



Zürich, 10. September 2013

Stellungnahme der Schweizerischen Energie-Stiftung SES zur Anhörung zur Revision der Energieverordnung (EnV) und der Herkunftsnachweis-Verordnung (HKNV)

Sehr geehrte Damen und Herren

Vielen Dank für die Gelegenheit zur Stellungnahme zur Revision der Energieverordnung (EnV) und der Herkunftsnachweis-Verordnung (HKNV), die wir wie folgt wahrnehmen.

Wir begrüssen die Anpassung der Herkunftsnachweis-Verordnung sowie die Stossrichtung bei der Anpassung der Vergütungssätze der KEV, insbesondere bei der Kleinstwasserkraft und der Hofdüngervergärung. Bei der neu vorgeschlagenen Berechnungsart und den daraus resultierenden Vergütungssätzen für die Photovoltaik haben wir starke Vorbehalte – sind aber im Grundsatz damit einverstanden, dass die Vergütungssätze gekürzt werden. Wichtig ist, dass der Grundsatz, dass eine Anlage über die Vergütungsdauer amortisiert werden kann, auch für Photovoltaik gilt. Wir schlagen in den Bereichen Wasserkraft, Biomasse, Photovoltaik und Effizienz abweichende und zum Teil weitergehende Anpassungen vor.

Die generelle Verkürzung der Vergütungsdauern auf 15 Jahre sehen wir mit Vorbehalten. Einerseits führt eine lange Vergütungsdauern zu einer langen Verpflichtungsperiode und es geht somit länger, bis die Mittel wieder frei werden. Andererseits führt eine verkürzte Vergütungsdauer dazu, dass erhöhte Vergütungssätze bezahlt werden müssen, d.h. für den unmittelbaren Ausbau stehen weniger Mittel zur Verfügung. Eine Kürzung der Vergütungsdauer auf 20 statt auf 15 Jahre könnten wir im Sinne eines Kompromisses begrüssen.

Was die Mindestanforderungen angeht, gehen wir einig mit dem BFE, dass diese dringend angepasst werden müssen. Eine Umsetzung der jetzt vorliegenden Entwürfe würde aber bedeuten, dass die Schweiz in zahlreichen Gerätekategorien hinter die Anforderungen der EU zurückfällt, weshalb wir dort grossen Nachbesserungsbedarf orten. Wir schlagen diesbezüglich eine Reihe von konkreten Anpassungen vor.

Wir sind davon überzeugt, dass die vorgeschlagenen Anpassungen sowohl dem Energiegesetz als auch dem politischen Willen im Parlament besser Rechnung tragen und bitten Sie, unsere Vorschläge zu berücksichtigen.

Mit freundlichen Grüssen

Felix Nipkow, Projektleiter

Jürg Buri, Geschäftsleiter

1. Herkunftsnachweis-Verordnung (HKNV)

Wir begrüßen die vorgeschlagene Anpassung.

2. Energieverordnung (EnV)

Anpassungen in Art.1 bis Art.28

Wir begrüßen diese Anpassungen, mit Ausnahme der Änderung von Art.3e, Abs.5. Es ist zwar richtig, dass der alte Abs.5 gestrichen werden muss, jedoch irritiert der neue Absatz, wonach keine jährlichen Absenkraten mehr vorgesehen sind aber auch keine unterjährigen Anpassungen mehr möglich sind, was ja nicht das Ziel ist. Im Gegensatz dazu ist Deutschland sogar zu monatlichen Absenkungen übergegangen. Wir fordern hier eine genauere und nachvollziehbare Regelung für regelmässige Anpassungen an die Marktgegebenheiten. Im Prinzip sollten die Akteure bei genügender Marktkenntnis selber nachrechnen bzw. abschätzen können, wie sich die Vergütungssätze entwickeln werden. Dies würde die Planungssicherheit erhöhen.

Generelle Bemerkungen zu den Anhängen

Eine Prüfung der vorgeschlagenen Änderungen ist grundsätzlich nur möglich, wenn die aktualisierten Daten zu Referenzkraftwerken, Investitions-, Unterhalts- und Betriebskosten, der eingesetzte WACC, sowie die Annahmen zur Strompreisentwicklung am Markt post 2030 offen gelegt werden. Es ist uns unverständlich, weshalb diese Unterlagen nicht für *alle Systeme* automatisch der Anhörung beigelegt werden. Damit wird das KEV-System zur Black-Box und gibt Vorschub, dass sich finanzielle Partikularinteressen durchsetzen können. Dies ist eine schlechte Voraussetzung, um das künftig wichtigste System zur Steuerung des Kraftwerkzubaues in der Schweiz auch politisch mehrheitsfähig zu machen. Die Berechnungsgrundlagen für die Photovoltaik wurden am 29.8.2013 nachgeliefert – bei einer Anhörungsfrist, welche vom 14.8. bis zum 11.9. läuft, ein kritisches Vorgehen von Seiten des Amtes. Die Grundlagen für die anderen Technologien fehlen weiterhin.

Wir können nachvollziehen, dass eine Verkürzung der Vergütungsdauern vorgeschlagen wird, finden aber die generelle Herabsetzung auf 15 Jahre nicht sinnvoll. Die damit einhergehende Erhöhung der Vergütungssätze führt dazu, dass für die kommenden Jahre weniger Mittel für den effektiven Ausbau der erneuerbaren Energien zur Verfügung stehen. Somit schafft das BfE mit dem Vorschlag eine künstliche Mittelverknappung für diese wichtige Ausbauperiode der Energiewende. Angesichts des beschlossenen Atomausstiegs ist dies kein sinnvolles Szenario. Zudem schafft eine Verkürzung auf pauschal 15 Jahre mögliche neue Probleme für den langfristigen Unterhalt der Anlagen. Es ist davon auszugehen, dass dann neue „Golden-End-Regelungen“ getroffen werden müssen, um ein „ruinöses Ende“ abzuwenden¹. Wir schlagen aus diesen Gründen vor, die Vergütungsdauer bei pauschal 20 Jahren festzulegen.

Wir begrüßen zudem die neuen Regelungen zu den Projektfortschrittsmeldungen.

Wir hätten es begrüsst, wenn die Möglichkeiten innerhalb des bestehenden Gesetzes bereits besser genutzt worden wären, um eine standortgerechtere und marktnähere Einspeisung zu befördern. Anreize zur Winterstromproduktion wie auch das Zurückgreifen auf Referenzanlagen an guten Standorten (bzgl. Örtlichkeit und Leistungsklasse) sind dringend nötig und höchstens marginal umgesetzt.

¹ Man weiss, dass Wechselrichter eine Lebenserwartung von deutlich weniger als 30 Jahren haben. Wenn also im Jahr 16 ein Wechselrichterersatz nötig wird, dieser Ersatz sich aber bei dann zumaligen Marktpreisen nicht rechnet und deshalb nicht vorgenommen wird, werden viele PV-Anlagen ohne Produktion vor sich hin rotten.

Anhang 1.1: Kleinwasserkraftanlagen

Grundsätzliches

Neue Kleinstwasserkraftwerke an natürlichen, bisher unverbauten Gewässern sind oft problematisch und einer nachhaltigen Energiewende nicht dienlich, denn pro Kilowattstunde

- verursachen sie überproportional grosse Schäden an Gewässer und Landschaft.
- sind sie teuer.
- erfordern sie einen hohen Aufwand für Bau, Planung und Bewilligung
- und werden vielerorts überzahlt (da eine korrekte Beitragsbemessung aufgrund Referenzanlagen nicht möglich ist).

Das EnG schreibt vor, dass sich bei einer durch die KEV geförderten Anlage der Standort zu eignen hat (Art. 7a¹ Abs. 1). Weiter sollen sich die Vergütungen an den Gestehungskosten der „jeweils effizientesten“ Technologie orientieren und eine langfristige Wirtschaftlichkeit der Technologie ist ebenfalls eine Voraussetzung (Art. 7a¹ Abs. 2). Eine konsequente Anwendung dieser Rahmenbedingungen würde die oben beschriebene Problematik eingrenzen. Allerdings wurde dies in der EnV bis anhin nicht gemacht. Deshalb begrüssen wir die Einführung von zwei Kategorien und die Aufhebung der Leistungsklassen unterhalb 300 kW für Kraftwerke an natürlichen Gewässern (Klasse 1).

Leider wird mit dieser Revision die problematische Förderung von vielen Kleinstwerken anstelle weniger grosser Werke am selben Gewässer nicht behoben (Bsp. AXPO Projekt an der Glarner Linth), was unseres Erachtens ebenfalls nicht der gesetzlichen Intention entspricht.

Energiepolitisch fragwürdig ist zudem, dass die Vergütung bei der Wasserkraft umso höher ist, je marktferner die Produktion ist. Dies bedeutet, dass die Produzenten keinerlei Anreiz bekommen, marktkonform zu produzieren, weil ihnen dies keinen Mehrerlös bringt. Für die Wasserkraft, die als eine der einzigen der Erneuerbaren eigentlich in der Lage wäre, sich auf Marktbedürfnisse auszurichten, ist dies besonders stossend.

Bei einer knapp werdenden Ressource – in diesem Fall Wasser – widerspricht es diametral dem Grundsatz der Nachhaltigkeit, den Nutzungsdruck einseitig durch eine Überzahlung von Wasserkraftwerken zu erhöhen. Die Ausgestaltung der KEV sollte dem Verhältnismässigkeitsprinzip, der vom Bundesrat verabschiedeten Strategie für eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen (auch Wasser) und dem Gebot der Fördereffizienz entsprechen. Das ist heute bei der KEV Wasserkraft leider nicht der Fall.

