

BFE BUNDESAMT FÜR ENERGIE

# WEITERENTWICKLUNG DER STROMKENNZEICHNUNG



INFRAS

## Schlussbericht

Zürich/Freiburg i.Br./Cham, 4. September 2014

Bernhard Oettli, Rolf Iten, Bettina Schäppi, Donald Sigrist; INFRAS AG  
Dominik Seebach, Christof Timpe; Öko-Institut e.V.  
Ruedi Zurbruegg; Zurbruegg VerkaufsOptimierung GmbH

INFRAS

BINZSTRASSE 23  
POSTFACH  
CH-8045 ZÜRICH  
t +41 44 205 95 95  
f +41 44 205 95 99  
ZUERICH@INFRAS.CH

MÜHEMATTSTRASSE 45  
CH-3007 BERN

WWW.INFRAS.CH

## **IMPRESSUM**

### **Auftraggeber**

BFE Bundesamt für Energie

Beat Goldstein, Fachspezialist Energiepolitik, Sektion Marktregulierung

### **Auftragnehmer**

INFRAS AG, Binzstrasse 23, 8045 Zürich

Öko-Institut e.V., Postfach 1771, 79017 Freiburg (Unterauftragnehmer von INFRAS AG)

Zurbruegg VerkaufsOptimierung GmbH, 6330 Cham (Unterauftragnehmer von INFRAS AG)

### **AutorInnen**

Bernhard Oettli, Rolf Iten, Bettina Schäppi, Donald Sigrist; INFRAS AG

Dominik Seebach, Christof Timpe; Öko-Institut e.V.

Ruedi Zurbruegg; Zurbruegg VerkaufsOptimierung GmbH

### **Begleitgruppe**

Christian Bauer; Paul Scherrer Institut (PSI)

Cornelia Brandes, Ursula Stocker; Verein für Umweltgerechte Energie (VUE) naturemade

René Burkhard; swissgrid

Marc Cavigelli; BFE

Claudia Challandes, Frank Hayer; Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Wieland Hintz; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)

Silvan Kieber, Emil Biser; Dachverband Schweizer Verteilnetzbetreiber (DSV)

Patrick Hofstetter; Umweltallianz/WWF/Schweizerische Energiestiftung

Christina Marchand; myNewEnergy

Michel Rudin; Konsumentenforum kf

Louis von Moos; Verein Energy Certificate System Schweiz (ECS)

Schlussbericht, Zürich, 4. September 2014

2599A\_BFE\_SKZ\_SCHLUSSBERICHT\_FINAL\_INFRAS+PARTNER.DOCX

## INHALT

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Zusammenfassung</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Abkürzungen</b>  | <b>14</b> |
| <b>1. Einleitung</b>  | <b>15</b> |
| 1.1. Ausgangslage   | 15        |
| 1.2. Zielsetzung  | 16        |
| 1.3. Rahmenbedingungen  | 16        |
| <b>2. Vorgehen und Methodik</b>   | <b>17</b> |
| 2.1. Vorgehen   | 17        |
| 2.1.1. Anforderungskatalog, Beurteilungskriterien, Internationale Erfahrungen                   | 18        |
| 2.1.2. Möglichkeiten zur Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung                               | 18        |
| 2.1.3. Synthese, Bewertung der Vorschläge zur Ausgestaltung, Fazit, Empfehlungen                | 19        |
| 2.2. Arbeitsmethoden  | 19        |
| <b>3. Grundlagen</b>  | <b>20</b> |
| 3.1. Ziele der Stromkennzeichnung   | 20        |
| 3.2. Die gesetzlichen Grundlagen  | 20        |
| 3.3. Anforderungen an die Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung                              | 22        |
| 3.4. Beurteilungskriterien  | 25        |
| <b>4. Varianten für die Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung</b>                            | <b>26</b> |
| 4.1. Schwerpunktthemen und methodischer Ansatz für die Weiterentwicklung der SKZ in der Schweiz | 26        |
| 4.2. Element „Nicht überprüfbare Energieträger“   | 28        |
| 4.2.1. Ausgangslage, Ziel, Ansätze  | 28        |
| 4.2.2. Internationale Beispiele zur Verwendung eines Residualmixes                              | 32        |
| 4.2.3. Relevante Aspekte  | 45        |
| 4.2.4. Betrachtete Varianten  | 48        |
| 4.3. Element „Umweltauswirkungen“   | 63        |
| 4.3.1. Ausgangslage, Ziel, Ansätze  | 63        |
| 4.3.2. Internationale Beispiele zu den Umweltauswirkungen                                       | 63        |
| 4.3.3. Relevante Aspekte  | 68        |
| 4.3.4. Betrachtete Varianten  | 82        |
| 4.4. Element „Darstellung“  | 87        |
| 4.4.1. Ausgangslage, Ziel, Ansätze  | 87        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.4.2.    | Internationale Beispiele zur Darstellung der Stromkennzeichnung _____                 | 89         |
| 4.4.3.    | Strategische Stossrichtungen für eine optimierte Informationsvermittlung _____        | 97         |
| 4.4.4.    | Betrachtete Varianten _____   | 99         |
| <b>5.</b> | <b>Vorschläge für die Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung _____</b>              | <b>106</b> |
| 5.1.      | Beurteilte Varianten _____  | 106        |
| 5.2.      | Prozess zur Beurteilung der Varianten _____   | 108        |
| 5.3.      | Ergebnisse der Beurteilung: Vorschläge für die Weiterentwicklung _____                | 108        |
| 5.3.1.    | Vorgehen und Varianten in der Übersicht _____   | 108        |
| 5.3.2.    | Vorschläge zum Umgang mit den nÜET _____  | 111        |
| 5.3.3.    | Vorschlag zu den Umweltauswirkungen _____   | 114        |
| 5.3.4.    | Vorschläge zur Darstellung _____  | 115        |
| <b>6.</b> | <b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen _____</b>                                      | <b>118</b> |
| 6.1.      | Fazit _____   | 118        |
| 6.2.      | Anpassungsbedarf an der EnV aufgrund der Weiterentwicklung _____                      | 120        |
| 6.3.      | Empfehlungen _____  | 121        |
|           | <b>Anhang _____</b>   | <b>124</b> |
|           | Anhang 1: Kriterien für die Beurteilung der Varianten der SKZ-Weiterentwicklung _____ | 125        |
|           | <b>Literatur _____</b>  | <b>130</b> |

