen. **Es wäre eine jährliche Effizienzsteigerung von sehr schwer zu erreichenden 2% nötig um den Stromverbrauch im Jahr 2015 auf 10.000 GWh zu halten.** Gleichzeitig dürften keine weiteren Verbraucher ans Netz gehen.

### 1.4 Zieldefinition

Ziel dieser Arbeit ist es, die wichtigsten Einsparmöglichkeiten aufzuzeigen, wobei einerseits auf die derzeit großen Stromverbraucher fokussiert wird und andererseits auf die Bereiche mit stark steigendem Strombedarf, um langfristig gesehen die „großen Verschwender“ einzudämmen. Weiters werden Maßnahmenpakete, die Energieeffizienz zur Folge haben, entwickelt und hiermit empfohlen. Dabei werden auch Systemgrenzen überschreitende Auswirkungen in die Überlegungen miteinbezogen. Überlegungen wie möglichst viel Strom eingespart werden kann ohne den Lebensstandard zu senken werden angestellt. Die Kosten der Maßnahmenpakete müssen in die Überlegungen mit einfließen. Weiters wurde berücksichtigt, dass Effizienzmaßnahmen getroffen werden, und nicht ein Umwälzen des Energiebedarfs auf andere Energieträger von gleicher Wertigkeit hinsichtlich des Primärenergieeinsatzes geschieht.



## 2 Gliederung in Sektoren

### 2.1 Industrie

Der Bereich Sachgüterproduktion nimmt mit 21.900 GWh 39 % des gesamten in Österreich verbrauchten Stroms in Anspruch, und weist ein Wachstum von 1,8 % im Jahr auf. Der Großteil dieser Energie wird wiederum für Prozesse in Industrieöfen und für Standmotoren verwendet. (Werte aus 2004 [1]) Im Bundesland NÖ beansprucht die Industrie, bei einem relativ geringen Wachstum von durchschnittlich 1,1% pro Jahr, 3.800 GWh Strom, was 39% des Stromverbrauchs ausmacht. Die Aufteilung der einzelnen Zweige ist in folgender Abbildung ersichtlich.

**Stromverbrauch des Sektors Industrie in NÖ 2004**

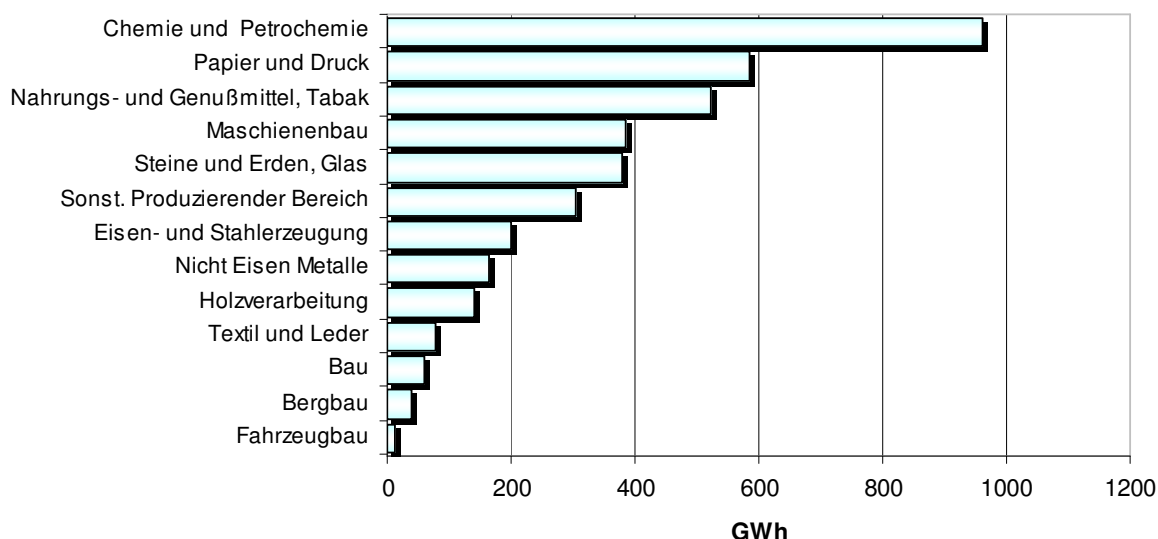


Abbildung 9 Stromverbrauchsaufteilung Industrie in NÖ 2004 [1]

#### 2.1.1 Handlungsfelder

##### 2.1.1.1 Standmotoren

Mit ca. 25 TWh beanspruchen Motoren 44% des gesamtösterreichischen Stromverbrauchs (im Jahr 2004) [1]. (Der Bereich Standmotoren geht auch über den Bereich Sachgüterproduktion hinaus, ein Teil dieser befindet sich auch außerhalb des Sektors Industrie)

Ein Großteil der installierten Motorleistung sind Drehstrommotoren. Aufgrund von zu großer Auslegung (Sicherheitszuschläge und Überdimensionierung auf Grund zu ungenauer Berechnung) werden viele Motoren in ungünstigen Lastbereichen betrieben und gedrosselt. Durch genauere Auslegung und Leistungsregulierung durch Frequenzumrichter ließen sich hier Verluste stark reduzieren. (auf Österreich umgelegt aus einer Deutschen Studie [8])

Einen großen Teil dieser Motoren machen Antriebe für Pumpen aus. Abgesehen von der genauen Dimensionierung von Motor und Pumpe können hier vor allem ganzheitliche Systemabstimmungen gewinnbringend sein. Durch Optimierung der Strömungsverhältnisse,

Verbesserung der Regelung, günstige Dimensionierung und Auslegung des Rohrnetzes lässt sich in diesem Bereich ein wirtschaftliches Einsparpotential von ca. 13 % erreichen [8].

Optimierungen im Bereich der Druckluftbereitstellung führen bei vielen Fällen zu den wirtschaftlichsten Maßnahmen. In Deutschland beansprucht die Druckluftbereitstellung etwa 7% des industriellen Strombedarfs. Es handelt sich um wirtschaftlich realisierbare Einsparpotentiale im Bereich von 30 % (von den 7 %)[9]. Alleine schon die Beseitigung von Leckagen im Druckluftnetz, und die Vermeidung unnötigen Verbrauchs (korrekte Dimensionierung und Abschalten von Geräten bei Nichtgebrauch) führen zu großen Einsparungen.

Wenn man den Zeitraum der nächsten 6 Jahre betrachtet, findet man laut einer Studie der EA [7] im Bereich Energieeinsparungen von Standmotoren ein wirtschaftliches Potential von 11 % vor. Als wirtschaftlich wird hier eine Maßnahme angenommen wenn die monetären Einsparungen während der Nutzungsdauer die Investitionskosten erreichen oder übersteigen. Nachdem es teilweise um Amortisationszeiten von mehreren Jahren geht, wird hier weiter ein realistisches Potential als ein Drittel des wirtschaftlichen Potentials angesetzt, was bei den Standmotoren zu einem realistischen Einsparpotential von 3,6 % führt [7]. Das technisch nutzbare Potential liegt natürlich noch viel höher. Wenn man sich auf eine Deutsche Studie bezieht, liegt dort das technisch nutzbare Einsparpotential bei elektrischen Antrieben bei 16 % [8]. Selbst wenn man nur das realistische Einsparpotential von 3,6 % erreichen würde, wären das 900 GWh pro Jahr Österreichweit; d.h. ca. 160 GWh in Niederösterreich.

#### 2.1.1.2 Industrieöfen

22% des gesamtösterreichischen Stromverbrauchs wird in elektrischen (Industrie)öfen verbraucht (in diese Sparte fallen auch nichtindustrielle kleine Öfen). Das entspricht ca. 12.000 GWh pro Jahr österreichweit, also ca. 2.170 GWh in NÖ [1].

Mit einem wirtschaftlichen Einsparpotential von 10% ergibt das eine Einsparmöglichkeit von 220 GWh im Jahr in Niederösterreich. [7] (Wenn man davon ausgeht, dass die niederösterreichische Industriestruktur ungefähr der gesamtösterreichischen entspricht.)

Wie zuvor setzt dieselbe Studie ebenfalls ein realistisches Einsparpotential mit einem Drittel des wirtschaftlich Möglichen fest. Dies wären 3,3 % [7] in diesem Sektor, und das ergäbe mögliche Einsparungen in der Höhe von 70 GWh pro Jahr.

#### 2.1.1.3 Beleuchtung EDV

Im Bereich Industrie und Gewerbe ist alleine im Beleuchtungsbereich ein wirtschaftlich mögliches Einsparpotential von 24 % gegeben[7]. Genaueres zu diesem Sektor siehe Dienstleistungen/Beleuchtung EDV.

Es ist ein realistisches Einsparpotential (=1/3 des wirtschaftlichen Einsparpotentials) von 7,9 % möglich. Weiter siehe Dienstleistungssektor/Beleuchtung EDV.

#### 2.1.1.4 Klima, Raumheizung, Warmwasser

Diesem Bereich wird im Sektor Industrie und Gewerbe wenig Aufmerksamkeit geschenkt, da man sich meist auf das Kerngeschäft konzentriert. Durch die niedrigen Energiepreise ist der finanzielle Anteil meist relativ gering. Große Einsparungen lassen sich hier vor allem in systemübergreifenden individuellen Lösungen finden. **Der Bereich Abwärmenutzung beinhaltet große Potentiale, da das meist niedrige Temperaturniveau der Abwärme**

**normalerweise noch ausreicht um Raumheizung oder Warmwasserbereitung zu bereiten oder zu unterstützen, sonst aber oft kaum verwendet werden kann.** Simple Maßnahmen wie Nachtabsenkung der Raumtemperatur, Verschattung bei Überhitzungsgefahr und Wasserspararmaturen können spürbare Effekte erzielen.

Besondere Aufmerksamkeit gilt es der energieintensiven Kälteerzeugung zu widmen. Dieser Bereich nimmt in Österreich 3,1 % des Gesamtstromverbrauchs in Anspruch [12] Üblicherweise werden Kompressionskältemaschinen verwendet. In letzter Zeit kommt es zu dem gehäuftem Einsatz von Absorptions- oder Adsorptions-Kältemaschinen. Diese werden überwiegend durch Energiezufuhr in Form von Wärme angetrieben, der Stromanteil ist hier gering. Der Wirkungsgrad ist bei Sorptionskältemaschinen schlechter als bei Kompressionskältemaschinen, aber wenn man bedenkt, dass der hochwertigen Energieform Strom mehr Primärenergie entspricht als der Prozesswärme, erhält man wieder ähnliche Wirkungsgrade. **Verstärkter Einsatz von Sorptionskältemaschinen anstatt von Kompressionskältemaschinen würde den Stromverbrauch fast proportional zum Prozentsatz der ersetzten Geräte senken.** Speziell im Bereich Industrie wo häufig Abwärme zur Verfügung steht bietet sich die Sorptionskältemaschine an. Ideal sind sie für Bereiche in denen große Mengen an Kälte benötigt werden, und günstige Abwärme zur Verfügung steht. Unabhängig vom Typ ist bei allen Kältemaschinen die richtige Dimensionierung und der Betrieb im optimalen Arbeitsbereich wichtig, da es sonst zu deutlicher Wirkungsgradverschlechterung kommt.

Der Bereich Kälteerzeugung steigt stark an, selbst bei einer sehr hohen Substitutionsrate von Absorptionskältemaschinen, die nur durch sehr großes Engagement in diesem Bereich erreicht werden kann, würde es gerade einmal gelingen das Wachstum in diesem Bereich zu kompensieren. Österreichweit ist eine Einsparung von zirka 210 GWh in einem Zeitraum von mehreren Jahren möglich. [12] **Es sollten verstärkt Maßnahmen gesetzt werden, die Kühlbedarf grundsätzlich vermeiden.**

### 2.1.2 Hemmnisse

Es gibt verschiedene Hemmnisse die überwunden werden müssen bevor eine Energiesparmaßnahme in einem industriellen Betrieb durchgesetzt wird. Diese Hemmnisse sind:

- Mangel an Problembewusstsein, Information und Zeit
- Scheuen der Investition
- Scheu vor Veränderung, obwohl Rentabilität gegeben wäre
- allgemeine Finanzierungsengpässe (Investor hat Schwierigkeiten die nötigen Mittel aufzutreiben)
- InvestorInnen- NutzerInnen Problematik, Der Investor profitiert nicht von der Investition (z.B. Bauträger/spätere NutzerIn)
- Erwarten einer höheren Rentabilität –schnelleren Amortisation
- Rechtliche und administrative Barrieren
- Mangelnde Wirtschaftlichkeit bei gegebenen Preisen und Tarifen
- Empfundenes oder tatsächliches Risiko

(Entnommen aus Literaturquelle [11], stark zusammengefasst und vereinfacht)

Nur die Rentabilität der Maßnahme reicht nicht aus. Ebenso reicht es nicht aus nur eines der Hemmnisse zu überwinden, es müssen (fast) alle Hemmnisse überwunden werden damit die Maßnahme durchgesetzt wird. Ausnahmslos allen Punkten muss deshalb entgegengearbeitet werden.

