Centre for Energy Policy and Economics
Swiss Federal Institutes of Technology

Energiedeklaration von Elektrogeräten

Schlussbericht

Bernard Aebischer, CEPE/ETH, Zürich
Alois Huser, Encontrol GmbH, Niederrohrdorf

CEPE Report Nr. 3
Januar 2002

CEPE
ETH Zentrum, WEC
CH-8092 Zürich
www.cepe.ethz.ch

Im Auftrag von

energieschweiz

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung ... 1

2 Problemstellung und Ausgangslage ... 3

3 Zielsetzung und methodisches Vorgehen ... 5

4 Deklaration und Markttransformation ... 6
- 4.1 Das Konzept „Markttransformation“ ... 6
- 4.2 Energiedeklaration und Akteure ... 8
  - 4.2.1 Endkunde: Kauf und Informationssuche ... 10
  - 4.2.2 Hersteller: Akzeptanz von Deklaration und Label ... 12
  - 4.2.3 Verkäufer und Vermittler: Schlüsselfunktion für Umsetzung ... 12
- 4.3 Energiedeklaration und politische Instrumente ... 13
  - 4.3.1 Sicherheitstechnische Normen ... 13
  - 4.3.2 Energielabels ... 13
  - 4.3.3 Mindestanforderungen ... 14
  - 4.3.4 Beschaffung ... 14
  - 4.3.5 Finanzielle Anreize ... 15
  - 4.3.6 Weitere Instrumente und Massnahmen ... 15
- 4.4 Erkenntnisse aus der Evaluation von Deklarations-Aktivitäten in Deutschland ... 16
- 4.5 Kriterien für erfolgreiche Deklarations-Aktivitäten in einzelnen Gerätekategorien und für einzelne Gerätetypen ... 16
  - 4.5.1 Liste von Auswahlkriterien ... 16

5 Internationale Deklarationen und Labels ... 19
- 5.1 Normengremien ... 19
- 5.2 Labels und Deklarationsvorschriften von Regierungsorganisationen ... 22
  - 5.2.1 USA ... 24
  - 5.2.2 Europäische Gemeinschaft ... 25
  - 5.2.3 Umsetzung von Deklarationen von anderen Ländergruppen und NGOs ... 29

6 Beschreibung der Gerätekategorien ... 31
- 6.1 Bildung von Kategorien ... 31
- 6.2 Beschreibung der Gerätekategorien ... 32
  - 6.2.1 Haushaltgeräte ... 32
  - 6.2.2 Beleuchtung ... 33
  - 6.2.3 Haustechnik ... 34
  - 6.2.4 Unterhaltungselektronikgeräte ... 34
  - 6.2.5 Büro- und Kommunikationsgeräte ... 36
  - 6.2.6 Mobilität ... 37
  - 6.2.7 Gewerbliche Anwendungen ... 37
  - 6.2.8 Industrielle Anwendungen ... 37

7 Bewertung der Gerätetypen ... 39
- 7.1 Ausschliessende Kriterien ... 39
- 7.2 Qualitätskriterien ... 41

8 Energiepolitische und weitere Überlegungen zur Auswahl von Gerätetypen ... 45

9 Darstellung und Diskussion von Ausgangslage und Machbarkeit für ausgewählte Projekte ... 49
- 9.1 Kategorie „Existierende Deklarationen umsetzen“ (I. Welcher Label für Büro- und Unterhaltungsgeräte?) ... 49
  - 9.1.1 Geräteauswahl: Bildschirme und Fernseher ... 49
  - 9.1.2 Bisherige Aktivitäten ... 50
  - 9.1.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten ... 51
  - 9.1.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 51

9.2 Kategorie „Existierende Deklarationen umsetzen“ (II. Effizienzklassen der EU für Motoren) ... 51
9.2.1 Geräteauswahl: Niederspannungs-Drehstrommotoren 1-100 kW ... 51
9.2.2 Bisherige Aktivitäten ... 51
9.2.3 Partner zum Umsetzung ... 52
9.2.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 52
9.3 Kategorie „Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen“ ... 53
9.3.1 Geräteauswahl: Backöfen ... 53
9.3.2 Bisherige Aktivitäten ... 53
9.3.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten ... 54
9.3.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 54
9.4 Kategorie „Neue Deklarationen mit hoher Akzeptanz“ ... 54
9.4.1 Geräteauswahl: Kaffeemaschinen ... 54
9.4.2 Bisherige Aktivitäten im Bereich Deklaration ... 56
9.4.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten ... 56
9.4.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 56
9.5 Kategorie „Ergänzung von alten Deklarationen mit hoher Akzeptanz“ ... 56
9.5.1 Geräteauswahl: LCD-Bildschirme ... 56
9.5.2 Bisherige Aktivitäten ... 57
9.5.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten ... 57
9.5.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 57
9.6 Kategorie „Neue Deklaration mit noch geringer Akzeptanz“ ... 58
9.6.1 Geräteauswahl: Stromversorgungsgeräte (Netzgeräte, Power Supplies) ... 58
9.6.2 Bisherige Aktivitäten ... 58
9.6.3 Partner zur Umsetzung ... 58
9.6.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 58
9.7 Kategorie „Ergänzung alter Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz“ ... 59
9.7.1 Geräteauswahl: Kopierer ... 59
9.7.2 Bisherige Aktivitäten ... 59
9.7.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten ... 59
9.7.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen ... 59

10 Empfehlungen ... 61

A Anhang ... 66

1 Zusammenfassung

Im Auftrag des Bundesamtes für Energie wurde die Frage untersucht, für welche Gerätekategorien und –Gerätetypen als nächste nach den Haushaltgrossgeräten eine Energiedeklaration erarbeitet werden soll. In der vorliegenden Studie werden Empfehlungen für die nächsten Schritte in Form von exemplarischen Projekten gemacht. Es handelt sich also nicht um ein umfassendes Konzept für die Einführung von Energiedeklaration und noch viel weniger für ein umfassendes Programm für eine rationellere Energienutzung im Bereich der elektrischen Geräte. Trotzdem wurde die Studie so ausgelegt, dass die für die Umsetzung der Energiedeklarationen relevanten Fragen angesprochen werden und beim Auswahlprozess berücksichtigt wurden.

Die Selektion der exemplarisch zu bearbeitenden Gerätekategorien oder Gerätetypen erfolgt in drei Schritten:

1. Mit *ausschliessenden Kriterien* wird die Anzahl der möglichen Kandidaten von etwa 40 Gerätetypen auf etwas über 10 reduziert. Die einzelnen Gerätetypen müssen für Massnahmen, die auf einer Energiedeklaration basieren, ein substantielles Stromsparpotential aufweisen und die Hersteller müssen organisiert sein. Diese Kriterien wurden mit dem BFE (Herr Frey) besprochen. Eine unterschiedliche Einteilung der Geräte, z.B. Zusammenfassen von Leuchtstoff- und Glühlampen in einer Gruppe, oder eine unterschiedliche Definition des substantiellen Einsparpotentials könnten zu recht unterschiedlichen Empfehlungen führen.
2. Mit weiteren weichen oder *qualitativen Kriterien*, die unterschiedlich gewichtet werden, wird eine Rangliste der zu bearbeitenden Gerätetypen erstellt. Auch diese Kriterien wurden mit dem BFE diskutiert. Dieser zweite Schritt erwies sich aber als zu arbiträr und zuwenig selektiv, um darauf aufbauend Empfehlungen abzuleiten.
3. In Ergänzung zur Aufteilung der Geräte in Kategorien und Typen wurden die möglichen Aktivitäten in vier Klassen eingeteilt:
   - „Existierende Deklarationen umsetzen“,
   - „Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen“,
   - „Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit hoher Akzeptanz“, und
   - „Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz“.
4. Für jede dieser Klassen wurde dann mindestens eine Gerätekategorie oder ein Gerätetyp zur Bearbeitung empfohlen. Dabei wurden die Ergebnisse der ersten zwei Schritte soweit sinnvoll berücksichtigt aber teilweise auch nicht beachtet, wenn dafür gute Gründe vorlagen, wie z.B. die Notwendigkeit eine generelle Entscheidung zu treffen, welcher Label für die Büro- und Unterhaltungsgeräte eingesetzt werden soll, oder die Gelegenheit, die Akzeptanz von existierenden Deklarationen durch die Endbenutzer durch kleine Ergänzungen wesentlich zu verbessern (Aufwärmzeit der Kopierer).

Die als nächste zur Durchführung empfohlenen Projekte sind in der folgenden Tabelle skizziert.

Tabelle 1-1 Synoptische Darstellung der empfohlenen Projekte

Kategorie/Projekt	Aufgabenstellung	Komplexität[1]	Kosten[2]	Dauer[3]	Resultate
Existierende Deklarationen umsetzen					
EnergyStar oder GEEA-Label für Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte	Wahl eines Labels mit Erarbeiten der Vor- und Nachteile am Beispiel von Fernseher und Bildschirm	hoch	mittel	mittel	Grundlagenentscheid für die Umsetzung eines Labels
Motoren: Umsetzung Deklaration energieeffiziente Motoren	Existierende Deklarationen umsetzen / Label *EFF1 , EFF2, EFF3*	gering	gering	kurz	Label wird kommuniziert, Erhöhung Bekanntheit bei Käufer
Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen					
Backofen: Mitarbeit EU-Deklaration	Delegation und Mitarbeit in EU-Arbeitsgruppe	gering	gering	kurz	In der Schweiz sind Entwicklungen bekannt
Neue Deklarationen mit hoher Akzeptanz					
Kaffeeautomaten: Erarbeiten einer Deklaration	Erarbeitung Deklaration	mittel	mittel	mittel	Deklaration ist bei Marktteilnehmern getestet und bereit zur Anwendung
Ergänzung alter Deklarationen mit hoher Akzeptanz					
Bildschirme: Förderung LCD-Technologie	Marktanalyse; Dokumentation Vorteile LCD-Bildschirm	gering	gering	kurz	Grundlage für Umsetzung
Ergänzung alter Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz					
Kopierer: Erweiterung der Deklaration	Promotion innovativer Kopierer mit kurzer Aufwärmzeit; internationale Initiative zur Ergänzung von aktuellen Deklaration mit Aufwärmzeit	mittel	gering	kurz	Initiative für Anforderung an Kopierer und event. anderen Geräten, die Akzeptanz beim Konsumenten finden
Neue Deklaration geringer Akzeptanz mit noch					
Power Supply: Anforderungen an Deklaration	Anforderungsgrundlagen für Deklaration	hoch	mittel	kurz	Anforderungen und Anregungen für internationale Gruppe stehen bereit

Diese Projekte sind wichtige Elemente für die Ausarbeitung und Umsetzung einer Energiedeklaration in ausgewählten Bereichen der elektrischen Geräte. Die Kosten der einzelnen Projekte dürften zwischen einigen zehntausend Franken und deutlich über hunderttausend Franken liegen. Für die Realisierung der potentiellen Energieeinsparungen, die auf 1.5-2% des Stromverbrauchs in der Schweiz geschätzt werden, sind aber deutlich grössere Mittel notwendig.

[1] Komplexität: Technik, Anzahl Ansprechpartner, Marktstrukturen
[2] gering: einige CHF 10'000.-, mittel: < CHF 100'000.-, hoch: > CHF 100'000.-,
[3] kurzfristig: 1 bis 2 Jahre, mittelfristig: 2 bis 3 Jahre

2 Problemstellung und Ausgangslage

Das BFE beabsichtigt die Energie-Deklaration der EU für HH-Grossgeräte ab 1. 1. 2002 verpflichtend in der Schweiz einzuführen. Für weitere Gerätegruppen soll zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls eine Deklarationspflicht eingeführt werden. Diese Gerätegruppen sollen auf Grund von nachvollziehbaren Kriterien identifiziert werden. Unter Berücksichtigung der nationalen und internationalen Aktivitäten sollen die Grundlagen für eine Deklaration erarbeitet werden.

Welche Grösse(n) ist/sind zu deklarieren? Im Zentrum der Deklaration steht die in wichtigen Betriebszuständen bezogene Wirkleistung. Für bestimmte Gerätegruppen dürfte neben dem Leistungsbezug im Standby- auch der Bezug im On-Zustand wichtig sein; für weitere dürfte eher die Angabe eines standardisierten Energieverbrauchs, analog zum Benzinverbrauch der Autos angezeigt sein. Für gewisse Zielgruppen kann neben der Wirkleistung auch die Blindleistung und/oder der cos phi wichtig sein. Angaben zu weiteren umweltrelevanten Charakteristiken (Ausweitung von Energie- zu Ökodeklaration) wird im Moment vom BFE scheinbar nicht erwogen, obwohl die Erfahrungen zeigen, dass der Konsument an einem Ökolabel deutlich mehr interessiert ist (Erfahrungen z.B. im Rahmen des ICMF-Ökolabels und des Beschaffungsprojekts für einen innovativen Kopierer). Um verschiedene Geräte miteinander zu vergleichen, muss diese Information mit einem Indikator für die Energiedienstleistung ergänzt werden, z.B. temperaturnormierter Nutzinhalt für Kühl-, Gefriergeräte. Für gewisse Gruppen kann es angezeigt sein, anstelle einer quantitativen Grössenangabe eine qualitative Aussage zur Energieeffizienz zu machen (eine solche Deklaration könnte dann in gewissem Mass direkt als Qualitätslabel eingesetzt werden). Erwägenswert scheint ein solches Vorgehen z.B. für PCs, deren Leistungsbezug wesentlich von der Ausstattung abhängt. In diesem Fall könnte die Verwendung eines effizienten Netzgerätes deklariert werden: „effizientes Netzgerät inside“ (in Analogie zu „Intel inside“). Kurz: die zu deklarierenden Grössen hängen nicht nur von der Gerätegruppe, sondern auch vom Zielpublikum ab und wozu die Deklaration genutzt werden soll: Information, (Qualitäts-)Label, Standards, Spezifikation für innovative Geräte.

Bedeutung des energiepolitischen Umfelds. Als Auswahlkriterien für die zu behandelnden Gerätegruppen sollen neben der Vermeidung von Doppelspurigkeiten mit Aktivitäten in andern Ländern/Organisationen die potentiellen Energieeinsparungen und die Machbarkeit der Deklaration verwendet werden. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass nur mit einer Deklaration kaum Einsparungen zu realisieren sind. Es ist deshalb notwendig, die Deklaration im Kontext eines umfassenderen Programms mit flankierenden Massnahmen zu behandeln. Ein optimales Programm und die entsprechenden Massnahmen sieht für verschiedene Gerätegruppen unterschiedlich aus, und dementsprechend hängen die Einsparpotentiale von den gerätegruppenspezifischen flankierenden Massnahmen ab. Für gewisse Gruppen kann wahrscheinlich nur ein Verbot eine Wirkung zeigen, für andere genügt eine fundierte Aufklärung der Konsumenten, und für dritte ist eine Verteuerung der Energie die angezeigte Massnahme. Der Schwierigkeitsgrad, eine längerfristig tragfähige Energiedeklaration zu realisieren, hängt ab von den heutigen technischen Charakteristiken, vom Einsatz und von der Nutzung der Geräte, aber auch von den technischen und strukturellen Entwicklungen, den diese Gerätegruppen in den nächsten Jahren erfahren werden. Die Deklaration eines standardisierten Energieverbrauchs macht nur dann einen Sinn, wenn der zugrundeliegende Betriebszyklus in etwa mit der tatsächlichen Nutzung der Geräte übereinstimmt oder wenn die resultierende Einteilung in Effizienzklassen robust genug ist gegenüber unterschiedlichen Nutzungspattern und deren zeitlichen Entwicklung. Strukturelle Entwicklungen wurden in den letzten Jahren bei den Bürogeräten beobachtet: multifunktionelle Geräte haben teilweise die Kopierer, Drucker und Faxgeräte ersetzt. Ähnliches ist bei den elektronischen Geräten im Haushalt absehbar. So wird schon in wenigen Jahren wahrscheinlich nicht mehr mittels eines abgeschlossene Einzelgerätes ferngesehen. Der zukünftige Fernseher wird aus einem vernetzten System von Bildschirm, Settop-Box und Tuner bestehen. Um solche Entwicklungen in der Deklaration berücksichtigen zu können, ist eine Zusammenarbeit mit Vertretern der Hersteller unabdingbar. Eine Mitarbeit der offiziellen Industrie- und Handelsorganisationen ist auch angezeigt, um möglichst auf branchenintern übliche

Messungen und Daten zurückgreifen zu können und damit die anfallenden Kosten bei der Realisierung der Deklaration zu minimieren und um generell eine hohe Akzeptanz der Deklaration zu gewährleisten. Eine solche Mitarbeit dürfte um so leichter zustande kommen, als die Hersteller- bzw. Importorganisationen auch bei der Planung und Realisierung der weiteren Anwendung der Deklaration involviert sind und diese mittragen. Bei der Auswahl der in Priorität zu behandelnden Gerätegruppen muss das energiepolitische Umfeld und die beabsichtigte Strategie im Bereich der Elektrogeräte mitberücksichtigt werden. Die Zusammenarbeit mit Herstellerorganisationen ist bei der Beurteilung der Machbarkeit zu berücksichtigen.

3 Zielsetzung und methodisches Vorgehen

Die ursprüngliche Aufgabenstellung umfasste die erste Etappe der Aufgabe, für mehrere Gerätegruppen eine Energiedeklaration auszuarbeiten. In dieser ersten Etappe sollten die Gerätegruppen bestimmt werden, für welche in der zweiten Etappe die Energiedeklaration ausgearbeitet werden soll. Im Rahmen dieser ersten Etappe würde auch eine Projektskizze für die zweite Etappe - mit Angaben zum methodischen Vorgehen, zur Zeitplanung und zu den Kosten – ausgearbeitet.

Bereits bei der Offerteneingabe wurde darauf hingewiesen, dass diese Ausarbeitung einer Deklaration auch im Rahmen einer bereits aktiven internationalen Arbeitsgruppe geschehen könnte. Und mit dem heutigen Wissensstand – für die meisten relevanten Gerätegruppen existiert irgendwo eine Deklaration im engen Sinn (Kapitel „Internationale Deklarationen und Labels“) – stellt sich die Frage, ob nicht vielleicht weniger in die Erarbeitung neuer Deklaration als vielmehr in die Anwendung und Umsetzung existierender Deklaration investiert werden sollte. Eine solche Anwendung/Umsetzung kann darin bestehen, dass eine Deklaration im engeren Sinn (Messung energierelevanter Grössen dokumentieren) in eine kundenfreundliche Form, z. B. Vergleichs- oder Qualitätslabel, übergeführt wird (Deklaration im weiteren Sinn) oder dass die Deklaration gezielt dazu eingesetzt wird, die Energieeffizienz einer Gerätegruppe zu verbessern.

Welche Prioritäten auch immer für den weiteren Verlauf der Studie gesetzt werden, wird bei der Auswahl der weiter zu bearbeitenden Gerätegruppen das übergeordnete Ziel einer starken und nachhaltigen Beschleunigung der Energieeffizienzverbesserung im Zentrum stehen. Neben Überlegungen zu Einsparpotentialen werden deshalb insbesondere auch die für eine Markttransformation relevanten flankierenden Massnahmen und die involvierten Akteure beleuchtet und die Chancen für eine effiziente Umsetzung der Einsparpotentiale für die einzelnen Gerätegruppen – in Zusammenarbeit mit BFE und weiteren involvierten Akteuren - qualitativ beurteilt. Dieses Vorgehen wird transparent und nachvollziehbar dargestellt, sodass es bei der Auswahl von weiteren Gerätegruppen beigezogen werden kann.

Diese umsetzungsorientierte Betrachtung beinhaltet die Identifikation des/der Zielpublikum/a der Deklaration und gibt Hinweise, welche Grössen und/oder welche Qualitäten idealerweise deklariert werden sollen. Die Machbarkeit dieser Ideal-Deklaration und die Akzeptanz einer alternativen „second best“ Lösung wird mit Vertretern von Industrie- (und eventuell Konsumenten- und weiteren Zielpublikums-) Organisationen evaluiert. Die Ergebnisse dieser Überlegungen sind die Basis für Empfehlungen zum weiteren Vorgehen, die in Form einer Projektskizze für die zweite Etappe konkretisiert werden.

4 Deklaration und Markttransformation

4.1 Das Konzept „Markttransformation“

Wie im Kapitel 3 dargelegt, soll die Deklaration in dieser Studie nicht isoliert, sondern im Rahmen des Konzepts „Markttransformation“ betrachtet werden. Unter Markttransformation wird der Prozess des Übergangs eines bestimmten Marktsegments vom heutigen Zustand – aus der Sicht der Energieeffizienz charakterisiert durch die energietechnischen und –wirtschaftlichen Charakteristiken der Geräte und Anlagen – in einen erwünschten energieeffizienteren Zustand verstanden.

Im Market-Pull Report [Bac 95] wird dieser Prozess (noch unter der früher üblichen Bezeichnung „Market-Pull Prozess“) aus dem Blickwinkel des Lebenszyklus eines Produkts betrachtet und die involvierten Akteure und die potentiellen politischen Instrumente, die dabei von Bedeutung sind, identifiziert. Für bestimmte Produkte (Gerätekategorien wie Bürogeräte und Gerätetypen wie Wärmepumpen) wurden diese idealen Akteure- und Instrumentenlisten mit den in konkreten Aktivitäten in der Schweiz und im Ausland involvierten Akteuren und Instrumenten verglichen und nicht berücksichtigte Akteure und Instrumente als Schwachpunkte der Aktivität deklariert. Die so identifizierten Defizite wurden teilweise in späteren Evaluationsstudien wiederum entdeckt, z.B. Handel/Verkaufspersonal, die bei der Umsetzung der Zielwerte und Labels für Bürogeräte nicht involviert worden waren [Mug 97].

Eine detaillierte Betrachtung des Lebenszyklus von Elektromotoren, die sowohl von Herstellern von weiteren Produkten (OEM = original equipment manufacturer) wie von Endverbrauchern gekauft werden (Bild 4-1), zeigt, dass die einfache Betrachtung des Marktes, wie im Market-Pull Report, für konkrete Anwendungen, wie z. B. Design einer Deklaration nicht genügt. Bei der Konzeption der Deklaration muss der genaue Weg, den das Produkt vom Hersteller bis zum Endkunden nimmt berücksichtigt werden und der Käufer muss charakterisiert werden bezüglich der Informationen, die für ihn interessant sind. Im Kapitel „Kauf und Informationssuche“ wird diesbezüglich näher auf den typischen privaten Kleinkonsumenten eingegangen.

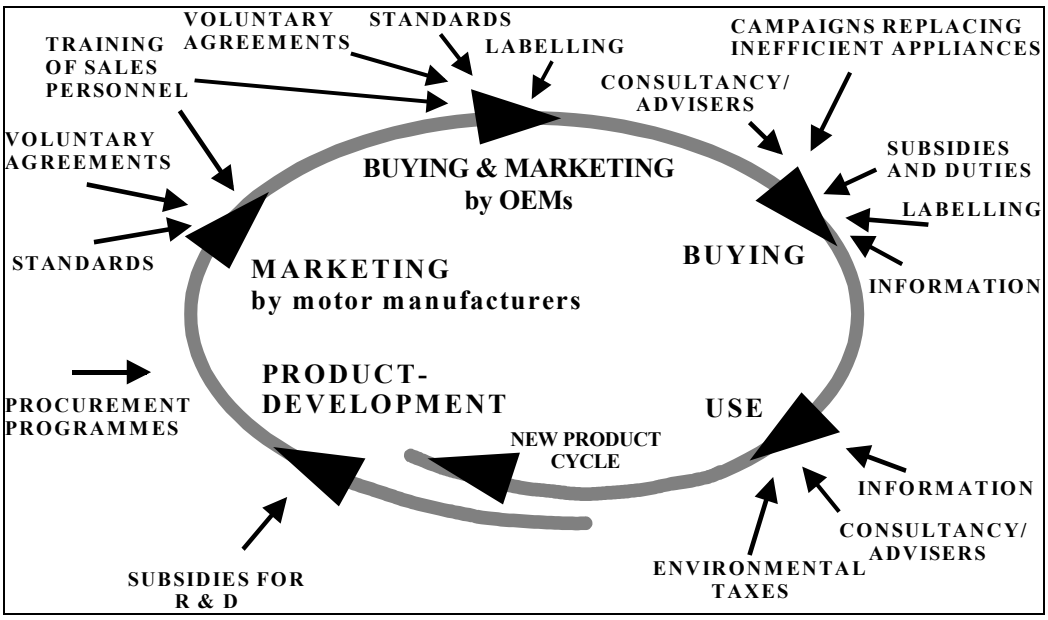


Bild 4-1 Produktzyklus für Elektromotoren mit relevanten Akteuren und Massnahmen für eine Markttransformation hin zu energieeffizienteren Motoren [Joc 99]

Für den Kleineinkäufer ist der Energielabel (siehe Kapitel „Energielabels“) die am häufigsten eingesetzte Form der Vermittlung von Energieinformation. Damit erhält der Kunde die Möglichkeit, verschiedene Produkte bezüglich des Energieverbrauchs miteinander zu vergleichen (Vergleichslabel) oder ein energieeffizientes Gerät zu erkennen (Qualitätslabel).

Energieinformation ist aber auch die Grundlage für die meisten anderen politischen Massnahmen, die zur Initiierung und Unterstützung eines Markttransformationsprozesses eingesetzt werden können (Bild 4-1). Die komplementäre Wirkung dieser Instrumente ist in der Abbildung, erläutert. Daraus ist ersichtlich, dass generell eine optimale Markttransformation, d. h. eine maximale Verbesserung der durchschnittlichen Energieeffizienz der gekauften Geräte, die Anwendung von vielfältigen Massnahmen bedingt. Für die Energiedeklaration bedeutet dies, dass sie als wesentliche Grundlage der meisten dieser Massnahmen so gestaltet sein sollte, dass sie bei der Planung und Ausgestaltung möglichst vieler dieser Instrumente verwendet werden kann. Und für die Auswahl der Gerätegruppen, für welche eine Energiedeklaration erstellt oder umgesetzt werden soll, bedeutet dies, dass jene prioritär behandelt werden, für welche sich eine Vielzahl von Instrumenten eignen und von den betroffenen Akteuren akzeptiert oder sogar gewünscht werden.