## ZUSAMMENFASSUNG

### Ausgangslage

Seit 2005 gilt in der Schweiz die Pflicht zur Stromkennzeichnung (SKZ). Endkunden und -kundinnen müssen von ihren Energieversorgungsunternehmen (EVU) mindestens einmal pro Jahr über die Herkunft des von ihnen konsumierten Stroms informiert werden. Die SKZ soll die Markttransparenz für Konsumentinnen und Konsumenten im Strombereich erhöhen und einen Beitrag zu den übergeordneten Zielsetzungen der schweizerischen Energiepolitik leisten.

Die SKZ wurde und wird beständig weiterentwickelt, um Änderungen der energiewirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen. Seit Oktober 2011 haben die EVU gemäss revidierter Energieverordnung (EnV) die Wahl, entweder den Lieferanten- oder den Produktmix auszuweisen.<sup>1</sup> Seit Januar 2013 müssen die kennzeichnungspflichtigen Unternehmen ihren Lieferantenmix über eine frei zugängliche Adresse im Internet veröffentlichen. Im Dezember 2013 wurden zwei parlamentarische Vorstösse (Postulat Diener Lenz und Motion Gasser) eingereicht, die u.a. eine Verpflichtung für Lieferanten von Elektrizität vorsehen, Herkunftsnachweise (HKN) für die gesamte gelieferte Strommenge zu verwenden.

### Zielsetzung, Schlüsselfragen

Die Weiterentwicklung der SKZ zielt verstärkt darauf ab, das Verbraucherbewusstsein zu schärfen und eine gezielte Kaufentscheidung für ein bestimmtes Stromangebot zu ermöglichen, bei welcher insbesondere die Verbraucherpräferenzen für die ökologischen Auswirkungen der Stromerzeugnisse berücksichtigt werden können. Zudem soll die SKZ auch die Produzenten und Lieferanten anregen, die Erzeugungs- und Angebotsstruktur den sich verändernden Konsumentenbedürfnissen entsprechend auszugestalten.

Ziel der Studie ist es, Entscheidungsgrundlagen und konkrete Vorschläge für die Ausgestaltungsmöglichkeiten zur Weiterentwicklung der SKZ auszuarbeiten. Diese sollen insbesondere die Beantwortung der folgenden Schlüsselfragen ermöglichen:

- › Wie kann der bisher auf der SKZ als „Strom aus nicht überprüfbaren Energieträgern“ (nüET) ausgewiesene Graustrom mit einem transparenteren Ansatz wie z.B. dem „Residualmix“ ersetzt werden?

<sup>1</sup> Lieferantenmix: Von einem Endkundenlieferanten eingesetzte Energieträgeranteile der an alle eigenen Endverbraucher gelieferten Elektrizität; Produktmix: Von einem Endkundenlieferanten eingesetzte produktespezifische Energieträgeranteile für die an einen spezifischen Endverbraucher gelieferte Elektrizität (Quelle: BFE 2012)

- › Welches sind für die Schweiz die geeigneten Methoden zur Bestimmung und Offenlegung des Residualmixes? Welches sind die Vor- und Nachteile einer Volldeklaration mit Herkunftsnachweisen (100% HKN)?
- › Wie können die Umweltauswirkungen der genutzten Technologien und Energieträger zur Stromerzeugung in geeigneter Form erfasst und in die SKZ einbezogen werden?
- › Wie kann die Darstellung der SKZ verbessert werden, sodass die Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Transparenz für die interessierten Endkunden und -kundinnen erhöht wird?