Vor allem dem Energieverbrauch der nicht direkt aus dem Kernprozess des Betriebes resultiert wird in der Praxis häufig wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Naturgemäß sind die

Bereiche neben dem Kernprozess stets nur zweitrangig, und durch den relativ niedrigen Energiepreis fallen sie meist auch in der Buchhaltung nicht genug auf um besondere Aufmerksamkeit zu erhalten.

Einsparungen haben den „Nachteil“ das sie sehr „unspektakulär“ sind. Eine Einsparung ist meist weder sinnlich erlebbar, noch ist ein sozialer Prestigegewinn damit verbunden, was eine teure Anschaffung unter Umständen attraktiver gestalten kann als beispielsweise das Abdichten der Fenster. [11]

### 2.1.3 Maßnahmen

Eine deutliches sichtbar machen des Erfolgs nach innen und außen fördert die Motivation zu weiteren Projekten. [11]

Motivation ist ein wichtiges Thema doch auch Sie alleine reicht nicht aus. Nachdem man es erreicht hat, dass sich Schlüsselpersonen in den Betrieben durch Informationen von Außen motivieren lassen, ist es wichtig, dass diese glaubwürdige Datengrundlagen erhalten, die eine Investition vor den Entscheidungsorganen des Betriebes rechtfertigen.

#### 2.1.3.1 Zentrale Anlaufstelle

Das Motivations- und Informationsprogramm sollte von einer zentralen Anlaufstelle für Stromeffizienz aus gestartet werden. Neben Informationskampagnen, die auf die Firmen zugehen, müssen auch (wenn möglich geförderte) Energieaudits angeboten (oder zumindest weitervermittelt) werden.

#### 2.1.3.2 Teilfinanzierte Energieaudits

Teilfinanzierte Energieaudits könnten die Dringlichkeit und Möglichkeiten sichtbar machen. Nachdem dargelegt wurde, dass sich die Investitionen in Energiesparmaßnahmen rentieren, gelingt es meist auch, die Entscheidungsorgane zu motivieren und weitere Schritte einleiten zu lassen. Mögliche weitere administrative und rechtliche Barrieren (z.B. langsame Bearbeitung von genehmigungspflichtigen Investitionen oder Förderanträgen seitens der zuständigen Behörden; schwer durchschaubare Förder- und Rechtsbedingungen) müssen so klein wie möglich gehalten werden, damit der Prozess nicht wieder ins Stocken gerät. Durch sichtbar machen des Erfolgs nach innen und außen schließt sich der Kreis, und es ist inner- wie außerbetrieblich neue Motivation vorhanden. (Siehe [10 und 11])

#### 2.1.3.3 Know How Vermittlung

Beratungen und Seminare müssten zur Verfügung stehen. Best Practice Beispiele und Finanzierungsprogramme sind ebenfalls nötig um die Industrie in die richtige Richtung zu lenken. (Siehe auch „klima:aktiv energieeffiziente Betriebe“ - hier besteht bereits so ein Programm, das ausgebaut und unterstützt werden sollte um den Effekt zu verstärken)

### 2.1.4 Potentiale Industrie und Gewerbe

Unter der Annahme, dass die Niederösterreichische Industriestruktur in etwa dem österreichischen Durchschnitt entspricht und dass sich der Industriesektor hauptsächlich aus den Bereichen Industrieöfen und Standmotoren zusammensetzt, ergibt sich ein wirtschaftlich mögliches Einsparpotential von 430 GWh jährlich. Dies entspricht einer Einsparung von 11 % in diesem Sektor und 4,4 % des gesamtösterreichischen Stromverbrauchs.

Würde man es schaffen das gesamte Einsparpotential bis 2015 umzusetzen (was nur durch sehr intensive Maßnahmen möglich wäre) würde der Stromverbrauch in diesem Sektor konstant bleiben oder minimal sinken.

Das wirtschaftlich mögliche Potential auszuschöpfen stellt sich als sehr schwierig dar, da manche Maßnahmen sich erst nach einigen Jahren amortisieren oder für EntscheidungsträgerInnen anscheinend mit einem erhöhten Investitionsrisiko behaftet sind. Wenn man wie in Studie [7] davon ausgeht, dass sich das realistische Einsparpotential von nur einem Drittel des wirtschaftlich möglichen entpuppt, ergäbe das eine Einsparung von 3,7 % des sektoralen Strombedarfs bzw. 140 GWh.

## 2.2 Dienstleistung

Der tertiäre Sektor beansprucht derzeit 26,3 % des österreichischen Stromverbrauchs. Das bedeutet einen jährlichen Stromverbrauch von 14,9 TWh. Das Wachstum dieses Sektors ist mit 4,9 % jährlich sehr groß.

In Niederösterreich beansprucht der Dienstleistungssektor 2.300 GWh im Jahr, was 23% des Gesamtstromverbrauchs des Bundeslandes ausmacht. In den letzten 10 Jahren ist dieser Sektor in Niederösterreich um durchschnittlich 5,7 % jährlich gestiegen.

### Öffentliche und Private Dienstleistungen in NÖ

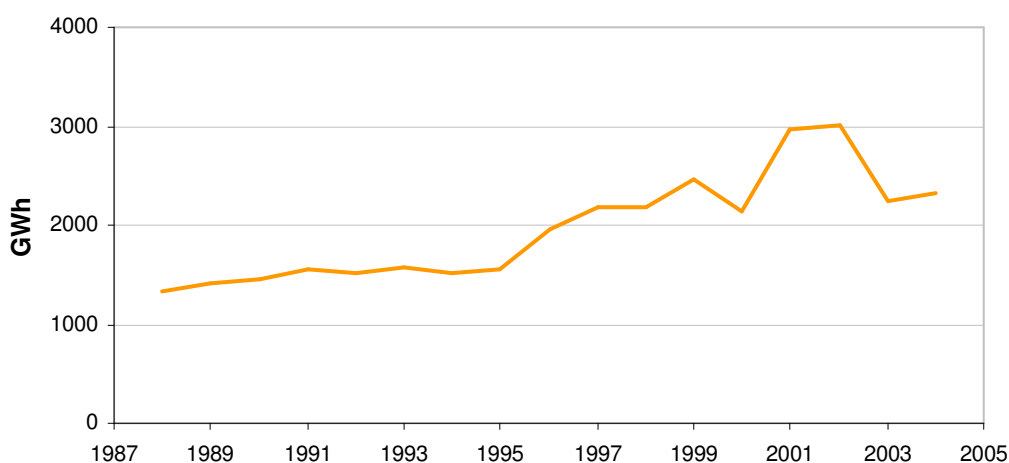


Abbildung 10 Wachstum des Stromverbrauchs im Dienstleistungssektor (NÖ) [1]

### 2.2.1 Handlungsfelder

#### 2.2.1.1 Klimatisierung

Der Dämmstandard von Gebäuden ist in der letzten Zeit so stark gestiegen, dass die Transmissionswärmeverluste sehr gering wurden. Dadurch fallen die Lüftungswärmeverluste jetzt stärker ins Gewicht. Leichtbauweise löst öfters Massivbauweise ab, was zu weniger Speichermasse führt. In Kombination mit den vielen Glasflächen der Fassaden führt dies dazu, dass Gebäudeklimatisierung unglücklicherweise bereits fast zum Baustandard gehört. Wobei die normale Lüftungsanlage (auch mit Wärmerückgewinnung) einen relativ geringen Stromverbrauch aufweist, das Kühlen von Gebäuden aber sehr energieintensiv ist.

Nötig wird Kühlung durch die Mischung aus hoher Außentemperatur, großen inneren Wärmequellen, wenig Speichermasse im Gebäude und vor allem durch zu große solare Erträge. Abgesehen von der Außentemperatur hat man auf alle anderen Parameter Einfluss. **Innere Wärmequellen kann man reduzieren, in dem man die Verluste aller elektrischen Verbraucher minimiert.** Um so effizienter ein elektrisches Gerät arbeitet, desto weniger Wärme erzeugt es. Auf die Überhitzung des Gebäudes haben diese inneren Wärmequellen aber deutlich geringeren Einfluss als die solaren Einträge. Die mit Abstand größten Einsparmöglichkeiten bieten Eingriffe, die bereits in der Planungsphase das Gebäude energetisch optimal gestalten.

Mehr Speichermasse in den Gebäuden schafft einen Ausgleich von Tages und Nachttemperatur. Sie entsteht durch Massivwände, möglichst dicke Putze und massive Böden. Es sei aber festgehalten, dass die Quintessenz nicht zwingend Massivbau heißt. Nur die ersten fünf Zentimeter einer Wand sind wirklich entscheidend für deren Speicherfähigkeit.

Eine effektive **energiesparende Kombination zu Speichermassen stellt die Nachtlüftung** dar. Dabei wird das Gebäude so konzipiert, dass man Nachts durch natürliche Konvektion einen Luftstrom erzeugt, der im unteren Bereich des Gebäudes kühle Nachtluft ansaugt, und im oberen Teil des Gebäudes die warme Luft aus dem Gebäude entweichen lässt. Der kühle Luftstrom kann dann das ganze Gebäude abkühlen, ohne Zusatzenergie zu benötigen. Weiters gibt es abgesehen von der gekühlten Zuluft noch die Möglichkeit der Betonkernaktivierung und Kühldecken. Der Vorteil dieser beiden wasserführenden Kühlstrategien ist, dass kein so niedriges Temperaturniveau benötigt wird und falls geologisch möglich, Brunnenwasser oder Kälte aus Tiefensonden oder aus dem Erdkollektor der Wärmepumpe direkt (also über einen Wärmetauscher, nicht aber über den Temperaturhub einer Wärmepumpe) ins Gebäude leiten kann. Für diese Möglichkeit müssen jedoch optimale Voraussetzungen gegeben sein, es ist nämlich nicht selbstverständlich, dass die nötige Kühllast vom Grundwasser oder den Erdsonden bereitgestellt werden kann. Aber wenn man sowieso eine Wärmepumpe zum Kühlen verwendet und damit ein wassergeführtes Verteilersystem im Gebäude betreibt, dann sollte man zumindest eine Umschaltung einbauen, die es ermöglicht, bei geringer Kühllast die Wärmepumpe zu umgehen und mittels eines Wärmetauschers direkt die Kälte im Erdreich zu nutzen.

Eine weitere Möglichkeit die Kühllast zu reduzieren, stellt eine Ansaugung der Zuluft über einen Wärmetauscher im Erdreich dar. Dabei wird die Zuluft des Gebäudes einfach durch unterirdisch verlegte Rohre geleitet, was im Sommer zu einer Kühlung der Frischluft führt. Ein weiterer Vorteil hiervon ist die Vorwärmung der Luft im Winter, die die Abtaueinrichtung im Lüftungsgerät erspart. Im Sommer erreicht die erwähnte Kühlung der Frischluft einen Bereich von ein bis zwei Grad Celsius, was nicht viel ist im Vergleich zu dem Mehraufwand in der Investition. Doch in Kombination mit den Vorteilen im Winter kann auch so eine Verschaltung sinnvoll sein.

Die solaren Erträge im Gebäude, die hiermit als letzter Punkt im Bereich Klimatisierung aufgeführt werden sollen, sind der wichtigste Bereich. Dieser Teil ist aber besonders einfach zu verhindern. **Wenn bei der Gebäudeplanung sofort die direkte Sonneneinstrahlung im Sommer vermieden wird, kann man die meisten Räume ohne zusätzliche Kühlung nutzen.** Wichtig ist, dass das beschattende Element außerhalb der thermischen Hülle des Gebäudes liegt.

Eine Frage drängt sich noch abseits von allen technischen Aspekten auf, nämlich die, wie kühl ein Raum sein muss. In Bürogebäuden übertreffen die Kühlkosten bereits häufig die Heizkosten. Es stellt sich die Frage, ob den ganzen Sommer durchgehend eine genaue Temperatur von 22 Grad Celsius gehalten werden muss, oder ob es nicht möglich ist an besonders heißen Tagen auch die Innentemperatur etwas höher ansteigen zu lassen (Stichwort: nicht Effizienz steigern, sondern gleich den (Energie) Bedarf senken).