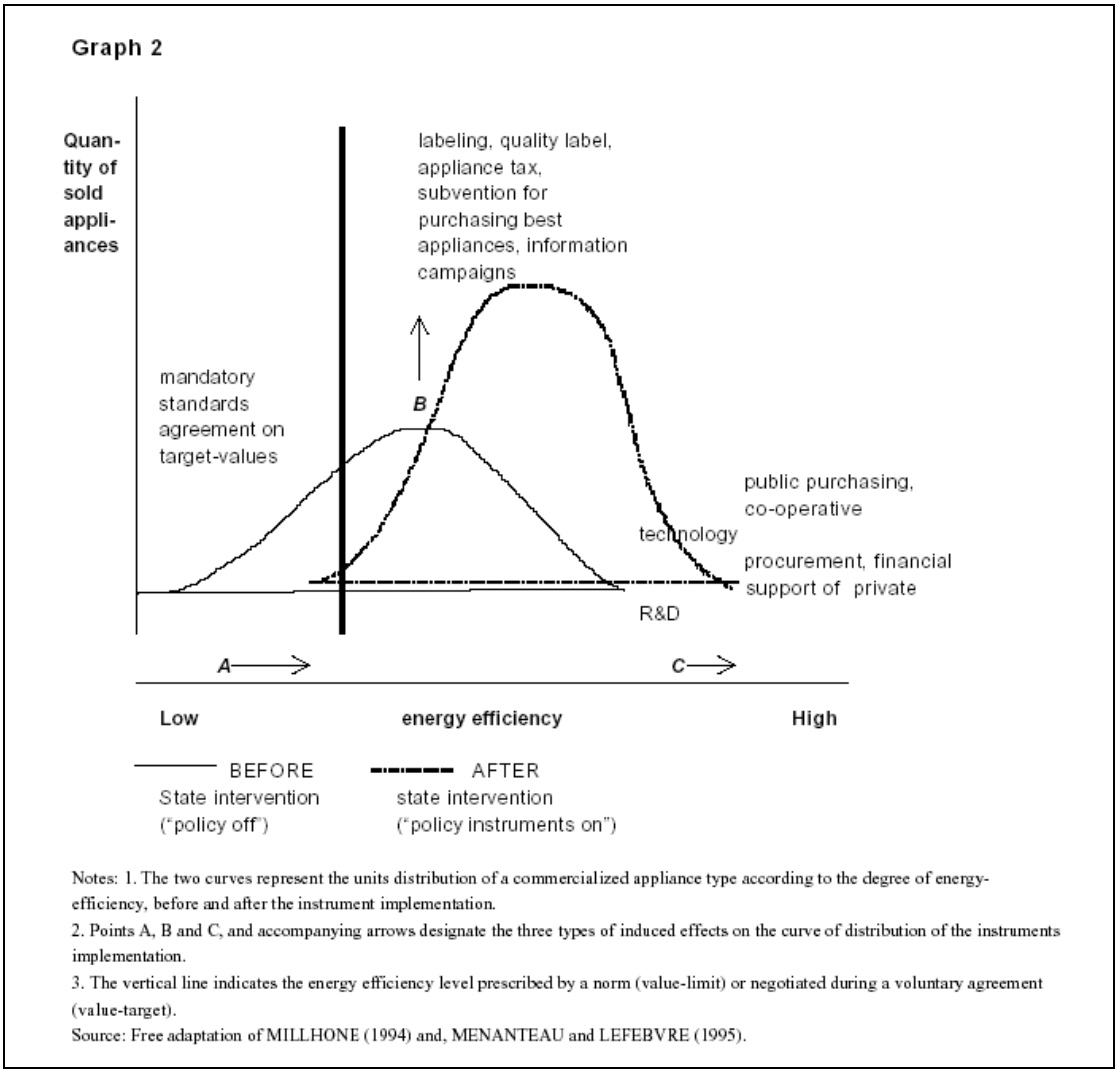


Bild 4-2 Wirkung von politischen Massnahmen im Markttransformationsprozess: A) Elimination der am wenigsten energieeffizienten Produkte, B) Wegleitung des Kunden zu mehr energieeffizienten Produkten, C) Anreize zur Produktion von energieeffizienteren Geräten (Quelle: [Var 2001])

4.2 Energiedeklaration und Akteure

Aus der Bild 4-1 zum Produktzyklus im vorhergehenden Kapitel 4.1 sind die wichtigsten Akteure ablesbar, die mit dem Produkt auf dem Weg von der Wiege zum Grabe direkt interferieren und das Zielpublikum der Energiedeklaration sind:

- Entwickler, Hersteller
- Importeure, Vertreiber
- Marketingfachleute, Handel, Berater
- Einkäufer, Endbenützer

Für die einzelnen Produkte kann der Markt recht unterschiedlich strukturiert sein (Bild 4-3).

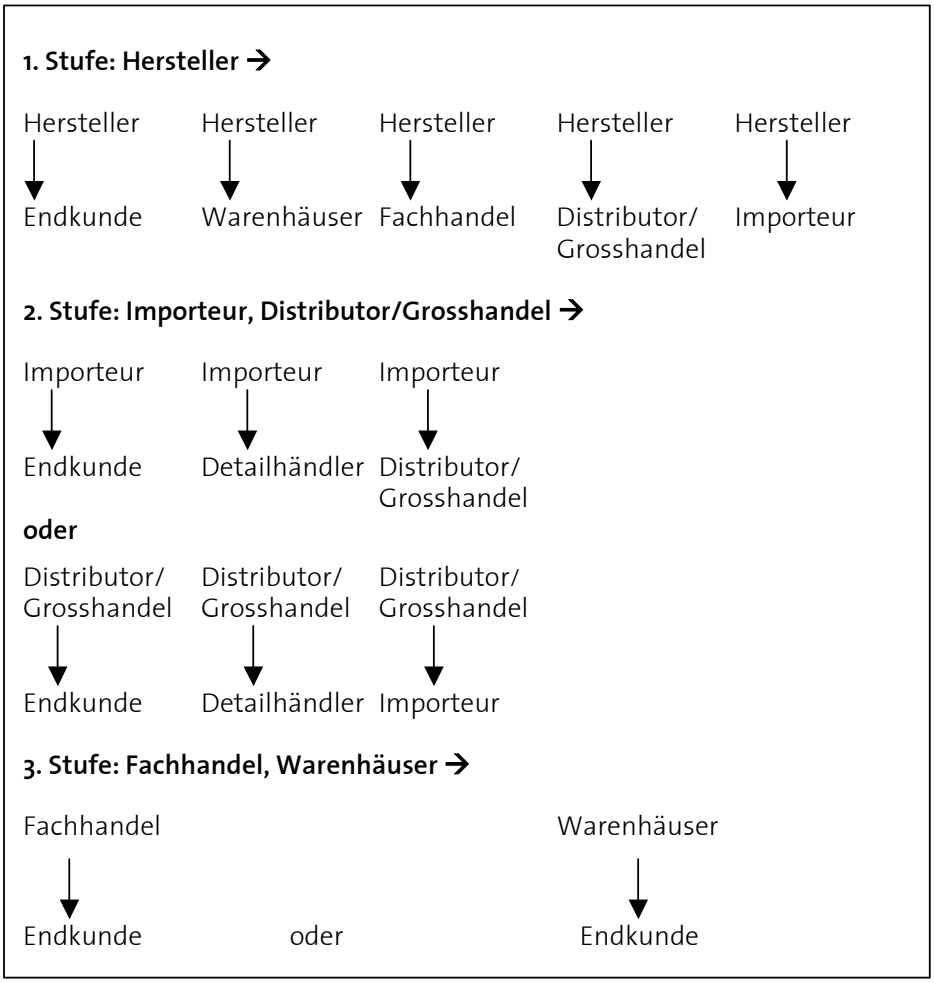


Bild 4-3 Wegelemente des Netzwerkes, das den Markt der betrachteten Geräte und Komponenten darstellt

Die Ausgestaltung der Deklaration muss den Bedürfnissen des Zielpublikums entsprechen und gleichzeitig dem „Vertriebskanal" Rechnung tragen. Die wichtigsten Schnittstellen sind aus der folgenden Abbildung ersichtlich. Für eine wirksame Umsetzung ist je nach Produkt der eine oder andere Knotenpunkt wichtig. Bei Labels von Konsumgütern, z.B. Unterhaltungsgeräte, ist wahrscheinlich das Verkaufsgespräch zwischen Fachhandel/Warenhaus und Endkunde besonders wichtig. Bei „Technology Procurement" ist es die Kommunikation vom Endkunden zum Hersteller.

NACH		Hersteller	Importeur	Distributor/ Grosshandel	Fachhandel	Warenhaus	Endkunde
VON							
Hersteller			o	o	o	o	o
Importeur				o	o	o	o
Distributor/ Grosshandel			o		o	o	o
Fachhandel							o
Warenhaus							o

Bild 4-4 Wichtige „Knotenpunkte“ im Vertriebsnetz von Produkten (vereinfachte Darstellung[4])

Hinweise für die Ausgestaltung der Deklaration und deren Umsetzung, z.B. in Form eines Labels, aus der Sicht von ausgewählten Marktteilnehmern ist das Thema der folgenden Kapitel 4.2.1 bis 4.2.3.

4.2.1 Endkunde: Kauf und Informationssuche

Die folgenden Aussagen sind eine Zusammenfassung aus dem Bericht „Appliance Energy Labels from around the world“ [Har 97]:

Eine der grundlegenden Annahmen bei der Suche von Informationen durch Konsumenten ist, dass die zusätzlichen Informationen nur dann gesucht werden, falls der erwartete Nutzen dieser Information grösser ist als die Kosten und der Aufwand, der betrieben werden muss, um die Information zu erhalten. Neue Informationen werden passiv (zufällige oder unbeabsichtigte Aufnahme ohne grossen Lernaufwand: klassische Werbung) oder aktiv durch eine gezielte Suche aufgenommen. Bevor ein Konsument Informationen über ein Produkt aktiv suchen kann, muss er bereits wissen, dass ein solches Produkt existiert (durch passive Aufnahme).

Beim Kauf von Produkten kann der Käufer passiv Informationen aufnehmen durch Werbung oder aktiv Informationen suchen durch:

- Besuche in Läden
- Diskussionen mit Verkäufer
- Studium von Produktbeschreibungen
- Produkte anschauen
- Labels anschauen
- Studium von Produktvorstellungen oder Vergleichstests in Zeitschriften

[4] In dieser Abbildung sind nur „Produktflüsse“ berücksichtigt. Es gibt aber natürlich auch Informationsflüsse, die in die andere Richtung gehen (können), z. B. von den Endkunden zu den Herstellern (siehe Technology Procurement im Kapitel 4.3.4)

- Fragen an Kollegen, Freunde usw.

Damit die Konsumenten überhaupt Informationen über den Energieverbrauch aktiv suchen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Konsumenten haben ein Grundverständnis über die Energieeffizienz der Geräte
- Die Konsumenten glauben, dass durch die Beachtung von Energieinformationen ein Vorteil zu erhalten ist, z. B.:
    - geringere Kosten
    - bessere Arbeitsbedingungen (geringerer Wärmeanfall)
    - höhere Qualität usw.
    - höheres Sozialprestige
    - Befriedigung des Bedürfnisses „Gutes (für die Umwelt) tun“
- Die Konsumenten glauben, dass die Informationen zeitgerecht erhältlich sind (vor Kaufentscheid).
- Die Konsumenten glauben, dass im Markt Unterschiede bezüglich dem Energieverbrauch existieren.

Die Informationsquellen haben den grössten Erfolg, welche einfach verständliche Informationen anbieten und welche bei einem Kaufentscheid einfach und schnell erhältlich sind.

Verschiedene Autoren haben das Verhalten von Konsumenten bei einem Kaufentscheid überprüft und die Käufer in vier Gruppen eingeteilt:

- Zielgerichtete Käufer
    - verschiedene Ladenbesuche
    - stützen sich auf neutrale Informationsquellen wie Vergleichstests, Label usw.
- Gelegenheitskäufer
    - wenige Ladenbesuche
    - mittelmässige Nutzung von unabhängigen Informationsquellen
    - ältere Personen überdurchschnittlich vertreten
    - dringende Ersatzkäufe
- Ladenorientierte Käufer:
    - viele Ladenbesuche
    - zum Teil Abstützung auf persönliche Ratschläge
    - jüngere Personen überdurchschnittlich vertreten

- Auf persönliche Ratschläge abgestützte Käufer:
  - wenige Ladenbesuche
  - geringe Konsultation von unabhängigen Informationsquellen
  - grosse Abstützung auf persönliche Ratschläge
  - oft dringende Ersatzbeschaffungen

Mit einem Informationsangebot im Energiebereich kann am ehesten die Gruppe „Zielgerichtete Käufer“ angesprochen werden.

4.2.2 Hersteller: Akzeptanz von Deklaration und Label

Aus den Erfahrungen bei früheren Aktivitäten und aus den Reaktionen der Industrie kann die Sicht der Industrie bezüglich der Erarbeitung und dem Einsatz von Labels wie folgt zusammengefasst werden:

- Nur wenige Labels
- Einfache Kriterien, einfache Abläufe
- Klare, einheitliche Testprozeduren, die wenig Zeit brauchen
- Keine zusätzlichen Kosten
- Klare Vorteile für den Kunden
- Labels dürfen in einzelnen Ländern unterschiedlich aussehen, sofern die Testprozeduren und ihre Anforderungen international einheitlich sind [Bac 95]

4.2.3 Verkäufer und Vermittler: Schlüsselfunktion für Umsetzung

Evaluationen von Labeling - Programmen im In- und Ausland haben gezeigt, dass der Handel häufig die Schwachstelle bei der Umsetzung der Deklaration bildet. Dies ist nicht verwunderlich, denn im Gegensatz zu den Herstellern, die mit energieeffizienten Geräten Marktgewinne anstreben können, und den Endkunden, die ihre Energiekosten reduzieren können, kann der Handel im Allgemeinen aus Energiedeklaration und Label keine direkten Vorteile ziehen. Bei gewissen Konstellationen kann erwartet werden, dass die Hersteller für die Vermarktung ihrer „gelabelten“ Geräte auch die vermittelnden Stellen (z.B. den Handel) mittels Bonus-Vergütung, höheren Margen oder Aktionen einbeziehen, aber im Normalfall muss wohl die staatliche Behörde sich darum bemühen, dass der Handel von der Schwachstelle zum Aushängeschild des Deklarations-/Labelingprozesses wird. Eine gezielte Information/Schulung des Verkaufspersonals ist Voraussetzung (wer Kunden sachgerecht beraten soll, muss mehr wissen als der Kunde wissen will), dürfte aber nicht genügen. Sachgerechte Beratung ist mit Zeitaufwand verbunden und muss irgendwie vergütet werden. Vorgeschlagen wurde ein Bonussystem für die einzelne VerkäuferIn (eine gewisse Summe pro verkauftes Gerät mit einem Qualitätslabel oder im Fall des EU-Labels für jedes Gerät aus der A-Klasse) oder eine Auszeichnung für Verkaufstellen mit fundiertem Know-how oder mit einem hohen Verkaufsanteil von energieeffizienten Geräten.

4.3 Energiedeklaration und politische Instrumente

Einen Überblick über den Einsatz von politischen Instrumenten zur Effizienzverbesserung von Elektrogeräten in 5 Ländern über die Zeit von 1970 bis 1995 findet sich in [Var 98]. Wichtige Elemente aus dieser politikwissenschaftlichen Studie ergänzt mit technischen und energiewirtschaftlichen Aspekten sind publiziert in [Var 01]. Hier finden sich auch Hinweise auf viele weitere Studien, die sich mit den Voraussetzungen, der Ausgestaltung, der Wirkung und anderen wichtigen Aspekten von staatlichen Massnahmen zur Förderung der Energieeffizienz beschäftigen. Einige dieser Instrumente, die direkt oder indirekt auf einer Energiedeklaration basieren, werden hier kurz vorgestellt.

4.3.1 Sicherheitstechnische Normen

Alle Elektrogeräte durchlaufen Prüfungen betreffend der Erfüllung sicherheitstechnischer Normen. Auch müssen praktisch alle Gerätekategorien Normen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) einhalten. Diese Normen werden durch nationale und internationale Gremien erarbeitet. Die Normenkonformität kann häufig durch interne Prüfungen und Selbstdeklaration der Hersteller garantiert werden oder externe Prüfinstitute (z.B. SEV, TÜF) testen die Geräte.

Die meisten Elektrogeräte weisen ein Typenschild auf mit mindestens den folgenden Angaben:

- Sicherheitsprüfzeichen
- Eingangsspannungsbereich
- Frequenz
- Maximale bezogene Wirk- oder Scheinleistung oder Stromaufnahme
- Schutzgrad/Verwendung (z. B. Innenbereich, Spritzwassergeschütz usw.)

Die Nutzung dieser Angaben führt in der praktischen Anwendung häufig zu einer Überdimensionierung von Infrastrukturanlagen. Der tatsächliche Leistungsbezug von vielen IuK-Geräten[5] ist häufig um einen Faktor 2-3 tiefer als die maximale Leistung.

4.3.2 Energielabels

Labeling ist ein wichtiges Informationsinstrument. Experten nehmen dem Käufer die Mühe ab, das Angebot im Detail zu prüfen. Er kann sich darauf verlassen, dass das bezeichnete Angebot dem Stand der energiesparenden Technik entspricht. Labels haben ferner einen Werbeeffekt, indem sie noch uninformierte Käufer darauf aufmerksam machen, dass der Energieverbrauch wichtig ist [Bac 95].

Die Labels können in zwei Hauptgruppen eingeteilt werden:

- Label mit Vergleichsmöglichkeit: Der Energieverbrauch oder die Energieeffizienz wird in Beziehung zu anderen Geräten gesetzt und bewertet. Ein Beispiel dafür ist das Energielabel der EU für Haushaltsgrossgeräte mit den Energieklassen A bis G. Diese Art von Label

[5] IuK: Informations- und Kommunikationstechnik

kann heute in vielen Ländern in Europa, Amerika, Ferner Osten und Australien gefunden werden.

- Qualitäts-Label: Ein Gerät wird ausgezeichnet, falls es ein oder mehrere Kriterien erfüllt. Meist werden die Kriterien so gesetzt, dass etwa die 25 % besten Geräte auf dem Markt die Bedingungen für das Label erfüllen. Die Teilnahme ist für die Hersteller freiwillig. Diese Label geben meist keine detaillierte Informationen über den Energieverbrauch oder die energetische Effizienz. Das System funktioniert nach dem Prinzip: „Wir wissen was gut ist – vertraut uns!". Vertreter dieser Art von Label sind „EnergyStar, „GEEA – Label". Diese Labels verwenden nur Kriterien im Energieeffizienzbereich. Sogenannte „Ökolabels" wie die „Eco-Flower" der EU oder der „Blaue Engel" in Deutschland verwenden Kriterien in vielen Bereichen wie zum Beispiel Garantiefreundlichkeit, Entsorgung, Ergonomie, Schadstoffen, Bedienungsanleitung, Energieeffizienz usw.

Eine umfassende Übersicht über die Ausgestaltung, die Anwendung und die Wirkung von Labels findet sich in [IEA, 00].

4.3.3 Mindestanforderungen

Die Energiedeklaration kann benutzt werden, um bestimmte Anforderungen an die in der Deklaration bestimmten Grössen zu stellen. Geräte, die diese Anforderungen nicht erfüllen dürfen nicht produziert/importiert und/oder verkauft und/oder genutzt werden. Beispiele sind die sicherheitstechnischen Normen, die für die Nutzer verpflichtend sind.

Mindestanforderungen, oft auch mit „Standards" bezeichnet, können dazu dienen, die „schlechtesten" Geräte aus einem Markt zu verbannen (Abbildung 2). Die kurzfristige Auswirkung auf den durchschnittlichen Energieverbrauch der verkauften Geräte ist positiv: anstelle wenig effizienter Geräte werden solche mit einer höhere Effizienz gekauft. Die längerfristigen Auswirkungen sind offen, es sei denn die Anforderungen würden regelmässig verschärft. Andererseits stellen Mindestanforderungen einen Eingriff in die „freie Marktwirtschaft" dar und können durch internationale Vereinbarungen (WTO, EU) erschwert/verunmöglicht sein. Die Frage, ob die Schweiz Mindestanforderungen für die Energieeffizienz von Haushalt-, Büro- oder Unterhaltungsgeräten stellen kann (aus rechtlicher, politischer Sicht) ist (nach unserer Information) nicht endgültig geklärt. Anscheinend müsste das von Fall zu Fall gerichtlich abgeklärt werden.

Die Erfahrungen mit Mindestanforderungen werden in der Literatur [IEA 00, S. 99ff] als gut bezeichnet: wirksam und kostengünstig. Es wird aber empfohlen, die Einführung von Standards durch andere Massnahmen, welche die energieeffizienten Geräte fördern (z.B. Labels) und die Entwicklung innovativer noch effizienterer Geräte beschleunigen hilft (z.B. Beschaffung oder Anreize für F&E) zu begleiten und die Anforderungen periodisch zu aktualisieren.

4.3.4 Beschaffung

Bei der Beschaffung kann unterschieden werden zwischen der Beschaffung von energieeffizienten Geräten, die auf dem Markt erhältlich sind (z.B. Public Purchasing), oder die Beschaffung von Geräten, die erst noch entwickelt werden müssen (z.B. Technology Procurement).

Die öffentliche Beschaffung von energieeffizienten oder ökologischen Geräten ist ein Prozess, der in der Schweiz – auch im Rahmen des Programms Energie 2000 – angewendet wurde. Auffallend ist, dass solche Aktivitäten heute mehrheitlich unter Nutzung von Ökolabels (oder spezifischen ökologischen Anforderungen) und nicht energiespezifischen Kriterien durchgeführt werden. Ob solche Beschaffungsaktivitäten beim Nutzer zu Energieeinsparungen führen oder sogar den Markt beeinflussen und eine nachhaltige Marktveränderung (Market Transfor-

mation) unterstützen, ist bisher nicht umfassend untersucht worden. Offensichtlich ist die potentielle Wirkung stark abhängig von den Kriterien, auf die sich die Beschaffung abstützt. So dürfte die Wirkung bei Anwendung der Kriterien von EnergyStar in gewissen Bereichen quasi null sein, da die meisten gängigen Geräte diese Anforderungen erfüllen.

Mit Beschaffung innovativer Technologien (Technology Procurement) wird ein Prozess bezeichnet, der sich nicht auf die Wahl eines auf dem Markt erhältlichen Gerätes beschränkt, sondern Anforderungen an die Geräte formuliert, die in Zukunft beschafft werden sollen. Diese Anforderungen werden den Herstellern unterbreitet, in der Absicht diesen anzuhalten Geräte zu entwickeln und auf den Markt zu bringen, die diese Anforderungen erfüllen. Dieser Prozess ist komplex und zeigt erst längerfristig Ergebnisse (Entwicklung und Markteinführung bedingen i.A. einige Jahre).

„Bei der Beschaffung von grossen Anlagen in Industriebetrieben, von Ausrüstungsgegenständen für die Armee und von Fahr- und Flugzeugen bei grossen Transportunternehmen ist es üblich, dass der potentielle Käufer seine Anforderungen ausschreibt und so ein Produkt nach seinen Bedürfnissen und Wünschen erhältlich wird. Seit einigen Jahren wird dieses Vorgehen insbesondere in den nordeuropäischen Ländern und in den USA mit Erfolg gezielt zur Entwicklung und Markteinführung von energieeffizienten und umweltfreundlichen Konsumgütern eingesetzt. Beispiele für erfolgreiche Anwendungen gibt es auch in der Schweiz, so z.B. die Entwicklung eines LCD-Bildschirms mit einem sehr kleinen Standbyverbrauch für die UBS [Bec 99; UBS 99]. Im Rahmen der IEA wurde mit "Co-operative Procurement of Innovative Technologies" eine Vorgehensweise für eine international koordinierte Beschaffung von innovativen Technologien vorgeschlagen. Damit sollte auch auf Produkte, die für den internationalen und globalen Markt produziert werden, Einfluss genommen werden können. Am Beispiel von konkreten Beschaffungsaktionen wie einem energieeffizienten Wäschetrockner, einer Glühlampe mit 40% besserem Wirkungsgrad und einem energieeffizienten und umweltfreundlichen Kopierer sollte die Machbarkeit des Vorschlags demonstriert werden.“ [Aeb 97] Seit wenigen Monaten sind zwei neue Kopiergeräte, welche die in diesem Projekt definierten Spezifikationen erfüllen und bei typischer Nutzung Stromeinsparungen von 60% bringen, auf dem Markt – auch in der Schweiz – erhältlich [Gre 01]. Ob sie zu einem Verkaufsschlager werden und eventuell sogar den Kopiergerätemarkt nachhaltig verändern, ist noch offen. In der Schweiz sind die potentiellen Kunden bisher nicht über diese Energieeinsparmöglichkeiten informiert worden. „Es wäre unverzeihlich, wenn die ökologische Markttransformation im Kopiererbereich wegen mangelnder Öffentlichkeitsarbeit nicht erfolgreich ist“ [Gre 01]. Auch Technology Procurement muss durch ergänzende Massnahmen, z.B. Auszeichnung von speziell effizienten Geräten oder Aufnahme in eine Datenbank unterstützt werden.

4.3.5 Finanzielle Anreize

Finanzielle Anreize sind hier insofern ein Thema, als bei vielen Ausgestaltungen der finanziellen Anreize, z.B. Subventionen, Bonus-/Malussystemen oder Prämien, die Energieeffizienz der Geräte als Kriterium für die Belohnung/Bestrafung gewählt wird. Dazu werden die in der Energiedeklaration definierten Grössen verwendet.