Zu den einzelnen Anträgen:

2.1 und 2.2: Aufteilung in zwei Kategorien

Wir unterstützen diese Anpassung

Wir unterstützen die Aufteilung in zwei Kategorien. Damit wird einerseits der speziellen Kostenstruktur von Infrastrukturkraftwerken entsprochen, was sehr zu begrüssen ist. Andererseits unterscheiden sich die beiden Klassen aufgrund der Umweltauswirkungen massiv, was ebenfalls für eine Aufteilung in zwei Klassen spricht.

3.2 – 3.4 Anpassungen bei der Vergütung

Aufhebung der Kategorien < 50 kW und < 300 kW

Wir unterstützen diese Anpassung

Wir unterstützen den Ansatz, für die kleinsten Wasserkraftwerke keine höheren Beiträge zu bezahlen. Allerdings sollten alle zusätzlichen Leistungsklasse unterhalb von 3 MW aufgehoben werden. Wasserkraft ist eine ausgereifte Technologie und es ist in Zukunft nicht mit sinkenden Gestehungskosten zu rechnen (es ist aufgrund der Ressourcenverknappung sogar mit steigenden Kosten zu rechnen). Einer „langfristigen

Wirtschaftlichkeit“ und einer Förderung der „jeweils effizientesten Technologie“ – wie sie gemäss EnG Art. 7a¹ Abs. 2 vorgeschrieben sind – wird bei andauernden Gestehungskosten von 24 Rp./kWh nicht nachgekommen.

Antrag 1:

Die Vergütung für Kleinwasserkraftwerke der Grössenklassen < 3MW an natürlichen Gewässern sind deutlich zu senken.

Begründung:

Die Vergütung für die Wasserkraft bleibt weiterhin zu hoch und wird abgelehnt. Die Förderung der Kleinwasserkraft wird nicht zu einer Technologieentwicklung führen oder eine Senkung der Gestehungskosten bewirken. Damit werden Kraftwerke an Standorten gebaut, die sich aus wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten nicht für die Wasserkraft eignen. Die Förderung einer Technologie mit Gestehungskosten von über 15 Rp. – ohne dass eine Technologieweiterentwicklung damit ausgelöst würde – widerspricht der gesetzlichen Vorgabe einer Standorteignung und einer langfristigen Wirtschaftlichkeit der Technologie.

Antrag 2:

Für KEV-Wasserkraftbeiträge sind die effektiven Gestehungskosten der Projekte nachzuweisen. Die im Anhang 1.1 ausgewiesenen Vergütungen sind als Maximalbeiträge zu deklarieren. Ausbezahlt werden jedoch nur die effektiven Gestehungskosten, welche durch den Betreiber nachzuweisen sind.

Begründung:

Die Verbände haben oft Einblick in Auflageprojekte und damit in relevante Projektdokumentationen. Dabei hat sich gezeigt, dass gerade bei den Grössenklassen 300 kW bis 3 MW ein Grossteil der Wasserkraftanlagen stark überhöhte Renditen aufweist. Eine solche Vergoldung von Kleinwasserkraftprojekten führt zu ineffizienter Verwendung von Fördergeldern und zu falschen Anreizen. Die Überzahlung von Kraftwerken muss deshalb bekämpft werden. Ein Nachweis der effektiven Gestehungskosten wäre durch unabhängige Prüfstellen relativ einfach nachzuweisen.

3.6 Maximale Beiträge für Wasserkraftwerke

Antrag

Maximale Vergütungssätze für Kleinwasserkraftwerke der Klasse 1 sollen an den Vergütungssatz von grossen angebauten Photovoltaikanlagen (1000kW) angeglichen werden.

Begründung

Maximalsätze für Wasserkraftwerke an natürlichen Gewässern von theoretisch 40 Rp/kWh und praktisch 28 Rp/KWh sind nicht nachvollziehbar und in Anbetracht des verbleibenden Kleinwasserkraftpotentials unverantwortlich. Den Druck auf die letzten ungenutzten Gewässerabschnitte mit übertriebenen Anreizen zu erhöhen – notabene auf Kosten anderer Technologien – widerspricht diametral einem nachhaltigen Umgang mit einer knappen Ressource, der vom Bundesrat verabschiedeten Nachhaltigkeitsstrategie und dem Grundsatz der Fördereffizienz. Zudem kann davon ausgegangen werden, dass Gestehungskosten, die höher sind als die der sich auf einem Kostensenkungspfad befindenden Photovoltaik, langfristig nicht wirtschaftlich sind. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass so hohe Gestehungskosten grösstenteils auf eine schlechte Standorteignung zurückzuführen sind. Das Argument, dass die geförderte Kleinwasserkraft nachfragegerechter produziere und deshalb einer stärkeren Förderung bedürfe, ist zudem nicht richtig. Selbst die Photovoltaik hat bezüglich des Tag / Nacht Verhältnisses und der saisonalen Produktion eine besser der Nachfrage entsprechende Produktionsbilanz als die durch die KEV geförderten Wasserkraftwerke (kann den KEV Produktionsdaten von Swissgrid entnommen werden).

5.2.1: Erste Fortschrittmeldung nach 2 Jahren

Wir unterstützen diese Anpassung

5.2.2 a)

Antrag

Als Bestandteil der Fortschrittmeldung ist eine Konzession nach „neuem“ Gewässerschutzgesetz (1991) zwingend vorzuweisen.

Begründung

Weiterhin können Anlagen, welche nicht der heutigen Gesetzgebung entsprechen, KEV Fördergelder beantragen und diese auch bekommen. Den Verbänden sind mehrere Fälle bekannt, wo Kraftwerke in den Genuss von KEV Fördergelder kommen, obwohl geltendes Gewässerschutzgesetz (insbesondere Restwasservorschriften nach Art. 31 ff.) nicht eingehalten wurde. Beispiele dafür sind Kraftwerke mit ehehaften Rechten und Ausbauprojekte, welche ohne Anpassungen der Konzession im Rahmen von Baubewilligungen bewilligt werden.

Anhang 1.2: Photovoltaik

Generell begrüßen wir die Rechtssicherheit für Betreiber, die für ihre Anlage vor dem 1.1.2014 einen positiven Bescheid bekommen haben (Ziffer 7), sowie auch die Abschaffung der Fortschrittmeldungen (Ziffer 5.2). Ebenso finden wir es prinzipiell richtig, dass die automatische jährliche Absenkung der Vergütungssätze (Ziffer 4.1) gestrichen werden. Im Sinne einer verbesserten Planbarkeit wäre es aber begrüßenswert, wenn genauer festgelegt würde, nach welchen Regeln die künftigen Absenkungen bzw. Anpassungen an den Markt vom Bundesrat vorgenommen werden. In Deutschland wurde z.B. eine monatliche Evaluation festgelegt.

Zur Änderungen der Anlagendefinition in Ziffer 3.1ter, Abs. a beantragen wir die Streichung des Zusatzes zur unmittelbaren räumlichen Nähe:

3.1ter Die nach Ziffer 3.1 für eine einzelne Photovoltaikanlage anwendbaren Vergütungssätze gelten auch, unabhängig von den Eigentumsverhältnissen, für mehrere Anlagen, wenn diese:

- a. über denselben Netzanschluss mit dem Verteilnetz des Netzbetreibers verbunden sind ~~oder sich sonst in unmittelbarer räumlicher Nähe von einander, zum Beispiel auf demselben Grundstück, befinden und~~*
- b. innerhalb von 12 Monaten in Betrieb genommen worden sind.*

Begründung: Sobald pro Feld ein eigener Netzanschluss erstellt werden muss (was bei unterschiedlichen Eigentümern üblich ist), sind die Synergiewirkungen der gleichzeitigen Erstellung äusserst gering. Die Planungsaufwendungen reduzieren sich nur geringfügig, weil selbst ursprünglich identische Gebäude über die Zeit Veränderungen erfahren haben (z.B. Dachfenster) und somit eine individuelle Planung erfordern. Bauleitungs- und Transportkosten sind äusserst geringe Budgetposten von Anlagen. Hingegen sind die Einsparungen bei einem gemeinsamen Netzanschluss relevant und sollen durchaus berücksichtigt werden.

Am einschneidendsten für die Entwicklung der Photovoltaik in der Schweiz sind wohl die unter Ziffer 3.1.2 vorgeschlagenen neuen Vergütungssätze. Zusammen mit der generellen Verkürzung der Vergütungsdauer für alle Technologien auf 15 Jahre sowie auch der vorgeschlagenen Abschaffung der Kategorie „Integrierte Anlagen“ schlägt das BfE für die Photovoltaik damit Kürzungen von teilweise 50% und mehr gegenüber den mit den heute geltenden Tarifen berechneten Vergütungssummen vor. Wir sind der Meinung, dass eine Verkürzung der Vergütungssätze auf 15 Jahre nicht angebracht ist – siehe auch oben. Als Kompromiss ist eine Verkürzung auf 20 Jahre akzeptabel.