### 2.2.1.2 Beleuchtung

Der Abschnitt Beleuchtung kann dem Bereich Klimatisierung oft entgegengestellt sein. Im Sommer, wenn es sinnvoll ist zu verschatten, reduziert sich der Lichteinfall. Gezielte Lichtlenksysteme können dem entgegenwirken und ein Gleichgewicht zwischen Verschattung und Belichtung führen. Wenn man auf eine elektrische Beleuchtung zurückgreifen muss, sollte diese möglichst effizient sein. Wichtig ist es, die Nutzungsgrade bei Beleuchtung zu erhöhen. Häufig ist Licht, das nicht benötigt wird, eingeschaltet. **Zeitschalter, Bewegungsmelder und tageslichtabhängige Lichtstärkenregulierung**

**können den Nutzungsgrad der Beleuchtung erhöhen und damit zu Einsparungen führen.** Weiters ist natürlich ein Umstellen auf möglichst **sparsame Lampen** sinnvoll.

### 2.2.1.3 Bürogeräte EDV

Bei Bürogeräten ist sowohl dem Betriebsverbrauch, als auch dem Standby Verbrauch Aufmerksamkeit zu schenken. Man erreicht die größten Einsparungen durch Verhindern der Stand-by-Verluste und durch mehr Aufmerksamkeit auf den Stromverbrauch bei der Kaufentscheidung. Bei einer Aktion der EVA wurde im Juni 2000 bei Universitäten ein Versuch gestartet, bei dem alle Geräte abgeschaltet wurden wenn sie nicht gebraucht wurden. Dies führte ohne Einschränkung der Produktivität zu einer Stromeinsparung von 6 bis 9 % [14].

Sowohl bei Stand-by als auch bei Betriebsverbrauch gibt es deutliche Unterschiede zwischen einem Durchschnittsgerät und einem effizienten Neugerät. Um dies zu veranschaulichen sind in folgender Grafik einige Bürogeräte mit einem gleichwertigen effizienten Neugerät verglichen [13].

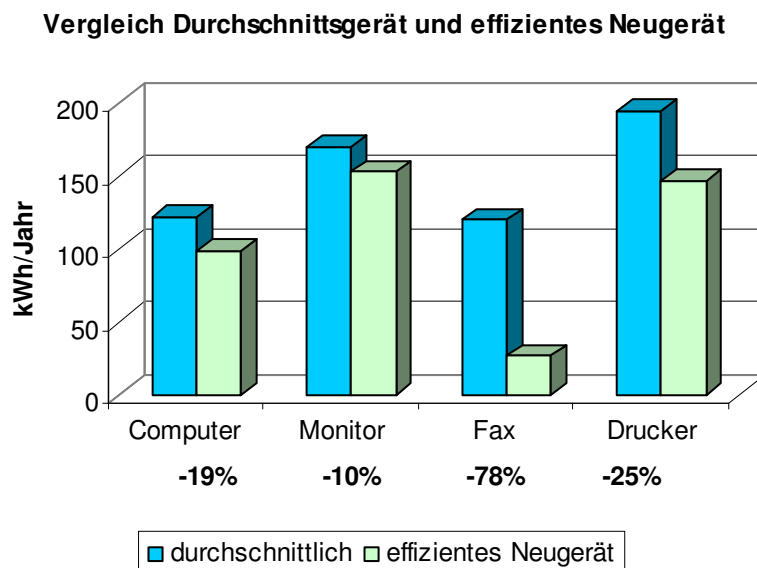


Abbildung 11 Vergleich Durchschnittsgerät und effizientes Neugerät [13] (Durchschnittswerte)

Durch den Einsatz von effizienten Neugeräten sind Einsparungen von 10 bis zu 78% möglich. Hierbei sind noch keine Veränderungen im Nutzer(innen)verhalten inkludiert. Bei PC und Drucker ist es beispielsweise so, dass 70% des Stromverbrauchs im Stand-by-Modus entstehen, und nur 30% wenn die Geräte eigentlich arbeiten.

Die großen Stromverbraucher bei den Bürogeräten sind Kopierer, Monitore und PC Geräte. Der Kopierer sticht sowohl beim Betrieb, als auch im Stand-by-Betrieb als größter Verbraucher hervor.



### Aufteilung des Stromverbrauchs bei Bürogeräten

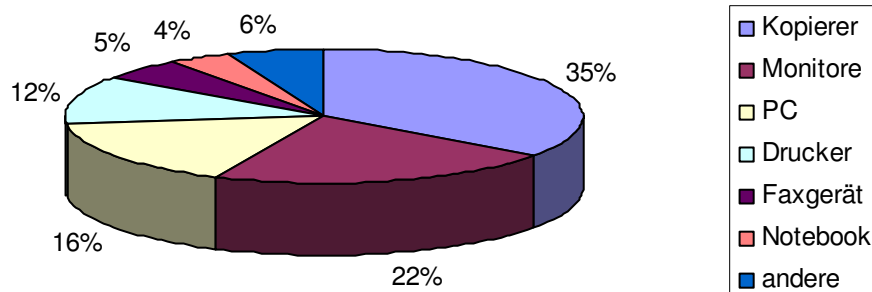


Abbildung 12 Aufteilung des Stromverbrauchs bei Bürogeräten [13] (durchschnittliche Werte)

An der Aufteilung des Stromverbrauchs im Büro erkennt man bei welchen Geräten sich ein sparsameres am stärksten auswirken würde. Kopierer, Monitore, PC und Drucker sind die größten Verbraucher. Das Faxgerät nimmt nur 5% des Stromverbrauchs in Anspruch, aber dafür haben alte Geräte ein sehr hohes Einsparpotential. IT Geräte, Drucker und Kopierer weisen proportional zu der erzielten Einsparung auch sehr geringe Investitionskosten auf, was sie in einem allgemeinen Ranking von Einsparpotentialen proportional zur Investitionssumme an erster Stelle, noch vor elektrischen Antriebssystemen, Energiemanagementsystemen und Kühl und Gefriergeräten reiht [7].

### 2.2.2 Maßnahmen

Es gilt an zwei Ansätze um gegen den hohen Stromverbrauch anzugehen. Erstens müssen bestehende Stromlasten reduziert werden. Dies erreicht man hauptsächlich durch Beeinflussung des NutzerInnenverhaltens (vor allem hinsichtlich Stand-by-Verlusten) und durch Information über Einsparpotentiale (6-9 % nur durch Änderung des Verhaltens bei Testlauf auf Universitäten)

Zweitens muss der Energiebedarf von neuen Anschaffungen (Kleingerät bis Gebäude) reduziert werden. Nicht nur sparsame, sondern **die sparsamsten Anschaffungen** zu tätigen ist dabei wichtig.

Nicht nur bei der Anschaffung von Geräten ist Information und Beratung wichtig, auch bei der Planung von Gebäuden brauchen Unternehmen Information und Beratung. Instrumente dazu sind:

Die Vernetzung und Förderung und/oder Schaffung neuer Programme, die bei der Planung von Gebäuden beratend zur Seite stehen, wie etwa das klima:aktiv Programm eco facility. Die Errichtung einer zentralen Informationsstelle „Stromsparen-“ dient als allgemeine Anlaufstelle, die alle Fragen zum Thema Stromeffizienz übersichtlich gestaltet, zur richtigen Institution weiterleitet oder gezieltes Informationsmaterial anbietet. (Siehe 2.1.2.2)

### 2.2.2.1 Gesetzliche Vorgaben

Vor allem im Bereich von Gebäudebewilligungen sollten gesetzliche Vorgaben den späteren Stromverbrauch stärker einschränken. So wie ein mindest U-Wert für Gebäudebauteile vorgeschrieben ist, könnte man eine **maximal zulässige Kühllast bei Bürogebäuden definieren**.

### 2.2.2.2 Beratung

Anlaufstellen mit geförderter Beratungstätigkeit sind nötig. Wobei im Dienstleistungssektor die Unterteilung in Geräte- und Gebäudeeffizienz zu treffen ist. Der Gebäudeberatungsbereich sollte aufgrund seines Umfangs in die für Baulichkeiten zuständige Abteilung im Land eingegliedert sein. Das Wichtige hierbei ist, dass bereits im Frühstadium der Planung von Gebäuden der spätere Energieverbrauch bedacht wird. Speziell bei der Kühllast ist das frühe Ansetzen des Spargedankens wichtig, da sich die größten Einsparungen nur durch grobe Eingriffe in die äußere Gebäudehülle erreichen lassen.

### 2.2.2.3 Know-how Transfer

Hier wieder speziell im Bereich der Gebäudetechnik wären Bildungsveranstaltungen sehr zielführend. Vor allem Architekten und Baumeister sollten auf die Stromeffizienz aufmerksam gemacht werden. Die effiziente Gebäudeplanung hinsichtlich Klimatisierung sollte im Mittelpunkt stehen, aber auch Punkte wie die Beleuchtung, Geräte und Möglichkeiten für Einsparungen sollen kommuniziert werden. Hier könnten neben den in den Bau involvierten Gruppen auch Facility-Manager als Zielpersonen fungieren.

### 2.2.2.4 Bestehenden Institutionen

Die Nutzung, Vernetzung, Erweiterung und Förderung von bestehenden Institutionen (ecofacility, ökologische Betriebsberatung und andere) ist zielführend um möglichst schnell eine Effizienzsteigerung in diesem Sektor herbeizuführen.

## 2.2.3 Potentiale Dienstleistungssektor

Bei der Abschätzung dieses Potentials wird hier davon ausgegangen, dass dieser Sektor hauptsächlich aus den Bereichen Standmotoren, Beleuchtung, EDV und Raumheizung/Klimatisierung zusammensetzt. (siehe Anhang vierte Spalte; Aufteilung entspricht eigener Annahme) Zur Einschätzung des Einsparpotential des letzten Punktes (EDV u. RH/Klimatisierung) gibt es keine komplette Studie, sondern nur Studien über Teilbereiche, Genaueres darüber im Punkt Haushalte wo sich dieser Sektor stärker auswirkt.

Es ist von einem wirtschaftlich möglichen Einsparpotential von 355 GWh jährlich auszugehen, was 15 % des Stromverbrauchs in diesem Sektor, bzw. 3,6 % des gesamt niederösterreichischen Stromverbrauchs entspricht.

Wenn man das starke Wachstum in diesem Sektor (5,7 %) mit in Betracht zieht, würde das bedeuten, dass die gesamten wirtschaftlich möglichen Effizienzmaßnahmen in nur 3 Jahren umgesetzt werden müssen, um den Stromverbrauch konstant zu halten. Danach würde der Stromverbrauch wieder steigen, sofern sich nicht unerwarteter Weise sehr schnell große neue Einsparpotentiale auftun. **Sollte es gelingen, das gesamte wirtschaftlich mögliche Potential bis 2015 zu nutzen** (was nur mit extremen Anstrengungen möglich wäre) **würde der Dienstleistungssektor immer noch einen mit ca. 3% wachsenden Strombedarf aufweisen**.

Wenn man davon ausgeht, dass nur ein Drittel der wirtschaftlich möglichen Maßnahmen innerhalb weniger Jahre umgesetzt werden, reduziert sich das Einsparpotential auf 120 GWh, was 1,2 % des niederösterreichischen Stromverbrauchs, bzw. 5,1 % des Verbrauchs in diesem Sektor ausmacht. Sollte man diese Einsparung auf den Zeitraum bis 2015 aufteilen würde dies das Wachstum in diesem Abschnitt nur zu geringen Teilen kompensieren und eine Stromverbrauchssteigerung von ~5 % pro Jahr würde verbleiben.

## 2.3 Haushalte

Trotz der immer effizienter werdenden Geräte steigt der Strombedarf in den österreichischen Haushalten. Hauptsächlich dafür verantwortlich ist die steigende Anzahl von Haushalten und die steigende Anzahl von Geräten pro Haushalt. Zwischen 1995 und 2004 stieg der Bedarf im Durchschnitt um 1,7 % pro Jahr.