4.3.6 Weitere Instrumente und Massnahmen

Der Vollständigkeit halber sei hier auf die folgenden Instrumente aufmerksam gemacht, die alle auf einer Energiedeklaration basieren oder eine solche benötigen. Eine detaillierte Beschreibung findet sich z.B. in [Var 97, S. 102ff], respektive in dort erwähnten Studien und Dokumenten. Besonders wichtige Instrumente sind:

- Freiwillige Vereinbarungen, z.B. betreffend minimale Effizienz der Geräte auf dem Markt (Zielvereinbarungen im Rahmen von Energie 2000) oder für eine ganze Flotte (Autoimporteure)

- Vergünstigung von effizienten Geräten

- Bonus-Malus-System: Verteuerung der wenig effizienten Geräte zur Verbilligung der energieeffizienten Geräte

- Liste der energieeffizientesten Geräte (z.B. Top Ten)

4.4 Erkenntnisse aus der Evaluation von Deklarations-Aktivitäten in Deutschland

Informations- und Motivationskampagnen bei den Endkonsumenten und den Händlern müssen die Einführung von Deklarationen begleiten. Verbraucher, die ständig nach den Energieetiketten fragen, dürften für den Handel einen erheblich grösseren Anreiz für die Kennzeichnung darstellen als z.B. gelegentlich verhängte Ordnungsstrafen [Sch 01].

Die Kooperation der Händler ist wichtig und Umsetzungshemmnisse sind ernst zu nehmen [Sch 01].

Generell sollte die Einteilung in Energieeffizienzklassen der technischen Entwicklung Rechnung tragen. Sind die Energieverbrauchswerte für die Klassen über viele Jahre starr, so entsteht zu wenig Anreiz für die Hersteller, energiesparende Geräte zu entwickeln und die Verbraucher haben keine ausreichende Orientierungsmöglichkeit [Sch 01].

Es empfiehlt sich, eine regelmässige Überprüfung der Wirkung der Massnahmen im Abstand von etwa 2 Jahren [Sch 01].

4.5 Kriterien für erfolgreiche Deklarations-Aktivitäten in einzelnen Gerätekategorien und für einzelne Gerätetypen

4.5.1 Liste von Auswahlkriterien

Aus den obigen Ausführungen und ergänzenden Überlegungen, die im Laufe dieser Studie dokumentiert und begründet werden, wurde die folgende Liste von Kriterien zusammengestellt, die bei der Auswahl der Gerätekategorien eingesetzt wird, für welche die Erarbeitung einer Energiedeklaration oder die Anwendung im Rahmen von EnergieSchweiz einer bereits existierenden Energiedeklaration empfohlen werden kann.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen

- ausschliessenden Kriterien (mit A bezeichnet), d. h. Kriterien, die notwendigerweise erfüllt sein müssen, damit die Gerätekategorie oder der Gerätetyp „im Rennen bleibt“, und

- qualitativen Kriterien (mit Q bezeichnet), welche eine Gerätekategorie oder einen Gerätetyp als mehr oder weniger geeignet als eine andere Gerätegruppe charakterisiert. Um zu einer nachvollziehbaren Empfehlung von wenigen Gerätetypen zur Weiterbearbeitung zu kommen, werden diese qualitativen Kriterien im Kapitel „Qualitätskriterien“ quantifiziert und gewichtet.

- Die weiteren Kriterien ohne Kennzeichnung werden nicht verwendet.

Das skizzierte Vorgehen mit ausschliessenden und zu bewertenden Kriterien ist transparent aber bis zu einem gewissen Grad arbiträr. Dieses Vorgehen wird deshalb im Kapitel 8 mit energiepolitischen Überlegungen ergänzt.

Tabelle 4-1 Liste von Kriterien für die Auswahl der weiter zu bearbeitenden Geräte

Kriterien	Art A: ausschliessend Q: Qualität	Bemerkungen
Voraussetzungen für Deklarationen		
Variation von Energieverbrauch Zwischen Modellen	A	
Status Deklarationen in der Schweiz	A	noch keine Deklarationen oder Umsetzung bestehender Deklarationen schwach
Status Deklarationen international		
Bevorzugte Deklarationsart		
Volkswirtschaftliche Relevanz		
Anteil an Stromverbrauch der Schweiz	A	oder hohe Zuwachsraten (geringe Marktsättigung mit hoher Geschw. Marktdurchdringung)
Marktsättigung	A	mit Geschw. Marktdurchdringung
Geschwindigkeit Marktdurchdringung	A	
Markt und Akteure		
Endbenutzer		
Verband	A	Organisationen müssen Umsetzung tragen
Fachwissen (Energieeffizienz) der Marktteilnehmer	Q	bei hohem Fachwissen keine Aktivitäten nötig
Zielmarkt der Anbieter	Q	beeinflusst Strategie (lokal, international)
Marktkonzentration der Anbieter		
primärer Verkaufskanal		
Besitzverhältnisse		
Technische Dimensionierung		
Installation		
Sensibilität der Akteure		
Sensibilität gegenüber Energieeffizienz [6]	Q	muss minimal vorhanden und beeinflussbar sein
Anteil Geräteeffizienz an Gesamteffizienz der Dienstleistung	Q	falls untergeordnet andere Massnahmen wählen
Standby		
Anteil Standbyverbrauch an Gesamtverbrauch	Q	ermöglicht besondere Ansatzpunkte
Technik		
Relatives technisches Einsparpotential	Q	
Geschwindigkeit des technischen Wandels	Q	bei hoher Geschwindigkeit schnelle Umsetzung
Geschwindigkeit des strukturellen Wandels	A	bei hoher Geschwindigkeit Probleme bei der Umsetzung
Teil von grösserer Anlage		
Querschnittstechnologien vorhanden	Q	Aktivitäten für Gerätegruppen
Anzahl		
Stückzahl in Betrieb in 1000		
Verkauf pro Jahr		
Nutzungsdauer in Jahren		

[6] Die Sensibilität hängt auch ab vom Anteil der Energie- an den Gesamtkosten über die totale Lebensdauer. Das Verhältnis der Energie- zu den Anschaffungskosten ist bei den verschiedenen Gerätekategorien sehr unterschiedlich [Cub 01]:
Anteil der Energiekosten an den Anschaffungskosten während der Nutzungsdauer [Cub 01]: Haushaltsgeräte 67 %, Beleuchtung 52 %, Haustechnik 26.5 %, Unterhaltungselektronik 17 %, Büro-/Kommunikationsgeräte 6 %

Die Grundlagen zur Anwendung der Kriterien auf die einzelnen Gerätetypen sind in den folgenden Kapiteln zusammengestellt:

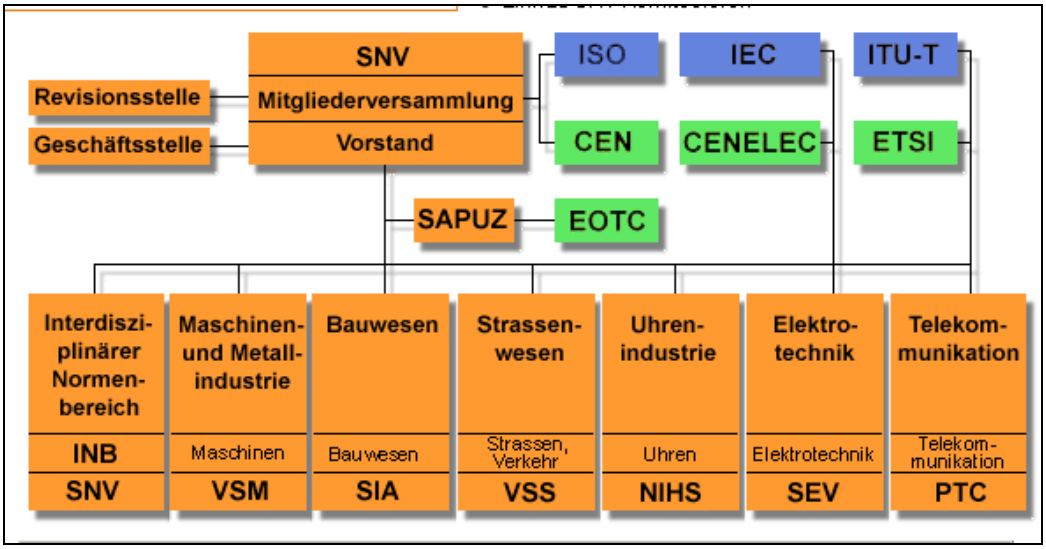
- Kapitel 5: Internationale Deklarationen und Labels
- Kapitel 6: Beschreibung der Gerätekategorien

5 Internationale Deklarationen und Labels

Deklarationen und Normen sind wesentliche Elemente der Organisation und Regulierung der Wirtschaft und insbesondere des Handels. Oft werden diese Aufgaben von den Regierungen an Wirtschaftsverbände delegiert. Mit der zunehmenden Globalisierung der Wirtschaft und insbesondere für Produkte, die für den Welthandel produziert werden, wie Büro- und Unerhaltungsgeräte, werden auch die Produktdeklarationen heute häufig von internationalen Gremien ausgearbeitet. Einen Überblick über wichtige Normen- und Deklarationsgremien gibt Kapitel 5.1. Labels und Deklarationsvorschriften basieren oft auf solchen Produktdeklarationen oder werden in Zusammenarbeit mit Vertretern der Normengremien ausgearbeitet. Kapitel 5.2 zeigt eine Auswahl von Labels und Deklarationsvorschriften, die für die beabsichtigten Aktivitäten in der Schweiz von Bedeutung sein können.

5.1 Normengremien

Wichtige Normengremien in der Schweiz zeigt die folgende Abbildung. Abkürzungen sind in der nächste Tabelle erläutert.



Quelle: SNV

Bild 5-1 Normenorganisationen

Tabelle 5-1 Abkürzungen von Normenorganisationen

Abkürzungen	
CEN	Europäisches Komitee für Normung
CENELEC	Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
EOTC	European Organization for Conformity Assessment
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
IEC	International Electrotechnical Commission
INB	Interdisziplinärer Normenbereich
ISO	International Organization for Standardization
ITU-T	International Telecommunication Union -Telecommunication Standardization Sector
NIHS	Normes de l'Industrie Horlogère Suisse
PTC	Pro Telecom
SAPUZ	Schweizerischer Ausschuss für Prüfung und Zertifizierung
SEV	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
SIA	Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein
SNV	Schweizerische Normen-Vereinigung
VSM	Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller
VSS	Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute

Quelle: SNV

Für die Belange der Energiedeklaration von Elektrogeräten sind vor allem die folgenden Organisationen wichtig:

- Schweiz: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV) mit den technischen Kommissionen
- Europa: Cenelec (www.cenelec.org) mit den „Technical Comittees", welche den technischen Kommissionen des SEV entsprechen.
- Welt: IEC (http://www.iec.ch/) mit den „Technical Comittees"

Wichtige Technische Kommissionen in Cenelec, IEC:

- TC 59: Consumer information related to household electrical appliances:
  Festlegung geeigneter harmonisierter Prüfverfahren zum Messen von Kennwerten von elektrischen Hausgeräten zur Verbraucherinformation, z.B. über Energie- bzw. Wasser-

verbrauch und Pegel der Luftschallemission, unter genormten Meßbedingungen und unter weitgehender Verwendung von IEC- oder ISO-Normen; Festlegung harmonisierter Verfahren zur Mitteilung dieser Prüfergebnisse an die Verbraucher

- TC 61: Safety of household and similar electrical appliances:
  Harmonisierung anerkannter internationaler Normen für die Sicherheit von elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke und, falls erforderlich, Ausarbeitung harmonisierter Normen für solche Geräte. Vorschriften für Gesundheit und Umweltschutz sind in Betracht zu nehmen.

- TC 74: Safety and energy efficiency of information technology equipment:
  Erarbeitung harmonisierter Normen für die Sicherheit und die Energieeffizienz von Einrichtungen der Informationstechnik, einschließlich elektrischer Büromaschinen und Einrichtungen der Telekommunikationstechnik. Die Betrachtungen über die Sicherheit schließen z.B. Gefahren durch Hitze, Brand, Strahlung sowie akustische, elektrische, mechanische und chemische Gefahren ein. Die Betrachtungen über die Energieeffizienz schließen z.B. die Energieeinsparung ein. Sicherheits-Pilotfunktion: Verfahren zur Messung von Ableitströmen. Dazu gehören für verschiedene Arten von Betriebsmitteln und für ihre Installation bei bestimmungsgemäßen Bedingungen und bestimmten Fehlerbedingungen alle Gesichtspunkte, die sich auf den "Ableitstrom" beziehen, einschließlich Verfahren zur Messung des Stroms in bezug auf physiologische Wirkungen.

- TC 77: ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY:
  Standardization - to prepare standards and technical reports - in the field of electromagnetic compatibility (EMC), with particular emphasis on general application and use by product committees. (Horizontal function).

- TC 100: AUDIO, VIDEO AND MULTIMEDIA SYSTEMS AND EQUIPMENT:
  To prepare international publications in the field of audio, video and multimedia systems and equipment. These publications mainly include specification of the performance, methods of measurement for consumer and professional equipment and their application in systems and its interoperability with other systems or equipment. Note: Multimedia is the integration of any form of audio, video, graphics, data and telecommunication and integration includes the production, storage, processing, transmission, display and reproduction of such information.

In den USA gibt es weitere wichtige Normenorganisationen:

- American Society of Mechanical Engineers ASME (www.asme.org)

- American Society for Testing and Materials, ASTM (www.astm.org)

Normen und Projekte im Bereich Energieverbrauch:

- EN 50304: Messung des Energieverbrauchs von Backöfen (April 2000)

Project number	Standard reference	Reference document	Technical body	IEC/TC
6946	EN 50304:2001		CLC/TC 59X	IEC/SC 59B
DOR	DAV	DOA	DOP	DOW
2000-04-01	2001-05-14	2000-10-01	2001-11-01	2003-04-01
Directive(s)	Mandate	A-deviation(s)	Special National Condition(s)	CLC pages
92/75/EEC	M/203			19

Stage code	Stage code date	Stage code deadline	Real next stage code
64 (6060)	2001-05-14	2001-11-01	73 (6560)
Target enquiry	Target approval	Target ratification	Target available

Note	Supersedes HD 376 S2 * With calculation sheet in Excel
Title (EN)	Electric ovens for household use - Methods for measuring the energy consumption
Title (FR)	Fours électriques à usage domestique - Méthodes de mesure de la consommation d'énergie
Title (DE)	Elektrische Backöfen für den Hausgebrauch - Verfahren zur Messung des Energieverbrauchs

- EN 50301: TV's and videos

Project number	Standard reference	Reference document	Technical body	IEC/TC
13100	EN 50301:2001		CLC/TC 206	IEC/TC 100
DOR	DAV	DOA	DOP	DOW
2000-08-01	2001-01-17	2001-02-01	2001-08-01	2003-08-01
Directive(s)	Mandate	A-deviation(s)	Special National Condition(s)	CLC pages
	M/267			13

Stage code	Stage code date	Stage code deadline	Real next stage code
64 (6060)	2001-01-17	2001-08-01	73 (6560)
Target enquiry	Target approval	Target ratification	Target available

Title (EN)	Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment
Title (FR)	Méthodes de mesure de l'énergie consommée des appareils audio, vidéo et analogues
Title (DE)	Messverfahren für den Energieverbrauch von Audio-, Video- und verwandten Geräten

- IEC, TC 59: Houshold electrical appliances – Measurement of standby power- Proposal

Einige technische Kommissionen in ISO (www.iso.ch) und CEN (www.cennorm.be) :

- CEN TC 197, ISO TC 115: Pumpen
- ISO TC 118: Kompressoren, Druckluftwerkzeuge und Druckluftgeräte
- CEN TC 44: Haushalt-Kühlgeräte und Verkaufskühlmöbel
- CEN TC 113: Wärmepumpen und Luftkonditionierungsgeräte
- CEN TC 182 Kälteanlagen, sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen
- ISO TC 86: Kältetechnik
- ISO TC 117: Industrieventilatoren

5.2 Labels und Deklarationsvorschriften von Regierungsorganisationen

In den USA wurde 1999 ein Organisation gegründet mit dem Namen "Collaborative Labeling and Appliance Standards Programm (CLASP), welche das Ziel hat, einen Informationsaustausch

und Ausbildung anzubieten für alle Länder, welche ein Energielabel entwickeln und umsetzen wollen [Wie 01] und www.clasponline.org.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über bereits eingeführte Labels in verschiedenen Ländern [Cav 01]:

Tabelle 5-2 Labels in verschiedenen Ländern nach Produktgruppen

Table 1. The History of Energy Efficiency Labels and Standards

Product	France (1966)	U.S. (1976)	Germany (1976)	Russia (1978)	Canada (1978)	Japan (1979)	Taiwan (1981)	Australia (1981)	Brazil (1985)	N. Zealand (1986)	China (1989)	Malaysia (1989)	India (1991)	Korea (1992)	Sweden (1993)	Philippines (1993)	Thailand (1994)	Hungary (1994)	Switzerland (1994)	Mexico (1995)	Hong Kong (1995)	EU (1995)	Singapore (1996)	Norway (1999)	Indonesia (1999)	Poland (1999)	Turkey
Refrigerators	LS	LS	I	s	LS	Ls	IS	LS	sL	I	S		s	LS	L	L	I	L	Ls	LS	I	SL	I	L	I	S	
Room AC		LS		S	LS	s	IS	L	L	I	S		s	LS		LS	I			LS	I		S				
C. Washers	L	LS	I		LS		I	L		I	S			S				L	Ls	S	I	LS	I	L		S	
Freezers	S	LS		S	LS	Ls		LS	s	I					L	L		L	Ls			SL		L			
Ballasts		LS			IS	s	S		s		S	S		LS		S	I			L			I				
C. Dryers		S	I		LS		S	L		I								L	Ls			LS	I	L			
Water Heaters	L	LS		S	IS		S	IS		I				L								S	I				
Dishwashers	L	LS	I	S	LS			L		I				LS					Ls					L			
Range/Ovens	L	S	I	S	LS		S												s			L					S
Lamps		LS			IS	s								LS		LS			L	S			I	L			
Central AC		LS			IS		S	L			S			LS						LS			I				
Motors		S			IS		S					S		L						LS			I			S	
Televisions	L	I		S		s					S								s								
Monitors		I		S		I									I				L s				I				
Space Heat	L	S						I						L												S	
Computers		I		S		Is													L s				I				
Printers		I		S	I	I													L s								
Heat Pumps		LS			IS	s								LS													
Boilers	L													L								S					S
Furnaces		LS			S														S								
Copiers		I				Is													L s								
Radio/Stereo		I		S							S																
Fax Machines		I				I													L s								
Automobiles		L				s								LS													
VCRs		I				s													s								
Fans							S				S																
Irons				s							S																
Showerheads		LS			I																						
Faucets		LS			I																						
Windows		I			I																						
Range Hoods							S																			S	
Scanners				S		I																					
Rice Cookers											S																
Elec. Kettles				s																							
Vac. Cleaners				s																							
Hard Drives						s																					
Skylights		I																									
Doors		I																									
MW Ovens			I																								
Dehumidifiers					S																						
Transformers																				S							
Pumps																				LS							
Pool heaters				S																							
icemakers					S																						

Symbols: I= voluntary labels; L= mandatory labels; s= voluntary standards; S= mandatory standards

Sources: General data from J. McMahon & I. Turiel, editors, Energy & Buildings special issue, Vol. 26, Num. 1, 1997.
J. Duffy, 1996. Energy Labeling, Standards and Building Codes: A Global Survey and Assessment for Selected Developing Countries
K. Egan and P. du Pont, 1998. Asia's New Standard for Success: Energy Efficiency Standards and Labeling Programs in 12 Asian Countries
C. Murakoshi (Director of the Jyukankyo Research Institute), Appliance Efficiency, Issue 3, Volume 3, 1999.
J. Adnot and M. Orphelin, Appliance Efficiency, Issue 3, Volume 3, 1999.
International Energy Agency, Energy Efficiency Update, Number 22, May 1999.
Asia-Pacific Economic Cooperation, Review of Energy Efficiency Test Standards and Regulations in APEC Member Economies, November 1999

5.2.1 USA

In den USA gibt es zwei Arten von Labeln: ein gesetzlich vorgeschriebenes Label mit dem Namen „EnergyGuide“, welches Angaben über den Energieverbrauch enthält und ein freiwilliges Qualitätslabel „EnergyStar“, welches effiziente Geräte auszeichnet. Obwohl der EnergyStar-Label aus der Sicht der staatlichen Behörde (EPA) eine Entscheidungshilfe für den Einkäufer sein soll und somit typischerweise 25% aller auf dem Markt erhältlichen Geräte (oder 25% aller abgesetzten Geräte) die Anforderungen des Labels erfüllen sollten, liegt dieser Anteil momentan bei gewissen Gerätetypen deutlich höher. Eine Verschärfung der Anforderungen ist für viele Geräte geplant – und wird von der EU gefordert – und bei einigen bereits eingeleitet.

Die Anforderungen des „EnergyGuide“ werden in der „Appliance Labeling Rule 16CFR Part 305“ definiert und setzen die „Energy Policy and Conservation Act, 42 U.S.C 6291“ um. Die folgenden Geräte können unter diese Verordnung fallen:

- Kühlschrank, in Kraft gesetzt
- Gefriergeräte, in Kraft gesetzt
- Geschirrspüler, in Kraft gesetzt
- Wassererwärmer, in Kraft gesetzt
- Klimaanlagen, in Kraft gesetzt
- Waschmaschinen, in Kraft gesetzt
- Tumbler
- Öfen, in Kraft gesetzt
- Heizungen
- Wärmepumpen, in Kraft gesetzt
- Schwimmbadheizungen, in Kraft gesetzt
- Herd und Backofen
- TV
- Vorschaltgeräte für Fluoreszenzlampen
- Fluoreszenzlampen, Energiesparlampen, Glühlampen, Halogenlampen
- Duschbrausen
- Wasserhähnen
- WC

Beim *EnergyStar* gibt es Auszeichnungen für folgende Produktkategorien:

- Haushaltsgrossgeräte: Waschmaschine, Geschirrspüler, Kühlschränke, Raumklimaanlagen für den Heimbereich
- Heizen/Kühlen: zentrale Klimaanlagen im Heimbereich, Warmwassergeräte, Heizkessel, Wärmepumpen
- Unterhaltungselektronikgeräte: TV, Video, DVD, Audio, Set-Top Boxes
- Bürogeräte: Computer, Bildschirme, Drucker, Fax, Kopierer, Scanner, Multifunktionale Geräte
- Lampen
- Wasserkühler (Trinkwasser)
- Entfeuchter
- Exit-Anzeigen
- Transformatoren
- Lichtsignalanlagen im Verkehr

Die folgenden Produktkategorien werden neu entwickelt:

- Raumventilatoren
- Luftreinigungsgeräte
- Gewerblich genutzte Kühl- und Gefriergeräte
- Klimaanlagen für KMU's
- Motoren
- Telefonendgeräte
- Verkaufsautomaten

Im Bereich „Motoren" gibt es Minimalstandards. Bei *EnergyStar* ist ein Qualitätslabel in Vorbereitung.

5.2.2 Europäische Gemeinschaft

Die EU fordert die Kennzeichnung gemäss der Richtlinie 92/75/EEC vom 22.9.1992. Darin sind folgende Gerätekategorien vorgesehen:

- Kühl- und Gefriergeräte, umgesetzt mit Directive 94/2/EC vom 21.1.1994
- Waschmaschinen, umgesetzt mit Directive 95/12/EC vom 23.5.1995
- Wäschetrockner, umgesetzt mit Directive 95/13/EC vom 23.5.1995

- Kombigeräte Waschmaschine/Trockner, umgesetzt mit Directive 96/60/EC vom 19.9.1996
- Geschirrspüler, umgesetzt mit Directive 97/17/EC vom 16.4.1997 mit Anhang Directive 1999/9/EC vom 4.3.1999
- Lampen, umgesetzt mit Directive 98/11/EC vom 27.1.1998
- Wassererwärmer
- Backöfen
- Klimageräte

Es scheint, dass als nächste Gerätekategorie die „Backöfen" im Jahr 2003 umgesetzt werden wird (im Jahr 2002 durch Parlament). Eine Messnorm steht mit EN 50304 bereit.

Eine Arbeitsgruppe überarbeitet in der nächsten Zeit die Richtlinie 92/75/EEC. Das Ziel ist: „to make the label more dynamic and challenging" [Bert 01]. Ein Strategiepapier formulierte die Zielsetzungen folgendermassen: "A framework directive will raise the ambitions of negotiated agreements and, should it prove necessary, facilitate the adoption of mandatory minimum efficiency standards based on pre-established economic criteria [Com 00].

Bei den Kühl- und Gefriergeräten werden die Kriterien zur Zeit überarbeitet. Die Struktur wird beibehalten, aber die Werte werden verschärft und die Bandbreiten geändert. Es wird erwartet, dass die neuen Werte bis 2003 eingeführt werden.

Im Segment *Waschen und Geschirrspülen* existieren auf dem Markt viele unrichtige Deklarationen. Es wird vor allem an den Messverfahren gearbeitet und es wird erwartet, dass klarere und eindeutigere Verfahren eingeführt werden. Bei den Labelkriterien ist in den nächsten Jahren nichts zu erwarten.