Die massive Herabsetzung der Vergütungen für die Photovoltaik wird im erläuterndem Bericht und in der Zusatzdokumentation vom 29.8. begründet. Wir nehmen wie folgt Stellung:

- *Verkürzung der Vergütungsdauer auf 15 Jahre:* Wir sind der Meinung, dass eine Verkürzung der Vergütungssätze auf 15 Jahre nicht angebracht ist – siehe auch oben. Die Vergütungsdauer soll sich möglichst an der Lebensdauer oder relevanten Abschreibedauer der geförderten Anlagen orientieren und daher mindestens 20 Jahre betragen.
- *Berücksichtigung des Eigenverbrauchs für die Vergütungsberechnung:* Während alle erneuerbaren Technologien eine Vergütung erhalten sollen, die eine Amortisation über die Vergütungsdauer (15 Jahre) ermöglicht, wird mit der Regelung bei der Photovoltaik eine Ausnahme gemacht. Wir fordern hier das BfE dringend auf, faire Regelungen für alle erneuerbaren Technologien zu schaffen und vermuten, dass die Sonderbehandlung der PV das im EnG festgeschriebene Gestehungskostenprinzip verletzt. Investitionen in andere Technologien können während der Vergütungsdauer voll abgeschrieben werden, bei der Photovoltaik hingegen bleibt man auf einem Drittel des Wertes sitzen. Damit würde die PV auf einen Schlag für professionelle Investoren uninteressant. Zudem lehnen wir aus dem Grund, dass längst nicht alle PV-Anlagen einen Eigenverbrauch von 20% aufweisen, die vorgeschlagene pauschale Berücksichtigung des Eigenverbrauchs entschieden ab. abzulehnen. Generell nimmt der Eigenverbrauch mit der Anlagengrösse ab zudem werden Anlagen auf gemieteten Dächern, auf Industriebetrieben, auf Scheunendächern, Lagerhallen, Parkplatzüberdachungen oder Lawinenverbauungen keine 20% Eigenverbrauch aufweisen. Damit könnten eine ganze Reihe von Anlagen mit der neuen Regelung nicht mehr Kosten deckend betrieben werden. **Aus diesen Gründen beantragen wir die Streichung der über die Amortisationsdauer hinausgehenden Berücksichtigung von 20% Eigenverbrauch für die Vergütungsberechnung.**
- *Streichung der Kategorie integrierte Anlagen:* Wir gehen darin einig, dass nicht die Schönheit, sondern die Stromproduktion der Anlagen gefördert werden sollte. Das Problem, dass angebaute Anlagen in gewissen Fällen mit einfachen Mitteln zu integrierten gemacht werden können, spricht ebenfalls dafür, diese Kategorie abzuschaffen. Auch im Sinne eines Innovationsanreizes für die kostengünstige Realisierung von integrierten Anlagen begrüssen wir eine deutliche Anpassung der Vergütungssätze. **Wir glauben aber, dass eine gänzliche Abschaffung der Förderung von integrierten Anlagen ein wichtiges Alleinstellungsmerkmal der heimischen PV-Branche gefährdet.** Im Sinne einer Vereinfachung des Systems könnte statt einer eigenen Kategorie ein Integrationsbonus eingeführt werden – z.B. ein Zuschlag von 2 Rp./kWh auf die Tarife von angebauten Anlagen.
- *Anpassung der Vergütung an gesunkene Material-, Installations-, und Unterhaltskosten:* Die vorgeschlagene **Halbierung der Unterhaltskosten** wird von Seiten des BfE nicht mit dem Gestehungskostenprinzip begründet, sondern damit, dass Innovationsanreize gesetzt werden sollten. **Damit fehlt aber eine nachvollziehbare (rechtliche) Grundlage für die Halbierung der Unterhaltskosten und der damit verbundenen Abwendung vom Gestehungskostenprinzip gemäss Art. 7 EnG.** Die vorgeschlagene Reduktion wird dazu führen, dass weniger Dächer gemietet, dass bei Versicherungen gespart und der Unterhalt tendenziell vernachlässigt wird (das BfE teilt diese Einschätzung und setzt deswegen den Ertrag der Referenzanlage von 950 kWh/kWp auf 900 kWh/kWp). Eine solche Entwicklung ist **entschieden abzulehnen**. Eine Förderung von Anlagen ohne einen angemessenen Unterhalt sicherzustellen ist unsinnig. Die Energiewende braucht Investoren, die Dächer mieten, die PV professionell ausbauen und während der ganzen Lebensdauer unterhalten. Dennoch begrüssen wir grundsätzlich den mit der Absenkung beabsichtigten Innovationsanreiz. Die Absenkung muss dann aber auf einer soliden Grundlage getroffen werden und darf nicht dazu führen, dass der Unterhalt grundsätzlich leidet und keine Dächer mehr gemietet werden. Ohne über eine solche Grundlage zu verfügen, schätzen wir eine Kürzung auf 4 Rp./kWh als tragbar ein – wir bitten das BfE aber, eine solche Grundlage nachzureichen und diese Zahl entsprechend zu überprüfen bzw. eine Überprüfung möglich zu machen. Die vorgeschlagene **Absenkung der Investitionskosten** wird vom BfE mit der

Preisentwicklung am deutschen Markt begründet. Dieses Vorgehen können wir prinzipiell nachvollziehen. Wegen den aktuell stagnierenden Kostensenkungen und dem die Module eher verteuernenden Handelsstreit zwischen China und der EU würden wir etwas höhere Investitionskosten für den 1.1.2014 ansetzen, bzw. glauben wir, dass die vom BfE vorgeschlagene Kostensenkung um weitere 20% im Jahr 2013 tendenziell zu hoch angesetzt ist. Wir gehen eher von etwa 10% bis 15% aus und glauben, dass ab 2014 dann weitere Kostensenkungen realisiert werden können. **Wir bitten um eine sorgfältige Prüfung dieses Einwands.**

- **Verwendung eines empirisch bestimmten EE-WACC:** Diese Änderung begrüßen wir. Aufgrund der kleinen Risiken bei PV ist ein Zinssatz von 4.75% erstaunlich hoch, weshalb eine transparente Herleitung hilfreich wäre.
- **Korrektur des Referenzertrags:** diese Änderung finden wir aus den oben beim Abschnitt zum Eigenverbrauch genannten Gründen nicht sinnvoll.
- **Amortisation durch Stromverkäufe:** Wie bereits erwähnt, lehnen wir eine Teilamortisation nach der Förderungsperiode ab. Anzunehmen, dass der Markt im Jahre 2030 vermutlich 9 Rp/kWh zahlen werde, ist schlicht Kaffeesatzlesen. So warnt z.B. Avenir Suisse², dass der heutige Marktwertfaktor von Solarstrom, welcher heute mehr als 1 beträgt, mit zunehmender Solarkapazität am Netz sinken werde.

Zusammenfassend fordern wir, dass die Photovoltaik wie die anderen erneuerbaren Energien über die Vergütungsdauer abgeschrieben werden kann. Eine Ungleichbehandlung entbehrt unseres Erachtens einer rechtlichen Grundlage. Vor diesem Hintergrund bevorzugen wir klar eine 20jährige Vergütungsdauer. Wir fordern die Abschaffung der Berücksichtigung eines pauschalen Eigenverbrauchs bei der Vergütungsberechnung und eine Korrektur bei den Unterhaltskosten. Das Vergütungssystem darf keinesfalls dazu führen, dass Anlagen nicht mehr professionell gewartet und betrieben werden. Bei den integrierten Anlagen sowie auch bei der Anpassung der Investitionskosten fordern wir eine nochmalige sorgfältige Überprüfung der Vorschläge. Auf eine eigene Neuberechnung der Tarife verzichten wir hier, aber netto bedeuten diese Anpassungen leicht höhere Vergütungstarife.

Für eine weitere Optimierung der Vergütungen für die Photovoltaik schlagen wir vor, dass

- festgelegt wird, wie oft zukünftige Vergütungsanpassungen in der Regel vorgenommen werden – z.B. halb- oder vierteljährlich.
- Standortkriterien Eingang in die Vergütungsberechnung finden, mit dem Ziel PV-Anlagen mit hohem Winterertrag (insb. im alpinen Raum) und West-Ost-Ausrichtung anzureizen.
- Regelungen zur Anreizung von erhöhtem, netzbetriebsoptimiertem Eigenverbrauch und Produktion (Peak-Shaving) geprüft werden, da Produktionsanlagen und Lasten mit Speichern und intelligenten (vom Netzbetreiber mit Netzbelastungsdaten gefütterten) Steuerungen den Netzausbaubedarf stark verringern könnten.

Anhang 1.3: Windenergie

Ohne die nötigen Detaildaten zur umfassenden Beurteilung zu haben, erscheinen uns die Anpassungen plausibel.

Anhang 1.4: Geothermie

Ohne die nötigen Detaildaten zur umfassenden Beurteilung zu haben, erscheinen uns die Anpassungen plausibel. Wir begrüßen auch die Anpassungen zur Übermittlung der Geodaten.

² Si ehe Urs Meister, 27.8.2013, <http://www.avenir-suisse.ch/30347/erneuerbare-energien-wie-der-wert-der-erneuerbaren-erodiert/>

Anhang 1.5: Biomasseenergieanlagen

Wir nehmen die Anpassungen für KVA, Schlammverbrennung sowie Klärgas- und Deponiegasanlagen zur Kenntnis. Ob diese de facto deutliche Kürzung der Vergütungen die steigende Stromproduktion aus diesen Anlagen abbremst oder aber allfällige ungedeckte Mehrkosten über die Hauptnutzen der Anlagen überwältigt werden, wird erst später zu beurteilen sein. Wir behalten uns deshalb vor, zu einem späteren Zeitpunkt auf diese Vergütungsätze zurück zu kommen.

Wir begrüssen es ausserordentlich, dass die Förderbedingungen im Bereich „Übrige Biomasseanlagen“ dahingehend verbessert werden, dass die Verwendung von Hofdünger etwas attraktiver wird.