Haushalte in Österreich			
Jahr	Stromverbrauch TJ	Entspricht % vom Vorjahr	Änderung Vorjahr in %
1995	46.781		
1996	48.866	104,5	4,5
1997	47.634	97,5	-2,5
1998	47.759	100,3	0,3
1999	52.015	108,9	8,9
2000	53.196	102,3	2,3
2001	54.044	101,6	1,6
2002	54.160	100,2	0,2
2003	54.276	100,2	0,2
2004	54.393	100,2	0,2
Ges. Steigerung 95 bis 04 in %			16,3
Durchschn. jährl. Steigerung in %			<b>1,7</b>
Quelle: AEE Wien NÖ, Daten von Statistik Austria			

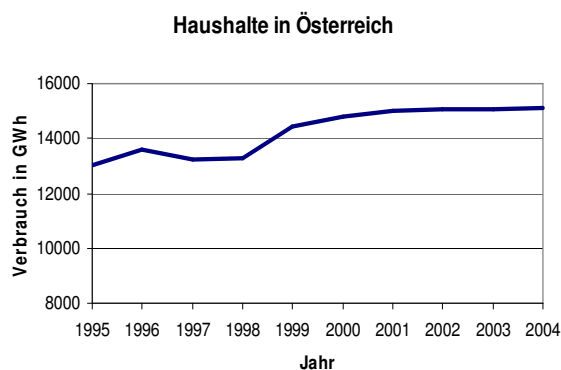


Abbildung 13 Haushalte in Österreich [1]

Tabelle 2 Haushalte in Österreich [1]

Insgesamt verbrauchen die Haushalte in Österreich 15.100 GWh Strom (2004 [1]), das entspricht 26,7 % des gesamtösterreichischen Stromverbrauchs. Der Haushaltsverbrauch setzt sich aus mehreren ähnlich großen Verbrauchern zusammen. Warmwassererzeugung, Kühlung & Gefrieren sowie Beleuchtung und Herd machen das meiste im Durchschnitt der Haushalte aus, dicht gefolgt von Geschirrspülen, Wäschetrockner, Waschmaschine und TV&PC. [2]

Niederösterreichs Haushalte haben einen Stromverbrauch von 2.970 GWh pro Jahr, was 30 % des NÖ Stromverbrauchs ausmacht und mit einem durchschnittlichen Wachstum von 2,6 % pro Jahr gekennzeichnet ist.[1]

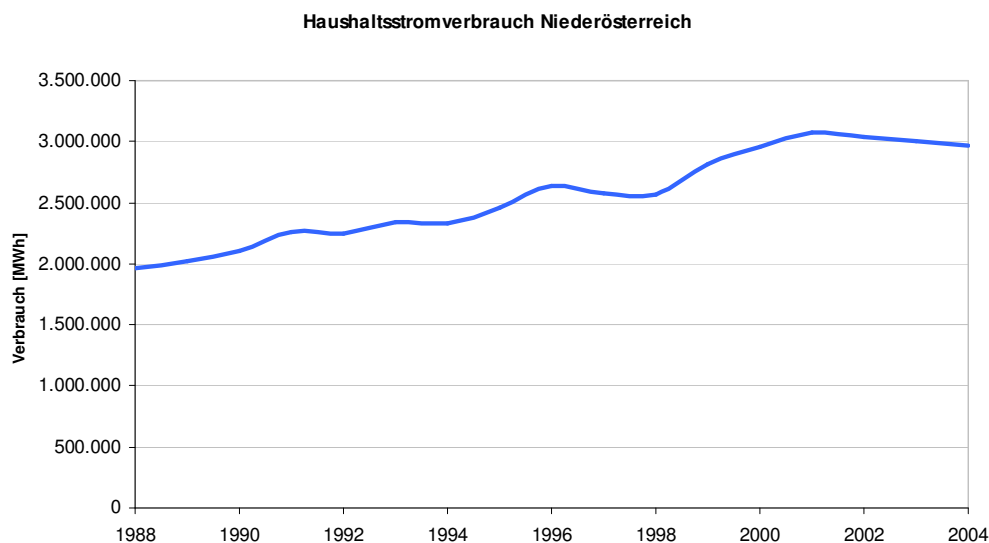


Abbildung 14 Haushaltsstromverbrauchsentwicklung NÖ

In verschieden großen Haushalten teilt sich der Stromverbrauch etwas unterschiedlich auf. In einem durchschnittlichen Drei-Personen-Haushalt Österreichs entspricht die Aufteilung Abbildung 5. [2] (Pumpen für das Heizungssystem wurden hier offensichtlich nicht erfasst, machen laut Quelle [5] ca. 6% des Haushaltsstromverbrauchs aus. Es handelt sich bei dieser Verteilung (Quelle 2) um durchschnittliche Werte eines Haushalts, der sein Warmwasser mit Strom generiert. Man erkennt, dass auf Warmwasserbereitung und E-Herd, besonderes Augenmerk gelegt werden sollte.

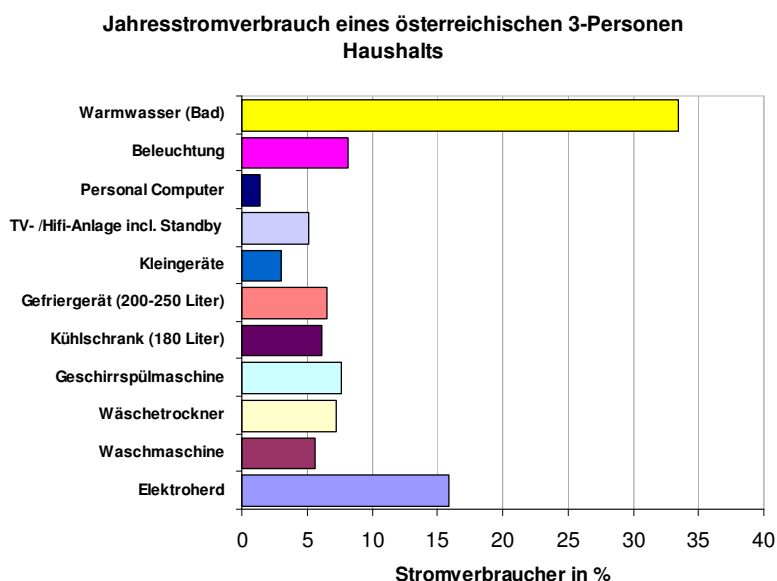


Abbildung 15 Aufteilung Haushaltsstrom [2]

## 2.3.1 Handlungsfelder

### 2.3.1.1 Haushaltsgeräte

Haushaltsgeräte beanspruchen in Summe den größten Teil des Haushaltsstromverbrauchs. Vor allem Gefriergeräte und Kühlschränke weisen enormes Potential auf. Ein altes Gerät zu ersetzen kann bei derselben Leistung eine Stromeinsparung von bis zu 50 % liefern. Durch bessere Dämmungen und Dichtungen und durch effizientere Kältemaschinen lässt sich die Hälfte des Stromverbrauchs für dieses Gerät einsparen. Aber auch bei anderen Haushaltsgeräten ist großes Stromsparpotential vorhanden. Grundsätzlich gilt, dass neue Geräte meist effektiver sind als alte.

Besonderes Augenmerk gilt es hier auf die Frage „Muss diese Energie in Form von Strom bereitgestellt werden?“ zu legen. Waschmaschinen die einen eigenen Warmwasseranschluss besitzen generieren ihr Warmwasser nicht in einem Strom verbrauchenden Durchlauferhitzer, sondern beziehen es aus dem Warmwassersystem des Hauses. Das kann zu einer Stromeinsparung von bis zu 50 % pro Waschgang führen [3]. Ebenfalls möglich ist der Einbau eines Vorschaltgerätes bei Waschmaschinen die nur einen Wasseranschluss haben. Dieses Gerät mischt dann Warm -und Kaltwasser auf die richtige Temperatur. Die Nutzung des Warmwassers aus dem Haus ist natürlich nur sinnvoll, wenn dieses nicht elektrisch erzeugt wird.

Einen Geschirrspüler am Warmwassernetz des Hauses anzuschließen ist übrigens nicht sinnvoll, da dieser dann mehr Energie benötigt (Gesamtenergie nicht nur elektrische) als wenn man das Gerät am Kaltwasseranschluss anschließt. Außerdem lassen sich manche Verschmutzungen (z.B. Stärke) besser mit kaltem Wasser entfernt, und das kalte Vorspülen ist sinnvoll. Pro Waschgang werden nur ca. 15 Liter Warmwasser benötigt, wenn das Gerät sein Warmwasser selbst erwärmt. Wenn es am Warmwassernetz angeschlossen ist, benötigt es mehr, da das gesamte verwendete Wasser vom Warmwassernetz stammt. [20]

Die Wahl des Energieträgers fällt auch beim Kochen ins Gewicht. Während das Backen insgesamt eher weniger ausmacht, ist es bei den Kochplatten durchaus ein spürbarer

Unterschied, ob man mit Strom oder mit Gas kocht. Gasherde und elektrische Kochplatten haben ungefähr den gleichen spezifischen Energieverbrauch, Primärenergieeinsatz und Kosten sind jedoch im elektrischen Betrieb deutlich höher [3].

Wäschetrockner sind ebenfalls „Stromfresser“. Hier gibt es einerseits die Effizienzsteigerungsmöglichkeiten durch bessere Geräte und vor allem durch das stärkere Schleudern der Wäsche in der Waschmaschine, was den Trocknungsprozess im Trockner erleichtert. Noch besser wäre jedoch nicht nur die Effizienzsteigerung, sondern gleich die Bedarfsenkung durch Trocknung der Wäsche an der Luft anstatt im Gerät.

### 2.3.1.2 Beleuchtung

Gut acht Prozent des Haushaltsstroms fließt in die Beleuchtung. Damit stellt dieser Sektor eine der mittelgroßen Abnahmesparten dar. Die Einsparmöglichkeiten sind jedoch enorm, da sich die Technik sehr stark weiterentwickelt hat. Eine Energiesparlampe derselben Leuchtkraft benötigt nur etwa 15 % des Stromverbrauchs einer herkömmlichen Glühbirne. Großes Hemmnis, das bislang das Durchsetzen dieses Produktes auf dem Markt verhindert hat, sind die höheren Investitionskosten und die Lichtqualität. Der höhere Preis wird jedoch durch die deutlich höhere Lebensdauer und die Stromeinsparungen mehr als kompensiert. Den Stromverbrauch für herkömmliche Beleuchtung um mehr als die Hälfte zu senken stellt technisch überhaupt kein Problem dar. Damit könnte der Haushaltsstromverbrauch um bis zu 4 % reduziert werden.

### 2.3.1.3 Unterhaltungselektronik

Der Bereich Unterhaltungselektronik wuchs in den letzten Jahren sehr stark an. Stromsparendere Technik wie zum Beispiel der LCD Bildschirm anstatt der Bildschirmröhren konnten nicht verhindern, dass der Strombedarf in diesem Sektor durch sein großes Wachstum stieg. Manche neue Technologien stellen sich auch als größere Stromverbraucher als ihre Vorgänger heraus (z.B. Plasmabildschirme). **Eine genaue Kennzeichnung des Stromverbrauchs von Geräten, wie dies bei Weißware bereits der Fall ist, kann es dem Konsumenten erleichtern, bei der Kaufentscheidung auf den späteren Stromverbrauch Einfluss zu nehmen.** Besonderes Augenmerk ist in diesem Bereich auf den Punkt Stand-by-Verluste zu legen.

### 2.3.1.4 Stand-by

Die Stromverluste, die manche Geräte, vor allem im Multimediabereich während sie ausgeschaltet sind, verursachen, werden Stand-by-Verluste genannt. Ein durchschnittliches Gerät mit Stand-by-Funktion nimmt eine Leistung von 10 Watt auf während es ausgeschaltet ist. Bei drei solchen Geräten pro Haushalt ergibt das 260 kWh/a. Um dies zu verdeutlichen: Würde man in Deutschland alle Stand-by-Verluste eliminieren, könnte man dort einen Kernkraftwerkblock außer Betrieb nehmen [3]. Auf Niederösterreich umgelegt würde das bedeuten, dass mit einem jährlichen Stromverbrauch für Stand-by von mehr als 150 GWh gerechnet werden muss. Verhindern lassen sich solche Verluste, indem man die Geräte, falls dies möglich ist, komplett ausschaltet, oder sonst vom Stromnetz trennt. Dies lässt sich am einfachsten durch Zeitschaltuhren oder ausschaltbare Steckdosen oder Verteiler durchführen. Beim Kauf von elektrischen Geräten sollten Stand-by-Verbräuche ebenfalls beachtet werden. **Stand-by-Verluste ließen sich um den Faktor 10 verringern, wenn die Gerätehersteller dies wollten und die Produktion auf den heutigen Stand der Technik so auslege würden, dass sie möglichst wenig Strom brauchen [3]. Mit einer groben Abschätzung lässt dies 150 GWh Einsparpotential in NÖ vermuten, dies entspräche 5,6 % des Haushaltsstromverbrauchs bzw. 1,5 % des gesamten Niederösterreichischen Stromverbrauchs.**

### 2.3.1.5 Warmwasserbereitung

Etwa 34 % des Haushaltsstroms wird immer noch zur Warmwasserbereitung verwendet [2]. Damit fällt diesem Part besondere Bedeutung zu. Vor allem deshalb, weil das Einsparpotential in den betroffenen Haushalten oft bei 100% liegt.

Mit einer Solaranlage kann man mehr als die Hälfte des Warmwassers erzeugen, was bereits zu einer beträchtlichen Einsparung im Stromverbrauch führt. Durch die Warmwasserbereitung mit einer modernen Heizanlage kann der Stromverbrauch ebenfalls eliminiert werden. Jedes normale Haus verfügt über ein Heizsystem, das ein Temperaturniveau erreicht, das zur Warmwasserbereitstellung ausreicht. Bei dem selben Endenergieeinsatz, der zur Erwärmung des Wassers nötig ist, kann man viel Primärenergie sparen indem man Brennstoffe direkt zur Wassererwärmung nutzt und nicht erst den verlustreichen Weg der Stromaufbringung wählt. Weiters gibt es die Möglichkeit im Bereich Wasserverbrauch Einsparungen zu treffen. Wasserspararmaturen können den Wasserverbrauch um fast 30 % reduzieren [4]. Bedarfssenkung noch vor Effizienzsteigerung (z.B. Duschen anstatt zu Baden → Bewusstseinsbildung) wäre hier wie auch in allen anderen Bereichen sehr wichtig (aber unbeliebt!)