Neben dem Label sind für gewisse Gerätekategorien obligatorische Minimalstandards definiert (Kühlgeräte 96/57/EC vom 3.9.1996) oder freiwillige Vereinbarungen mit Branchenverbänden über Minimalstandards oder Flottenziele abgeschlossen worden (Waschmaschinen: EU und CECED, 24.7.97, Geschirrspüler: EU und CECED, 19.9.00, Wassererwärmer: EU und CECED, 19.3.00, TV und Video, Audio 1997 und 2000). Die Auswirkungen auf den Markt sind in einzelnen Ländern analysiert worden. Im Rahmen dieser Studie war es nicht möglich, all diese Studien zu prüfen. In England ist beispielsweise die folgende Schlussfolgerung gezogen worden: „In the UK market, the imposition of minimum standards for cold appliances has already started to have a significant impact on all cold appliances except refrigerators (most refrigerator models currently comply with these standards. [www.mtprog.com/cold/refrig/labref.html]". Gemäss Aussage eines Branchenvertreters (J. Berner, Electrolux) haben die freiwillige Vereinbarungen EU-CECED keine grossen Wirkungen im Markt gezeigt und werden nicht mehr aktiv weiterverfolgt. Die Minimalstandards der EU sind gemäss der gleichen Quelle nie wirklich im Markt umgesetzt worden. Die Gründe dafür sind:

- viele schlechte Geräte werden falsch deklariert
- grosser Aufwand, um Sanktionen durchzusetzen
- Zeitpunkt der Sanktionen meistens zu spät, da Geräte im Markt schon eingeführt

Im Dienstleistungs- und Industriesektor gibt es keine Labels. Hier sind Minimalstandards nötig, wenn keine Vereinbarungen mit der Industrie bestehen. Solche Vereinbarungen werden in den folgenden Gerätekategorien angestrebt [Com 00]:

- Klimageräte
- Motoren
- Pumpen
- Ventilatoren
- Gewerbliche Kühlgeräte

Am 14.5.2001 wurde ein Vertrag zwischen den USA und der EU über die Koordination von Energielabel-Programme für Bürogeräte, abgeschlossen am 19.12.2000, angenommen. Darin übernimmt die EU das *EnergyStar-Programm* der EPA USA für Bürogeräte.

In der EU sind die folgenden Aktivitäten geplant oder liegen als Aktivitätsvorschläge vor (eine ausführliche Beschreibung der Aktivitäten ist im Anhang 1 beigefügt):

- Neue Kriterien für das EU-Label für Kühlgeräte
- Neue Kriterien für das EU-Label für Waschmaschinen
- Freiwillige Marktanteilsziel für Klass-A-Wäschetrockner
- Studie schlägt vor: Label und Mimimalstandards für Raumklimageräte einzuführen
- Draft Labelling Directive für Wassererwärmer ist in Bearbeitung
- Draft Labelling Directive für Backöfen ist in Bearbeitung
- European Commission macht den Vorschlag, ein "Labelling Directive for TV" auszuarbeiten

Die Umsetzung eines Energielabels für Fernsehgeräte (Labelling Directive for TV) ist in nächster Zeit (1 bis 3 Jahre) nicht wahrscheinlich (Aussage N. Breier, DG Environment am 26.09.2001). Directorate General Energy and Transport (DG TREN) arbeitet zur Zeit an einem "voluntary agreement". Im Rahmen des Ecoflower-Programms (DG Environment) sind Spezifikationen für ein TV-Label erarbeitet worden. Zur Zeit liegen diese Spezifikationen bei den Behörden zur Prüfung. Es wird erwartet, dass dieses Label im Frühling 2002 eingeführt werden kann. Im Energiebereich sind im Wesentlichen die Anforderungen der GEEA mit der Berücksichtigung des „On-Modes" übernommen worden. Die Messnorm EN 50301 wird zur Bestimmung der Werte vorgeschlagen.

Im Bereich „Motoren" gibt es eine Vereinbarung zwischen der EU und dem europäischen Herstellerverband über die Deklaration und Marktbeeinflussung bei Standardmotoren: „European Negotiation Agreement for Motors EU <-> CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) [Joc 99], [Bru 00].

Es werden 3 Effizienzklassen (eff1, eff2, eff3) deklariert. Das Ziel ist, dass der Marktanteil der Motoren mit der Auszeichnung „eff1" wächst, „eff2" zum Standard wird und „eff3" vom Markt verschwindet.

In den Bereichen „Pumpen“ und „ Ventilatoren“ sind im Rahmen des Programms „SAVE“ Marktstudien durchgeführt worden mit dem Ziel, die Energieeffizienz zu steigern [ETS 00], [Rad 00]. Neben einer Bestandesaufnahme des Marktes werden darin Hindernisse für eine effiziente Energienutzung gezeigt und Vorschläge zu deren Überwindung erarbeitet.

Im “European Climate Change Programme (ECCP)”, dem Umsetzungsprogramm der EU-Kommission des Kyoto-Protokolls, wird die folgende Stossrichtung vorgeschlagen [EUC 01]:
“The creation of an EU-wide market for certified products will increase the diffusion of and demand for energy-efficient technology. The scheme will also build on a new framework for minimum efficiency standards and be made dynamic to use and drive technological development. Important elements will be (i) revision and extension of the EU labelling scheme to cover installed equipment and processes; (ii) support for internet-based labelling information, including databases; (iii) promotion of labelling in incentive schemes, including home financing, property taxation, green certification, voluntary agreements, etc.; (iv) measures to increase compliance in Member States and (v) rules to ensure regular updates.”

Im ECCP erarbeitete eine Arbeitsgruppe mit Industrievertretern (Joint Sub Working Group (JSWG): CECED, EACEM, EICTA, CEMEP, CELMA, EUROPUMP, PNEUROP, ELC) and energy intensive industry (metal industry: EUROFER, EUROMETAUX; non-metallic mineral products: CEMBUREAU, CERAME-UNIE, CPIV; paper & pulp industry: CEPI; chemical industry: CEFIC; electricity industry: EURELECTRIC, and SMEs UEAPME), Member States representatives (UK, D, FI, SP, I), independent experts and NGO’s) Empfehlungen aus für prioritäre Umsetzungsaktionen [EUC 01]:

“Based on its consideration of the analysis and on the ongoing activities in labelling and energy efficiency, the JSWG has acknowledged the Commission priorities for Community level policy action.

- The adoption of a new *Framework Directive for Efficiency Requirement of Electrical and Electronic End-use Equipment* to facilitate and accelerate the achievement of ambitious energy efficiency targets to be implemented through minimum efficiency requirements and/or voluntary agreements [adoption by 2003 – effective on the market by 2005 - saving potential to be assessed].
- The adoption of an Directive on the *Environmental impact of Electrical and Electronic Equipment* [adoption by 2003 – effective on the market by 2008 -saving potential to be assessed];
- The *revision of the Energy Labelling Directive 92/75/EC* to provide for additional and effective consumer information [adoption by 2003 saving potential 10 MtCo2]

The JSWG suggests to launch new policy initiatives or to continue the momentum of current initiatives such as:

- The introduction of the *Motor Challenge Programme* to achieve system optimisation in motor driven processes and accelerate the penetration of Variable Speed Drives [adoption by 2002 - saving potential 30 MtCo2];
- The conclusion of an *agreement with the lamp manufacturers* to substantially increase the sales of CFLs by 2005 and 2010 [adoption by 2003 saving potential 7 MtCo2] and the promotion of the *GreenLight Programme* and its expansion into the *Green Building Programme*
- The effective implementation of the EnergyStar Programme and of the Code of Conduct for Digital TV Services [adoption already started - saving potential 13 MtCo2];

In der EU sind die folgenden Verbände der Hersteller aktiv:

Tabelle 5-3 Europäische Industrieverbände

Abkürzung	Name	Ort	Land
CECED	European Committee of Manufacturers of domestic Equipment	Mailand	Italien
CEMEP	European Committee of Manufacturers of electrical Machines and Power Electronics	Paris	Frankreich
ECTEL	the european telecommu-nications and professional electronics industry	Brüssel	Belgien
ELC	european lighting companies federation	Brüssel	Belgien
EPTA	association europeenne de l'outillage electrique	Frankfurt am Main	Deutschland
EUROBIT	association europeenne de l'industrie de la bureauti-que et de l'informatique	Frankfurt am Main	Deutschland
FABRIMETAL	association europeenne des constructeurs de pompes	Brüssel	Belgien
ECMA	International Europe-based Industry Association for ICT Standardization	Genf	Schweiz
EACEM	European Association of consumer Electronics Manufacturers	Brüssel	Belgien

5.2.3 Umsetzung von Deklarationen von anderen Ländergruppen und NGOs

GEEA-Label

Die Organisation *Group for Energy Efficient Appliances (GEEA)* (www.gealabel.org) gibt ein Energielabel heraus für verschiedene Geräte der Kategorie *Büro- und Unterhaltungselektronik*. Zur Gruppe gehören die folgenden Mitglieder:

- Schweiz: Bundesamt für Energie (BFE)
- Dänemark: The Danish Energy Agency (DEA)
- Schweden: The Swedish National Energy Administration (STEM)
- Österreich: The Austrian Energy Agency (E.V.A.)
- Deutschland: Forschungszentrum Jülich/PTJ / Gemeinschaft Energielabel Deutschland (GED)
- Niederlande: The Netherlands Agency for Energy and the Environment (NOVEM)
- Finnland: The Information Centre for Energy Efficiency Finland (Motiva)
- Frankreich: The French Agency for Energy and the Environment (Ademe)

- Europa: The European Energy Network (EnR)

Im GEA-Label werden die 25 Prozent besten Geräte ausgezeichnet. Die Auszeichnung ist gültig für ein Jahr. Die Kriterien werden periodisch der technischen Entwicklung und den Marktveränderungen angepasst. Im allgemeinen sind die Anforderungen strenger als bei *EnergyStar*.

Internationale Energieagentur (IEA)

Die Internationale Energieagentur (IEA) hat eine *Standby Power Initiative* gestartet mit dem Ziel, die Energieeffizienz von elektrischen Geräten im Aus- und Standby-Zustand zu verbessern (Originaltext: An International Action to Improve the Energy Efficiency of Electrical Equipment while either OFF or on Standby). Dazu sind drei Arbeitsgruppen gegründet worden, welche an der *Definition von Standby*, *an der energetischen Bedeutung des Standby-Zustandes bei verschiedenen Geräten* und an der *Prüfung von möglichen politischen Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs im Standby-Zustand* gearbeitet haben.

Ökolabels

Neben den Energielabels werden sogenannte Ökolabels herausgegeben, welche neben der Energie weitere umweltrelevanten und ergonomische Kriterien als Auszeichnungsgrundlage auflisten. Einige bekannte Labels und ihre Herausgeber:

- Blauer Engel (RAL - Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V)
- Euro Flower (European Union Eco-labelling Board (EUEB))
- Nordic Swan (SIS Ecolabelling AB, Schweden; Ecolabelling Norway, Norwegen)

6 Beschreibung der Gerätekategorien

Um die im Kapitel 4 aufgestellten Kriterien zur Auswahl der Gerätekategorien, für welche als nächstes eine Energiedeklaration ausgearbeitet oder umgesetzt werden soll, anwenden zu können, werden hier die Gerätekategorien definiert (Kapitel 6.1) und bezüglich der Kriterien charakterisiert (Kapitel 6.2).

6.1 Bildung von Kategorien

Einzelne Gerätetypen können nach verschiedenen Kriterien zu Gruppen zusammengefasst werden. Als Beispiel der Gruppenbildung werden die Haushaltsgeräte vorgestellt:

Als erstes gemeinsames Merkmal könnte beispielsweise der Nutzungsort und der Endnutzer genommen werden, was zur Bildung von Haushaltsgeräten führt. Als weitere Unterscheidung könnte eine Dienstleistungskategorie gebildet werden:

- Haushaltsarbeit: Haushaltsgrossgeräte oder „Weisse Ware“
- Unterhaltung: Unterhaltungselektronikgeräte oder „Braune Ware“

Innerhalb dieser Kategorien könnten die Dienstleistungen noch feiner unterteilt werden:

- Weisse Ware: Waschen/Trocknen, Kühlen/Gefrieren, Kochen, Geschirrspülen
- Braune Ware: TV/Video, Audio, Spiele, Computer/Internet

Diese Bildung von Kategorien wird je nach Ziel und Anwendung meist sehr unterschiedlich vorgenommen. Für diese Studie wird die Einteilung gemäss der Studie „Machbarkeitsstudie Datenerhebung im Programm ‚Elektrizität'“ [Bau 01] vorgenommen. Die Einteilung wurde auf Grund von theoretischen Überlegungen und auch gemäss den Marktbeziehungen (z.B. auch Struktur Verbände) erarbeitet und sie scheint auch für die Fragestellung dieser Studie geeignet zu sein. Die folgenden Gerätekategorien mit den zugehörenden Gerätetypen werden angewendet:

Tabelle 6-1 Gerätekategorien und Gerätetypen

Gerätekategorie	Unterkategorie bzw. Gerätetypen
Haushaltgeräte	Kühl- und Gefriergeräte Kochherd/Backofen Geschirrspüler Waschmaschine Wäschetrockner Mobile Heizgeräte (Öfeli) und Kleingeräte
Beleuchtung	Consumermarkt Glüh-/Halogenlampen Consumermarkt Spar-/Fluoreszenzlampen Objektmarkt Glüh-/Halogenlampen Objektmarkt Spar-/FL/Entladungs-Lampen
Haustechnik	Elektroheizungen (ohne steckbare Öfeli) Elektrowassererwärmer E-Wärmepumpen (Raumheizung, Warmwasser, Wärmerückgewinnung) Hilfsenergie Heizung (Pumpen, Brenner, Regelgeräte inkl. Stellglieder) Lüftungstechnische Komponenten: Ventilatoren, Monoblocs, Kleinventilatoren Aufzüge, Rolltreppen Heizbänder

	Luftentfeuchter (ohne Wäschetrockner)
Unterhaltungselektronik	Fernsehgeräte (6 Diag.Kat., m/o Fernbedienung, 50/100 Hz), Satellitenreceiver (analog/digital), Set-Top-Boxen, Kabelmodems, Spielkonsolen Videorecorder, DVD Geräte (S-VHS, VHS Stereo/Mono, DVD-Player/Recorder) HiFi-Anlagen (Micro/Mini/Midi/andere, 7 Einzelkomp.) Netz- (Lade-)geräte zu UE-Geräten (portable CD-Pl., Camcorder, Walkman)
Büro- und Kommunikationsgeräte	PC (Home/Business, je 80486, Pentium, Pentium II/MMX, Celeron, Pentium III) Netzgeräte für PC und Server Bildschirme (Home: CRT 14+15 und 17", Business: CRT 14+15/17/19/21/TFT) Drucker (Home: Laser, Ink-Jet, Business: Laser sw, Laser farbig, Ink-Jet) Faxgeräte (Thermo-/Inkjet-/Laser), Multifunktionsgeräte, Scanner Kopierer (<12, 12-30, 31-69, >70 Kop./min.) Teilnehmervermittlungsanlagen (TVA 4 Grössen), Mobil-, Drahtlos-Telefone Mobilfunk-Sendeanlagen (Pico+Micro-, Macrozellen) Grossrechner, Server, 6 Netzwerkkomponenten USV (< 1 kVA, 1 - 5 kVA)
Mobilität	Eisenbahn: SBB und konzessionierte Bahnen (Fahrzeuge) Trams, Trolleybusse Elektro-Strassenfahrzeuge Stationäre Bahnanlagen (Zahnrad-/Seilbahnen, Skilifte)
Gewerbliche Anwendungen	gewerbliche Kühlgeräte gewerbliche Küchen-/Warmhalte-/Abwaschgeräte gewerbliche Wäschereigeräte Getränkeautomaten
Industrielle Anwendungen	Motorische Anwendungen Thermische + elektrochemische Anwendungen

6.2 Beschreibung der Gerätekategorien

Die Charakterisierung der einzelnen Gerätekategorien geschieht nach einem einheitlichen Schema. Für die verschiedenen Kriterien sind in einem Excel-Rechenblatt (siehe z.B. Tabelle 6.2) jeweils 2-4 mögliche Antworten vorgegeben. Die Auswahl geschieht durch visuelles Hervorheben der „richtigen" Antwort(en) mit fett-kursiver Schrift.

6.2.1 Haushaltgeräte

Tabelle 6-2 Merkmale des Marktes für Haushaltsgeräte in der Schweiz

Kriterien	Bemerkungen	Beschreibung			
Voraussetzungen für Deklarationen					
Variation von Energieverbrauch zwischen Modellen		***hoch***	mittel	gering	
Status Deklarationen in der Schweiz		keine	in Vorbereitung	***in Kraft***	
Status Deklarationen international		keine	in Vorbereitung	***in Kraft***	
meistgebrauchte Deklarationsart		Qualitätslabel	***Vergleichslabel***		
Volkswirtschaftliche Relevanz					
Anteil an Stromverbrauch der Schweiz		***> 10 %***	10 .. 5	4 .. 1	< 1%
Marktsättigung		gering	mittel	***hoch***	
Geschwindigkeit Marktdurchdringung		hoch	mittel	***gering***	
Markt und Akteure					
Endbenutzer		***Privat***	Beruflich	beide	
Verband		hoch motiviert	***mit Kooperations-tradition***	ohne Kooperati-onstradition	keine Organisation vorhanden
Fachwissen (Energieeffizienz) der Marktteilnehmer		gering	***mittel***	gross	

Zielmarkt der Anbieter		***lokal, Schweiz***	Europa	Global	
Marktkonzentration der Anbieter		gering	***mittel***	hoch	
primärer Verkaufskanal		***Fachgeschäft***	Waren-/ Versandhaus	Händler	Importeur/ Hersteller
Besitzverhältnisse		Kauf	Miete	***beide***	
Technische Dimensionierung		***Endnutzer***	Planer	***DL-Anbieter***	Hersteller
Installation		***Laie***	***Elektroinstallateur***	mehrere Fachinst.	
Sensibilität der Akteure					
Sensibilität gegenüber Energieeffizienz		gross	***mittel***	gering	beeinflussbar
Energiekostenanteil an Betriebskosten		***hoch***	mittel	gering	vernachlässigb.
Anteil Geräteeffizienz an Gesamteffizienz der Dienstleistung		***hoch***	mittel	gering	vernachlässigb.
Standby					
Anteil Standbyverbrauch an Gesamtverbrauch		hoch	mittel	***gering***	vernachlässigb.
Technik					
Geschwindigkeit des technischen Wandels		hoch	mittel	***gering***	
Geschwindigkeit des strukturellen Wandels		***gering***	mittel	hoch	
Teil von grösserer Anlage		***nein***	ja		
Anzahl					
Stückzahl in Betrieb in 1000		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Verkauf pro Jahr		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Nutzungsdauer in Jahren		< 5	5 .. 10	***11 .. 20***	> 20

6.2.2 Beleuchtung

Der Stromverbrauch für Beleuchtung hängt in erster Linie ab von:

- der Grösse der beleuchteten Fläche
- den Anforderungen an die Leuchtstärke
- der Wahl der Leuchtmittel (Lampen und Leuchten)

Mit effiziente Technologien kann der Stromverbrauch gesenkt werden:

- hohe Lichtausbeute bei Lampen
- hoher Wirkungsgrad bei Leuchten
- elektronische Vorschaltgeräte mit geringen Verlusten
- präsenzabhängige und oder tageslichtabhängige Lichtsteuerung

In den letzen beiden Jahrzehnten ist im Sektor Haushalt der Stromverbrauchsanteil der Beleuchtung im Vergleich zum Gesamtsektorstromverbrauch überproportional gestiegen - Im Dienstleistungs- und Industriesektor hingegen unterproportional [Cub 01].

Die Beleuchtungsanlagen im Dienstleistung- und Industriesektor werden meist von Fachleuten geplant. In den Planungsnormen gibt es Empfehlungen mit Hinweisen zu energieeffizienten Anlagen (SIA 380/4). Auch in einigen kantonalen Energiegesetzen sind Hinweise dazu enthalten. Es existieren demnach Instrumente zur Marktbeeinflussung.

In der EU ist gemäss der Richtlinie 98/11/EG eine Energieetikettierung eingeführt. Im Gegensatz zu den Haushaltsgrossgeräten (Weisse Ware), wo das Energieetikett eine Bewertung nur innerhalb von Gerätetypen vornimmt, werden bei den Lampen auch verschiedene Lampentypen oder Lampentechnologien untereinander bewertet. Das Etikett teilt die Lampen in sieben Klassen der Energieeffizienz ein, von A bis G, wobei A für die besten und G für die schlechtesten steht. Neben der Klassifizierung sind auf dem Etikett die elektrische Leistung und die Lebensdauer vermerkt. Die häufigsten Lampentypen sind wie folgt klassifiziert:

- Fluoreszenzlampen und Energiesparlampen: Klasse A und B
- Halogenglühlampen: Klasse B, C und D
- Glühlampen: Klasse D, E, F und G

Die Angaben beruhen auf Selbstdeklarationen der Hersteller. Das Vorschaltgerät wird für die Berechnung nicht berücksichtigt.

6.2.3 Haustechnik

Der Energieverbrauch von Pumpen und Ventilatoren hängt v.a. von der Systemauslegung ab (in welchem Betriebspunkt „Druck und Fluss“ läuft die Pumpe).

Die Angaben in den Produktspezifikationen sind oft nicht vertrauenswürdig. Deklarationen könnten Sinn machen für Kleinumwälzpumpen (Heizung) und Kleinventilatoren (Raumlüftung) mit standardisiertem Einsatz [ETS 00], [Rad 00].

Weiter wäre eine Datenbank mit Leistungsdaten von verschiedenen Herstellern hilfreich [ETS 00], [Rad 00].

In den lüftungstechnischen Anlagen ist die Komponenten-Effizienz gegenüber der Auslegung und der Steuerung wenig relevant [Cub 01]. Bei Kleinventilatoren ist der Wirkungsgrad ein Thema (neue Magnetmotoren) und vor allem der Lärm als ein kritischer Faktor könnte in eine Deklaration einbezogen werden.

Der Stromverbrauch der Brenner hat einen Anteil von über 1 % des schweizerischen Stromverbrauchs. Die Komponenten-Effizienz ist gegenüber den Phänomenen Ölvorwärmung und Low-Nox-Technologie wenig relevant [Cub 01]. Die Brenner beeinflussen damit stark die Luftqualität. Die einseitige Sichtweise des Stromverbrauchs erscheint uns daher nicht sinnvoll, da damit andere umweltpolitische Ziele gefährdet werden könnten. Wir empfehlen daher in diesem Bereich bezüglich Deklarationen keine weiteren Aktivitäten zu starten.

6.2.4 Unterhaltungselektronikgeräte

Tabelle 6-3 Merkmale des Marktes für Unterhaltungselektronikgeräte in der Schweiz

Kriterien	Bemerkungen	Beschreibung			
Voraussetzungen für Deklarationen					
Variation von Energieverbrauch zwischen Modellen		hoch	***mittel***	gering	
Status Deklarationen in der Schweiz	TV, Video	keine	in Vorbereitung	***in Kraft***	
Status Deklarationen international	TV, Video	keine	in Vorbereitung	***in Kraft***	
meistgebrauchte Deklarationsart		***Qualitätslabel***	Vergleichslabel		
Volkswirtschaftliche Relevanz					
Anteil an Stromverbrauch der Schweiz		> 10 %	10 .. 5	***4 .. 1***	< 1%

Marktsättigung		gering	***mittel***	hoch	
Geschwindigkeit Marktdurchdringung		***hoch***	mittel	gering	
Markt und Akteure					
Endbenutzer		***Privat***	Beruflich	beide	
Verband		hoch motiviert	***mit Kooperations-tradition***	**ohne Koopera-tionstradition**	keine Organisa-tion vorhanden
Fachwissen (Energieeffizienz) der Marktteilnehmer		gering	***mittel***	gross	
Zielmarkt der Anbieter		lokal, Schweiz	Europa	***Global***	
Marktkonzentration der Anbieter		gering	mittel	***hoch***	
primärer Verkaufskanal		Fachgeschäft	***Waren-/ Versandhaus***	Händler	Importeur/ Hersteller
Besitzverhältnisse		***Kauf***	Miete		
Technische Dimensionierung		***Endnutzer***	Planer	DL-Anbieter	Hersteller
Installation		***Laie***	Elektroinstallateur	mehrere Fachinst.	
Sensibilität der Akteure					
Sensibilität gegenüber Energieeffizienz		gross	mittel	***gering***	beeinflussbar
Energiekostenanteil an Betriebskosten		hoch	mittel	***gering***	vernachlässigb.
Anteil Geräteeffizienz an Gesamteffizienz der Dienstleistung		***hoch***	mittel	gering	vernachlässigb.
Standby					
Anteil Standbyverbrauch an Gesamtverbrauch		hoch	***mittel***	gering	vernachlässigb.
Technik					
Geschwindigkeit des technischen Wandels		***hoch***	mittel	gering	
Geschwindigkeit des strukturellen Wandels		gering	mittel	***hoch***	
Teil von grösserer Anlage		***nein***	ja		
Anzahl					
Stückzahl in Betrieb in 1000		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Verkauf pro Jahr		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Nutzungsdauer in Jahren		< 5	***5 .. 10***	11 .. 20	> 20

Bei dieser Gerätekategorie sind die Geräteanbieter extreme „Global players“. Auf dem Markt erscheinen daher europaweit oder weltweit standardisierte Produkte.

Die Hersteller entwickeln und produzieren in rascher Folge neue Produkte. Es gibt eine

- grosse Produktvielfalt
- kurze Markteinführungsphasen und
- kurze Produktlebenszyklen

In der Schweiz gibt dieser Gerätegruppe keine nennenswerte Produktion mehr.

Der Standby-Stromverbrauch ist nur ein untergeordnetes Kauf- und Kostenkriterium.

Aufgrund der Markteigenschaften gehen die internationalen Aktivitäten in Richtung freiwilliger Vereinbarungen mit den Herstellern über Minimalstandards. Diese freiwilligen Vereinbarungen sind flexibler und schneller eingeführt als Gesetze und können leichter angepasst werden (an Marktveränderungen und technische Entwicklungen).