Höhere Vergütungen sind für uns aus zwei Gründen gerechtfertigt:

1. Biogasnutzung hat das Potential, bedarfsgerechter zu produzieren als viele andere geförderte Systeme. Um dies sicherzustellen, müssen die Förderbedingungen so ausgelegt werden, dass insbesondere eine Winterstromproduktion begünstigt wird.
2. Die Vergärung von Hofdünger hat klar positive Nebenwirkungen auf Luftqualität, Düngerqualität und damit auch auf Böden, Grundwasser und Gewässer.

Um diese Vorteile auch umzusetzen, fordern wir Anlagen, welche eine gute Energiebilanz und damit auch hohe Wärmenutzung aufweisen. Dies ist bei Anlagen gegeben, welche entweder an einem Standort stehen, wo andere gewerbliche oder industrielle Wärmeabnehmer bedient werden können, oder wo das Biogas als Biomethan ins Erdgasnetz eingespiessen wird und dann bedarfsgerecht in einem BHKW zu Winterstrom und Winterwärme umgewandelt wird.

Diese beiden Voraussetzungen werden weder von der aktuellen noch der vorgeschlagenen Verordnung erfüllt. Deshalb dürften die vorgeschlagenen Anpassungen wenig Nutzen stiften.

Auch hier teilen wir die Auffassung nicht, dass die Vergütungsdauer auf unter 20 Jahre verkürzt werden soll. Wir bitten, diese Anpassung rückgängig zu machen.

Wir beantragen deshalb, diesen Anhang wie folgt anzupassen:

Wärmenutzung

Ziff 6.3 Bst b. Absatz 2:

2. Wärmenutzung:

– Der Anteil der extern (d.h. ohne Eigenverbrauch der Energie-anlage) genutzten Wärme (bezogen auf die Brutto-Wärme-produktion) beträgt mindestens ~~40~~ **60** Prozent.

– **Hofdüngerbonus berechnete** Anlagen, die ~~mehrheitlich Hofdünger und Ernterückstände nutzen~~, müssen den Wärmebedarf der Energieanlagen (z. B. Fermenterheizung) durch Abwärmenutzung der WKK-Anlage oder durch den Einsatz von erneuerbaren Energien decken.

Begründung: Um sicherzustellen, dass die Anlagen an geeigneten Standorten stehen, muss eine entsprechend höhere Wärmenutzung vorgeschrieben werden. Die vorgeschlagene Anpassung zielt gar in die Gegenrichtung und wird deshalb abgelehnt. Zudem wird damit die Absicht einer möglichst vollständigen Energienutzung unterlaufen. Das ist auch nicht die Absicht des Gesetzgebers, daher wurde im RPG die Möglichkeit geschaffen, dass die Wärme aus der Landwirtschaftszone in benachbarte Liegenschaften abgegeben werden kann. Da der Anteil des Eigenverbrauchs an Wärme für Biogasanlagen stark grössen- und substratabhängig ist, würden wir eine Umformulierung bevorzugen, welche folgende Stossrichtung verfolgt:

Ziff 6.3 Bst b. Absatz 2:

2. Wärmenutzung:

– Der Anteil der extern (d.h. ohne Eigenverbrauch der Energie-anlage) genutzten Wärme (bezogen auf die ~~Brutto~~-**Netto**-Wärme-produktion) beträgt mindestens ~~40~~ **50** Prozent.

- **Hofdüngerbonus berechnete** Anlagen, die **mehrheitlich Hofdünger und Ernterückstände nutzen**, müssen den Wärmebedarf der Energieanlagen (z. B. Fermenterheizung) durch Abwärmenutzung der WKK-Anlage oder durch den Einsatz von erneuerbaren Energien decken.

Vergütungssätze

Ziff. 6.5 Bst. c, e und f

6.5 Berechnung der Vergütung

c. Die Höhe der Grundvergütung wird nach der äquivalenten Leistung der Anlage anteilmässig nach folgenden Leistungsklassen berechnet:

Inbetriebnahme bis 31.12.2013		ab 1.1.2014
≤50 kW	28	
≤100 kW	25	30.0
≤500 kW	22	26.5
≤1 MW		23.0
≤5 MW	18.5	19.5
>5 MW	17.5	18.5

e. Der **Hofdüngerbonus (HD-Bonus)** wird nur auf jenen Anteil der Energieproduktion ausgerichtet, welcher aus **Hofdünger (Gülle und Mist aus Tierhaltung)** stammt. **allein oder zusammen mit Ernterückständen, Reststoffen aus der landwirtschaftlichen Produktion oder deklassierten landwirtschaftlichen Produkten eingesetzt wird und der Anteil nicht landwirtschaftlicher Co-Substrate und Energiepflanzen ≤20 Prozent (bezogen auf die Frischmasse) beträgt.**

f. Der LW-Bonus ist abhängig vom Anteil nicht landwirtschaftlicher Co-Substrate/Energiepflanzen und wird nach der äquivalenten Leistung der Anlage anteilmässig nach folgenden Leistungsklassen berechnet:

Leistungsklasse	LW-Bonus 1 (Rp./kWh) bei Anteil Co-Substrate und Energiepflanzen von ≤20%	HD-Bonus 2 (Rp./kWh) für den Energieproduktionsan- teil aus Hofdünger
≤50 kW	18	
≤100 kW	16	30
≤500 kW	13	25
≤1 MW		20
≤5 MW	4.5	15
>5 MW	0	0

Begründung: Anreize für Anlagen mit weniger als 100 kW Leistung sind unnötig, da die Vergütungssätze auch so nicht kostendeckend sind und solche Anlagen kaum standortgeeignet sind. Umgekehrt ist die Abstufung von 500 kW zu 5 MW viel zu gross, weshalb die Zwischenstufe 1 MW eingefügt wird. Der Umbau zu einem Hofdüngerbonus trägt den Zielen besser Rechnung. Damit wird die Verwendung von Hofdünger auch in grösseren Anlagen gefördert, unabhängig davon, wo sie stehen und wie viel andere Substrate eingesetzt werden. Würde es sich zeigen, dass die Verwendung von Ernterückständen, Reststoffen aus landwirtschaftlicher Produktion und deklassierte LW-Produkte so nicht mehr kostendeckend vergären lassen, müsste ein Entsprechender Bonus eingeführt werden. Diese virtuelle Unterteilung von Anlagen ist z.B. in Deutschland üblich, wo gar von „Biogasscheiben“ die Rede ist.

Gaseinspeisung

Ziff 6.6 Wird biogenes Gas ins Erdgasnetz eingespeist und an einem anderen Ort als dem Ort der Gaserzeugung zur Elektrizitätsproduktion verwendet, so wird die Vergütung gemäss Ziffer 5.4, **5.5 resp. 6.5** berechnet; es gelten die Mindestanforderungen nach Ziffer 6.3 Buchstabe b Ziffer 2 und nach Ziffer 6.4; zudem muss sichergestellt sein, dass eine private Organisation über die Herkunft des Gases, die Einhaltung der Mindestanforderungen, die eingespeisten Mengen und den Verwendungszweck Buch führt.

Begründung: Es ist unverständlich, weshalb nur Biomethan aus Klärgas eingespeist resp. vergütungswürdig sein soll. Das Prinzip der Deckung der Gesteuerungskosten verlangt, dass auch Deponiegas oder Biogas (aus landwirtschaftlichen Abfällen) eingespeist werden darf, resp. über ein Zertifikatssystem entsprechend den tatsächlichen Kosten vergütet wird. Die Gaseinspeisung ist eine sinnvolle Zwischenspeicherung und erlaubt eine ortsgerechte, vollständige Verwertung.

Die Zusatzkosten für die Aufbereitung, Einspeisung und Odorierung, sowie für die zusätzliche Kontrolle durch den SVGW sollen durch einen neuen Einspeisebonus vergütet werden.:

Ziff. 6.6.1 (neu) Bonus für Gaseinspeisung

≤100 kW _{th}	3.0
≤500 kW _{th}	2.5
≤ 1000 kW _{th}	2.0
≤5 MW _{th}	1.8
>5 MW _{th}	1.0

3. Zusammenfassender Überblick zum Teil Anforderungen an die Energieeffizienz von Anlagen, Fahrzeuge und Geräte

Die neuen Energieetiketten für Raumklimageräte, Wäschetrockner, sowie Lampen und Leuchten sollen per Januar 2014 übernommen werden. Dies ist wichtig und wird begrüsst. In der Europäischen Union wurden jedoch sieben weitere Verordnungen mit Ecodesign-Mindestanforderungen (LED- und Spotlampen, Raumklimageräte, Geschirrspüler, Wasserpumpen, Computer und Server, Ventilatoren, Staubsauger) und zwei weitere neue Energieetiketten (für Staubsauger und Autopneus) in Kraft gesetzt, welche die Schweiz wenigstens ebenfalls übernehmen soll. Bei zwei Gerätekategorien sind zudem Anpassungen nötig: Mit einer Ergänzungs-Verordnung zu Heizungspumpen hat die EU mittlerweile Lücken geschlossen, während die Effizienz-Mindestanforderung für Tumbler der neuen Deklaration angepasst werden muss.

Wo die Schweiz bezüglich Effizienzvorschriften der EU hinterher hinkt, besteht die Gefahr, dass die Schweiz zum Absatzmarkt für alte und ineffiziente Geräte wird. Die Schweiz verpasst so Chancen zugunsten der Energiewende und wichtige Sparpotenziale für Konsumenten und Wirtschaft. Gerätevorschriften der Schweiz, die von den EU-Vorschriften abweichen ohne zugleich eine höhere Sparwirkung zu entfalten, verwirren die Gerätehersteller unnötigerweise. Um dies zu verhindern, soll die Schweiz wenigstens die EU-Vorschriften möglichst zeitgleich übernehmen.