### 2.3.1.6 Klimatisierung

Siehe Dienstleistungssektor 2.2.1.1

### 2.3.1.7 Wärmebereitstellung

Die Stromdirektheizung ist, abgesehen von Ausnahmefällen gänzlich abzulehnen, da man eine so hochwertige Energieform wie Strom keinem so (energetisch) minderwertigen Nutzen wie der Raumwärme zuführen sollte.

Eine **Wärmepumpe** nutzt Wärme aus dem Erdreich, Grundwasser oder der Luft und hebt diese auf ein höheres Temperaturniveau. Angetrieben durch Strom gibt sie ein vielfaches ihres Stromverbrauchs in Form von Wärme ab. Moderne Geräte verschiedenster Typen befinden sich ungefähr in einem Bereich der Jahresarbeitszahl 4. Das bedeutet, dass die Wärmeabgabe ein Vierfaches der Stromaufnahme beträgt. Nicht vergessen darf man aber, dass bei der Generierung des Stroms auch bereits Verluste auftraten. Kommt der Strom nun also aus einem Kraftwerk, das mit einem Wirkungsgrad von 30 % Elektrizität erzeugt, ist der Gesamtwirkungsgrad des Systems wieder nahe jenem einer Heizungsanlage, die direkt mit einem Brennstoff betrieben ist.

Wärmepumpen, die Luft als Wärmequelle benutzen, haben in der Regel eine schlechtere Jahresarbeitszahl, obwohl der Wirkungsgrad bei optimalen Bedingungen eventuell besser ist. Das liegt daran, dass der Wirkungsgrad der Wärmepumpe stark absinkt, wenn die Außentemperaturen sehr tief sind, da das Gerät dann eine sehr große Temperaturspreizung überwinden muss, was die Effizienz des Gerätes verschlechtert. Also genau dann, wenn man am meisten Wärme benötigt, nämlich an den kältesten Tagen im Jahr, arbeitet dieses Gerät mit dem schlechtesten Wirkungsgrad. Deshalb muss man bei Wärmepumpen, die zum Heizen verwendet werden, stets die Jahresarbeitszahl betrachten. Alle anderen vom Vertreiber angegebenen Wirkungsgrade sind erst in zweiter Linie aussagekräftig.

### 2.3.1.8 Sonstige Verbraucher

Ein meist unbeachteter Verbraucher mit hohem Einsparpotential ist die Heizungspumpe. Dieses kleine Gerät, das den Wasserkreislauf im Heizungssystem zirkulieren lässt, ist praktisch in jedem Haushalt zu finden. In den meisten Fällen handelt es sich um ein sehr ineffizientes Modell, das überdimensioniert ist. Durch eine präzise Dimensionierung ließen sich die Hälfte des Stromverbrauchs für dieses Gerät ersparen. Durch Ersatz der Pumpe durch ein stromsparendes Modell ließen sich sogar 80 % des Stromverbrauchs der Pumpe einsparen [5]. Nicht zu vergessen ist hierbei der hydraulische Abgleich des Heizungssystems, der nötig ist, damit sich die Wärme gleichmäßig in alle Räume aufteilt und der Widerstand der Ventile möglichst klein ist. Häufig werden auch mehr Pumpen eingebaut als nötig sind. Viele Installateure gehen auf Nummer sicher und überdimensionieren nicht nur Leistung sondern im Extremfall sogar die Anzahl der eingesetzten Pumpen. Die Umwälzpumpen laufen meist sehr viele Stunden am Tag, was einen **Anteil am Haushaltsstromverbrauch von ca. 6 % verursacht** [5]. Wenn man rein theoretisch alle Pumpen in den Haushalten durch optimale ersetzen würde, wäre **eine Einsparung von ca 3 % des Haushaltsstromverbrauchs, also ca. 0,8 % des gesamt NÖ Stromverbrauchs zu erreichen (78 GWh)**. Effizientere Pumpen sind allerdings teurer als normale, und das Austauschen einer noch funktionsfähigen alten Pumpe verursacht ebenfalls Mehrkosten. Deshalb ist das realistische Potential deutlich niedriger. Das wirtschaftliche Potential lässt sich nicht abschätzen, da keine Studien darüber vorliegen.

### 2.3.1.9 Problembewußtsein

In der Praxis stellt sich auch das Problem des fehlenden Bezugs der KonsumentInnen zum Stromverbrauch. Jede Person weiß, wie viel Liter Treibstoff das eigene Fahrzeug benötigt, aber niemand kennt den monatlichen Stromverbrauch oder gar wie viel Strom ein bestimmtes Gerät im Haushalt verbraucht. **Verbessert könnte diese Lage durch eine Kennzeichnungspflicht aller elektrischen Geräte hinsichtlich ihres Stromverbrauchs (und auch Stand-by-Verbrauchs) werden. Weiters könnten KonsumentInnen mehr Bezug zum eigenen Verbrauch aufbauen, wenn sie öfter darüber informiert würden und auch einen Bezug zu den jeweiligen Kosten bekommen.** Zum Beispiel durch eine Digitalanzeige im Gebäude, die den Monatsstromverbrauch anzeigt, oder durch ein monatliches Schreiben des Stromversorgers, das über den Verbrauch des vorangegangenen Monats informiert.

## 2.3.2 Maßnahmen

Im folgenden Abschnitt sollen Maßnahmen auf allen Ebenen vorgeschlagen werden. Bei manchen ist nur die Kombination von Mehreren sinnvoll, manche würden auch als Einzelmaßnahme zweckmäßig sein.

### 2.3.2.1 Bewusstseinsbildung mit Öffentlichkeitsarbeit

Um Strom in den Haushalten zu sparen, müssen die BewohnerInnen sensibilisiert werden. Abgesehen von all den technischen Maßnahmen, ließen sich auch durch bewusstes NutzerInnenverhalten größere Einsparungen erzielen. Bewusstseinsbildung schafft Einsparung ohne technische Umstellung. Wenn man technische Umstellungen vornehmen will, müssen auch die BewohnerInnen die Initiative ergreifen und beispielsweise einen neuen Kühlschrank kaufen. Deshalb ist die Öffentlichkeitsarbeit der wichtigste Aspekt, denn nur wenn man die Bevölkerung darauf hinweist und sie über Möglichkeiten und Vorteile informiert, wird sich ein spürbarer Effekt erzielen lassen.

Es gilt Aufmerksamkeit zu erregen. In der modernen Welt der Reizüberflutung selektiert jedeR sehr stark aus. Man muss sich abheben von all den privaten Firmen, die unter professioneller Leitung Konsumgüter oder Dienstleistungen anbieten. Das Interesse der



KonsumentInnen muss auf etwas fokussiert werden, das er oder sie zwar nicht unbedingt braucht, aber einen merkbaren Vorteil verschafft.

**Es muss als progressiv, modern, als Selbstverständlichkeit dargestellt werden, Strom zu sparen. „JedeR tut es!“ es ist „normal!“.** Wenn dieser Punkt erreicht ist, kommen die zu schaffenden Rahmenbedingungen zum Zug, die es den Menschen erleichtern sollen, ihre Absicht in die Tat umzusetzen. Dazu muss eine leicht zugängliche, strukturierte Informationsbasis (keine Informationüberflutung) vorhanden sein (Informationszentrale, siehe Punkt: 2.1.2.1), die alle weiteren Schritte (also zum Beispiel den Kauf des effizienteren Kühlschranks) erleichtert. Dieser Schritt vom „**Wissen, dass Stromsparen sinnvoll ist**“ hin zur Tat „ich handle sofort und konkret!“ ist der schwierigste. Man muss den Personen am besten ganz einfach direkt sagen, was sie genau zu tun haben.

Wichtig ist, dass die Öffentlichkeit einfach aufbereitet genauen Einblick über Potentiale von Stromsparmaßnahmen erhält.

### 2.3.2.2 Überregionale Aktionen

Es handelt sich bei diesem Dokument zwar um eine Bestandsaufnahme mit Empfehlungen für das Land Niederösterreich, aber es sollten auch Denkanstöße in Richtung Einflussnahme auf nationale oder internationale Geschehnisse nicht ausbleiben.

Prinzipiell könnte man alle Vorschläge für die folgenden landespolitischen Aktionen auch als Vorschlag für die Bundesregierung sehen.

#### **Energieeffizienzfond:**

Ganz kurz soll hiermit noch ein sehr erfolgreiches ausländisches Modell erwähnt sein, das auf nationaler Ebene in Großbritannien läuft. Dabei verrechnen die Stromanbieter jedem Kunden/jeder Kundin 3,6 Pfund pro Jahr um damit Programme zu finanzieren, die zu Stromeinsparungen führen. Es gibt Zielwerte, die genau vorgeben wie viel Strom jährlich eingespart werden muss und in welchen Sektoren diese wirksam werden sollen [6].

### 2.3.2.3 Landespolitische Aktionen

Die oben erwähnte Öffentlichkeitsarbeit sollte **von einer zentralen Infostelle für Stromeffizienz für alle Zielgruppen** durchgeführt oder zumindest koordiniert werden. Die wichtigsten Punkte die dabei beachtet werden müssen:

1. Schaffen EINER zentralen Koordinationsstelle für Stromeffizienz, die für alle Zielgruppen ein Angebot erarbeitet und für Anfragen zur Verfügung steht.
  - a. Aufmerksamkeit und Interesse wecken. Einfache Schlagworte, die in Kombination mit Bildern wirken.
  - b. Bewusstsein schaffen. Stromsparen ist nicht das Steckenpferd für extrem umweltbewusste Menschen, sondern geht uns alle an, und wer nicht mitmacht der verpasst was.
  - c. Die Menschen zum Umsetzen ihrer Stromsparmaßnahmen bewegen. Heraus aus der Theorie und dem Wissen die Tat folgen lassen. Man muss es so einfach wie möglich machen. **Es bedarf einer „Anleitung“ wo man wie viel Strom sparen kann**“, zugeschnitten auf den normalen Menschen, der vor allem dadurch gekennzeichnet ist, dass er oder sie weder viel Zeit hat, um sich damit zu beschäftigen, noch viel Grundlagenwissen zum Thema mitbringt.

Inhalte:

Eine **eigene Internetseite zum Thema Stromsparen** wäre ein unbedingtes Muss in diesem Programm. Bei dieser Seite sind einige wichtige Aspekte zu beachten, die hier extra angeführt werden sollen: Die Seite darf nicht am Ende eines langen Pfades der NÖ Landesregierung liegen, sondern muss

eigens mit einem markanten kurzen Namen eingerichtet werden. Auf dieser Seite sollten alle nötigen Informationen möglichst übersichtlich dargestellt werden. (Energieberatung NÖ)

„**Handlungsanleitungen**“, Informationen im Hintergrund, keine Informationsflut mit Links und Werbung für andere Themen, „nur Stromsparen!“. Wobei die Seite in all ihren Funktionen nicht neu geschaffen werden muss. Es gibt für fast alle Sparten bereits sehr gute Internetseiten auf die dann nur noch verwiesen werden muss. Wenn diese Seite gut eingerichtet wird, kann sie zum Zentrum der gesamten Öffentlichkeitsarbeit werden. Außer dieser Internetseite bedarf es dann noch der Werbemaßnahmen, die auf die Internetseite aufmerksam machen, und die Werbeeinschaltungen, Artikel und Prospekte die themenbezogene Inhalte außerhalb des Internets aufbereiten (für diejenigen die das Internet meiden).

Eine **Infostelle zum Thema Stromsparen**, bei der man anrufen kann und sich unentgeltlich beraten und damit unmittelbar motivieren und bestätigen lassen kann würde auch für die Personengruppen der im Internet nicht versierten Menschen eine Hilfe darstellen.