6.2.5 Büro- und Kommunikationsgeräte

Tabelle 6-4 Merkmale des Marktes für Büro- und Kommunikationsgeräte in der Schweiz

Kriterien	Bemerkungen	Beschreibung			
Voraussetzungen für Deklarationen					
Variation von Energieverbrauch zwischen Modellen		hoch	***mittel***	gering	
Status Deklarationen in der Schweiz		keine	in Vorbereitung	***in Kraft***	
Status Deklarationen international		keine	in Vorbereitung	***in Kraft***	
meistgebrauchte Deklarationsart		***Qualitätslabel***	Vergleichslabel		
Volkswirtschaftliche Relevanz					
Anteil an Stromverbrauch der Schweiz		> 10 %	10 .. 5	***4 .. 1***	< 1%
Marktsättigung		gering	***mittel***	hoch	
Geschwindigkeit Marktdurchdringung		***hoch***	mittel	gering	
Markt und Akteure					
Endbenutzer		Privat	Beruflich	***beide***	
Verband		hoch motiviert	***mit Kooperations-tradition***	ohne Kooperati-onstradition	keine Organisa-tion vorhanden
Fachwissen (Energieeffizienz) der Marktteilnehmer		gering	***mittel***	gross	
Zielmarkt der Anbieter		lokal, Schweiz	Europa	***Global***	
Marktkonzentration der Anbieter		gering	mittel	***hoch***	
primärer Verkaufskanal		Fachgeschäft	***Waren-/ Versandhaus***	Händler	Importeur/ Hersteller
Besitzverhältnisse		***Kauf***	Miete		
Technische Dimensionierung		***Endnutzer***	Planer	DL-Anbieter	Hersteller
Installation		***Laie***	Elektroinstallateur	Mehrere Fachinst.	
Sensibilität der Akteure					
Sensibilität gegenüber Energieeffizienz		gross	mittel	***gering***	beeinflussbar
Energiekostenanteil an Betriebskosten		hoch	mittel	***gering***	vernachlässigb.
Anteil Geräteeffizienz an Gesamteffizienz der Dienstleistung		***hoch***	mittel	gering	vernachlässigb.
Standby					
Anteil Standbyverbrauch an Gesamtverbrauch		hoch	***mittel***	gering	vernachlässigb.
Technik					
Geschwindigkeit des technischen Wandels		***hoch***	mittel	gering	
Geschwindigkeit des strukturellen Wandels		gering	mittel	***hoch***	
Teil von grösserer Anlage		***nein***	ja		
Anzahl					
Stückzahl in Betrieb in 1000		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Verkauf pro Jahr		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Nutzungsdauer in Jahren		< 5	***5 .. 10***	11 .. 20	> 20

Bei dieser Gerätekategorie sind die Geräteanbieter „Global players“. Auf dem Markt erscheinen daher weltweit standardisierte Produkte.

Die Hersteller entwickeln und produzieren in rascher Folge neue Produkte. Es gibt eine

- grosse Produktvielfalt
- kurze Markteinführungsphasen und
- kurze Produktlebenszyklen

In der Schweiz gibt es in dieser Gerätegruppe keine nennenswerte Produktion mehr.

Der Standby-Stromverbrauch ist nur ein untergeordnetes Kauf- und Kostenkriterium.

Im PC – Markt arbeiten viele grosse Hersteller/Distributoren auf der Basis „built to order". Der Kunde kann sein Produkt an Hand von Komponentenlisten frei zusammenstellen.

Gewisse Produktmodelle sind sehr kurz im Angebot. So kann beispielsweise im Extremfall ein PC bei einem Händler nur während einem Monat im Angebot stehen.

Das Stromversorgungsgerät (Netzteil) läuft meist bei einem Betriebspunkt, der unter 50 % der Nennlast liegt. Der Teilwirkungsgrad ist dabei gering. Dieser ist für einen grossen Teil der Verluste im Betriebsfall verantwortlich.

6.2.6 Mobilität

Diese Kategorie wird von sehr wenigen Akteuren (Unternehmen im öffentlicher Verkehr) beherrscht. Die Energieeffizienz wird mit Vorteil mit anderen Massnahmen gefördert.

6.2.7 Gewerbliche Anwendungen

Für gewerbliche Prozesse gibt es sehr viele unterschiedliche Anlagen in kleinen Stückzahlen. Die Bildung von Kategorien gestaltet sich daher schwierig. Einigermassen homogene Anwendungen, welche einen nicht zu vernachlässigbaren Stromverbrauch in der Schweiz haben, bilden die folgenden Prozesse:

- Kühlgeräte
- Koch-/Back- und Warmhaltegeräte
- Abwaschgeräte
- Wäschereigeräte
- Druckluftanwendungen
- Getränkeautomaten

Bei den Druckluftanwendungen hängt die Energieeffizienz in erster Linie von der Planung, Steuerung und der Wartung ab. Daher wird diese Kategorie nicht mehr weiter betrachtet.

Zu den Getränkeautomaten zählen auch die Kaffeeautomaten, welche im Haushalt eingesetzt werden.

6.2.8 Industrielle Anwendungen

Grössenordnungsmässig entfallen zwei Drittel des industriellen Elektrizitätsverbrauchs auf die motorischen Anwendungen [Bau 01]. Angesichts der fortschreitenden Automatisierung und Roboterisierung ist mit einer zunehmenden Tendenz des motorischen Anteils zu rechnen [Bau 01].

Thermische und elektrochemische Anwendungen sind in der Regel ausgesprochene Systemanwendungen, das heisst eigentlich nur im Anlagenkontext richtig zu fassen.

Wir empfehlen daher, die thermischen und elektrochemischen Anwendungen nicht weiter zu verfolgen.

Die Leistungsbereiche von „7.5 bis 40 kW“ und von „40 bis 100 kW“ haben je einen Anteil von etwa 30 % am Stromverbrauch der motorischen Anwendungen in der Industrie. Wir schlagen daher vor, diese beiden Kategorien mit einem Gesamtanteil von 60 % weiter zu bearbeiten [Bau 01].

Tabelle 6-5 Merkmale des Motorenmarktes in der Schweiz

Kriterien	Bemerkungen	Beschreibung			
Voraussetzungen für Deklarationen					
Variation von Energieverbrauch zwischen Modellen		hoch	mittel	***gering***	
Status Deklarationen in der Schweiz		***keine***	in Vorbereitung	in Kraft	
Status Deklarationen international		keine	***in Vorbereitung***	in Kraft	
meistgebrauchte Deklarationsart		**Qualitätslabel**	***Vergleichslabel***		
Volkswirtschaftliche Relevanz					
Anteil an Stromverbrauch der Schweiz		***> 10 %***	10 .. 5	4 .. 1	< 1%
Marktsättigung		gering	mittel	***hoch***	
Geschwindigkeit Marktdurchdringung		hoch	mittel	***gering***	
Markt und Akteure					
Endbenutzer		Privat	***Beruflich***	beide	
Verband		hoch motiviert	mit Kooperations-tradition	***ohne Kooperati-onstradition***	keine Organisa-tion vorhanden
Fachwissen (Energieeffizienz) der Marktteilnehmer		gering	***mittel***	gross	
Zielmarkt der Anbieter		lokal, Schweiz	***Europa***	Global	
Marktkonzentration der Anbieter		gering	***mittel***	hoch	
primärer Verkaufskanal		Fachgeschäft	Waren-/ Versandhaus	***Händler***	Importeur/ Hersteller
Besitzverhältnisse		***Kauf***	Miete		
Technische Dimensionierung		***Endnutzer***	Planer	DL-Anbieter	Hersteller
Installation		***Laie***	***Elektroinstallateur***	mehrere Fachinst.	
Sensibilität der Akteure					
Sensibilität gegenüber Energieeffizienz		gross	***mittel***	gering	beeinflussbar
Energiekostenanteil an Betriebskosten		***hoch***	mittel	gering	vernachlässigb.
Anteil Geräteeffizienz an Gesamteffizienz der Dienstleistung		hoch	***mittel***	gering	vernachlässigb.
Standby					
Anteil Standbyverbrauch an Gesamtverbrauch		hoch	mittel	**gering**	***Vernachl.***
Technik					
Geschwindigkeit des technischen Wandels		hoch	mittel	***gering***	
Geschwindigkeit des strukturellen Wandels		***gering***	mittel	hoch	
Teil von grösserer Anlage		nein	***ja***		
Anzahl					
Stückzahl in Betrieb in 1000		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Verkauf pro Jahr		***> 1'000***	999 .. 100	99 .. 10	< 10
Nutzungsdauer in Jahren		< 5	5 .. 10	***11 .. 20***	> 20

Die Produktspezifikationen von Motoren sind in der “European Database of Energy-Efficient Motors (EURODEEM)“ zusammengefasst.

7 Bewertung der Gerätetypen

Anhand der im Kapitel 4 aufgestellten Kriterien und den in den Kapiteln 5 und 6 zusammengestellten Informationen zu existierenden oder in Erarbeitung stehenden Deklarationen und Labels und zu den Charakteristiken der Gerätekategorien werden hier in einem zweistufigen Prozess bestimmte Gerätekategorien, resp. Gerätetypen, zur weiteren Bearbeitung ausgewählt. Im ersten Schritt (Kapitel 7.1) werden die Gerätetypen bezüglich ausschliessenden Kriterien beurteilt; im zweiten Schritt (Kapitel 7.2) wird dann eine weitere Selektion mittels weichen Kriterien versucht.

7.1 Ausschliessende Kriterien

Damit ein Gerätetyp weiter verfolgt wird, müssen die folgenden Kriterien erfüllt sein:

- Der Stromverbrauch heute muss grösser sein als 1% des Gesamtstromverbrauchs oder ein schnelles Wachstum aufweisen.
- Der Stromverbrauch von verschiedenen vergleichbaren Modellen muss deutlich unterschiedlich sein.
- Es gibt noch keine (offizielle) Energiedeklaration in der Schweiz.
- Der strukturelle Wandel innerhalb des Gerätetyps darf nicht zu schnell sein.
- Es gibt eine Organisation, der die Umsetzung (mit)tragen kann

Nur wenn alle diese Kriterien erfüllt sind (in der folgenden Tabelle mit OK bezeichnet), wird der Gerätetyp weiter behandelt. Ein einziges unerfülltes Kriterium (in der Tabelle mit X bezeichnet) ergibt ein X (nicht erfüllt) in der Kolonne „Weiterbearbeitung“.

In diesem Prozessschritt werden 3/4 der Gerätetypen von weiteren Untersuchungen ausgeschlossen, was natürlich wesentliche Auswirkungen auf die Schlussempfehlungen hat. So wird z.B. die Kategorie Beleuchtung nicht weiter behandelt, weil die Glüh- und die Fluoreszenzlampen als unterschiedliche „Typen“ behandelt werden und damit die gewaltigen Unterschiede im Stromverbrauch dieser zwei Technologien beim Kriterium „Variation Stromverbrauch zwischen Modellen mittel bis hoch“ nicht zum Tragen kommen.

Tabelle 7-1 Gerätetypen und ausschliessende Kriterien

	Anteil Stromverbrauch CH > 1% oder hohe Wachstumsraten	Variation Stromverbrauch zwischen Modellen mittel bis hoch	keine Energiedeklaration in der Schweiz	niedrige bis mittlere Geschwindigkeit des strukturellen Wandels	Verband oder Marktpartner zur Umsetzung vorhanden	**Weiterbearbeitung**	Bemerkungen
Haushaltgeräte							
Kühl- und Gefriergeräte	OK	OK	X	OK	OK	**X**	
Kochherd/Backofen	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Geschirrspüler	OK	OK	X	OK	OK	**X**	

	Anteil Stromverbrauch CH > 1% oder hohe Wachstumsraten	Variation Stromverbrauch zwischen Modellen mittel bis hoch	keine Energiedeklaration in der Schweiz	niedrige bis mittlere Geschwindigkeit des strukturellen Wandels	Verband oder Marktpartner zur Umsetzung vorhanden	**Weiterbearbeitung**	Bemerkungen
Waschmaschine	OK	OK	X	OK	OK	**X**	
Wäschetrockner	OK	OK	X	OK	OK	**X**	
Mobile Heizgeräte (Öfeli)	OK	X	OK	OK	OK	**X**	
Kleingeräte	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Beleuchtung							
Consumermarkt Glüh-/Halogenlampen	OK	X	OK	OK	OK	**X**	
Consumermarkt Spar-/Fluoreszenzlampen	OK	X	OK	OK	OK	**X**	
Objektmarkt Glüh-/Halogenlampen	OK	X	OK	OK	OK	**X**	
Objektmarkt Spar-/FL/Entladungs-Lampen	OK	X	OK	OK	OK	**X**	
Haustechnik							
Elektroheizungen (ohne steckb. Oefeli)	OK	X	OK	OK	OK	**X**	
Elektrowassererwärmer	OK	OK	X	OK	OK	**X**	
E-Wärmepumpen (Raumheizung, Warmwasser, Wärme-rückgewinnung)	OK	OK	X	OK	OK	**X**	
Hilfsenergie Heizung (Pumpen, Brenner, Regelgeräte inkl. Stellglieder)	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	Kleinumwälz-pumpen
Lüftungstechnische Komponenten: Ventilatoren, Monoblocs, Kleinventilatoren	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	Kleinventila-toren
Aufzüge, Rolltreppen	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Heizbänder	X	X	OK	OK	OK	**X**	
Luftentfeuchter (ohne Wäschetrockner)	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Unterhaltungselektronik							
Fernsehgeräte (6 Diag.Kat., m/o Fernbedienung, 50/100 Hz), Satellitenreceiver (analog/digital), Set-Top-Boxen, Kabelmodems, Spielkonsolen	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Videorecorder, DVD Geräte (S-VHS, VHS Stereo/Mono, DVD-Player/Recorder)	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
HiFi-Anlagen (Micro/Mini/Midi/andere, 7 Einzelkomp.)	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Netz- (Lade-)geräte zu UE-Geräten (portable CD-Pl., Camcorder, Walkman)	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Büro- und Kommunikationsgeräte							
PC (Home/Business, je 80486, Pentium, Pentium II/MMX, Celeron, Pentium III)	OK	OK	OK	X	OK	**X**	
Netzgeräte für PC und Server	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Bildschirme (Home: CRT 14+15 und 17", Business: CRT 14+15/17/19/21/LCD)	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Drucker (Home: Laser, Ink-Jet, Business: Laser sw, Laser farbig, Ink-Jet)	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Faxgeräte (Thermo-/Inkjet-/Laser), Multifunktionsgeräte, Scanner	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Kopierer (<12, 12-30, 31-69, >70 Kop./min.)	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Teilnehmervermittlungsanlagen (TVA 4 Grössen), Mobil-, Drahtlos-Telefone	X	X	OK	X	OK	**X**	
Mobilfunk-Sendeanlagen (Pico+Micro-, Macrozellen)	OK	X	OK	X	OK	**X**	
Grossrechner, Server, 6 Netzwerkkomp.	OK	OK	OK	X	OK	**X**	
USV (< 1 kVA, 1 - 5 kVA)	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Mobilität							

	Anteil Stromverbrauch CH > 1% oder hohe Wachstumsraten	Variation Stromverbrauch zwischen Modellen mittel bis hoch	keine Energiedeklaration in der Schweiz	niedrige bis mittlere Geschwindigkeit des strukturellen Wandels	Verband oder Marktpartner zur Umsetzung vorhanden	**Weiterbearbeitung**	Bemerkungen
Eisenbahn: SBB und konzessionierte Bahnen (Fahrzeuge)	OK	OK	OK	OK	OK	**X**	nur wenige Marktteil-nehmer
Trams, Trolleybusse	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Elektro-Strassenfahrzeuge	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Stationäre Bahnanlagen (Zahnrad-/Seilbahnen, Skilifte)	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Gewerbliche Anwendungen							
gewerbliche Kühlgeräte	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
gewerbliche Küchen-/Warmhalte-/Abwaschgeräte	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
gewerbliche Wäschereigeräte	X	OK	OK	OK	OK	**X**	
Getränkeautomaten	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Industrielle Anwendungen							
Motorische Anwendungen	OK	OK	OK	OK	OK	**OK**	
Thermische + elektrochemische Anwendungen	OK	X	OK	OK	X	**X**	

7.2 Qualitätskriterien

Die Gerätetypen, welche alle ausschliessenden Kriterien erfüllen, werden in der nächsten Tabelle bezüglich weiteren Kriterien, die für die erfolgreiche Erarbeitung einer Deklaration und für eine wirkungsvolle Umsetzung wichtig sind, bewertet. Die Bewertung erfolgt mit einem Punktesystem (1 bis 3). Für die einzelnen Kriterien werden unterschiedliche Gewichte (zwischen 1 und 3) angenommen (siehe 1. Zeile in der folgenden Tabelle). Die berücksichtigten Kriterien sind:

- Technisches Einsparpotential bei neuen Geräten, in relativen Einheiten.
- Fachwissen der Akteure bezüglich Energieverbrauch und Einsparungen bei diesem Gerätetyp.
- Räumliche/geographische Abgrenzung des Marktes der Hersteller/Anbieter, die in der Schweiz Geräte anbieten/vertreiben.
- Sensibilität der Akteure für Energieeffizienz.
- Rolle des Gerätes an der Effizienz des Gesamtsystems, resp. am Prozess zur Erbringung der Energiedienstleistung.
- Geschwindigkeit des technischen Wandels. Im Gegensatz zu strukturellen Änderungen, die eine Deklaration erschweren, resp. eine stetige Anpassung der Deklaration bedingen, wird der technische Wandel als ein wichtiger Ansatzpunkt für Effizienzverbesserungen (auch mittels Labels, Standards, Beschaffung und anderen politischen Instrumenten) verstanden.
- Anteil heute und in näherer Zukunft am Gesamtstromverbrauch der Schweiz

Tabelle 7-2 Gerätetypen und Qualitätskriterien

	Relatives technisches Einsparpotential 3 hoch; 2 mittel; 1 gering	Fachwissen (Energieeffizienz) der Marktteilnehmer 3 gering; 2 mittel; 1 hoch	Zielmarkt der Anbieter 3 lokal; CH 2 Europe; 1 Global	Sensibilität gegenüber Energieeffizienz 3 gross; 2 mittel; 1 gering	Anteil Geräteeffizienz an Gesamteffizienz der Dienstleistung 3 gross; 2 mittel; 1 gering	Geschwindigkeit des technischen Wandels 3 gross; 2 mittel; 1 gering	Anteil an Stromverbrauch CH heute und mittelfristig erwartet 1 < 1%; 2 1..3 %; 3 > 3 %	**Gesamtpunktzahl**	**Rangierung**	Bemerkungen
Gewichtung	3	1	1	2	2	1	2			
Haushaltgeräte										
Kochherd/Backofen	9	2	3	4	6	1	4	**29**	**1**	
Haustechnik										
Kleinumwälzpumpen für die Heizung	9	2	2	4	2	1	4	**24**	**5**	
Kleinventilatoren (100-1'000m3/h) für die Raumlüftung	9	3	2	2	2	1	4	**23**	**6**	
Unterhaltungselektronik										
Fernsehgeräte (6 Diag.Kat., m/o Fernbedienung, 50/100 Hz), Satellitenreceiver (analog/digital), Set-Top-Boxen, Kabelmodems, Spielkonsolen	6	3	1	2	6	3	2	**23**	**6**	
Videorecorder, DVD Geräte (S-VHS, VHS Stereo/Mono, DVD-Player/Recorder)	6	3	1	2	6	3	2	**23**	**6**	
Büro- und Kommunikationsgeräte										
Netzgeräte für PC und Server	3	3	1	2	6	1	2	**18**	**11**	
Bildschirme (Home: CRT 14+15 und 17", Business: CRT 14+15/17/19/21/LCD)	9	2	1	4	6	2	2	**26**	**3**	
USV (< 1 kVA, 1 - 5 kVA)	6	3	1	4	6	1	2	**23**	**6**	
Gewerbliche Anwendungen										
gewerbliche Kühlgeräte	6	2	2	4	6	1	4	**25**	**4**	
Getränkeautomaten	9	3	2	4	6	1	2	**27**	**2**	
Industrielle Anwendungen										
Motorische Anwendungen	3	2	2	4	4	1	6	**22**	**10**	

Die Resultate in Tabelle 7-1 werden im Folgenden bezüglich ihrer Robustheit genauer untersucht. Dazu wird die Gewichtung jedes Kriteriums einzeln von 1 nach 3 verschoben und untersucht, wie sich die Rangfolge der einzelnen Gerätetypen verändert (siehe Anhang). Die Absolutwerte der Rangeverschiebungen werden für jede Variation eines Kriteriums zusammengezählt. Je kleiner dieser Summenwert, desto stabiler ist der Rang gegenüber der Variation der Gewichtung. Es zeigte sich, dass der „Kochherd/Backofen“ sehr stabil immer auf Platz 1 liegt. Auch die „Getränkeautomaten“, die „Bildschirme“ und die „Netzgeräte für PC und Server“ sind in ihrer Rangfolge sehr stabil. Die „gewerblichen Kühlgeräte“ sind noch als stabil einzustufen und die restlichen Geräte wechseln den Rang je nach Gewichtung stark. Wichtig ist die Erkenntnis, dass die ersten 4 „Gerätetypen“ bezüglich ihrem Rang doch sehr stabil sind, auch wenn die Gewichtung der Kriterien verändert wird.

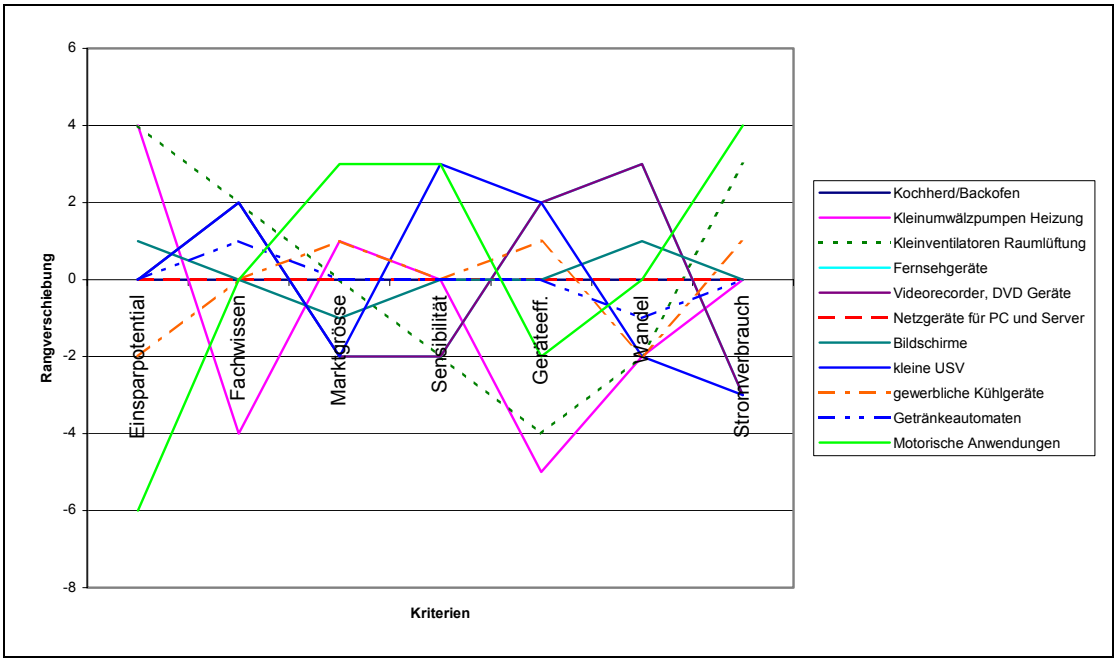


Bild 7-1 Sensitivität gegenüber Variation der einzelnen Gewichtung von 1 zu 3

In einem zweiten Test wurden die Kriterien aufgeteilt nach technischen und anderen Kriterien. In der ersten Gruppe sind zusammengefasst:

- relatives technisches Einsparpotential
- Anteil Geräteeffizienz an Systemeffizienz
- Anteil am Stromverbrauch

Bei der technischen Betrachtung ändert sich die Reihenfolge kaum; anders bei den nicht-technischen Kriterien. Auch hier sind Kochherd/Backofen und Getränkeautomaten die Spitzenreiter, aber die motorischen Anwendungen finden sich jetzt auf dem 3. Rang, gemeinsam mit sechs weiteren Geräten. Einzig Raumventilatoren und Netzgeräte fallen ab.

Betrachtet man nicht die Reihenfolge, sondern die Gesamtpunktzahl, fällt zuerst einmal auf, dass die Unterschiede generell klein sind, d.h. die gewählten Kriterien und deren Gewichtung führen zu wenig selektiven Ergebnissen. Auch nicht ganz günstig dürfte das punktemässige Übergewicht der technischen Kriterien sein (Bild 7-2).

Zusammenfassend: eine erste Selektion anhand der ausschliessenden Kriterien ist sinnvoll und nachvollziehbar; eine weitere Selektion mit Qualitätskriterien kann zwar nachvollziehbar dargestellt werden, aber die Gewichtung der Kriterien ist teilweise arbiträr und insbesondere wenig selektiv. Im folgenden Kapitel 8 verwenden wir deshalb zur feineren Selektion ergänzende Betrachtungen, die vermehrt auch die energiepolitische „Dimensionen“ miteinbeziehen.