In einigen Fällen kann die Schweiz der EU mit strengeren Vorschriften oder mit einem zügigeren Fahrplan vorausgehen und dadurch höhere Stromsparwirkungen erzielen. Dies ist insbesondere einfach möglich bei Waschmaschinen, elektrischen Normmotoren und Klimageräten.

Die Umsetzung der hier empfohlenen Vorschriften führt zu Stromeinsparungen von mehr als 2400 GWh/Jahr, sobald die Vorschriften ihre volle Wirkung entfalten. Der Entwurf zur EnV-Revision verpasst den allergrössten Teil dieser Einsparungen, da er keine neuen Mindestanforderungen vorsieht.

Tabelle 1 vermittelt einen Überblick über die Gerätekategorien, für die Vorschriften dringend und zudem einfach umsetzbar sind. Auf den nachfolgenden Seiten werden die geforderten Vorschriften für die einzelnen Gerätekategorien kurz erläutert.

Begrüsst wird die Ausdehnung der Bestimmungen auf gewerblich genutzte Geräte. Im Gewerbebereich liegen grosse Sparpotenziale brach und es ist wichtig, dass die Vorschriften für Haushaltsgeräte wo möglich auch für gewerblich genutzte Produkte umgesetzt werden.

Stromsparwirkungen: Annahmen

Die Stromsparwirkung der EU-Massnahmen in der Schweiz wurden mithilfe folgender Annahmen abgeschätzt:

- Bevölkerung EU: 500 Mio
- Bevölkerung Schweiz: 8 Mio.

Die Sparwirkungen für die EU wurden von der Europäischen Kommission übernommen (Ecodesign und Energy Labelling regulations, impact assessments) und gemäss der Bevölkerung proportional auf die Schweiz umgerechnet. Die angegebene, volle Wirkung pro Jahr tritt ein, wenn der gesamte Bestand ausgetauscht wurde.

Übersichtstabelle

Energieverordnung (EnV)		Entwurf EnV-Revision (BFE)		Vorschrift EU		Vorliegender Vorschlag			
Anhang-Nr.	Geräte-kategorie	Anforderung +neu vorgesehen	Wirkung GWh	Anforderung	Wirkung in der EU (TWh/Jahr) 1)	Forderungen	Wirkung GWh/Jahr 2)	Wirkung für:	
3.3	Lampen und Leuchten	+neue Energieetikette *ältere MA wie EU	k.A.	*neue Energieetikette *neue MA auch für LED-Lampen, Spots und Leuchten	25	* neue Energieetikette * auch neue MA gemäss EU-Verordnung	400	MA und Label gemäss EU	
2.5	Wäschetrockner	+ neue Energieetikette *MA: alte Klasse A	k.A.	*neue Energieetikette * MA: neue Klasse C ab Nov 2013, B ab 2015	k.A.	* neue Energieetikette * Anpassen der MA: EEI < 42 anstatt < 0.55 kWh/kg	k.A.	k.A.	
3.8	Raumklimageräte	+neue Energieetikette	k.A.	* neue Energieetikette * MA: Klasse D (Kühl)/A (Heiz) resp. B/C für Kompaktgeräte seit Jan 2013, Verschärfung ab Jan 2014	11	*neue Energieetikette *MA strenger als EU: A++/A+, mindestens aber MA von EU übernehmen	176	MA und Label gemäss EU	
2.13	Heizungspumpen	*MA 641/2009		*MA 641/2009	k.A.	*Auch Ergänzung analog zu EU	k.A.	k.A.	
3.4	Geschirrspüler	*Energieetikette von 2010		*Ergänzung MA mit No 622/2012 *MA von 2010: A seit Dez 2011, A+ ab Dez 2013 *Energieetikette von 2010	k.A.	*MA Analog zu EU (längerfristig: strengere MA)	13	MA gemäss EU	
2.4	Waschmaschinen	*MA 1015/2010		*MA 1015/2010	k.A.	*weitergehende MA: A++/A, später A+++	147	1. empfohlene Stufe (A++/A)	
2.1	Elektrische Normmotoren	*MA No. 640/2009		MA No. 640/2009	135	*MA schneller: IE3 ab 2015 *neue MA: IE4 ab 2017	600	1. empfohlene Stufe (IE3)	
	Wasserpumpen			MA No 547/2012	3.3	*Analog zu EU	52.8	MA gemäss EU	
	Computer und Server			MA No 617/2013	13	*Analog zu EU	208	MA gemäss EU	
	Ventilatoren			MA No 327/2011	34	*Stufe 2 der EU-Verordnung ab 2014, wenigstens analog zu EU	544	MA gemäss EU	
	Staubsauger			*neue Energieetikette *MA: max. 1600W ab Jan 2014, 900W ab 2017	19	*Analog zu EU	304	MA + Label gemäss EU	
	Autopneus			Energieetikette No 1222/2009	k.A.	*Analog zu EU	k.A.	k.A.	
							Wirkung Total GWh/Jahr	2444.8	

MA: Mindestanforderungen

Rot: besonders dringende und einfache Änderungen

1) Angaben von der Europäischen Kommission, ab 2020

2) Berechnung S.A.F.E.

Tabelle 1: Übersicht über die geplanten Neuerungen in der EnV-Revision, zusätzliche EU-Vorschriften und für die EnV-Revision geforderte Neuerungen.

Lampen und Leuchten

Die Schweiz plant, die neue Energieetikette No. 874/2012 für Lampen und Leuchten von der EU zu übernehmen. Diese Energieetikette schliesst bisherige Lücken und kennzeichnet neu alle Lampen (auch Spot-Lampen und professionelle Lampen). Auch für Wohnleuchten wird es eine spezielle Energieetikette geben, die kennzeichnet, welche Lampentypen (Effizienzklasse) in die Leuchte passen.

Die EU hat aber auch neue Mindestanforderungen für Lampen beschlossen: Verordnung No. 1194/2012 (1) enthält Vorschriften für das Inverkehrbringen von LED-Lampen, Spotlampen und dazugehörigen Geräten. Die Schweiz sollte diese unbedingt übernehmen: Erstens holen dadurch Spot-Lampen mit der Effizienz von normalen Haushalt-Lampen auf und zweitens, was fast wichtiger ist, wird für LED-Lampen eine minimale Sicherheit punkto Qualität geschaffen. LED-Lampen, welche diese minimalen Anforderungen an die Qualität nicht erfüllen, sollen in der Schweiz nicht verkauft werden dürfen. Andernfalls können Konsumentinnen und Konsumenten kein Vertrauen fassen in die LED-Technologie. In der EU wird die gemeinsame Wirkung von neuem Label und Mindestanforderungen auf 25 TWh/Jahr ab 2020 geschätzt. Auf die Schweiz übertragen beläuft sich die Sparwirkung auf 400 GWh jährlich. Der grösste Teil davon wird durch die Mindestanforderungen erzielt.

Geforderte Mindestanforderungen:

Die Schweiz soll auch die neuen Lampen-MA gemäss Verordnung No. 1194/2012 (1) von der EU übernehmen.

Wäschetrockner

Bei Wäschetrocknern geht die Schweiz seit Januar 2012 mit strengen Mindestanforderungen voran, die nur noch Wärmepumpentumbler auf dem Markt zulassen. Nun übernimmt sie auch die neue Energieetikette, die in der EU seit Mai 2012 auf dem Markt ist und die Kennzeichnung von besonders effizienten Wärmepumpentumbler erlaubt. Die Einführung der neuen Energieetikette ist wichtig und wird begrüsst.

Die Mindestanforderung muss der neuen Deklaration angepasst werden: neu wird die Effizienz mit einem Energy Efficiency Index (EEI) anstatt mit der früheren Grösse kWh/kg ausgedrückt. Die neue Grenze der Klasse A verläuft bei einem EEI < 65, was in etwa dem früheren A-Grenzwert von 0.55 kWh/kg entspricht. Da aber mittlerweile auch relativ ineffiziente Wärmepumpentumbler auf dem Markt sind, wird empfohlen, diese mit einer strengeren Mindestanforderung vom Markt zu nehmen. EEI < 42 entspricht der Klasse A+ und schliesst die ineffizientesten Wärmepumpentumbler aus.

Geforderte Mindestanforderungen:

Anpassen und Verschärfen der Mindestanforderung: Klasse A+ / EEI < 42.

Raumklimageräte

Die neue Energieetikette wurde in der EU ab Juli 2011 mit der Verordnung No. 626/2011 eingeführt. In der EU ist das neue Label seit Januar 2013 obligatorisch.

Im März 2012 wurde auch die Ecodesign-Verordnung No. 206/2012 für Raumklimageräte publiziert (2). Sie definiert Mindestanforderungen an Raumklimageräte. Die erste Stufe ist bereits seit Januar 2013 in Kraft, im Januar 2014 tritt die erste Verschärfungsstufe in Kraft.

EU-Mindestanforderungen an Raumklimageräte gemäss verordnung No. 206/2012

MA*	Split-Geräte		Zweikanalgeräte		Einkanälegeräte	
	SEER / Klasse	SCOP / Klasse	EER / Klasse	COP / Klasse	EER / Klasse	COP / Klasse
Januar 2013	3.6 / D	3.4 / A	2.4 / B	2.36 / C	2.4 / B	1.8 / C
Januar 2014	4.6 / B	3.8 / A	2.6 / A	2.6 / B	2.6 / A	2.04 / B

*für Geräte mit einem Kühlmittel mit tiefem Global Warming Potential (GWP) gibt es auf alle Mindestanforderungen eine Reduktion. Details stehen in der EU-Verordnung.