2. Regelungen erstellen, die den Bezug der KonsumentInnen zum Stromverbrauch verbessern (z.B. Monatliche Stromrechnung)
3. Die Umsetzbarkeit eines Energieeffizienzfonds sollte in NÖ bzw. Österreich überprüft werden.
4. Erweiterung des Kapitels elektrische Energie im NÖ Energiebericht um die tatsächlichen Verbrauchsveränderungen.
5. Eine **Einbindung von Stromsparmaßnahmen in die Wohnbauförderung** würde bei Neubauten stromsparende Haushaltsgeräte zum Standard aufsteigen lassen. Nachdem die NÖ Wohnbauförderung mit einem durchdachten Punktesystem aufgebaut ist, wäre die Einbindung von Stromsparmaßnahmen kein sehr großer Aufwand. Eine Förderung wie die des Heizkesseltauschs wäre denkbar.
6. Bei der derzeitigen Wohnbauförderung in Niederösterreich werden auch Wärmepumpen gefördert. Den Zuschuss mit einer Mindestgrenze der Jahresarbeitszahl von 3,5 (bei einer Wärmepumpe die Warmwasser und Raumheizung bereitstellt) beziehungsweise 4 (für normale Heizungswärmepumpen) zu verbinden würde hier auch noch eine Steigerung der Effizienz bewirken und entspricht den Vorgaben des NÖ Klimaprogramms.
7. Die deutliche und einfach verständliche Kennzeichnung des Stromverbrauches (und auch Stand-by -Verbrauches) von allen elektrischen Geräten im Geschäft ist **die wichtige Voraussetzung** damit KundInnen die Möglichkeit haben gezielt nach Verbrauch auszuwählen. **Die Kennzeichnung aller Haushaltsgeräte vorschreiben wäre sinnvoll und dringend nötig.**

### 2.3.3 Potentiale Haushalte

Im Haushaltsbereich ist mit einem wirtschaftlichen Einsparpotential von 460 GWh zu rechnen. Das sind 15 % des Stromverbrauches in diesem Sektor und 4,6 % des gesamten niederösterreichischen Stromverbrauches.

Proportional zum Wachstum in diesem Sektor (2,6 %) würde dies ermöglichen, (wenn man dieses Potential bis 2015 zur Gänze umsetzen könnte) dass der Strombedarf der Haushalte um „nur“ ca. 1 % pro Jahr ansteigt.

Wenn man davon ausgeht, dass aufgrund von zu langen Amortisationszeiten sowie anderen Hemmnissen nur ein Drittel des wirtschaftlich möglichen Potentials genutzt wird, ergibt das eine Einsparung von 150 GWh beziehungsweise 1,5 % des niederösterreichischen Stromverbrauchs. Dies würde das Wachstum des Haushaltsstrombedarfes lediglich auf 2 % pro Jahr begrenzen.

## 2.4 Landwirtschaft und Transport

Dieser Sektor macht insgesamt einen eher geringen Teil des niederösterreichischen Stromverbrauchs aus (780 GWh, ~8 %), und er weist ein sehr geringes Wachstum von nur durchschnittlich 0,3 % pro Jahr auf. Aufgrund der geringen Ausmaße wird in dieser Arbeit weniger detailliert auf diesen Sektor eingegangen.

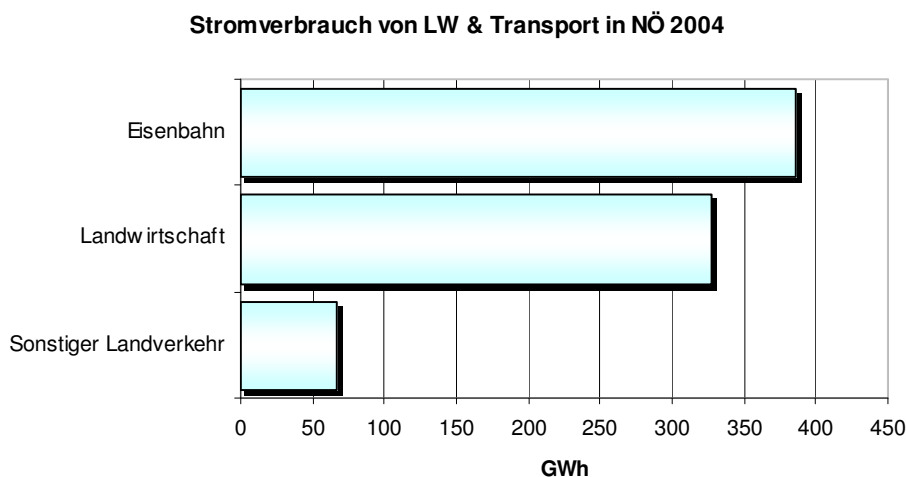


Abbildung 16 LW & Transport Zusammensetzung NÖ 2004

### 2.4.1 Landwirtschaft

Der Bereich Landwirtschaft (LW) ist schwer abzuschätzen. Als vorrangiger Stromverbraucher werden hier Standmotoren angenommen. Einsparfelder und Maßnahmen sind ähnlich dem Abschnitt Industrie. Siehe → Industrie Punkt 2.1

### 2.4.2 Transport

Im Bereich Transport wird bei den hier angenommenen Berechnungen der Großteil des Verbrauchs der Sparte Standmotoren zugeschrieben. Da es sich bei den Antrieben von Transportfahrzeugen allerdings um wesentliche Bestandteile des Kerngeschäfts dieser Sparte handelt, kann davon ausgegangen werden, dass die Einsparpotentiale hier geringer sind als bei Standmotoren im Bereich Industrie. Es soll hier also bei den Standmotoren nicht von einem Einsparpotential von 11 % wie in den bisherigen Punkten ausgegangen werden, sondern nur von 0 - 5 %.

### 2.4.3 Potentiale

Wenn man davon ausgeht, dass im Transportsektor bereits großer Wert auf Effizienz gelegt wird, kann man das Einsparpotential für Standmotoren im Bereich LW & Transport hier mit 5 % relativ niedrig ansetzen (Im Bereich LW ist es höher und im Bereich Eisenbahn vermutlich sehr niedrig.)

Unter diesen Annahmen ist hier ein Einsparpotential von 70 GWh gegeben. Dies entspricht 9% des Stromverbrauchs in diesem Sektor und 0,7% des gesamt Niederösterreichischen Stromverbrauchs.

## 2.5 Energieaufbringung und Distribution

Der steigende Verbrauch hat in Österreich auch einen Anstieg der Energieaufbringung zur Folge. Wobei die Großwasserkraft, deren Potential mehr oder weniger ausgeschöpft ist, nichts zu diesem Wachstum beitragen kann. Kleinwasserkraft, in der noch Potential vorhanden ist, stellt mengenmäßig nur einen geringen Anteil an der Wasserkraft dar (3.500 GWh in 2005). Die Stromaufbringung aus Wärmekraft wuchs in den letzten zehn Jahren kontinuierlich, und seit 2002 ist Österreich Nettoimporteur.

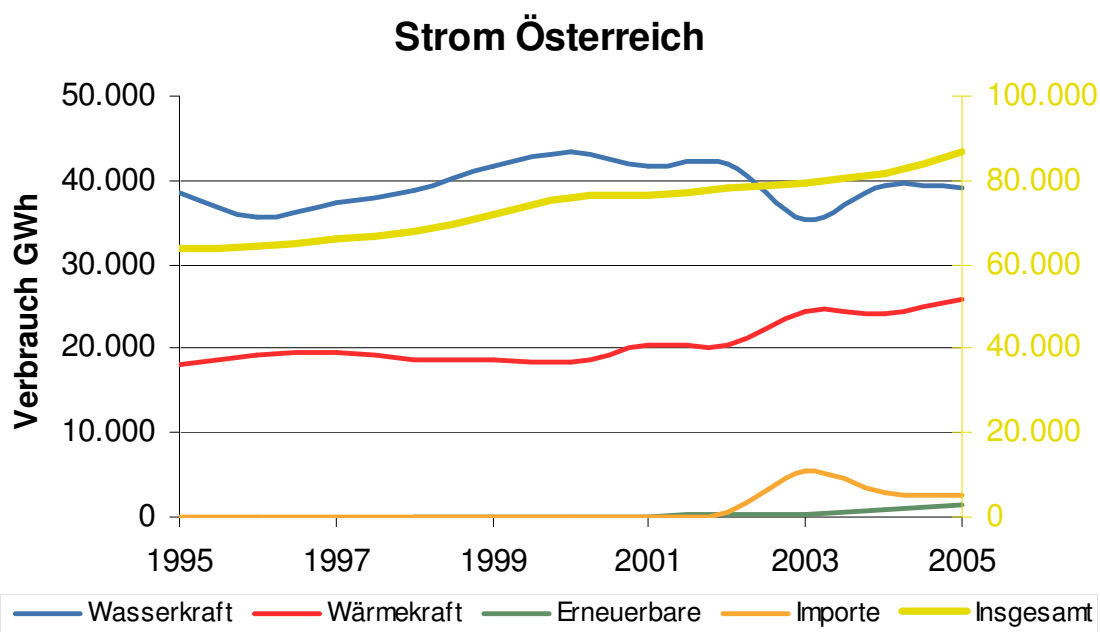


Abbildung 17 Stromaufbringung Österreich [16]

(Erklärung des Diagramms: der Gesamtstromverbrauch bezieht sich auf die rechte Skala, alle anderen auf die Linke. Kleinwasserkraft ist in „Wasserkraft“ inkludiert, deshalb besteht „Erneuerbare“ ausschließlich aus sonstigem Ökostrom (enthält auch Strom aus Biomasse). Augenmerk ist auf die hohe Importrate seit 2003 zu geben.)

### Exporte minus Importe NÖ

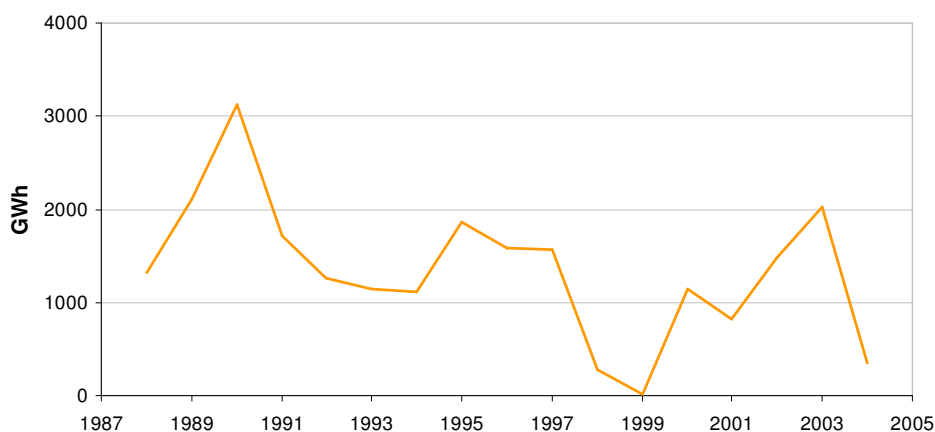


Abbildung 18 Stromexporte NÖ Entwicklung [1]

Das Bundesland NÖ ist laut Energiebericht NÖ 2005 zum Stromimporteur geworden. (Bundesweit übersteigen die jährlichen Importe die Exporte bereits seit 2002.)

Effizienzsteigerungen bei der Energieaufbringung und Distribution sind natürlich genauso sinnvoll wie beim Verbrauch. Hier ist es wichtig die Gesamtnutzungsgrade von Anlagen zu beurteilen. **Es sollte vor allem bei Stromerzeugungsprozessen, die auf dem Wärme-Kraft-Prozess basieren, darauf geachtet werden, eine möglichst hohe Gesamtenergieausbeute (Wärme und Strom) zu erhalten.** Etwa 39 % der 2005 in Österreich erzeugten Strommenge wurde in Wärmekraftwerken generiert.

### Stromerzeugung Österreich 2005

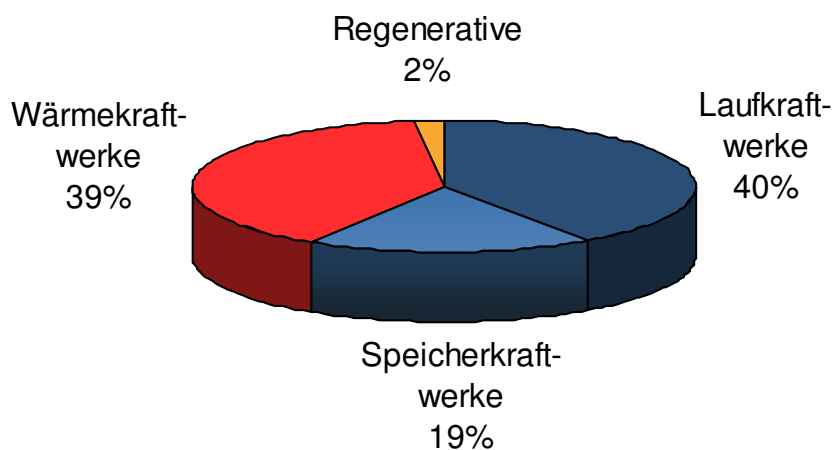
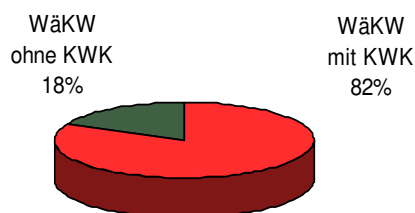


Abbildung 19 Stromerzeugung Österreich 2005 [16]

#### 2.5.1 Kraft-Wärme-Kopplung

Ein Großteil des erzeugten Stroms wird mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erzeugt. Diese Anlagen haben den Vorteil, dass sie einen Gesamtwirkungsgrad von ca. 65 % aufweisen. Wo hingegen Kraftwerke die ohne KWK operieren derzeit einen Gesamtwirkungsgrad von nur ca. 42 % haben [16].