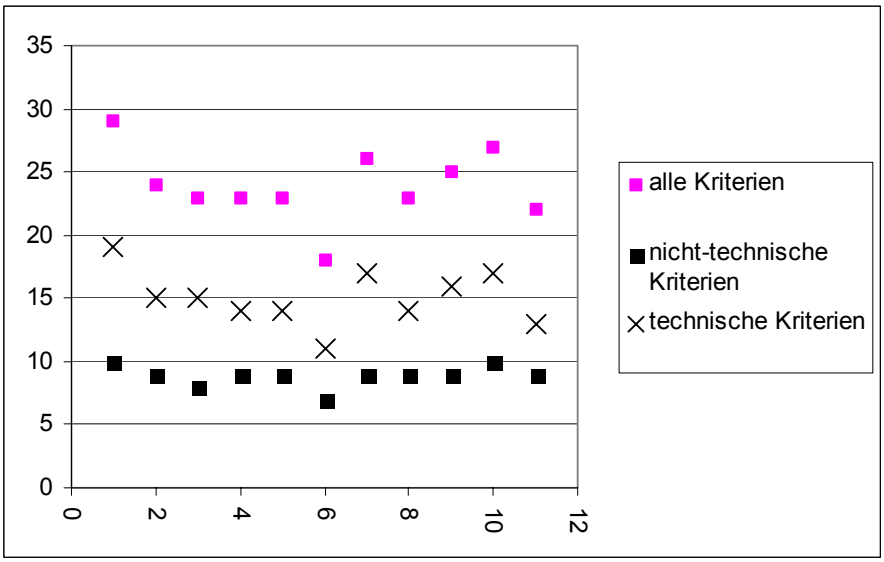


Bild 7-2 Punktzahlen (vertikale Achse) für die Geräte Nr. 1 bis 11 (horizontale Achse) für technische, nicht-technische und alle Kriterien

8 Energiepolitische und weitere Überlegungen zur Auswahl von Gerätetypen

Die bisherigen Überlegungen zur Selektion der weiter zu bearbeitenden Gerätetypen (Kapitel 7) gingen von den einzelnen Geräten aus und betrachteten insbesondere Einsparpotentiale und Marktkonstellationen. Diese Betrachtungsweise wird hier ergänzt durch Überlegungen, die von typischen Aktivitäten ausgehen, die für mehrere Gerätekategorien oder Gerätegruppen Gültigkeit haben, und eher von langfristiger, strategischer Bedeutung sind. Einige dieser Gedanken wurden in den einleitenden Kapiteln 2-4 bereits erwähnt: Deklaration entwickeln oder Deklaration umsetzen; in internationalen Aktivitäten mitmachen oder nationale Aktivitäten einleiten? Zur vertieften Diskussion dieser und weiterer Fragen teilen wir die in der Schweiz beabsichtigten Aktivitäten in vier Kategorien auf:

- Im Ausland existierende Deklarationen (oder Labels), welche in der Schweiz umgesetzt werden sollen: Kategorie „*Existierende Deklarationen umsetzen*".

- Im Ausland in Vorbereitung oder Ausarbeitung stehende Deklarationen (oder Labels), welche von der Schweiz aktiv mitverfolgt werden soll oder woran die Schweiz mitarbeiten soll: Kategorie „*Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen*".

- Entwicklung neuer Deklarationen (oder von Zusätzen zu existierenden Deklarationen) in der Schweiz, welche bei den involvierten Akteuren im Markttransformationsprozess wahrscheinlich auf eine hohe Akzeptanz stossen werden: Kategorie „*Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit hoher Akzeptanz*".

- Entwicklung neuer Deklarationen (oder von Zusätzen zu existierenden Deklarationen) in der Schweiz für welche bei den involvierten Akteuren im Markttransformationsprozess wahrscheinlich zuerst Akzeptanz geschaffen werden muss: Kategorie „*Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz*".

Es gibt Argumente für jede dieser Aktivitätskategorien:

- *Existierende Deklarationen umsetzen*:
    - Zielgerichtetes Handeln zur schnellen Erhöhung der Energieeffizienz (Wirksamkeit)
    - Zeit-, Kosteneinsparung für die jeweilige Deklaration (Massnahmeneffizienz)
    - Kontinuität sicherstellen (Büro- und Unterhaltungsgeräte). In den neunziger Jahren nahm die Schweiz mit den Zielwerten und dem Qualitätslabel Energie 2000 weltweit eine Vorreiterrolle ein. Bei vielen Akteurgruppen im Bereich der Büro- und Unterhaltungsgeräte wurde ein beachtliches Know-how und Bewusstsein aufgebaut, das durch eine zügige Wiederaufnahme der Aktivitäten „gerettet" werden sollte. Eine zentrale Entscheidung betrifft die Wahl des Labels, der in der Schweiz für diese Gerätekategorien umgesetzt werden soll: EnergyStar-, GEEA- oder ein Ökolabel?

- *Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen* (im Ausland):
    - Gerätetypen für den globalen Markt im Rahmen von internationalen Aktivitäten behandeln, um die Akzeptanz bei den Herstellern zu erhöhen
    - Doppelspurigkeiten im Verwaltungsprozess vermeiden

  - Know-how und Vorarbeiten im Ausland (sowohl hersteller- wie verwaltungsseitig) nutzen
  - Schweizer Know-how und Vorarbeiten im Ausland bekannt machen und internationale Aktivitäten nach Schweizer Vorstellungen und Interessen mitgestalten

- *Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit hoher Akzeptanz*:
  - Schweiz-spezifische Geräte (z.B. infolge „Schweizer Küchennormen" für Einbauelemente)
  - Schweiz-spezifische Probleme/Erfahrungen (z.B. infolge strengeren hygienischen Anforderungen betreffend Kühltemperaturen im Lebensmittelhandel oder Richtlinien des SVGW für Boiler)
  - Schweiz-spezifische Gelegenheiten (windows of opportunity, z.B. Programm EnergieSchweiz)
  - „first mover"-Vorteile für Schweizer Hersteller durch Etablierung eines einheimischen Verkäufermarktes ausnützen und damit später Exportpotentiale aufbauen (z.B. Kaffeemaschinen)
  - Erhöhung des Ansehens der Schweizer Energie- und Klimapolitik in relevanten Institutionen (z.B. IEA, Europäische Kommission); dadurch Erhöhung des Schweizer Gewichtes bei späteren europaweiten Festlegungen entsprechender Deklarationen
  - Möglichkeit, frühzeitig Teststationen aufzubauen, die später auch von ausländischen Herstellern genutzt werden oder existierende Testlabors (z.B. SEV) auszulasten.

- *Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz*:
  - Gewisse existierende Deklarationen haben schwerwiegende Mängel, z.B. keine Angaben zu Wartezeiten, die von den Nutzern der Geräte nicht toleriert werden und deshalb auch keine Energieeinsparungen bringen. Solche Ergänzungen werden andererseits von gewissen Herstellern kaum akzeptiert, da ihre Geräte den Anforderungen des Labels nicht mehr entsprechen würden.
  - Erfahrungen und Einsichten, warum geringe Akzeptanz besteht und wie sie – bei welchen Gruppen und Multiplikatoren und mit welchen Argumenten – verbessert werden könnten.
  - Weitere Gründe s.o., die u.a. auch die wesentlichen Argumente sein werden, um die Akzeptanz zu erhöhen.

Das BFE schliesst keine der obigen Aktivitäts-Kategorien für die weitere Bearbeitung aus [Fre 01].

In der nachfolgenden Tabelle sind für diejenigen Gerätetypen, welche nicht an den ausschliessenden Kriterien von Tabelle 7-1 hängen geblieben sind[7], die sinnvollen Aktivitätsschwerpunkte

[7] Die Kopiergeräte werden aus aktuellem Anlass [Gre 01] weiter behandelt, obwohl sie die Hürde der ausschliessenden Kriterien nicht erfüllt haben.

in diesen vier Kategorien festgehalten. Es zeigt sich, dass es für jede Kategorie mindestens einen Kandidaten gibt, der zur Weiterbearbeitung empfohlen werden kann.

Tabelle 8-1 Aktivitätsschwerpunkte bei verschiedenen Gerätetypen

Gerätetyp	Existierende Deklarationen umsetzen	Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen	Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit hoher Akzeptanz	Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz
Haushaltgeräte				
Kochherd/Backofen		EU: Energieetik.		
Haustechnik				
Kleinumwälzpumpen für die Heizung		EU: Forschung		
Kleinventilatoren (100-1'000m3/h) für die Raumlüftung		EU: Forschung		
Unterhaltungselektronik	EnergyStar, GEEA, Öko			
Fernsehgeräte	EnergyStar, GEEA, Öko	EU: Ecoflower		
Videorecorder, DVD Geräte	EnergyStar, GEEA, Öko			
Büro- und Kommunikationsgeräte	EnergyStar, GEEA, Öko			
Netzgeräte für PC und Server		EU: freiwillige Vereinbarung		Vorarbeiten in Bearbeitung
Bildschirme	EnergyStar, GEEA, Öko		x	
USV (< 1 kVA, 1 - 5 kVA)			Entwurf besteht	
Kopierer				Vorarbeiten exist.
Gewerbliche Anwendungen				
gewerbliche Kühlgeräte			x	
Getränkeautomaten			Verhandl. FEA	
Industrielle Anwendungen				
Motorische Anwendungen	Effizienzklassen EU			

In jeder Kategorie gibt es mehr als einen Kandidaten für die weitere Bearbeitung. Im nächsten Schritt (Kapitel 9) werden für alle Kategorien am Beispiel mindestens eines Gerätes Fragen zur Machbarkeit diskutiert, Die Auswahl der Geräte in den verschiedenen Aktivitätskategorien erfolgt mehrheitlich anhand der Rangfolge in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**:

- Kategorie Existierende Deklarationen umsetzen: Bildschirme und Fernsehgeräte (als Beispiele zur Diskussion der Frage „welcher Label für Büro- und Unterhaltungsgeräte?"; Motoren
- Kategorie Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen: Backofen
- Kategorie Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen mit hoher Akzeptanz :Getränkeautomaten, LCD-Bildschirme

- Kategorie Neue (Ergänzung von alten) Deklarationen in der Schweiz mit noch geringer Akzeptanz“: Netzgeräte für PC und Server; Kopierer

9 Darstellung und Diskussion von Ausgangslage und Machbarkeit für ausgewählte Projekte

Für die im vorhergehenden Kapitel zur Weiterbearbeitung ausgewählten Gerätetypen werden hier der Ausgangspunkt, mögliche Partner und eine mögliche Vorgehensweise dargestellt. Die Reihenfolge ist diejenige der Aktivitätskategorien.

9.1 Kategorie „Existierende Deklarationen umsetzen“ (I. Welcher Label für Büro- und Unterhaltungsgeräte?)

Nachdem der weltweit bekannte und für mehrere andere Label wegweisende Energie 2000 Label Ende der neunziger Jahre nicht mehr weitergeführt wurde, ist in der Schweiz für einige Zeit der GEEA-Label eingesetzt worden. Angesichts der kürzlichen Übernahme des EnergyStar-Labels für Bürogeräte durch die EU und der vermehrten Nutzung von freiwilligen Vereinbarungen stellt sich die wichtige Frage, wie die Schweiz die Energiedeklarationen in diesen Bereichen umsetzen will. Diese Diskussion ist mit den relevanten Marktakteuren zu führen und ist schliesslich eine politische Entscheidung. Sie sollte aber in Kenntnis der möglichen Ausgestaltung der Umsetzung, der Mitbestimmung der Schweiz und der potentiellen Beschleunigung der Energieeffizienz gefällt werden. Eine vertiefte Einsicht kann durch die exemplarische Untersuchung von je einem Gerät im Büro- und im Unterhaltungsbereich gewonnen werden. Dazu bieten sich Bildschirme und Fernseher an, zwischen denen es auf technologischer Ebene gewisse Synergien gibt.

9.1.1 Geräteauswahl: Bildschirme und Fernseher

Die in dieser Kategorie ausgewählten Gerätekategorien „Bildschirme“ und „Fernseher“ sind weit verbreitet. Sie werden vom Benutzer jederzeit wahrgenommen. Die Bildschirme haben auch einen wichtigen Einfluss auf die Ergonomie am Arbeitsplatz.

In der Schweiz stehen in Büros und Haushalten etwa 3 bis 4 Millionen Bildschirme. Ihr jährlicher Stromverbrauch wird vom Bundesamt für Energie auf etwa 300 bis 350 GWh geschätzt [Bau 01]. In der Schweiz sind etwa 3.5 Mio. Fernseher in Betrieb und benötigen in der Schweiz einen Stromverbrauch von etwa 300 GWh [Bau 01].

Ein Röhrenbildschirm (CRT) ist für etwa des Stromverbrauchs an einem Bildschirmarbeitsplatz verantwortlich.

Der Stromverbrauch eines Bildschirmes hängt ab von:

- Benutzungszeiten
- Technologie des Bildschirmes (CRT, LCD)
- Grösse des Bildschirmes
- Helligkeit des Bildschirmes
- Stromverbrauch im Standby- und im Aus-Zustand

Beim Fernseher hängt der Stromverbrauch hauptsächlich von den folgenden Kriterien ab:

- Bildschirmtechnologie (Röhrenbildschirm, LCD, Plasma)

- Bildgrösse
- Bildformat: 4:3 oder 16:9 (wide screen)
- Bildabtastrate: 50 oder 100 Hz
- Leistung der Lautsprechersysteme
- Integrierte Geräte (Video, DVD, IRD usw.)
- Bildhelligkeit

Ein Fernseher ist einem schweizerischen Haushalt durchschnittlich etwa 2.3 Stunden pro Tag in Betrieb und 9.7 Stunden im Standby-Zustand[8]. Die Standby-Leistung der Fernseher liegt heute meist bei mehreren Watt. Bei optimierten Geräten liegt diese Leistung jedoch unter 1 W und der Stromverbrauch im Standby-Zuszand wird im Vergleich zum Betriebszustand sehr klein.

9.1.2 Bisherige Aktivitäten

Für den Bildschirm und den Fernseher gibt es verschiedene erfolgreich eingeführte Labels:

- TCO99 (nur Bildschirme)
- EnergyStar
- GEEA-Energielabel
- Blauer Engel

Die Vergabe diese Labels setzt Grenzwerte voraus für die elektrische Leistung in allen oder einigen der folgenden Betriebszuständen:

- Ein
- Standby
- Sleep
- Aus

Zusätzlich werden bei einigen Labels weitere ökologische und ergonomische Eigenschaften gefordert.

Es sind zwei Messnormen erarbeitet worden:

1. EN 50301: Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment
2. EN 60107/IEC 60107: Methods of measurement on receivers for television broadcast transmissions (wird von den Herstellern bevorzugt)

[8] Gemäss statistischer Erhebungen der SRG ist ein TV-Gerät in der Deutschschweiz im Durchschnitt 2.3 Stunden pro Tag eingeschaltet und wird 9.7 Stunden pro Tag im Standby-Zustand betrieben.

9.1.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten

Der Schweizerischer Wirtschaftsverband der Informations-, Kommunikations- und Organisationstechnik (SWICO) ist bereit, eine aktive Rolle bei der Umsetzung von Massnahmen zu übernehmen. Er könnte bei den Bildschirmen beispielsweise auch eine Empfehlung zugunsten von Bildschirmen mit der LCD-Technologie mitragen (Kapitel 9.5).

9.1.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

Wichtig ist, dass im Bereich der Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte jeweils ein einziges Label (möglicherweise nicht dasselbe!) propagiert wird. Dabei stellen sich zwei Aufgaben für ein Folgeprojekt:

1. Auswahl des Labels: GEEA, EnergyStar oder ein Ökolabel (z. B. Ecoflower der EU) nach der Wahl: Vertragliche Situation mit Label-Herausgeber überprüfen (Mitsprachemöglichkeit?)

2. Umsetzung des Labels: Information. Ausbildung (Handel), Entwicklung der Labelkriterien

Ein Label wird kein Förderinstrument für Flachbildschirme sein. Als Ergänzung zum Label könnte ein Informationskampagne mit dem Ziel der Förderung der Flachbildschirme oder Fernseher mit LCD-Technologie gestartet werden (Kapitel 9.5).

Bei den Bildschirmen hat der Energieverbrauch einen engen Zusammenhang mit der Ergonomie am Arbeitsplatz (Strahlung, Wärmeentwicklung). Dies könnte zur Sensibilisierung der Arbeitnehmer und Arbeitgeber genutzt werden. Der TCO-Label nutzt diesen Ansatz und bringt die Energiekosteneinsparungen quasi als Geschenk mit.

9.2 Kategorie „Existierende Deklarationen umsetzen“ (II. Effizienzklassen der EU für Motoren)

9.2.1 Geräteauswahl: Niederspannungs-Drehstrommotoren 1-100 kW

Neben den Büro- und Unterhaltungselektronikgeräten werden für die Kategorie „Existierende Deklaration umsetzen“ die motorischen Anwendungen (Niederspannungs-Drehstrommotoren von 1 bis 100 kW) zur Weiterbearbeitung empfohlen. Aus energiewirtschaftlicher Sicht könnten die Unterschiede zwischen diesen beiden Gerätekategorien kaum unterschiedlicher sein. So sind die Ersten eine relativ kleine Verbrauchergruppe - Büro- und Unterhaltungselektronikgeräten zusammen repräsentieren ca. 5% des Stromverbrauchs - aber die mittels Deklaration und Labels realisierbaren Einsparungen sind beträchtlich (10% bei Anwendung von sanften Massnahmen, aber > 30% bei Anwendung von strengen Zulassungsvorschriften). Die motorischen Anwendungen in der Industrie verbrauchen etwa 25% des Stromverbrauchs in der Schweiz (die Leistungsbereiche von „7.5 bis 40 kW“ und von „40 bis 100 kW“ haben je einen Anteil von etwa 30 % am Stromverbrauch der motorischen Anwendungen in der Industrie [Bau 01]), aber durch den Einsatz effizienterer Motoren allein lassen sich grössenordnungsmässig nur 1% einsparen. Die grossen Einsparmöglichkeiten liegen hier bei der Systemauslegung und beim Betrieb.

9.2.2 Bisherige Aktivitäten

Im Bereich der Motoren hat es bereits viele Initiativen in Richtung Energiedeklaration und Labels gegeben. Wir beschränken uns hier darauf, die aktuelle europäische Kennzeichnung vorzustellen, deren Umsetzung wir auch für die Schweiz empfehlen. Es folgt ein Auszug aus der

Broschüre „Elektrische Antriebe. Energiesparmotoren: Kosteneinsparung statt Regulierung“ des Zentralverbands Elektrotechnik- und Elektronikindustire e.V. (ZVEI) in Deutschland (siehe auch http://www.zvei.de/antriebe/effizienz_allg.htm).

Wirkungsgradkennzeichnung von Elektromotoren

Das europäische Sektorkomitee für elektrische Antriebstechnik, CEMEP, hat mit der Generaldirektion Energie der Europäischen Kommission vereinbart, dass zukünftig alle 2- und 4-poligen Niederspannungs-Drehstrommotoren von 1 bis 100 kW in Standardausführung entsprechend ihres Wirkungsgrades klassifiziert werden. Auf den Typenschildern wird zukünftig die Wirkungsgradklasse ausgewiesen und zusätzliche Angaben in der Dokumentation aufgenommen werden. Hierbei wird zwischen den Klassen eff3, eff2 und eff1 unterschieden. eff3 Motoren entsprechen den derzeit auf dem Markt üblichen Wirkungsgraden. Mit eff2 werden die im Wirkungsgrad verbesserten Motoren und mit eff1 die hocheffizienten Motoren bezeichnet. Letztere liegen mit ihren Wirkungsgradanforderungen häufig über den kanadischen und US-amerikanischen Anforderungen. Die Kennzeichnung erfolgt mittels geschützter Logos:

EFF 3 EFF 2 EFF 1

Zusätzlich werden in den Katalogen die Wirkungsgradangaben bei Voll- und Dreiviertellast ausgewiesen werden. Das Messverfahren zur Bestimmung des Wirkungsgrades beruht auf der Einzelverlustmethode nach IEC 60034-2.
31 europäische Unternehmen haben das Abkommen bis zum 20.12.2000 unterzeichnet und sich hierbei im Vertrauen auf die Wirkung der neuen Kennzeichnung verpflichtet, den Anteil ihrer eff3-Motoren bis zum Ende des Jahres 2003 um 50 % zu reduzieren. Die Einhaltung dieser Verpflichtung wird mittels einer jährlichen statistischen Überwachung gegenüber der Europäischen Kommission nachgewiesen. Alle weiteren Hersteller der hier aufgezeigten Elektromotoren sind eingeladen, dem Abkommen beizutreten.

9.2.3 Partner zum Umsetzung

Als Partner für die Umsetzung bietet sich die kürzlich gegründete Schweizerische Interessengemeinschaft der Vertriebs- und Herstellerfirmen von Elektromotoren (SIM) an. Deren Präsident schätzt, dass die grosse Mehrheit der Mitglieder eine solche Aktivität unterstützen würden.

Zwei kontaktierte Grossfirmen (ABB Schweiz und Siemens Schweiz) hoffen, dass die Initiative der EU möglichst bald auch in der Schweiz von Regierungsseite unterstützt wird. Mindestens einer setzt diese EU-Bezeichnung bereits heute aus eigener Initiative auch in der Schweiz gezielt zur Kundeninformation ein [Ele 01].

9.2.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

Es wird ein zweistufiges Vorgehen vorgeschlagen:

Offizielle Anfrage an die Schweizerische Interessengemeinschaft der Vertriebs- und Herstellerfirmen von Elektromotoren (SIM) betreffend der Bezeichnung der in der Schweiz vertriebenen 2- und 4-poligen Niederspannungs-Drehstrommotoren von 1 bis 100 kW mit den Labeln eff1, eff2 und eff3; Informations- und Motivierungskampagne bei den Einkäufern.

Verhandlungen mit der SIM oder mit (Gruppen von) Einzelfirmen mit dem Ziel, eine freiwillige Vereinbarung zur Zunahme der eff1-Anteile (oder der Ausmerzung der eff3-Motoren) an den verkauften Motoren zu erreichen.

9.3 Kategorie „Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen“

9.3.1 Geräteauswahl: Backöfen

Die in dieser Kategorie ausgewählte Gerätekategorie Backofen gehört zu den Haushaltsgrossgeräten, welche auch „Weisse Ware“ genannt wird. In dieser Gerätekategorie hat die EU für die meisten Geräte schon eine Energiedeklaration eingeführt. Der Backofen soll in der nächsten Zeit folgen.

In der Schweiz sind etwa 3 Mio. Backofengeräte in Betrieb. Der Stromverbrauch von Herd/Backofen beträgt in der Schweiz etwa 1'900 GWh [VSE 95]. Diese beiden Geräte haben innerhalb der Haushaltsgrossgeräte in Bezug auf den Stromverbrauch den grössten Anteil. Der Backofen allein ist für etwa 390 GWh (3 Mio. Geräte à 130 kWh/Jahr) verantwortlich [Hus 92].

Das Aufheizen auf 200 °C und Aufrechterhalten der Temperatur während einer Stunde benötigt bei einem konventionellen Backofen etwa 0.7 kWh. Bei einem Heissluftbackofen wird für das Aufheizen auf 175 °C und Aufrechterhalten während 1 Stunde etwa 0.75 kWh benötigt [Rav 96].

Der Stromverbrauch des Backofens hängt von verschiedenen Kriterien ab:

- Dauer des Vorheizens
- gewählte Backtemperatur
- Grösse des beheizten Backraumes
- Art der Wärmeerzeugung (Heissluft, Umluft, usw.)
- Wärmeisolation des Backraumes

Die obige Liste zeigt Kriterien, welche durch das Benutzerverhalten bestimmt werden und gerätespezifische, technische Kriterien. Vor allem die Güte der Wärmeisolation des Backraumes kann durch den Gerätehersteller beeinflusst werden: die Verdoppelung der Dämmdicke brächte eine Einsparung von 5 bis 10 Prozent. Vollisolierte Türen anstelle von Panoramascheiben bringen eine Einsparung von etwa 25 Prozent, sind jedoch mit Komforteinbussen verbunden [Rav 93].

9.3.2 Bisherige Aktivitäten

Die EU fordert die Kennzeichnung gemäss der Richtlinie 92/75/EEC vom 22.9.1992. Darin ist auch die Gerätekategorie *Backöfen* vorgesehen.

Eine Messnorm steht mit EN 50304 bereit.

Eine Arbeitsgruppe bereitet eine Richtlinie vor zur Energiedeklaration von Backöfen. Es ist vorgesehen, dass diese im Jahr 2003 umgesetzt werden wird (im Jahr 2002 durch Parlament).

9.3.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten

Der Fachverband Elektroapparate Schweiz (FEA) vertritt die meisten Hersteller und Händler von Backöfen. Er ist grundsätzlich gegen einen Alleingang der Schweiz im Bereich *Energiedeklaration*. Er ist aber bereit, international erarbeitete Deklarationen in der Schweiz aktiv umzusetzen. Der FEA kooperiert auch, wenn die Schweiz einen sinnvollen Beitrag an internationale Entwicklungen im Bereich der Normierung oder Deklaration leisten kann.

9.3.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

Die Schweiz beobachtet aktiv mit einer offiziellen Vertretung die Entwicklungen der EU-Richtlinie.

9.4 Kategorie „Neue Deklarationen mit hoher Akzeptanz“

9.4.1 Geräteauswahl: Kaffeemaschinen

Im Bereich „Neue Deklarationen in der Schweiz mit hoher Akzeptanz“ gibt es mit den Kaffeemaschinen eine Gerätekategorie, welche auf Landesstufe einen bedeutenden Stromverbrauch aufweist und einen Handlungsspielraum anbietet beim Standby-Stromverbrauch. Warum sollen in der Kategorie Getränkeautomaten die Kaffeemaschinen ausgewählt werden? Der Stromverbrauch der Kaltgetränkeautomaten beträgt in der Schweiz etwa 42 GWh pro Jahr [Aeb 98]. Der Stromverbrauch für die Heissgetränkeautomaten in der Schweiz ist nicht bekannt; nach unserer Einschätzung beträgt er aber ein Vielfaches des Stromverbrauchs der Kaltgetränkeautomaten. Der Kaffee bildet am Heissgetränkeumsatz im Betriebsverpflegungsbereich den mit Abstand grössten Anteil (mündliche Aussage von Selecta AG). Die Schweiz ist das Land mit der höchsten Marktdurchdringung von Kaffeevollautomaten im Haushaltssektor. Auch gibt es in der Schweiz eine bedeutende Herstellerindustrie.