SEER: Seasonal Energy Efficiency Ratio; Effizienzindikator für Kühlfunktion bei Raumklimageräten

SCOP: Seasonal Coefficient of Performance; Effizienzindikator für Heizfunktion bei Raumklimageräten

EER: Energy Efficiency Ratio; Effizienzindikator für Kühlfunktion bei Ein- und Zweikanalgeräten

COP: Coefficient of Performance; Effizienzindikator für Heizfunktion bei Ein- und Zweikanalgeräten

Zudem gibt es seit Januar 2013 Vorschriften an den Lärmpegel von Innen- und Ausseneinheit, sowie Maximalwerte für die Leistungsaufnahme im Standby- und Off-Modus (2W/ 1W), welche per Januar 2014 verschärft werden (1W/0.5W).

Die Schweiz will nun ab 2014 die neue Energieetikette ebenfalls übernehmen. Dies wird begrüsst. Es sollen jedoch auch Mindestanforderungen eingeführt werden. Wenigstens sollen die Mindestanforderungen von der EU übernommen werden. Werden die Schätzungen von der Europäischen Kommission bevölkerungsproportional auf die Schweiz übertragen, dürfte die Einführung des Labels und der Mindestanforderungen eine Sparwirkung von 176 GWh/Jahr (ab 2020) zur Folge haben. Der grösste Teil der Sparwirkung ist den Mindestanforderungen zuzuschreiben.

Ein Blick auf www.topten.eu zeigt, dass bereits zahlreiche Raumklimageräte der Klassen A++ und A+++ auf dem Europäischen Markt sind. Wenige Hersteller kennzeichnen die Geräte auch in der Schweiz bereits mit der neuen Energieetikette (www.topten.ch). Sobald die neue Energieetikette in der Schweiz offiziell eingeführt ist, werden auf dem Schweizer Markt mehr als hocheffizient deklarierte Klimageräte verfügbar sein.

Es empfiehlt sich für die Schweiz, mit strengeren Mindestanforderungen voranzugehen. Ein- und Zweikanalgeräte sollen ebenfalls nur noch auf den Markt kommen, wenn sie hohen Effizienzstandards entsprechen. Die Labelskala ist schon schwächer ausgelegt für diese grundsätzlich ineffizienten Geräte. Da durch die bei diesen Geräten notwendigen Wand- oder Fensteröffnungen stets Aussenluft ins Rauminnere strömt, ist ihre effektive Wirkung noch viel geringer als für die Berechnung angenommen.

Die Sparwirkung der hier empfohlenen Mindestanforderungen liegt um rund 40% über derjenigen der EU-Massnahmen, dürfte also bei mindestens 240 GWh/Jahr liegen.

Geforderte Mindestanforderungen:

Raumklimageräte, Kühl- und Heizeffizienz:

A++ / A+

Ein- und Zweikanalgeräte, Kühl- und Heizeffizienz:

A++ / A+

Standby, Off-Modus und Schallpegel:

analog zu EU

Generell:

wenigstens sofortige Übernahme der EU-Mindestanforderungen (2)

Heizungs-Umwälzpumpen

Die Schweiz hat die EU-Ecodesign Verordnung No. 641/2009 zu Heizungs-Umwälzpumpen bereits 2012 übernommen und die Mindestanforderungen seit Januar 2013 zeitgleich mit der EU eingeführt. Im Juli 2012 hat aber die EU die Ergänzungs-Verordnung No. 622/2012 publiziert, welche Mängel der Originalverordnung beseitigt (3). Namentlich wurde die Berechnungsmethode des Energieeffizienzindex EEI angepasst, damit sie für Umwälzpumpen mit und ohne Pumpengehäuse gleichermassen anwendbar ist. Die Originalverordnung ist ohne die Ergänzung mangelhaft – entsprechend muss die Schweiz auch die Ergänzungsverordnung No. 622/2012 übernehmen, welche auch Mindestanforderungen für den Konstantdrehzahl-Betrieb festlegt.

Geforderte Mindestanforderungen:

Ergänzung No. 622/2012 (3) muss ebenfalls übernommen werden.

Geschirrspüler

Zusätzlich zur neuen Energieetikette für Geschirrspüler, welche die Schweiz auch übernommen hat, ist in der EU bereits seit November 2010 die Ecodesign-Verordnung für Geschirrspüler No. 1016/2010 in Kraft (4). Seit Dezember 2011 gilt Klasse A als Mindestanforderung (mit Ausnahmen), ab Dezember 2013 gilt Klasse A+ (ebenfalls mit Ausnahmen, für die dann A gilt). Ab 2016 gilt A+ für alle Geräte.

Gemäss FEA-Statistik wurden 2012 45.5% Klasse A-Geschirrspüler verkauft. Die Schweiz soll der EU nicht nachstehen und die Mindestanforderung A+ zeitgleich, aber ohne Ausnahmen übernehmen. Ein Blick auf www.topten.ch zeigt, dass zahlreiche Geschirrspüler die Klassen A+++ und A++ erreichen. 54% der Verkäufe im Jahr 2012 waren in den Klassen A+ bis A+++ (FEA-Marktstatistik). Wird ab Dezember 2013 Klasse A+ als Mindestanforderung umgesetzt, führt das zu einer Sparwirkung von rund 13 GWh/Jahr ab 2020³. Weitere Sparpotenziale können durch das rechtzeitige Ankünden der nächsten Verschärfungsstufe A++ realisiert werden.

Geforderte Mindestanforderungen:

Die Schweiz soll die EU-Verordnung No. 1016/2010 (4) sofort übernehmen und A+ als Mindestanforderung durchsetzen.

Bereits heute sollte die nächste Verschärfungsstufe angekündigt werden: A++.

Waschmaschinen

Für Waschmaschinen hat die Schweiz die Effizienz-Mindestanforderungen von der EU (5) übernommen:

Seit Dez 2011	Klasse A
Ab Dez 2013	Klasse A+

Wie bei Kühl- und Gefriergeräten und Tumblern sollte die Schweiz auch bei Waschmaschinen vorangehen und mit einem rascheren Vorgehen und weiteren Verschärfungsstufen wichtige Stromeinsparungen realisieren:

Ab Januar 2014 Klasse A++ und maximaler Stromverbrauch von 200 kWh/Jahr, Schleuderwirkung A

Ab Januar 2015 Verschärfung auf Klasse A+++

Begründung

1. Die aktuellen Mindestanforderungen sind ungenügend

Die EU hat die aktuellen Vorschriften zeitgleich mit der neuen Energieetikette (Klassen bis A+++ (3)) eingeführt. Nach der Einführung der Etikette zeigt sich nun, dass der Markt bereits deutlich effizienter ist als erwartet: Zahlreiche Waschmaschinen erfüllen bereits die Kriterien der Klasse A+++ (6), die Wirkung der aktuellen Mindestanforderungen ist sehr beschränkt, da nur wenige Modelle vom Markt genommen werden. Die FEA-Marktstatistik (6) zeigt, dass 2012 nur 10.7% der verkauften Geräte schlechter als A+ waren. Da der Markt durch das Energielabel jährlich effizienter wird, wird die Wirkung der Stufe 2 der Ecodesign-Anforderung in der Schweiz marginal sein. 2012 waren bereits 56% der verkauften Geräte in der A+++-Klasse.

Ein weiterer Trend, der die Wirkung der steigenden Effizienz schmälert, sind die immer grösser werdenden Maschinen. Die neuen 8- bis 10kg-Maschinen erreichen leicht gute Effizienzwerte; trotzdem brauchen sie mehr Strom und Wasser als die weniger effizienten 5- und 6kg-Maschinen, die heute nur die Klasse A+ erreichen. Die Energieetikette setzt hier leider einen

³ Für Geschirrspüler wurde auf der Basis der FEA-Marktstatistik ein ‚natürlicher‘ jährlicher Rückgang an Verkäufen von Klasse A-Geräten angenommen (bis auf 17% im 2020), welche durch die Mindestanforderung durch Klasse A+ ersetzt werden.

falschen Anreiz für grosse Maschinen, was aus Konsumentensicht unnötig ist. Pro Waschgang werden meist nur rund 4kg Wäsche gewaschen (7).

Um kleine Maschinen auf dem Markt zu belassen und zugleich grosse Maschinen nur zuzulassen, wenn sie genug effizient sind, wird ab Januar 2014 eine Anforderung sowohl bezüglich der Effizienz als auch des maximalen Stromverbrauches empfohlen. Eine 8kg-Waschmaschine mit einem Jahresverbrauch von 191 kWh erreicht gerade noch die Klasse A+++ . Der Überprüfbarkeit zuliebe wird hier 200 kWh/Jahr als Obergrenze empfohlen.

Eine gute Schleudewirkung ist wichtig, wenn anschliessend maschinell getrocknet wird – bereits ein hoher, nach wie vor steigender Anteil in der Schweiz. Ein Blick auf www.topten.ch zeigt, dass bereits mehr als 60 Waschmaschinenmodelle die Kombination Energieeffizienz A+++ / Schleudereffizienz A erfüllen. Zur Schleudewirkung bestehen aktuell noch keine Mindestanforderungen. Alle drei Parameter, bezüglich denen Anforderungen empfohlen werden, sind auf der Energieetikette deklariert und leicht zu überprüfen.

2. Stromsparwirkung der Vorschriften

Effektive Anforderungen an den maximalen Stromverbrauch sind ein wichtiges Instrument, um den Gesamtstromverbrauch zu stabilisieren. Die für Januar 2014 empfohlenen Anforderungen führen zu Einsparungen von rund 147 GWh pro Jahr –98 GWh⁴ durch die Energieeffizienz- und Stromverbrauchsanforderung A++ und der Begrenzung auf einen Verbrauch von max. 200 kWh/Jahr und rund 49 GWh⁵ durch die Schleudereffizienz-Mindestanforderung A.