Wärmekraftwerke Österreich 2005, aufgeteilt nach Primärenergieeinsatz



Wärmekraftwerke Österreich 2005, aufgeteilt nach Bruttostromerzeugung

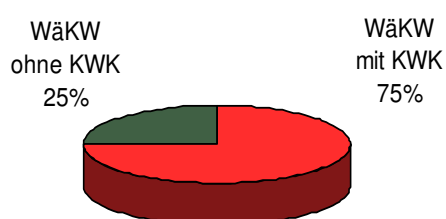


Abbildung 20 Wärmekraftwerke Österreich 2005 [16]

Auf den Gesamtenergiehaushalt bezogen ist es sinnvoll, den Anteil an Kraftwerken mit KWK zu erhöhen. Wie man in den Grafiken sieht, wird nur mehr ein Viertel des aus Wärmekraftwerken generierten Stroms in Kraftwerken ohne KWK hergestellt.

## 2.5.2 Eigenverbrauch Netz

Der Eigenverbrauch der Kraftwerke beträgt 1.594 GWh/a (2005, Österreichweit). Das entspricht 2 % des gesamten Stromverbrauchs. Wenn man die Trendlinie der letzten 30 Jahre betrachtet, erkennt man, dass hier kaum Einsparungen möglich waren.

### Österreichisches Stromnetz

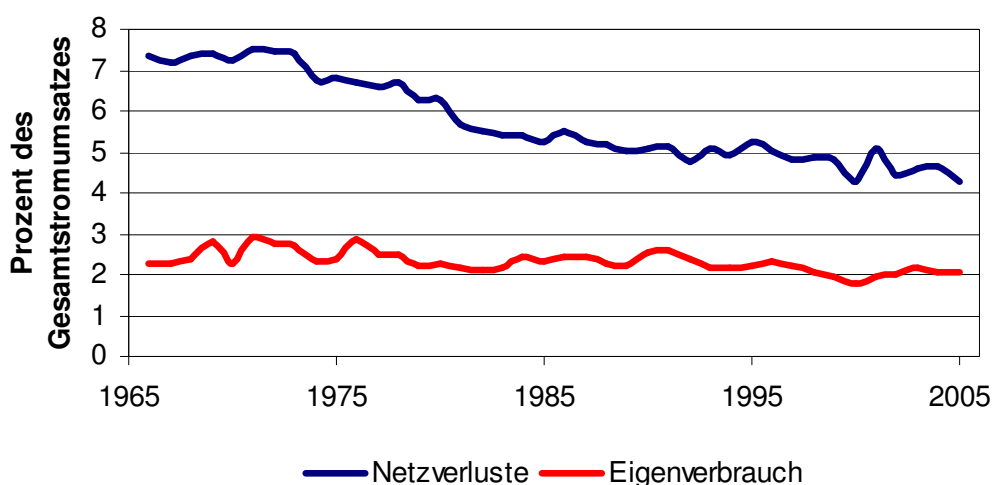


Abbildung 21 Netzverluste und Eigenverbrauchsentwicklung im Ö. Netz [16]

## 2.5.3 Netzverluste

Die Netzverluste im österreichischen Stromnetz belaufen sich auf 3.352 GWh/a (2005)[16]. Das entspricht 4,3 % des gesamten Stromverbrauchs. Wenn man die Trendlinie der Netzverluste aus den Jahren 1966 bis 2005 betrachtet, erkennt man, dass diese Verluste in diesem Zeitraum kontinuierlich gesunken sind.

### 2.5.3.1 Spannungsniveau

Die effektivste Möglichkeit Netzverluste zu senken ist es, die Spannung der Hochspannungsleitungen zu erhöhen. Dies hat jedoch erhöhte Investitionskosten durch den Bedarf an besserer Isolierung zur Folge. Es gilt die Spannungsebenen so zu wählen, dass sich Investitionen für Isolierung und Einsparung durch geringere Leitungsverluste die Waage halten. Ein Erhöhen der Spannung von Leitungstrassen verursacht oft Konflikte mit der Bevölkerung, da die elektromagnetischen Emissionen natürlich mit dem Spannungsniveau ansteigen. Anrainer und Umweltschützer stellen sich häufig einem Ausbau einer Trasse entgegen. Die Frage der gesundheitlichen Nebenwirkungen von Hochspannungsleitungen bei Menschen ist noch nicht restlos geklärt.

### 2.5.3.2 Blindleistungskompensation

Eine weitere Möglichkeit Netzverluste zu verringern ist das Erhöhen der dezentralen Blindleistungskompensation nahe dem (Groß-)Verbraucher. Das verringert die Netzauslastung, und dadurch mengenmäßig die prozentuell zur Netzauslastung entstehenden Netzverluste.

### 2.5.3.3 Dezentrale Stromerzeugung

Die dezentrale Stromerzeugung kann zu einer Reduktion der Netzverluste führen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Stromerzeugung nahe an Verbrauchern geschieht. Dadurch wird der Leitungsweg des Stroms reduziert, was zu einer geringeren Netzauslastung führt. Eine geringere Netzauslastung führt wiederum zu proportional dazu sinkenden Netzverlusten. Kontraproduktiv kann eine Dezentralisierung sein, wenn man die Erzeugungseinheit am Ende eines Erzeugungsstranges, der sonst nur wenige Lastanschlüsse mit geringen Leistungsanforderungen versorgt, installiert. Dies würde zu einer Zunahme der Leistungsflüsse und damit zu einer Steigerung der Netzverluste führen. Der Anteil der dezentralen Stromerzeugung beträgt in Österreich ca 16% (2002). [18]

### 2.5.4 Potentiale Energieaufbringung und Distribution

Einsparpotentiale in diesem Sektor können hier nicht abgeschätzt werden. Fakt ist, dass Netzverluste sich auf den gesamten Netzstrom beziehen und dadurch eine Senkung des Bedarfs der Verbraucher auch eine Senkung der Netzverluste und Aufbringungsverluste zur Folge hat.

## 3 Übersicht Einsparpotentiale

Einsparpotentiale Niederösterreich Aufteilung der Anwendungen auf die Sektoren

	Verbrauch/a [GWh]		[%]	Verbrauch/a [GWh]	Einsparpot. [%]	Einsparung [GWh]	Einsparung/ Sektor [GWh]	Einsparung [%]/Sektor	Einsparung [%]/ges NO
<b>Haushalt</b>	2.973	davon Standmotoren	37	1.100	11,0	121	<b>460</b>	15,5	<b>4,6</b>
	100	davon Industrieöfen	15	446	10,0	45			
		davon Beleuchtung	22	654	23,7	155			
		EDV	26	773	18,0	139			
		davon RH, Klimaanl.WW							
<b>Industrie</b>	3.830	davon Standmotoren	52	1.992	11,0	219	<b>436</b>	11,4	<b>4,4</b>
	100	davon Industrieöfen	40	1.532	10,0	153			
		davon Beleuchtung	4	153	23,7	36			
		EDV	4	153	18,0	28			
		davon RH, Klimaanl.WW							
<b>Dienstleistungen</b>	2.321	davon Standmotoren	54	1.253	11,0	138	<b>355</b>	15,3	<b>3,6</b>
	100	davon Industrieöfen	8	186	10,0	19			
		davon Beleuchtung	30	696	23,7	165			
		EDV	8	186	18,0	33			
		davon RH, Klimaanl.WW							
<b>Rest</b>	780	davon Standmotoren	80	624	6,0	37	<b>70</b>	9,0	<b>0,7</b>
	100	davon Industrieöfen	0	0	10,0	0			
		davon Beleuchtung	10	78	23,7	18			
		EDV	10	78	18,0	14			
		davon RH, Klimaanl.WW							
<b>Gesamt NÖ</b>	<b>9.904</b>					<b>0</b>	<b>1321</b>		<b>13,3</b>

Verbrauchswerte 2004 von Statistik Austria; Prozentverteilung der Anwendungen je Sektor nach eigenem Ermessen; Einsparpotentiale je Anwendung erarbeitet aus im Bericht angegebenen Quellen.



## 4 Maßnahmenvorschläge

### 4.1 Politik

Die Einrichtung eines Energieeffizienzfonds könnte die Kosten von Umstellungsmaßnahmen finanzieren.

Bestehende regionale Modelle werden meist aus 2-3 Finanzquellen gespeist. [21]  
Steuern auf z.B. Strom, Beiträge durch Energieversorgungsunternehmen, Mittel der Länder oder Regionen.

Die Höhe der Fonds in untersuchten Städten wie Hannover, Bremen und Kiel beläuft sich auf ca. 2- 5 Mio € jährlich.

Aktivitäten sind Unterstützung von: Forschung (Lehrstühle, Stipendien, Fachveranstaltungen), Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Evaluierungen.

### 4.2 Struktur

Um das Thema Stromeffizienz mehr in den Vordergrund zu bringen wird es als sinnvoll angesehen eine zentrale Informations- und Koordinationsstelle einzurichten.

Hier sollte know how für alle Zielgruppen aufgebaut und weitergegeben werden.

### 4.3 Technik

### 4.4 Angewandte Beispiele

#### 4.4.1 Haushalt

In NÖ existierten 2001 622.746 Privathauhalte.

Wenn in jeder Wohnung nur eine Glühbirne mit einer durchschnittlichen Brenndauer von 3h pro Tag durch eine Energiesparlampe ersetzt wird reduziert das den jährlichen Stromverbrauch pro Haus um ca. 47kWh.

Die Kosten dieser Maßnahme betragen ca. 5€, die jährliche Einsparung beträgt ca.7€.

Pro Haushalt werden ungefähr 350 kWh pro Jahr für Beleuchtung verwendet.

Hier beträgt der Anteil der Einsparung ca. 13% pro Energiesparlampe.

Es könnten somit ca. 1% des Haushaltsstromes pro Energiesparlampe eingespart werden.

Der Stromverbrauch einer alten unregelmäßig arbeitenden Heizungspumpe wird mit ca. 400kWh /a angenommen.

Eine neue geregelte Hocheffizienzpumpe kommt mit ca. 150kWh aus.

Ergibt eine Einsparung von ca. 37€ /a.

Die Kosten für eine solche Pumpe betragen knapp unter 400€ im Gegensatz zu ca. 200€ der herkömmlichen. Amortisationszeit ca. 10 Jahre.

Es sollte also sichergestellt werden, dass zumindest jede zu erneuernde Pumpe durch eine Hocheffiziente ersetzt wird.

## 4.4.2 Industrie

Es wird angenommen, dass in NÖ 700.000 Pumpen installiert sind. Der durchschnittliche Jahresstromverbrauch wird mit ca. 3000kWh angenommen. Das Einsparpotential bei Gesamtoptimierung beträgt 13%. (Kapitel 2.1.1.1)  
 Hocheffizienzpumpen wie sie derzeit bei der klassischen Heizung eingesetzt werden, gibt es im großen Leistungsbereich nicht, da hier die Energieeffizienz von Haus aus bei ca. 60% liegt.

## 5 Zusammenfassung

In Österreich liegt der Stromverbrauch bei 56.500 GWh. Niederösterreich verbraucht 17,5 % davon, was 9.900 GWh entspricht (Stand 2004). Das Wachstum des Stromverbrauchs beträgt Österreichweit 2,5 % pro Jahr, in Niederösterreich 2,1%.

Unter Betrachtung der im Quellenverzeichnis genannten Studien und Daten ergibt sich ein Einsparpotential von 13,3 % des gesamt-niederösterreichischen Stromverbrauchs. Es handelt sich hierbei um das Sparpotential, das sich aus Maßnahmen ergibt, die sich im Laufe der Lebensdauer der Investition durch die Einsparungen amortisieren. Eine gänzliche Ausschöpfung dieses Potentials ist sehr unwahrscheinlich. In vielen Bereichen setzen die betreffende Institution voraus, dass bei einer Investition die Amortisation in wenigen Jahren (und nicht in der eventuell deutlich längeren Lebensdauer) gegeben sein muss. Wenn keine Maßnahmen gesetzt werden, die die Nutzung dieses Einsparpotentials zum Ziel haben, ist davon auszugehen, dass es gänzlich ungenutzt bleibt.