Die Kaffeemaschinen werden in die Segmente *Voll- und Halbautomaten (z.B. Kolbenmaschinen)* eingeteilt. Die Geräte werden benützt in

- Haushalt
- Betriebsverpflegung
- Gastronomie

Wichtig für den Energieverbrauch von Kaffeemaschinen ist vor allem der Standby-Betrieb. Das heisst, dass alle Arten von Maschinen mit einem Standbyverbrauch untersucht werden sollten. Die Segmente Haushalt und Betriebsverpflegung sind nicht klar zu trennen. Im Büro werden beispielsweise viele Vollautomaten eingesetzt, welche für den Haushaltsmarkt entwickelt wurden. Auch in der Nutzung und eingesetzten Technik gibt es keine grossen Unterschiede. Anders sieht es für die Gastronomie aus:

- die Nutzung ist hoch und der Umsatz gross: geringere Bedeutung des Standby’s
- professionelle Bedienung: Reinigung und Ausserbetriebnahme bei Arbeitsschluss
- hohe Qualitätsanforderungen
- hohe Verfügbarkeit

- mehrere Produktmöglichkeiten mit mehreren Boilern

Wir empfehlen daher, in erster Linie die Geräte in den Sektoren Haushalt und Betriebsverpflegung weiterzuverfolgen.

Der Stromverbrauch hängt einerseits ab von der Art (Kaffeeart, Tee, Getränk mit Dampf zur Herstellung), der Temperatur und der Häufigkeit des konsumierten Getränkes und andrerseits von der technischen Beschaffenheit der Maschinen (z.B. Automatisierungsgrad, Anzahl/Form/Grösse/Isolation der Boiler).

Messungen an verschiedenen Vollautomaten haben die folgenden durchschnittlichen Verbrauchswerte ergeben:

Tabelle 9-1 elektrische Leistungswerte für verschiedene Betriebszustände von Kaffeevollautomaten (eigene Messungen)

Betriebszustand	Haushaltsgeräte durchschn. elektr. Leistung [W]	Geräte für Betriebsverpflegung oder Gastrobereich durchschn. elektr. Leistung [W]
Bei Bezug von Kaffee	270	300-500
Standby	30	70-250
Aus	2	-

Bei einem theoretischen Gebrauchszyklus von 16 Stunden am Tag im Standby-Zustand und 8 Stunden im Aus-Zustand sowie der Produktion von 6 Kaffees benötigt eine Kaffeemaschine in einem Haushalt etwa 0.5 kWh pro Tag. Falls die Maschine nur 2 Stunden im Standby läuft benötigt sie etwa 0.1 kWh/Tag.

Bei einigen Haushalts-Kaffeemaschinen kann die Zeitdauer, nach welcher die Maschine nach dem letzten Kaffeebezug ausschaltet, programmiert werden. Bei anderen ist diese fest eingestellt (z. B. 5 Stunden).

Eine professionelle Kaffeemaschine, welche in einem Büro-Dienstleistungsbetrieb mit 120 Mitarbeitern eingesetzt wurde, hatte bei einer Messung den folgenden Stromverbrauch:

- durchschnittlicher Bezug von 135 Tassen pro Tag (inkl. Wochenende)

- 5.1 kWh/Tag oder 35 Wh/Tasse Kaffee

Gemäss der Studie „Energieverbrauch von Automaten“ des Bundesamtes für Energie gibt es über den Markt und den Stromverbrauch auf nationaler Ebene eine grosse Wissenslücke.

Gemäss der FEA-Verkaufsstatistik werden in der Schweiz jährlich etwa 350'000 Kaffeemaschinen verkauft.

Untersuchungen und Messungen zeigten im Betriebsverpflegungsbereich, dass durch ein optimales Ausschalten der Kaffeemaschinen bei Nichtbenutzung der Stromverbrauch um etwa 30 Prozent gesenkt werden kann.

In einem Haushalt kann der Stromverbrauch je nach Nutzung und vor allem der Behandlung des Standby-Betriebs um Faktoren variieren.

Die Standby-Leistung hängt vor allem von der Anzahl, Grösse und Isolation der Heisswasserboiler ab. Die folgenden Massnahmen können daher den Stromverbrauch senken:

- Verbesserung der Boilerisolation
- Abschaltautomatik nach einer möglichst kurzen Zeitdauer, während der kein Getränkbezug stattfindet.

9.4.2 Bisherige Aktivitäten im Bereich Deklaration

Die folgenden Messnormen existieren oder sind in Vorbereitung:

- IEC 60661: 1980 Methods of measuring the performance of electric household coffee makers.
- In Vorbereitung: IEC TC/SC 59: Houshold electrical appliances – Measurement of standby power

1999 wurde von Rolf Schmitz, BFE und Alois Huser, Encontrol GmbH Kriterien für ein GEA- Label für Kaffeemaschinen erarbeitet. Diese wurden mit Vertretern von schweizerischen Kaffeemaschinenherstellern am 16. 9. 1999 und am 27. 9. 1999 diskutiert. Der FEA war gegen eine Einführung eines GEA-Labels für Kaffeemaschinen, weil es grundsätzlich anders aufgebaut ist als die EU-Deklaration für die anderen Haushaltsgeräte. Die Hersteller von Kaffeeautomaten mit Schwerpunkt in der Betriebsverpflegung und im Gastrobereich konnten sich ein Label vorstellen.

9.4.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten

Der Fachverband Elektroapparate Schweiz (FEA) vertritt die meisten Hersteller und Händler von Kaffeemaschinen. Er ist bereit, in einer Arbeitsgruppe ein Label zu diskutieren und mitzutragen.

9.4.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

Eine Potentialstudie soll die Marktsituation in der Schweiz untersuchen (Anzahl in Betrieb stehenden Geräte im Haushalts- und Betriebsverpflegungsbereich unterteilt nach Art und Leistungsklasse, Nutzung, Stromverbrauch). Diese Studie soll eine Entscheidungsgrundlage liefern für die Art der zu erarbeitenden Deklaration und die Abgrenzungen von Gerätekategorien.

Eine Arbeitsgruppe mit Vertretern von Herstellern erarbeitet die Art eines Labels und die dafür notwendigen Kriterien. Falls die in der Vorbereitung stehende Messnorm *IEC TC/SC 59 Houshold electrical appliances – Measurement of standby power* für die Umsetzung nicht genügt, sollen Anregungen für veränderte oder neue Messnormen in internationale Normierungsgremien eingebracht werden.

9.5 Kategorie „Ergänzung von alten Deklarationen mit hoher Akzeptanz“

9.5.1 Geräteauswahl: LCD-Bildschirme

Wie im Kapitel 9.1.1 ausgeführt, gibt es in der Schweiz heute etwa 3-4 Millionen Bildschirme, die einen jährlichen Stromverbrauch von 300-350 GWh haben. Ein Flachbildschirm (LCD) mit vergleichbarer Bildschirmfläche verbraucht rund drei Viertel weniger Energie als ein CRT-Bildschirm, die heute noch den grössten teil des Bestandes ausmachen. Die graue Energie für die Herstellung eines LCD-Bildschirmes ist höher als bei einem CRT-Bildschirm; dieser zusätzliche Energieaufwand wird aber bei einer typischen Büronutzung in 2–3 Jahren amortisiert.

Typische elektrische Leistungen für CRT- und LCD-Bildschirme sind in der Tabelle 9-1 angegeben.

Tabelle 9-2 typische elektrische Leistungswerte für verschiedene Betriebszustände von Bildschirmen

Typ	Elektr. Leistung im Betrieb [W]	Elektr. Leistung im Standby-Betrieb [W] Stufe 1	Elektr. Leistung im Standby-Betrieb [W] Stufe 2	Elektr. Leistung im Aus-Zustand [W]
CRT	90 bis 110	15	8	< 5
LCD	20 bis 30	3 bis 5	3 bis 5	< 3

In den gängigen Deklarationen, die z.B. die Grundlagen für die Labels EnergyStar und GEEA bilden, wird die Leistung im Betriebszustand (noch) nicht spezifiziert. Bemühungen, die in diese Richtung gehen, z.B. Ökolabel für Fernseher, erweisen sich als sehr komplex und langwierig. Entgegen der bisherigen Praxis, dass die Bewertung des Energieverbrauchs für funktionale Einheiten erfolgt, könnte man sich überlegen, für den Fall der Bildschirme (und später event. auch Fernseher), Empfehlungen zu machen, die auf technischen Charakteristiken basieren: „LCD-Bildschirme sind (aus energetischer Sicht) besser als CRT-Bildschirme. Die Begründung ist klar: das bei weitem grösste Stromsparpotential bei den Bildschirmen kann mit der beschleunigten Einführung der LCD-Technologie ausgeschöpft werden. In Japan [Kur 00] wird z.B. im Rahmen des Programms „"Study on environmental impact and recycle of liquid crystal display" im Jahre 2004 ein LCD-Anteil von 80% an allen abgesetzten Desktop-PCs erwartet und bis 2004 eine Reduktion des Energieverbrauchs der PCs um fast 20% erwartet, obwohl deren Anzahl substantiell steigt.

9.5.2 Bisherige Aktivitäten

Seit ca. 1993 werden LCD-Bildschirme und ihre energetischen Vorteile gegenüber CRT-Bildschirmen in der Fachpresse thematisiert. Im Jahre 1999 hat die UBS auf Initiative von Karlheinz Becker eine Spezifikation für LCD-Bildschirme erarbeitet, worin insbesondere eine Standbyverbrauch von 1 Watt gefordert wurde (siehe Kapitel 4.3.4). Die Firma Samsung hat ein solches gerät entwickelt und auf dem Markt angeboten [UBS 99], [Bec 99], [Fer 00]. Es wird allgemein davon ausgegangen, dass sich LCD-Bildschirme mittelfristig gegenüber den CRT-Bildschirmen durchsetzen werden und nach unserem Wissen hat sich bisher keine Regierung für eine beschleunigte Diffusion eingesetzt. Dabei wird nach unserer Meinung übersehen, dass jeder heute gekaufte CRT-Bildschirm für die nächsten 5/10 Jahre (Büro/Heim) ein unnötiger Strommehrverbrauch bedeutet.

9.5.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten

Ein Vertreter der SWICO hat die Meinung geäussert, dass er sich eine Beteiligung der SWICO an einer Promotion von LCD-Bildschirmen durchaus vorstellen könnte.

Arbeitnehmer und Arbeitgeber dürften insbesondere über „additional benefits" - wie geringerer Platzbedarf, höhere Produktivität [Men 98], geringere Wärmeabgabe, kaum elektromagnetische Felder – ansprechbar sein.

9.5.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

In einem ersten Schritt muss die kritische Frage nach der zu erwartenden unbeeinflussten Marktdiffusion sehr detailliert untersucht werden. Es darf nicht passieren, dass Bundesgelder in

eine Entwicklung fliessen, die nicht beschleunigt werden kann. Zur Abklärung dieser Frage ist die Mitarbeit der Hersteller/Importeure unbedingt notwendig.

Falls dieser Test „positiv“ verläuft, kann die Promotion angegangen werden.

9.6 Kategorie „Neue Deklaration mit noch geringer Akzeptanz“

9.6.1 Geräteauswahl: Stromversorgungsgeräte (Netzgeräte, Power Supplies)

Die Energieverluste der Stromversorgungsgeräte (Netzgerät, Power Supplies) in Büro- und Unterhaltungselektronikgeräten haben einen bedeutenden Anteil an den Gesamtverluste dieser Geräte. Der Wirkungsgrad der Stromversorgungsgeräte liegt typischerweise bei 60-70%, variiert aber stark mit der Auslastung der Geräte (Betriebspunkt an dem die Power Supplies betrieben werden) und kann z.B. beim redundanten Betrieb von mehreren Netzgeräten oder im Standby-Betrieb bis auf unter 20% absinken. Von den Herstellern sind diesbezüglich keine Angaben (Deklarationen) erhältlich.

9.6.2 Bisherige Aktivitäten

Aus vielen Studien in den achtziger und frühen neunziger Jahren ist bekannt, dass viele Büro- und Unterhaltungsgeräte eine elektrische Leistung beziehen die um einen Faktor 2-3 kleiner ist als die Nennleistung der Netzgeräte. Wenig Beachtung fand dabei die Tatsache, dass der Wirkungsgrad der Netzgeräte bei einem Teillastbetrieb deutlich tiefer liegt als bei Nennlast. Wie sich der Wirkungsgrad mit der Auslastung verändert, ist nicht bekannt und nicht bekannt ist auch, ob es diesbezüglich bessere und schlechtere Netzgerättypen gibt und ob diese Charakteristik ohne signifikante Kosten geändert werden kann.

In zwei Studien für die EU wurden die Netzgeräte insbesondere bezüglich des Blindstroms und der harmonischen Verzerrungen untersucht [Rot 94; Rot 98].

Verschiedene Initiativen laufen bei den kleinsten Netzgeräten (Ladegeräte), die hier nicht behandelt werden.

9.6.3 Partner zur Umsetzung

Die verbindliche Realisierung einer umfassenden Deklaration für Stromversorgungsgeräte muss in Zusammenarbeit mit der Industrie auf internationaler Ebene erfolgen. Für die Kontakte zur Industrie ist die SWICO der ideale Partner. Auf politischer Ebene hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Bonn/Berlin (Referat III A 4 (Energieeinsparungen)) Interesse gezeigt und könnte die Brücke zur EU bilden.

Angesichts der recht komplexen Fragestellung, dürfte es aber nicht ganz einfach sein, die Industriepartner zu einer konstruktiven Mitarbeit zu bewegen.

9.6.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

Wir empfehlen, die Ergebnisse einer Vorstudie, die im Rahmen des Forschungsprogramms Elektrizität durchgeführt werden soll, abzuwarten, um das weitere Vorgehen festzulegen. Diese Vorstudie ist als Ergänzung zu zwei laufenden Forschungsprojekten geplant:

1. Energy- and Ecoefficiency in Data Centres im Auftrag des Kantons Genf [Aeb 01]

2. Der Einfluss moderner Gerätegenerationen der Informations- und Kommunikationstechnik auf den Energieverbrauch in Deutschland bis zum Jahre 2001 [Sch 01/2]

Im Anhang finden sich Auszüge aus diesen Projekten zur Problematik der Energieeffizienz der Netzgeräte und welche Aktivitäten geplant sind.

Wir beabsichtigen in einem ersten Schritt die Energieeffizienz von typischen Netzgeräten auszumessen. Dazu müssen die zu messenden Grössen bestimmt, eine Messprozedur festgelegt, eine Messanlage aufgebaut und Messungen durchgeführt werden. Die Messanlage wird am Institut für Leistungselektronik und Messtechnik (Prof. Kolar) an der ETH aufgebaut. Für die Grundfinanzierung wurde das Forschungsprogramm „Elektrizität" des BFE angefragt. Zusatzfinanzierungen in Form von Eigenleistungen und Materialien kommen von der SWICO und vom CEPE. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in Bonn/Berlin wurde angefragt. Die Ergebnisse dieses Vorprojekts sind im Frühjahr 2002 zu erwarten.

9.7 Kategorie „Ergänzung alter Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz"

9.7.1 Geräteauswahl: Kopierer

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass gewisse Energieeinsparmöglichkeiten, die auch mit Labels wie EnergyStar honoriert werden, von den Endbenützern nicht genützt werden (können). Ein Beispiel ist das automatische Powermanagement bei PCs, das von gewissen Betriebssystemen nicht unterstützt wird/wurde, ein anderes findet sich bei den Kopierern, wo relativ tiefe Leistungsbezüge im Standby-Zustand angegeben werden, die aber für die Nutzer der Kopierer Wartezeiten bedingen, die nicht akzeptiert werden [Nor 98].

Um die Akzeptanz der Energieeinsparmöglichkeiten bei den Kopierern zu erhöhen und den Realitätsbezug der Deklarationen zu verbessern, soll die heute üblichen Energiedeklaration von Kopiergeräten durch die Angabe der Aufwärmzeit (Zeit, die ein Kopierer braucht, um aus dem Standby-Zustand in den On-Zustand zu wechseln) ergänzt werden. Nur falls diese Wartezeit genügend kurz ist, wird der Übergang des Kopierers in den Standby-Zustand vom Benützer des Gerätes akzeptiert.

9.7.2 Bisherige Aktivitäten

Im Rahmen der Internationalen Energieagentur wurde diese Anforderung an die Aufwärmzeit von einer Gruppe von Schweizer Unternehmen spezifiziert, von den internationalen Partnern unterstützt und den Kopiererherstellern vorgestellt (Kapitel 4.3.4 Beschaffung innovativer Technologien, Technology Procurement). Seit wenigen Monaten sind zwei Kopierer auch auf dem Schweizer Markt erhältlich, die diese Anforderungen einer kurzen Aufwärmzeit und eines tiefen Standbyverbrauchs erfüllen [Gre 01].

9.7.3 Partner zur Umsetzung und Akzeptanz beim Konsumenten

Ein Interesse an einer umfassenden und praxisbezogenen Deklaration haben insbesondere die Endbenutzer. Aber auch die Träger der Labels dürften ein Interesse daran haben, dass die angekündigten Energieeinsparungen in der Praxis realisiert werden. Schliesslich müssten die Hersteller von Geräten, die in kurzer Zeit aus einem tiefen Standbyzustand betriebsbereit sind, an einer Auszeichnung ihrer Geräte interessiert sein.

9.7.4 Vorschlag für weiteres Vorgehen

Wir schlagen ein Vorgehen in zwei Schritten vor:

1. Promotion der neu auf dem Markt erhältlichen innovativer Kopierer mit einer kurzen Aufwärmzeit und einem tiefen Dtandbyverbrauch. Damit kann ein Zeichen gesetzt werden, dass das Anliegen der Endnutzer ernst genommen wird und die Antwort der Hersteller honoriert wird. Eine solche Aktion dürfte auch international wahrgenommen werden und als Vorbereitung für den zweiten Schritt dienlich sein.

2. Lancierung einer Initiative auf internationaler Ebene, um für gewisse Geräte (insbesondere Kopierer) die Energiedeklarationen mit einer Angabe zur Wartezeit/Aufwärmzeit (Zeit, die das Gerät benötigt um aus dem Standby-Zustand in den Bereitschafts-Zustand zu wechseln) zu ergänzen.

10 Empfehlungen

Im vorhergehenden Kapitel ist die Ausgangslage und die Machbarkeit von ausgewählten Folgeprojekten untersucht worden. Wir empfehlen, alle sieben ausgewählte Projekte weiter zu verfolgen (Tabelle 10-1). Alle Projekte können sofort gestartet werden. Damit werden in verschiedenen Aktionskategorien (Existierende Deklarationen umsetzen, aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen usw.) gleichzeitig Erfahrungen aufgebaut.

Mit geringem bis mittlerem Aufwand (d.h. < CHF 100'000.- pro Projekt) können mit den Projekten

- Förderung der LCD-Technologie bei Bildschirmen
- Motoren: Umsetzung Deklaration energieeffiziente Motoren
- Backofen: Mitarbeit EU-Deklaration
- Kopierer: Erweiterung der Deklaration
- Power Supply: Anforderungen an Deklaration

in kurzer Zeit (ungefähr ein Jahr) Resultate erreicht werden.

Mittelfristig sind bei den folgenden Projekten Resultate zu erwarten:

- Kaffeeautomaten: Erarbeiten einer Deklaration
- EnergyStar oder GEEA-Label für Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte

Tabelle 10-1 Synoptische Darstellung der empfohlenen Projekte

Kategorie/Projekt	Aufgabenstellung	Komplexität[9]	Kosten[10]	Dauer [11]	Resultate
Existierende Deklarationen umsetzen					
EnergyStar oder GEEA-Label für Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte	Wahl eines Labels mit Erarbeiten der Vor- und Nachteile am Beispiel von Fernseher und Bildschirm	hoch	mittel	mittel	Grundlagenentscheid für die Umsetzung eines Labels
Motoren: Umsetzung Deklaration energieeffiziente Motoren	Existierende Deklarationen umsetzen / Label EFF1, EFF2, EFF3	gering	gering	kurz	Label wird kommuniziert, Erhöhung Bekanntheit bei Käufer
Aktive Verfolgung von Deklarationsentwicklungen					
Backofen: Mitarbeit EU-Deklaration	Delegation und Mitarbeit in EU-Arbeitsgruppe	gering	gering	kurz	In der Schweiz sind Entwicklungen bekannt
Neue Deklarationen mit hoher Akzeptanz					
Kaffeeautomaten: Erarbeiten einer Deklaration	Erarbeitung Deklaration	mittel	mittel	mittel	Deklaration ist bei Marktteilnehmern getestet und bereit zur Anwendung
Ergänzung alter Deklarationen mit hoher Akzeptanz					
Bildschirme: Förderung LCD-Technologie	Marktanalyse; Dokumentation Vorteile LCD-Bildschirm	gering	gering	kurz	Grundlage für Umsetzung
Neue Deklaration mit noch geringer Akzeptanz					
Power Supply: Anforderungen an Deklaration	Anforderungsgrundlagen für Deklaration	hoch	mittel	kurz	Anforderungen und Anregungen für internationale Gruppe stehen bereit
Ergänzung alter Deklarationen mit noch geringer Akzeptanz					
Kopierer: Erweiterung der Deklaration	Promotion innovativer Kopierer mit kurzer Aufwärmzeit; internationale Initiative zur Ergänzung von aktuellen Deklaration mit Aufwärmzeit	mittel	gering	kurz	Initiative für Anforderung an Kopierer und event. anderen Geräten, die Akzeptanz beim Konsumenten finden

Die Projekte „EnergyStar oder GEEA-Label für Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte“, „Bildschirme: Förderung LCD-Technologie“ und „Power Supply: Anforderungen an Deklaration“ liegen bezüglich dem bei optimaler Umsetzung längerfristig möglichen Stromeinsparpotential mit Abstand an der Spitze (Tabelle 10-2). Diese drei Projekte beeinflussen alle den Stromverbrauch in der übergeordneten Gerätekategorie der Büro- und Unterhaltungselektronik. Die Einsparungen sind grösstenteils additiv und betragen rund 30% des Stromverbrauchs der Büro- und Unterhaltungsgeräte. Über alle Projekte schätzen wir das Stromeinsparpotential bei optimaler Umsetzung der Deklarationen im Jahre 2010 auf knapp 10 Prozent. Bezogen auf den heutigen gesamten Stromverbrauch in der Schweiz entspricht das etwa 1.5 bis 2 Prozent; die Energiekosteneinsparungen für den Endkonsumenten liegen bei über 100 Mio. Franken pro Jahr.

[9] Komplexität: Technik, Anzahl Ansprechpartner, Marktstrukturen
[10] gering: einige CHF 10'000.-, mittel: < CHF 100'000.-, hoch: > CHF 100'000.-,
[11] kurzfristig: 1 bis 2 Jahre, mittelfristig: 2 bis 3 Jahre

Um diese Einsparpotentiale richtig einzuschätzen, müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- Die vorgeschlagenen Projekte umfassen nur wenige ausgewählte Gerätetypen. Einzig die Kategorien Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte sind umfassend behandelt.

- Gewisse Gerätegruppen sind bereits im ersten Schritt des Selektionsverfahrens ausgeschieden, weil bereits eine Deklaration eingeleitet ist (Haushaltgrossgeräte), weil die Auswahl auf der Basis der Gerätetypen (z.B. Glühlampen) und nicht der Gerätekategorie (Beleuchtung) erfolgte oder weil eine Deklaration für gewisse Geräte als wenige geeignete Massnahme zur effizienteren Nutzung eingeschätzt wurde (z.B. thermische und elektrochemische Anwendungen in Industrie und Gewerbe.

- Es werden nur die Einsparungen betrachtet, die mit einer Deklaration und weichen Umsetzungsmassnahmen (Vergleichs- und Qualitätslabels) aber nicht solche, die auf Zulassungsvorschriften (Standards) basieren, die sich natürlich auch auf Deklarationen abstützen. Es sind auch keine Massnahmen berücksichtigt, die ein ganzes System umfassen. und gerade für Grossverbraucher, wie Motoren, sind das die Massnahmen, die grosse Einsparungen erlauben.

- Bezüglich des autonomen technischen Fortschritts und der Diffusion von innovativen Technologien (z.B. LCD-Bildschirme) wurden eher konservative Annahmen getroffen.

Tabelle 10-2 Stromverbrauch der ausgewählten Gerätekategorien in der Schweiz und erwartete Strom- und Kosteneinsparungen bei erfolgreicher Umsetzung der Deklarationen

Gerätekategorie	Stromverbrauch in der Schweiz in GWh [Bau 01]	Stromeinsparpotential (eigene Schätz., Kapitel 9) %	Stromeinsparpotential GWh/a	Energiekosteneinsparpotential (bei Preis von 20 Rp./kWh) Mio. CHF/a
Motoren	6'000	1%	60	12
Büro- und Unterhaltungselektronik	2'400	10%	240	48
Backofen	400	10%	40	8
Bildschirme	300 bis 350[12]	50%[13]	170[14]	34
Kaffeeautomaten	150 bis 300	25%	60[15]	12
Kopierer	100[16]	10%	10	2
Power Supplies	960[17]	30%	290	58
Total	9'000[18]	10%	870	194

Die Projekte *EnergyStar oder GEEA-Label für Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte* und *Power Supplies: Anforderungen an Deklaration* werden bezüglich der Komplexität als sehr anforderungsreich beurteilt und sind somit auch mit einem gewissen Risiko betreffend erwartete

[12] im Verbrauch der *Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte* enthalten
[13] darin enthalten sind Einsparungen, die sich aus der autonomen Diffusion der LCD-Bildschirme ergeben (siehe Kapitel 9.5)
[14] Mittelwert
[15] Mittelwert
[16] im Verbrauch der *Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte* enthalten
[17] 40 % des Verbrauchs der Kategorie *Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte* (ist schon im Verbrauch der *Büro- und Unterhaltungselektronikgeräte* enthalten)
[18] ohne Doppelzählung

Resultate verbunden (Bild 10-1). Das Projekt *Bildschirme: Förderung LCD-Technologie* ist als wenig komplex eingestuft, bringt kurzfristige Resultate und kann für vielleicht zehn Jahre substantielle Energieeinsparungen bringen, die dann aber längerfristig durch die erwartete autonome Entwicklung eingeholt werden.