3. Vereinbarkeit mit Artikel 4 THG

Die empfohlenen Effizienz-Mindestanforderungen dienen einem überwiegenden öffentlichen Interesse. Sie sind geeignet, um Energie- und CO₂-Einsparungen zu bewirken und dienen dem Schutz der Umwelt. Zudem schützen sie Konsumentinnen und Konsumenten vor unnötigen Stromkosten. Andere Instrumente wie die Energieetikette helfen ebenfalls, den Markt in Richtung Effizienz zu bewegen. Die Wirkung der aktuellen Etikette mit nur noch drei aktiven Klassen (A+ bis A+++) ist aber nicht hinreichend, um die angestrebte Sparwirkung zu erreichen. Insbesondere die Wichtigkeit einer guten Schleudewirkung ist für Konsumenten kaum ersichtlich. Zudem ist hier durch das Mietrecht eine Marktverzerrung gegeben.

Die für Dezember 2013 empfohlenen Anforderungen werden aktuell von 75% bis 80% des Angebotes bereits erfüllt; die konformen Modelle stammen von 16 verschiedenen Herstellern ((4) und (6)). Die Anforderung an die Schleudereffizienz erfüllen 60% der Modelle bereits heute (4). Die als Übergangslösung empfohlene Mindestanforderung ab Dezember 2012 nimmt lediglich rund 2% der Produkte vom Markt. Die entsprechenden Änderungen des EnV-Anhanges 2.4 betreffen also nur eine Minderheit der Produkte und sind dadurch trotz der eher kurzen Vorlaufzeit verträglich. Die Vorschriften gelten sowohl für inländische wie auch für importierte Produkte und sind somit weder ein Mittel zur willkürlichen Diskriminierung, noch eine verschleierte Beschränkung des internationalen Handels. Durch die zahlreichen Anbieter wird der Konkurrenzkampf rasch zu sinkenden Preisen führen.

Elektrische Normmotoren (0.75 kW – 375 kW)

Für Elektromotoren, die in der Industrie, bei Infrastrukturanlagen und in grossen Gebäuden eingesetzt werden, hat die Schweiz die Effizienz-Mindestanforderungen von der EU No. 640/2009 übernommen (8):

Seit Jan 2012	IE2
Ab Jan 2015	Für grosse Motoren (7.5 – 375 kW): IE3 oder IE2 mit Frequenzumformer
Ab Jan 2017	Für alle Motoren: IE3 oder IE2 mit FU

⁴ Grundlagen und Annahmen: jährlich werden 190'000 Waschmaschinen verkauft (Quelle: FEA (25)); Anteile der Klassen gemäss FEA-Marktstatistik für 2012. Die Wirkung wurde über 15 Jahre Lebensdauer der Geräte berechnet. 40% der Geräte werden im Mehrfamilienhaus 5mal so intensiv genutzt wie im Einfamilienhaus. Typ. Gerät: Mittel aus 7- und 8kg-Maschine.

⁵ Grundlagen und Annahmen: Ein Tumbler braucht nach A-Schleudern 27 kWh/Jahr weniger als nach B-Schleudern (1000kg Trockenwäsche pro Jahr). 60% der Wäsche wird maschinell getrocknet. Der Anteil der Waschmaschinen mit Schleuderkategorie B ist 40%. Die Wirkung ist über 15 Jahre Lebensdauer berechnet.

Die Schweiz sollte hier einen kleinen Schritt vorausgehen und die vorgesehenen Mindestanforderungen schneller und konsequenter, zugleich aber auch einfacher, einführen:

Ab Jan 2015	Für alle Motoren: IE3
Ab Jan 2017	Für alle Motoren: IE4
	Ausweitung des Geltungsbereiches auf Motoren mit 0.12 kW bis 1000 kW

Begründung

1. Aktuelle Mindestanforderungen sind ungenügend

In den USA, Mexiko und Kanada gilt bereits seit geraumer Zeit der Standard IE3 (9). Obwohl die Effizienzwerte der Standards wegen der unterschiedlichen Netzfrequenzen nicht 1:1 vergleichbar sind (Effizienzwerte sind bei 60Hz aus physikalischen Gründen etwas höher als bei 50Hz), machen die Vorschriften für IE3 Premium Efficiency auf dem amerikanischen Kontinent deutlich, dass die Effizienzstandards technisch und ökonomisch umsetzbar sind – sogar in Ländern mit tiefen Energiepreisen. Die in den USA geltenden Vorschriften für Motoren sind dank der kurzen Rückzahldauer wirtschaftlich. Wenn die Schweiz strengere Effizienzvorschriften ankündigt, wird dies die Branche in ihren Bemühungen bestärken, auch für 50 Hz eine grössere Produktpalette im effizienten Bereich aufzubauen und anzubieten. Die EU muss bei den Mindestanforderungen Rücksicht nehmen auf ihre kaufkraftschwächsten Mitgliedstaaten, während die Kaufkraft und das Pro-Kopf-Einkommen in der Schweiz deutlich höher sind als in der EU (10). Die Schweiz muss sich deshalb nicht an der EU, sondern kann sich an den globalen ‚Frontrunners‘ orientieren und strengere Qualitätsanforderungen stellen. Die neue Effizienzklasse IE4 (Super Premium Efficiency) ist seit geraumer Zeit auch in der Schweiz auf dem Markt erhältlich. Insbesondere für lastgeregelte Anwendungen bei Pumpen und Ventilatoren werden mit IE4 auf der Basis von Permanent Magnet Motoren neue Marktanwendungen erschlossen. Prognosen für die Verteilung der weltweiten Wertschöpfung bei elektrischen Normmotoren auf die Effizienzstandards für 2014 sehen wie folgt aus: IE1 17.7%, IE2 57%, IE3 21.3%, IE4 1.7% (9). Für die Schweiz sind keine genauen Zahlen vorhanden, jedoch wird der Anteil der effizienteren Motorenklassen deutlich höher sein als der Durchschnitt auf dem globalen Markt. Wegen der langen effektiven Nutzungsdauer von Motoren (je nach Leistung 15 (kleine < 1 kW) bis 30 Jahre (grosse > 100 kW) (11))⁶ sind möglichst frühzeitige, strenge Mindestanforderungen wichtig.

2. Stromsparwirkung der Vorschriften

Das Vorziehen und das konsequentere Umsetzen der EU-Mindestanforderungen (Vorschriften für 2015 empfohlen) dürfte zu Sparwirkungen von rund 600 GWh⁷ pro Jahr führen. IE4 als Mindestanforderung dürfte einen bedeutenden zusätzlichen Beitrag, insbesondere bei Anwendungen mit wechselnder Last, liefern.

Die Ausweitung des Geltungsbereiches gemäss der neuen IEC 60034-30-1 (Publikation Ende 2013) wird ein grosses zusätzliches Energiesparpotential bei kleineren (0.12 kW - 0.75 kW) und grösseren (375 kW - 1000 kW) Motoren, die bisher nicht eingeschlossen waren, aktivieren.

⁶ Die neuesten Untersuchungen im Rahmen von Topmotors-Easy zeigten, dass 58.4% der Motoren älter sind als ihre technische Lebensdauer von 10 Jahren (< 1 kW) bis 20 Jahren (> 100 kW), im Mittel sind diese Motoren bereits heute fast doppelt so alt wie geplant. Im Mittel waren die 3'979 untersuchten Motoren 17.5 Jahre alt, der älteste 64 Jahre. Das zeigt, dass diese Motoren die energietechnische Weiterentwicklung völlig verpasst haben.

⁷ Grundlagen und Annahmen: Den EU-Mindestanforderungen wird insgesamt ein Spareffekt von 135 TWh/Jahr attestiert (EU-Ecodesign-Verordnung zu Elektromotoren) – gemäss der Bevölkerung proportional auf die Schweiz übertragen wäre das 2160 GWh/Jahr. Ann.: Tier 3 der EU plus konsequentere Anwendung bringt 30% der Gesamtwirkung.

3. Vereinbarkeit mit Artikel 4 THG

Die empfohlenen Effizienz-Mindestanforderungen dienen einem überwiegenden öffentlichen Interesse. Sie sind geeignet, um Energie- und CO₂-Einsparungen zu bewirken und dienen dem Schutz der Umwelt. Zudem schützen sie Unternehmen vor unnötigen Stromkosten. Als weiteres Instrument, um den Markt in Richtung Effizienz zu bewegen, besteht der IE-Standard (IEC 60034-30). Doch dessen freiwillige Wirkung ist nicht ausreichend, um den Motorenmarkt rasch zu höherer Effizienz zu transformieren.

Die Vorschriften gelten sowohl für inländische wie auch für importierte Produkte und sind somit weder ein Mittel zur willkürlichen Diskriminierung noch eine verschleierte Beschränkung des internationalen Handels. Die Vorlaufzeit bis zum Inkrafttreten der entsprechenden Änderung des EnV-Anhangs 2.10 sollte mit mehr als 1 Jahr für alle Akteure lange genug sein, um die nötigen Umstellungen vorzunehmen.

Die Anschaffungskosten der Elektromotoren machen in der Regel weniger als 3% der Lebenszykluskosten aus, über 95% sind Energie-, der Rest Wartungs- und Unterhaltskosten. In typischen industriellen Anwendungen bei Prozessmaschinen liegt der Kostenanteil der elektrischen Antriebe unter 10% der gesamten Maschinenkosten. Diese Zahlen belegen, dass die zusätzliche Belastung der Anwenderindustrie gering ist und die Mehrkosten für effizientere Antriebssysteme durch die Stromeinsparungen wettgemacht werden.