Niederösterreich

	Verbrauch [GWh]	Einsparpotential / Sektor [GWh]	Einsparpotential / Sektor [%]	Einsparpotential / ges. NÖ Verbrauch [%]
<b>Haushalte</b>	2.973	460	15,5	<b>4,6</b>
<b>Industrie</b>	3.830	433	11,3	<b>4,4</b>
<b>Dienstleistungssektor</b>	2.321	375	16,1	<b>3,8</b>
<b>LW &amp; Transport</b>	780	70	9,0	<b>0,7</b>
<b>Gesamt</b>	9.904	1338		<b>13,5</b>

Verbrauchswerte von Quelle [1]; Einsparpotentiale - eigene Abschätzung

Tabelle 3 Einsparpotentiale im Stromverbrauch [1] & Eigene Berechnungen

Diese 13,5 % entsprechen 1.340 GWh Jahresstromverbrauch. In den einzelnen Sektoren teilen sich die Einsparpotentiale wie in der Tabelle ersichtlich auf. Zur deutlicheren Visualisierung ist dies nochmals in folgendem Balkendiagramm ersichtlich.

### Stromverbrauch abzüglich Einsparpotential

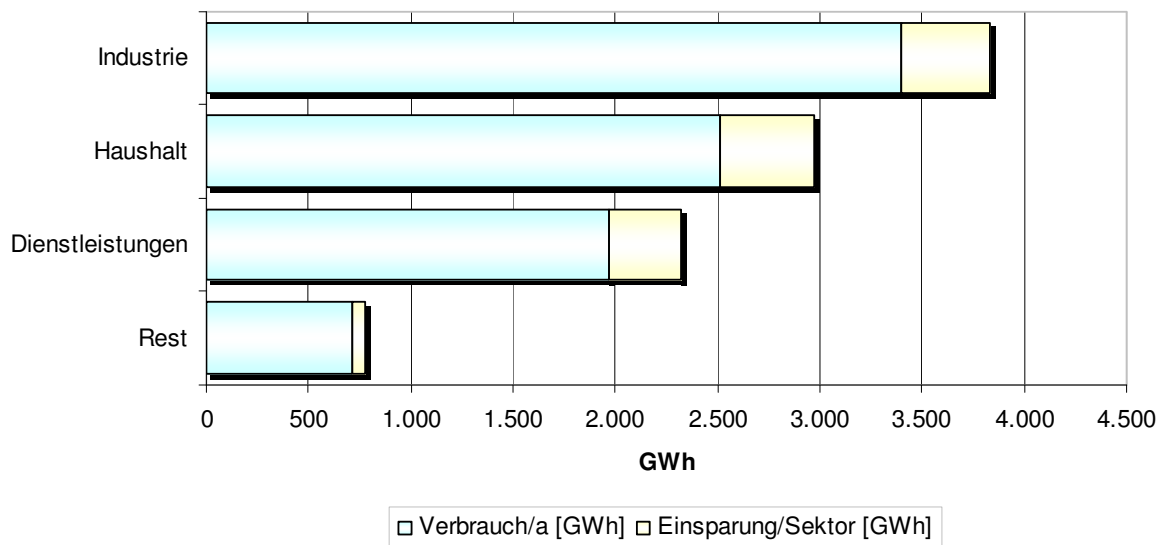


Abbildung 22 Stromverbrauch abzüglich Einsparpotentiale Quelle: Eigenes Diagramm

Die Balken stellen den Stromverbrauch der einzelnen Sektoren dar, wobei der hellere (rechte) Teil den Anteil des Verbrauchs darstellt, der durch wirtschaftliche Effizienzmaßnahmen eingespart werden könnte. Es ist darauf zu achten, dass es mehrere Jahre dauern wird, um diese Potentiale (oder Teile davon) auszuschöpfen. Das stetige Steigen des Stromverbrauchs arbeitet nun den Effizienzmaßnahmen entgegen.

### Stromverbrauch Niederösterreich

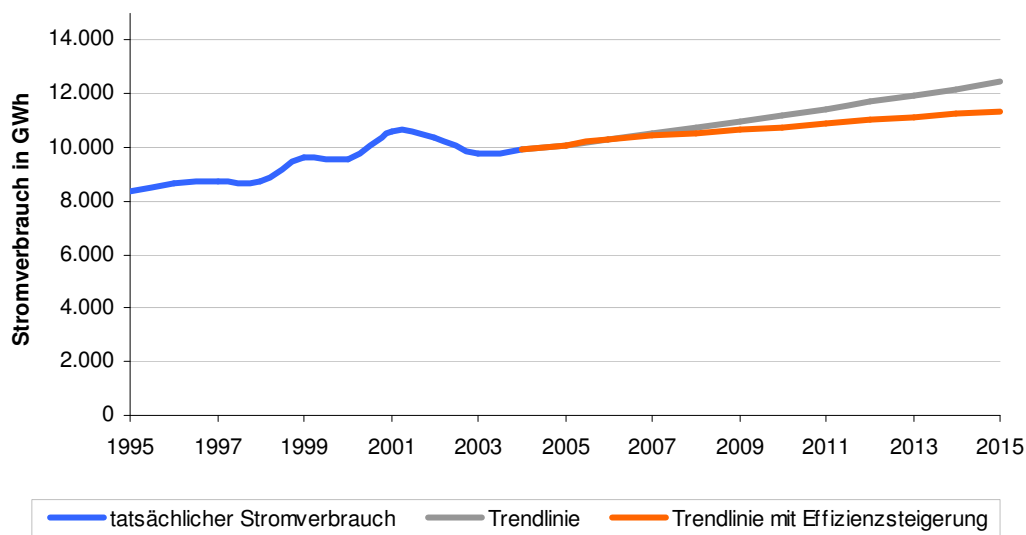


Abbildung 23 Trendlinie des NÖ Stromverbrauchs bei einer Effizienzsteigerung von 1% Quelle AEE

Wenn man davon ausgeht, dass sich das Wachstum im niederösterreichischen Stromsektor weiter so fortsetzt wie im Durchschnitt der letzten 10 Jahre, ergäbe das bis 2015 einen Stromverbrauch von über 12.000 GWh.

Wenn es nun durch große Anstrengungen gelingen sollte drei Viertel des Einsparpotentials mit einer Rate von einem Prozent pro Jahr umzusetzen, dann würde das nicht einmal ausreichen, um im Zeitraum 2007 – 2015 das Wachstum zu kompensieren. Der Stromverbrauch würde immer noch auf 11.300 GWh ansteigen (Siehe Abbildung 21, tatsächlicher Stromverbrauch [1]; Trendlinie = Fortsetzung mit durchschnittlicher Steigerungsrate (2,1%); Trendlinie mit Effizienzsteigerung = 1% Effizienzsteigerung pro Jahr)

Man sieht wie wichtig es ist Effizienzsteigernde Maßnahmen zu treffen, da der Stromverbrauch sonst zu schnell steigt. **Eine jährliche Effizienzsteigerung von sehr schwer zu erreichenden 2% ist nötig um den Stromverbrauch konstant zu halten.** Dies wäre, selbst wenn es gelänge alle jetzigen Potentiale zu mobilisieren, in sechs Jahren möglich, danach müssten durch fortschreitende technische Ausführungen neue Potentiale erarbeitet werden.

Die unterschiedlichen Nutzungsformen von Strom weisen unterschiedliche Einsparpotentiale auf, die wirtschaftlich nutzbar wären. Diese werden nicht genutzt, da sie nicht erkannt werden oder man die nötigen Investitionen oder Veränderungen scheut. Deshalb setzt eine möglichst große Ausschöpfung dieser Potentiale ein Agieren der politischen Institutionen voraus. Information, Motivation sowie Schaffung der nötigen Rahmenbedingungen sind nötig. Anhang

Das Bundesland Niederösterreich verzeichnet, wie Österreich gesamt, einen kontinuierlich wachsenden Stromverbrauch. Dies belastet die Verteilungsnetze, was zu der Notwendigkeit von Investitionen führt, wenn man die Stabilität des Netzes nicht gefährden will. Weiters hat sich auch Niederösterreich (für gesamtes Österreich bereits seit 2002) zum Nettostromimporteur entwickelt.

## 6 Quellenverzeichnis

- [1] AEE Wien-NÖ, mit Daten von Statistik Austria, Bilanz der elektrischen Energie, (Werte von 1990-2004, Steigerungsrate immer Durchschnitt aus diesem Zeitraum), Bundesamt Statistik Austria, Guglgasse 13, 1110 Wien
- [2] Verbrauchstabelle, Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs, Brahmplatz 3, Postfach 123, 1041 Wien, (<http://www.veoe.at/70.html>, online 15. 09. 2006)
- [3] „Energieeffizienz“ aus dem „Handbuch Energie“, Dr. Wolfgang Feist, Passivhausinstitut Rheinstr. 44/46, 64283 Darmstadt, Heidelberg 2001
- [4] Analyse der Materialintensität von Infrastrukturen, Stefan Bringezu, Wuppertal Institut 100480 D-42004 Wuppertal, April 2000
- [5] Impulsprogramm Hessen, hessische Energiesparaktion, Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit,
- [6] Energy Efficiency Commitment 2002-2005, Department of the Environment, Transport and the Regions, Eland House Bressenden Place London SW1E 5DU, November 2000
- [7] Energieeffizienz und Erneuerbare 2010, Eine Untersuchung zur Umsetzung der Ziele des Regierungsprogramms zur Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energieträger, Herausgeberin: Österreichische Energieagentur –Austrian Energy Agency, Otto-Bauer-Gasse 6, A-1060 Wien; Wien, Dezember 2004
- [8] Fraunhofer ISI; FfE (2003), Möglichkeiten, Potenziale, Hemmnisse und Instrumente zur Senkung des Energieverbrauchs branchenübergreifender Techniken in den Bereichen Industrie und Kleinverbrauch
- [9] Compressed Air Systems in the European Union, Energy, Emissions, Savings Potential and Policy Actions; Dr.-Ing. Peter Radegen, Fraunhofer ISI; LOG\_X Verlag GmbH, Stuttgart 2001
- [10] Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe; Die Zeitschrift der Energieverwertungs-agentur Nr. 3/98; Artikel: Ist betriebliche Energieeffizienz nur eine Frage von Ökonomie und Technologie?; Dipl.-Ing. Otto Starzer und Mag. Waltraud Schmid; Energieverwertungsagentur (E.V.A.) Linke Wienzeile 18 1060 Wien; 1998
- [11] Studie: Least cost planning in Österreich - Abschnitt II: Erschließung von Einsparpotentialen; Teil E: Beitrag von LCP zur Überwindung von Marktbarrieren für Energieeffizienz; H. Haberl, O. Holle, Ch. Sikora; 10.1996; Studie von Energieverwertungsagentur (E.V.A.), Ökologie-Institut, Wirtschaftsforschungsinstitut (WIFO) und Prof. Dr. Peter Swoboda (Universität Graz); 1996
- [12] E.V.A. (2001), Der Markt der gewerblichen Kühl- und Gefriergeräte in Österreich. Endbericht, im Auftrag des BMLFUW, November 2001. ENOVA (2004)
- [13] AEE Wien NÖ, mit Daten von: O.Ö. ENERGIESPARVERBAND, Landstraße 45, A-4020 Linz

- [14] Energieverwertungsagentur (E.V.A.), Otto-Bauer-Gasse 6, 1060 Wien, Aktion „Stecker raus“, Juni 2000
- [15] AEE Wien-NÖ, mit Daten von Statistik Austria, Aufbringung Elektrischer Energie, Öffentliche Versorgung, (Werte von 1966-2005), Bundesamt Statistik Austria, Guglgasse 13, 1110 Wien
- [16] AEE Wien-NÖ, mit Daten von: Energie-Control Österreichische Gesellschaft für die Regulierung in der Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft mit beschränkter Haftung, Rudolfsplatz 13a, 1010 Wien, Jahresreihen, Gesamte Elektrizitätsversorgung, Aufbringung, [www.e-control.at](http://www.e-control.at), online 05.10.2006
- [17] Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), Steffen Joest Chaussestraße 128a, 10115 Berlin, online 05.10.2006, [http://www.thema-energie.de/article/show\\_article.cfm?id=188](http://www.thema-energie.de/article/show_article.cfm?id=188)
- [18] Dezentrale Erzeugung in Österreich, Studie, Energie-Control GmbH, Rudolfsplatz 13a, A-1010 Wien,
- [19] Energieszenarien für Österreich bis 2020; Kurt Kratena, Michael Wüger, Monographien 7/2005; WIFO; A-1103 Wien, Postfach 91;
- [20] Interview Servicecenter Haus Wien Energie, Mariahilfer Str. 63, 1060 Wien, Beratungsstelle Haushaltsgeräte 18.12.2006
- [21] Anhang 6: Existierende Konzepte und Vorbilder für einen EnergieSpar– Fonds im In- und Ausland; Überarbeiteter Endbericht - 25. Okt.2005 Wuppertalinstitut für Klima, Umwelt, Energie; Wolfgang Irrek