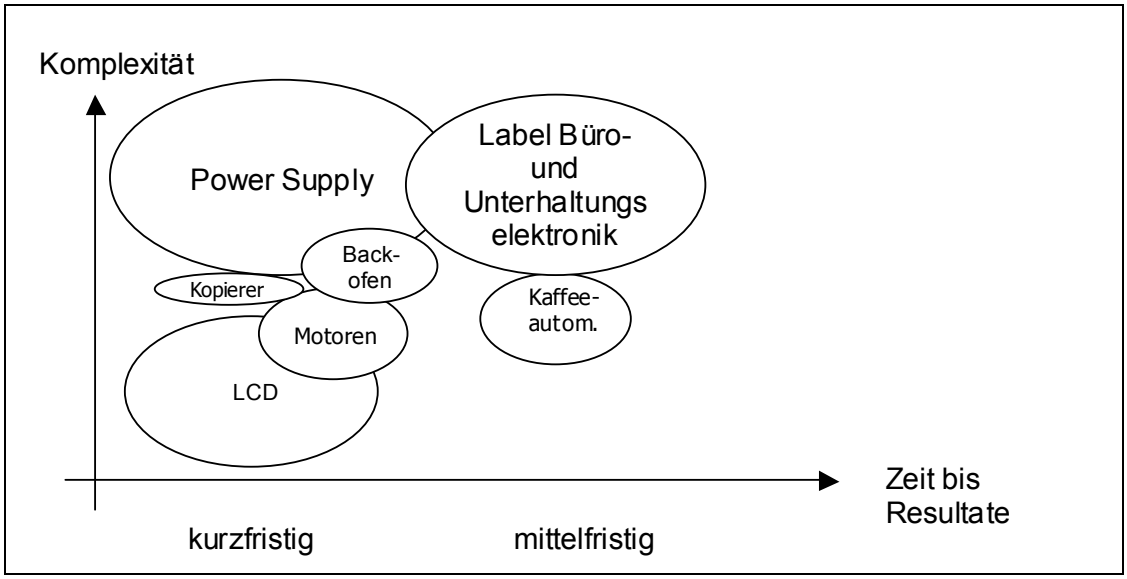


Bild 10-1 Komplexität und Zeitdauer der Projekte (die Grösse der Kreise ist ein Mass für das bei optimaler Umsetzung längerfristig erwartete Einsparpotential)

Anhang

A Anhang

Anhang 1: Geplante Aktionen der EU gemäss " Action Plan to Improve Energy Efficiency in the European Community" , Brussels, 26.4.2000 [Com 00]

Equipment

The equipment sector below covers domestic, commercial, industrial and to a limited extent transport energy end use. Important areas are white goods, lighting, building components, brown goods and peripheral commercial and industrial equipment.

Continuing work in the standardisation bodies CEN and CENELEC to improve the repeatability and reproducibility of test results for energy efficiency levels in equipment will be supplemented by efforts to improve the co-operation between test labs, and the consistency of their results.

Among other measures, adequate funding to allow technical/economic analysis and mandates to the standardisation bodies shall be sought to implement these agreements.

Definition of action	Current status and timetable	Action by	Comments (financing, impact, etc.)
a. General			
Public database of labelling information on individual appliances.	Discussions underway. Envisioned 2000.	Commission.	100k _ p.a. budget for database. Will increase impact of labelling.
Council Regulation setting up a voluntary labelling programme for office equipment, using the EnergyStar logo.	Negotiations between EU and USA completed; agreement expected to be adopted in 2000.	Commission, Council, Parliament.	
Technology procurement.	Following EU procure-ment for refriger-rator/ freezers, motors & lighting, e.g. to be implemented.	Commission, Member State industry and organisations.	See also industry table.
White Goods			
-Refrigerator/freezers - Phase 2: Labelling. Negotiated Agreement (or Amended Directive 96/57)	Adopt 2001; in force 2002. Envisioned 2002.	Commission.	Study underway.
-Washing Machines - Phase 1 Negotiated Agreement.	Agreed; first level in force 1998; 2. level in force 2000.	Commission	Impact 7 TWh.
Phase 2 Labelling. (Higher efficiency levels.)	Adopt 2001, in force 2002.		Mandate (on 40°C wash); study underway (250k _ budget).
Negotiated agreement.	Envisioned 2003.		
-Dishwashers Phase 1 – Negotiated agreement	1999. Adopt 2003; in force	Commission.	Study completed.

Phase 2 – Labelling. (Higher efficiency levels.)	2004.		Study 200k _ .
-Driers – negotiated agreement.	Envisioned end 2000.	Commission.	Study completed.
-Domestic ovens: Labelling – Electric Labelling - Gas Negotiated Agreement (electric).	Adopt 2000, in force 2001. Adopt 2001, in force 2002. Envisioned end 2002.	Commission.	Study underway.
Lighting			
-Lamps Labelling Extension of Directive 98/12 to excluded types.	Measurement standards mandated Adopt 2001, in force 2002.	Commission.	Additional cost for mandate (100k _).
-Proposed Directive for Ballasts.	Adoption envisioned 2000; first level in force in 2002.	Commission, Council, Parliament.	Impact 10 TWh.
-CFL's: Competition to increase domestic sector penetration ;campaign & fixtures competition.	Finalised 2000	Commission with Eurelectric and utilities.	National energy agencies in competition; dedicated fixtures.
'Green light programme'.	Launched 2000.		See ("Buildings").
Installed Equipment			
-Boilers: Information (Dir. 92/75)	Adopt 2000; in force 2001	Commission	Study on Heating Systems (1999) cost 300k € . Measurement standards mandate 100k€
-Water Heaters: Negotiated Agreement (elect.).	Envisioned 2000.	Commission	Second study underway. Impact 2 TWh.
Negotiated Agreement (gas) Information (Dir. 92/75)(el. gas).	Envisioned end 2001 Adopt 2000 – 2001.		
-Individual air-conditioners: Labelling. Negotiated Agreement.	Adopt 2000. Envisioned end 2000.	Commission.	Study underway . Mandate 100k€.
Brown Goods			
-TV and VCRs (stand-by mode and on mode). Negotiated agreements.	Agreed; in force start 2000.	Commission	Impact 7 TWh
-Other consumer electronics (hi-fi, power supplies, etc).	Envisioned 2000.	Commission.	
Commercial and Industrial equipment			
Negotiated Agreements for Vending machines, ovens, washers and driers.	Envisioned 2000	Commission.	Study underway
Negotiated Agreement for Electric motors.	Envisioned 2000	Commission.	Study completed.
Negotiated Agreements for Pumps, air compres-sors, Industrial fans.	Envisioned between end 2000 and end 2001.	Commission	Studies underway.

Anhang 2: Bestand- und Verkaufszahlen gemäss [Cub 01]

Auswahl-Kriterium:

Stromverbrauch in der Schweiz > 1 %

Ohne industrielle Anwendungen!!

Gerätekategorie	Strom-verbrauch CH [Gwh/a]	Bestand Stück	Neugeräte 2000
Glüh/Halogen-Lampen	3200	28'700'000	5'700'000
Elektroheizungen > 5 kW	3000	250'000	25'000
FL/Kompakt-FL-Lampen	3000	28'400'000	1'400'000
Elektrowassererwärmer	2200	800'000	100'000
Kühl-/Gefriergeräte	2100	4'900'000	350'000
Umwälzpumpen Heizung	1400	2'400'000	240'000
Kochherd/Backofen	1200	3'100'000	387'000
Waschmaschine	1000	1'370'000	143'000
Gewerbliche Druckluft-anlagen	750	150'000	15'000
Ventilatoren zur Raumlüf-tung	700	4'000'000	400'000
Elektroheizgeräte < 5 kW	600	1'500'000	100'000
Brenner Öl/Gas	600	750'000	75'000
Wärmepumpen	560	59'000	7'000
Wäschetrockner	550	720'000	69'000

Anhang 3: Sensitivität der Bewertung gegenüber Variation der Gewichtungen

Kriterien		**Einsparpotential**			**Fachwissen**			**Marktgrösse**			**Sensibilität**			**Geräteeff.**			**Wandel**			**Stromverbrauch**			**Total**
Gewichtung	**Formel**	**1**	**3**	**Res.**	**1**	**3**	**Res.**	**1**	**3**	**Res.**	**1**	**3**	**Res.**	**1**	**3**	**Res.**	**1**	**3**	**Res.**	**1**	**3**	**Res.**	
Kochherd/Backofen	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	**0**
Kleinumwälzpumpen für die Heizung	7	9	5	4	5	9	-4	5	4	1	5	5	0	3	8	-5	5	7	-2	5	5	0	**16**
Kleinventilatoren (100-1'000m3/h) für die Raumlüftung	8	10	6	4	6	4	2	6	6	0	5	7	-2	5	9	-4	6	8	-2	9	6	3	**17**
Fernsehgeräte	3	6	6	0	6	4	2	6	8	-2	5	7	-2	7	5	2	6	3	3	5	8	-3	**14**
Videorecorder, DVD Geräte	3	6	6	0	6	4	2	6	8	-2	5	7	-2	7	5	2	6	3	3	5	8	-3	**14**
Netzgeräte für PC und Server	11	11	11	0	11	11	0	11	11	0	11	11	0	11	11	0	11	11	0	11	11	0	**0**
Bildschirme	2	4	3	1	3	3	0	3	4	-1	3	3	0	3	3	0	3	2	1	3	3	0	**3**
USV (< 1 kVA, 1 - 5 kVA)	8	6	6	0	6	4	2	6	8	-2	9	6	3	7	5	2	6	8	-2	5	8	-3	**14**
gewerbliche Kühlgeräte	6	2	4	-2	4	4	0	4	3	1	4	4	0	5	4	1	4	6	-2	4	3	1	**7**
Getränkeautomaten	3	2	2	0	2	1	1	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	-1	2	2	0	**2**
Motorische Anwendungen	10	4	10	-6	10	10	0	10	7	3	10	7	3	7	9	-2	10	10	0	10	6	4	**18**

Erklärungen:

In Felder: Rang

Resultat: Rangverschiebung bei Gewichtungsänderung von 1 zu 3

Total: Summe der Absolutwerte

Anhang 4: Zur Energieeffizienz der Netzgeräte

1. Im Projekt „Energy- and Ecoefficiency in Data Centres " Auszug aus [Hus 01]

„Stromversorgung der Geräte

Die Stromversorgungsgeräte sind normalerweise stark überdimensioniert. Die Leistung wird auf die maximale Anzahl Steckplätze im versorgten Gerät ausgelegt. Ausserdem werden für möglichst grosse Serienproduktionen Standard-Grössen festgelegt. Im Bereich PC und kleineren Servern sind dies beispielsweise 200 W, 250 W und 300 W.

Bei mehreren Messungen konnte gezeigt werden, dass die effektive Auslastung zwischen 30 und 50 % beträgt. Dies konnte gezeigt werden für Router und Switches [Hus 99] wie auch für Server:

Messung bei einem Hersteller:

- Server mit 250 W – Netzteil: 96 W, 105 VA (Auslastung: 38 %)
- Server mit 200 W – Netzteil: 86 W, 95 VA (Auslastung: 43 %)

Der Wirkungsgrad der „Power supply" hängt von der Auslastung ab. Wichtig ist daher vor allem der Teilwirkungsgrad der Geräte [Kol 01]. Dies ist vor allem auch dort wichtig, wo mehrere Netzteile aus Gründen der Redundanz parallel geschaltet werden. Die Last wird in diesem Fall auf mehrere Netzteile aufgeteilt. Der Arbeitspunkt kann sich damit leicht auf eine geringe Auslastung von 20 bis 30 % verschieben.

Eine kürzlich in Deutschland durchgeführte Testserie an vierzehn 300 W – Netzteilen zeigte die folgenden durchschnittlichen Resultate:

Tabelle Wirkungsgrad von Computer-Netzteilen

Leistungsabgabe [W]	Wirkungsgrad Min. [%]	Wirkungsgrad Max. [%]	Wirkungsgrad Mittelwert [%]
2.5 W (0.8 % Auslastung)	27	53	38
185 W (62 % Auslastung)	70	77	72.5

Eine Wirkungsgradkurve eines Netzteiles hat an einem bestimmten Punkt ein Maximum, der meist tiefer als bei 100 % Last liegt. Der Entwickler kann diese Kurve und den Punkt des Maximums in gewissen Grenzen beeinflussen.

Der Wirkungsgrad einer Stromversorgung mit USV-Anlage kann bei Teillast sehr kleine Werte erreichen. Unter der Annahme, dass ein Server mit dazugehörenden einzelner Klein-USV-Anlage bei einer Teillast von 30 % betrieben wird, beträgt der Gesamtwirkungsgrad:

- Wirkungsgrad USV 0.82
- Wirkungsgrad Netzteil Server 0.50
- Gesamtwirkungsgrad 0.82 x 0.5 0.41

Die Wirkungsgradkurven von Computer-Netzteilen sind in den Produktinformationen der Anbieter nicht enthalten. Wir schlagen daher vor, bei einigen kommerziell erhältlichen Netzteile diese Wirkungsgradkurve auszumessen. Wenn angenommen wird, dass die Wirkungsgradkurven bei allen Computer-Netzteilen in etwa gleich verläuft, kann mit dem Verhältnis der

wirklichen Belastung zur Nominalleistung der „Power Supplies“ abgeschätzt werden, wie gross die Verluste bei der Stromversorgung der Geräte sind. Alle Geräte sollten mit diesen Angaben in eine Datenbank aufgenommen werden. Dies hätte Vorteile für den „Data Centre“-Betreiber, da er die aktuellen Bedürfnisse und die Entwicklung in die Zukunft besser einschätzen kann. Ein ähnliches Vorgehen wird von den Planern verwendet, um die Stromversorgung der einzelnen Geräte auszulegen: Die im Gerät verwendeten Komponenten werden in einer Datenbank bezüglich Stromaufnahme in den verschiedenen Spannungsebenen summiert und ergeben dann die erwartete Totalbelastung [Fac 01].

2. Im Projekt „ Gerätetegenerationen der Informations- und Kommunikationstechnik “ Auszug aus [Sch 01/2]

„... Ein grosser Teil der Verluste im Leerlauf fällt bei den elektronischen Geräten in der Netzgeräten an, die bei kleiner Last einen sehr schlechten Wirkungsgrad haben. Der Teillastbetrieb von Netzgeräten kann aber auch bei Geräten, die vom Endbenutzer konfiguriert werden (typischerweise Server in Data Centres) zu Verlusten von über 50% führen. Eine Deklaration der Wirkungsgrade von Netzgeräten in Abhängigkeit der Auslastung könnte ein erster Schritt zur Reduktion dieser Verluste sein.“

Literatur

[Aeb 01] Bernard Aebischer et al., Energy- and Eco-Efficiency in Data Centres. Intermediate Report, 26. August 2001

[Aeb 98] Bernard Aebischer, Alois Huser, CEPE Zürich: Energieverbrauch von Automaten und Energiesparmöglichkeiten, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern, 1998

[Aeb 97] Bernard Aebischer: International koordinierte Beschaffung eines innovativen Kopiergerätes. Projektleitung von Oktober 1995 bis September 1997. Schlussbericht, Zürich, 1997

[Bac 95] Christian Bachmann, Bernard Aebischer: Market-Pull Report: Nachfrageseitige Massnahmen beschleunigen Entwicklung und Markteinführung energieeffizienter Techniken, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 1995

[Bau 01] Walter Baumgartner et al.: Machbarkeitsstudie Datenerhebung im Programm "Elektrizität" Verbrauchergruppen: Haushaltgeräte, Unterhaltungselektronik, Büro- und Kommunikationsgeräte, Industrie, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Januar 2001

[Bec 99] Karlheinz Becker et al.: Samsung unveils monitor less than 1 W. Appliance Efficiency, issue 3 volume 3 1999

[Bert 01] Paolo Bertoldi et al: Assessing the market transformation for domestic appliances resulting from European Union policies, European Commission

[Bru 00] Roland Brüniger: Konzept BFE-Forschungsprogramm „Elektrizität“ 2000 - 20003

[Cav 01] Mirka F. Della Cava et al.: Supporting a Network for Energy Efficiency Labels and Standards Programms in Developing Countries, Lawrence Berkeley National Laboratory, 2001

[Com 00] Commission of the European Communities: Action Plan to Improve Energy Efficiency in the European Community, Brussels, 26.4.2000

[Cub 01] Conrad U. Brunner et al.: Energieeffizienz bei Elektrogeräten – Wirkung der Instrumente und Massnahmen, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 2001

[Fer 00] Thomas Ferrero: LCD monitors for corporate users. A business case study. DICOM AG, Rotkreuz, 2000

[Ele 01] Elektroforum, Nr. 7, 2001

[ETS 00] Study on Improving the Energy Efficiency of Pumps, ETSU, AEAT PLC (United Kingdom), European Commission, December 2000

[EUC 01] European Commission: European Climate Change Programme (ECCP) – Report. June 2001

[EUC 99] European Commission: Policy Instruments to reduce Stand-by Losses of Consumer Electronic Equipment, 19.2.1999

[Fac 01] Kevin Facinelli, Crystal Group Inc: Cooling and Power Requirements for Colocated Hardware, 2001

[Fre 01] mündliche Mitteilung von Felix Frey, Bundesamt für Energie

[Gre 01] Eric Gremmelmaier: Innovativ kopieren. Papier&Umwelt, Nr. 3, Oktober 2001

[Har 01] Lloyd Harrington et al, ENERGY LABELLING AND STANDARDS PROGRAMS THROUGHOUT THE WORLD, Report commissioned and published by The National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee, Australia, Mai 2001

[Hen 98] Interdisciplinary Analysis of Successful Implementation of Energy Efficiency in the industrial, commercial and service sector, EC Programme JOULE III, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Germany, 1998

[Hus 01] Alois Huser, Energie in Data Centres. Teilbereiche Geräte und Messkonzept. Zwischenbericht. 18. Juli 2001

[Hus 99] Stromverbrauch von Netzwerkkomponenten, Cepe, Zürich, 1999

[Hus 92] Alois Huser, Ruedi Spalinger, Infel: Stromverbrauchserhebung in Haushalten, im Auftrag des Impulsprogrammes RAVEL (Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern), 1992

[IEA 00] IEA: Energy Labels & Standards, Paris, 2000

[Joc 00] Eberhard Jochem, CEPE-ETH et al: Vorschlag von energieeffizienten Querschnittstechnologien für eine Investitionszulage zur Integration in das Förderprogramm des BFE, Bundesamt für Energie, Bern, September 2000

[Joc 99] E. Jochem et al.: Pesrpectives of Labelling and Standards of Electric Motors in Europe, CEPE, 1999

[Joc 99] E. Jochem, CEPE-ETH et al: Perspectives of Labelling and Standards of electric Motors in Europe, 2nd International Conference on Energy Efficiency in Motor Driven Systems, London, 20-22 September 1999

[Kol 01] Prof. Dr. Johann W. Kolar, Power Electronics and Electrometrology, ETH Zürich: mündliche Aussage am 11.7.01

[Kur 00] Y. Kuriyama et al.: Benefits and safety of LCDs, in „Electronics goes green 2000+. A challenge for the next millennium", Joint international congress and exhibition, Edts. H. Reichl und H. Griese, Berlin, September 11-13, 2000

[Men 98] M. Menozzi et al.: CRT versus LCD: A pilot study on visual performance and suitability of two display technologies for use in office work. Draft version 1998, to be published in Displays.

[Mug 97] Christoph Muggli et al.; Label, Vereinbarungen & Co, Bundesamt für Energie, Bern, 1997

[Nip 01] Jürg Nipkow et al.: Machbarkeitsstudie Datenerhebung im Programm "Elektrizität" Verbrauchergruppen: Beleuchtung, Haustechnik, Mobilität, gewerbliche Anwendungen, diverse Spezialanwendungen, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern 2001

[Nor 98] Bruce Nordman et al.: Ist Midnight: Is Your Copier On? LBNL-41332, U.S., 1998

[Rad 00] Peter Radgen: Market Study for Improving Energy Efficiency for Fans, Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe, Dezember 2000

[Rav 93] Impulsprogramm Ravel: Haushaltgeräte: Leitfaden zur Geräteauswahl, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1993

[Rav 96] Impulsprogramm Ravel: Kompetent antworten auf Energiefragen, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1996

[Rot 98] J. Roturier et al.: Energy-Efficient Office Technologies: the 1 Watt / 1 Volt-Ampere Challenge (Final Report of the MACEBUR Work Group), Bordeaux, 1998

[Rot 94] J. Roturier et al.: Energy Efficient Office Technologies in Europe (OT3E Work Group), Bordeaux, 1994

[Sch 01] Barbara Schlomann: Evaluierung zur Umsetzung der Energieverbrauchskennzeichnungsverordnung (EnVKV), Fraunhofer Institut Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe, März 2001

[Sch 01/2] Barbara Schlomann und Bernard Aebischer: Der Einfluss moderner Gerätegenerationen der Informations- und Kommunikationstechnik auf den Energieverbrauch in Deutschland bis zum Jahre 2001 – Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Energieeinsparung in diesen Bereichen. Forschungsprojektantrag an des Bundesministeriums für Wirtschaft und technologie

[UBS 99] UBS: LCD-Bildschirme als weiterer Schritt auf dem Weg zum Niedrigenergie-Bankgebäude, firmeninterne Broschüre, Zürich 1999

[Var 01] Frédéric Varone, Bernard Aebischer: Energy efficiency: the challenges of policy design, in Energy Policy 29, 2001

[Var 98] Frédéric Varone: Le choix des instruments des politiques publiques. Une analyse comparöe des politiques d'efficience énergétique du Canada, du Danemark, des Etats-Unis, de la Suède et de la Suisse. Verlag Paul Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 1998

[VSE 95] VSE-Statistik über Elektro-Haushaltgeräte: VSE Bulletin 18/1994, Zürich 1994

[Wie 01] Stephen Wiel and James E. McMahon: ENERGY-EFFICIENCY LABELS AND STANDARDS: A GUIDEBOOK FOR APPLIANCES, EQUIPMENT, AND LIGHTING, Collaborative Labeling and Appliance Standards Program (CLASP) Washington, D.C., USA, February 2001

CEPE Reports

Aebischer, B., Veränderung der Elektrizitätskennzahlen im Dienstleistungssektor in der Stadt Zürich und im Kanton Genf. CEPE Report Nr. 1, Zürich, November 1999.

Filippini, M., Wild, J., Luchsinger, C., Regulierung der Verteilnetzpreise zu Beginn der Marktöffnung; Erfahrungen in Norwegen und Schweden; Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. CEPE Report Nr. 2, Zürich, 23. Juli 2001.

Aebischer, B., Huser, A., Energiedeklaration von Elektrogeräten; Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. CEPE Report Nr. 3, Zürich, Januar 2002.

CEPE Working Papers

Scheller, A., Researchers' Use of Indicators. Interim Report of The Indicator Project. CEPE Working Paper Nr. 1, ETHZ, Zurich, September 1999.

Pachauri, Sh., A First Step to Constructing Energy Consumption Indicators for India. Interim Report of The Indicator Project. CEPE Working Paper Nr. 2, Zurich, September 1999.

Goldblatt, D., Northern Consumption: A Critical Review of Issues, Driving Forces, Disciplinary Approaches and Critiques. CEPE Working Paper Nr. 3, Zurich, September 1999.

Aebischer, B., Huser, A., Monatlicher Verbrauch von Heizöl extra-leicht im Dienstleistungssektor. CEPE Working Paper Nr. 4, Zürich, September 2000.

Filippini, M., Wild, J., Regional differences in electricity distribution costs and their consequences for yardstick regulation of access prices. CEPE Working Paper Nr. 5, Zurich, May 2000.

Christen, K., Jakob, M., Jochem, E., Grenzkosten bei forcierten Energiesparmassnahmen in Bereich Wohngebäude - Konzept vom 7.12.00. CEPE Working Paper Nr. 6, Zürich, Dezember 2000.

Luchsinger, C., Wild, J., Lalive, R., Do Wages Rise with Job Seniority? – The Swiss Case. CEPE Working Paper Nr. 7, Zurich, March 2001.

Filippini, M., Wild, J., Kuenzle, M., Scale and cost efficiency in the Swiss electricity distribution industry: evidence from a frontier cost approach. CEPE Working Paper Nr. 8, Zurich, June 2001.

Jakob, M., Primas A., Jochem E.,Erneuerungsverhalten im Bereich Wohngebäude – Auswertung des Umfrage-Pretest. CEPE Working Paper Nr. 9, Zürich, Oktober 2001.

CEPE Reports und ***CEPE Working Papers*** sind teilweise auf der CEPE-Homepage (www.cepe.ethz.ch) erhältlich oder können bestellt werden bei: CEPE, Sekretariat, ETH Zentrum, WEC, CH-8092 Zürich.

Kumbaroglu, G., Madlener, R., A Description of the Hybrid Bottom-Up CGE Model SCREEN with an Application to Swiss Climate Policy Analysis. CEPE Working Paper No. 10, Zurich, November 2001.

Spreng, D. und Semadeni, M., Energie, Umwelt und die 2000 Watt Gesellschaft. Grundlage zu einem Beitrag an den Schlussbericht Schwerpunktsprogramm Umwelt (SPPU) des Schweizerischen National Fonds (SNF). CEPE Working Paper No. 11, Zürich, Dezember 2001.

Filippini M., Banfi, S., Impact of the new Swiss electricity law on the competitiveness of hydropower, CEPE Working Paper No. 12, Zurich, January 2002

CEPE Reports und ***CEPE Working Papers*** sind teilweise auf der CEPE-Homepage (www.cepe.ethz.ch) erhältlich oder können bestellt werden bei: CEPE, Sekretariat, ETH Zentrum, WEC, CH-8092 Zürich.