Wasserpumpen

Im Juni 2012 hat die EU Mindestanforderungen für Wasserpumpen publiziert (12). Seit Januar 2013 müssen Wasserpumpen Wirkungsgrade gemäss Verordnung No. 547/2012 aufweisen, per Januar 2015 wird der Koeffizient C für deren Berechnung von 0.1 auf 0.4 verschärft. Die Schweiz soll mindestens die EU-Anforderungen übernehmen und so ein Sparpotenzial von geschätzten 53 GWh/Jahr (ab 2020) realisieren.

Geforderte Mindestanforderungen:

EU-Verordnung No. 547/2012 (12) soll übernommen werden.

Computer und Server

Die Europäische Kommission hat im Juni 2013 Mindestanforderungen für Computer und Server publiziert (13). Die erste Stufe wird ab Juli 2014 wirksam und begrenzt den Gesamtenergieverbrauch von Computern (Verschärfung ab 1. Januar 2016), verlangt eine Mindesteffizienz von Servern und definiert maximale Leistungsaufnahmen für Ruhe-, Aus- und Niedrigverbrauchsstatus. Zudem gelten neue Deklarationspflichten für Hersteller von Computer und Server.

Das Sparpotenzial, von der Schätzung der Europäischen Kommission auf die Bevölkerung der Schweiz umgerechnet, beträgt ab dem Jahr 2020 mehr als 200 GWh/Jahr.

Geforderte Mindestanforderungen:

Die Verordnung No. 617/2013 (13) muss übernommen werden.

Ventilatoren

Bereits im April 2011 hat die Europäische Kommission mit der Ecodesign-Verordnung No. 327/2011 Mindestanforderungen für Ventilatoren, die von Motoren mit einer Eingangsleistung zwischen 125W und 500kW angetrieben werden, publiziert (14). Seit Januar gilt in der EU die erste Stufe der Effizienz-Mindestanforderungen, im Januar 2015 tritt Stufe 2 in Kraft. Die Schweiz soll der EU vorausgehen und die zweite Stufe bereits ab 2014 umsetzen. Wegen der langen Nutzungsdauer von grossen Ventilatoren (10 bis über 30 Jahre) sind möglichst frühzeitige, strenge Mindestanforderungen besonders wichtig: diese Antriebe werden z.T. weit über ihre technische Lebensdauer hinaus betrieben. Die zeitgleiche Einführung der MA in der Schweiz hätte zu geschätzten Einsparungen von 544 GWh/Jahr geführt. Ein Vorziehen der Stufe zwei könnte die bereits verpassten Sparmöglichkeiten wiedergutmachen.

Die empfohlenen Effizienz-Mindestanforderungen dienen einem überwiegenden öffentlichen Interesse. Sie sind geeignet, um Energie- und CO₂-Einsparungen zu bewirken, und dienen dem

Schutz der Umwelt. Zudem schützen sie Unternehmen vor unnötigen Stromkosten. Es besteht kein weiteres Instrument, um den Markt zu höherer Effizienz zu bewegen und die angestrebte Stromsparwirkung zu erzielen. Grosse Ventilatoren sind mehr als 1000 Stunden im Jahr in Betrieb; die Energiekosten machen rund 80% der Lebenszykluskosten aus. Entsprechend kompensieren sich die höheren Anschaffungskosten für effizientere Maschinen rasch (innert 1 bis 5 Jahren). Zudem werden sich die Mehrkosten für effiziente Ventilatoren durch steigende Stückzahlen reduzieren.

Die Vorschriften gelten sowohl für inländische wie auch für importierte Produkte und sind somit weder ein Mittel zur willkürlichen Diskriminierung noch eine verschleierte Beschränkung des internationalen Handels.

Geforderte Mindestanforderungen:

Die zweite Stufe der Verordnung No. 327/2011 (14) soll direkt und ab 2014 umgesetzt werden. Wenigstens soll die Verordnung analog zur EU übernommen werden.

Staubsauger

Die Verordnungen zu Staubsaugern wurden erst im Juli 2013 publiziert. Ab 1. September 2014 gibt es in der EU ein Energielabel für Staubsauger (15). Zudem tritt die erste Stufe der Mindestanforderungen (16) in Kraft: Nur noch Geräte mit einer Leistungsaufnahme von maximal 1600W und einem jährlichen Energieverbrauch von 62 kWh dürfen auf den Markt gebracht werden. Zudem müssen die Staubsauger eine Mindest-Staubaufnahme sowohl auf Teppich- als auch auf Hartböden aufweisen. Diese Werte werden am 1. September 2017 verschärft (max. 900W, 43 kWh/Jahr, bessere Staubaufnahme), zudem dürfen die Geräte ab dann nicht lauter als 80 dB(A) sein und sollen maximal 1% Staub re-emittieren sowie eine Mindest-Lebensdauer haben. Insbesondere die Leistungs-Anforderung wird beachtliche Stromeinsparungen erzielen; viele Staubsauger haben heute eine Leistungsaufnahme von bis zu 2000W – ohne dadurch eine bessere Saugleistung zu erzielen. Die Einführung der Energieetikette und der EU-Mindestanforderungen für Staubsauger in der Schweiz dürfte zu Einsparungen von über 300 GWh/Jahr führen.

Geforderte Mindestanforderungen:

Die Ecodesign-Verordnung No. 666/2013 (16) sowie das neue Energielabel (Verordnung No 665/2013 (15)) für Staubsauger sollen übernommen werden.

Autopneus

Schon im Dezember 2009 wurde in der EU die Verordnung No. 1222/2009 (17) publiziert, die eine Energieetikette für Autopneus definiert. Seit November 2012 ist die Energieetikette in der EU obligatorisch. Die Etiketle bewertet die Energieeffizienz, die Nasshaftung und den Lärm von Autoreifen. Die Schweiz unterstützt die Verwendung der Pneu-Etikette durch Schweizer Händler, doch ist sie nicht obligatorisch. Eine Energieetikette, die nicht obligatorisch ist, wird oft nur für die besten Produkte verwendet und trägt nicht unbedingt viel zur Markttransparenz bei. Die Schweiz sollte die Autoreifen-Etikette der EU ebenfalls verbindlich in der EnV festhalten.

Geforderte Massnahme:

Die Schweiz sollte die EU-Energieetikette für Autoreifen No. 1222/2009 (17) verbindlich übernehmen.

Kontakt

Für Rückfragen kontaktieren Sie bitte
Felix Nipkow, Projektleiter Strom&Erneuerbare
Direkt: 044 275 21 28
E-Mail: felix.nipkow@energiestiftung.ch

Referenzen

- (1) Verordnung No. 1194/2012 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Lampen mit gebündeltem Licht, LED-Lampen und dazugehörigen Geräten:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:342:0001:0022:DE:PDF>
- (2) Verordnung No. 206/2012 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Raumklimageräten und Komfortventilatoren:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:072:0007:0027:DE:PDF>
- (3) Verordnung No. 622/2012 zur Änderung von No. 641/2012:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:180:0004:0008:DE:PDF>
- (4) Verordnung No. 1016/2010 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltsgeschirrspülern:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:293:0031:0040:DE:PDF>
- (5) EU-Verordnung Nr. 1015/2010 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Haushaltswaschmaschinen:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:293:0021:0030:DE:PDF>
- (6) Fachverband Elektroapparate für Haushalt und Gewerbe Schweiz (FEA). Die FEA-Gerätet Statistik von 2004 – 2012 ist verfügbar unter
<http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/FEA-Geraetestatistik-2004-2012-Juli-13.pdf>
- (7) Berkholz, P.; Brückner, A.; Kruschwitz, A.; Stamminger, R., 2007: Definition und Ermittlung verhaltensabhängiger Energieeinsparpotentiale beim Betrieb elektrischer Haushaltswaschmaschinen. Research report Uni Bonn for Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie BMWI.
- (8) EU-Verordnung Nr. 640/2009 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Elektromotoren (Revision des Geltungsbereichs zur Vermeidung von Schlupflöchern 2013):
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2009R0640:20090812:DE:PDF>
- (9) Alex Chausovsky, Electric Motors Group – IMS research, 2011: Integral HP Industrial Motors & Drives: a global market update. EEMODS 2011.
- (10) IMF/Wikipedia, Pro-Kopf-Einkommen der Schweiz, 2011: 81'161 USD, resp. in der EU: 35'116 USD
- (11) Förderprogramm Easy, energieeffiziente Antriebssysteme: Produktionskosten optimieren. Beitrag in *Umwelt Perspektiven*, 2-2012.
- (12) Verordnung No. 547/2012 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Wasserpumpen:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:165:0028:0036:DE:PDF>
- (13) Verordnung No 617/2013 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von

Computern und Computerservern:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:175:0013:0033:DE:PDF>

- (14) Verordnung No. 327/2011 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Ventilatoren, die durch Motoren mit einer elektrischen Eingangsleistung zwischen 125W und 500kW angetrieben werden:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:090:0008:0021:DE:PDF>

- (15) Verordnung No. 665/2013 zur Energieverbrauchskennzeichnung von Staubsaugern:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:192:0001:0023:DE:PDF>

- (16) Verordnung No. 666/2013 zu Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Staubsaugern:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:192:0024:0034:DE:PDF>

- (17) Verordnung No. 1222/2009 zur Kennzeichnung von Reifen in Bezug auf die Kraftstoffeffizienz und andere wesentliche Parameter:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:342:0046:0058:DE:PDF>