### **Vorgehen, Methodik**

Die Aufgabe zur Weiterentwicklung der SKZ wurde in drei Phasen gegliedert. In der Phase 1 wurden die Grundlagen sowie der Anforderungskatalog und die Beurteilungskriterien für die Beurteilung der zu entwickelnden Varianten erarbeitet. Zudem wurden die internationalen Best Practices herauskristallisiert. In der Phase 2 wurden mögliche Ansätze und konkrete Varianten für die Weiterentwicklung der SKZ nach den drei obigen Aspekten (nüET, Umweltauswirkungen, Darstellung) aufgezeigt. In der Phase 3 wurden die Varianten anhand des Anforderungskatalogs bzw. der operationalisierten Beurteilungskriterien beurteilt, die Vor- und Nachteile einzelner Varianten einander gegenüber gestellt. Das Fazit zeigt zwei konkrete Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ und beinhaltet Empfehlungen für das weitere Vorgehen zur Konkretisierung der neuen SKZ.

Der Einbezug der von der SKZ direkt betroffenen Akteure bildete ein zentrales Element, um die wichtigsten Aspekte zur Weiterentwicklung der SKZ erfassen und die vorgeschlagenen Ausgestaltungsmöglichkeiten praxis- und zielorientiert diskutieren und reflektieren zu können. Die Akteure hatten die Möglichkeit, vorgelegte Inputs und Berichtsentwürfe im Rahmen von drei Besprechungen mit der Begleitgruppe oder schriftlich zu kommentieren.

### **Varianten für die Weiterentwicklung der SKZ**

Entsprechend dem laut Pflichtenheft vorgegebenen Fokus wurden für jeden der drei Schlüsselaspekte (Umgang mit nüET, Darlegung der Umweltauswirkungen und Verbesserung der Darstellung) mehrere Varianten ausgearbeitet. Diese Varianten sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

| ÜBERSICHT VARIANTEN FÜR WEITERENTWICKLUNG SKZ   |  |   |
|---|--|---|
| Bezeichnung Variante  | Untervarianten   |   |
| <b>Umgang mit nüET</b>  |  |   |
| Vnü1: <b>Verpflichtung zur Nutzung von HKN</b>  | Vnü1<br><b>Verpflichtung zur 100%-Nutzung HKN (ohne Ausnahmen)</b>   |   |
|   | Vnü1.x<br>Verpflichtung zur <b>Nutzung von HKN mit Ausnahmeregelungen für Stromimporte</b> :<br>1) Bei Bezug von bekannten ausländischen Kraftwerken: Verwendung der SKZ-Informationen der Kraftwerke<br>2) Bei Bezug von Strombörse oder unbekanntem ausländischen Kraftwerken: drei Untervarianten (siehe unten) |   |
|   | Vnü1.a<br>Befreiung von HKN-Nutzungspflicht,<br><b>Kennzeichnung Importe als nüET</b>  |   |
|   | Vnü1.b<br>Befreiung von HKN-Nutzungspflicht,<br><b>Verwendung einfacher Ersatzmix</b> (z.B. ENTSO-E)   |   |
|   | Vnü1.c<br>Befreiung von HKN-Nutzungspflicht,<br><b>Verwendung europaweiter Attributemix</b> (RE-DISS)  |   |
| Vnü2: <b>Vorrang HKN-Nutzung + robuster Residualmix</b>   | -  |   |
| Vnü3: <b>Vorrang HKN-Nutzung + Informationen aus Stromhandel</b>  | -  |   |
| <b>Umweltauswirkungen</b>   |  |   |
| VU1: Nur Ausweisung <b>CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfälle</b>  | Umweltindikatoren <b>einzeln</b> bzw. <b>aggregierte</b> Darstellung (z.B. in UBP)   | <b>ohne/mit Indikator für Additionalität</b> (z.B. Anteil Strom aus Anlagen mit Inbetriebsetzungsdatum nach 2009) |
| VU2: CO <sub>2</sub> -Emissionen, radioaktive Abfälle <b>+ Ausweisung Stromanteile mit Labels</b>   |  |   |
| VU3: CO <sub>2</sub> -Emissionen, radioaktive Abfälle <b>+ Rohstoffverbrauch und/oder Luftschadstoffe/Partikel</b> + Ausweisung Stromanteile mit Labels                             |  |   |
| <b>Darstellung</b>  |  |   |
| VD1: <b>SKZ im EVU-Excel-Stil</b><br>Gewohnte Darstellung mit Tabelle und (neu) Kuchendiagrammen für die Abbildung von Produktmix (Kunde), Liefermix (EVU) und nationalem Liefermix | <b>ohne/mit Vergleich dreier Strommixe</b>   | <b>EVU-eigene Darstellung</b> oder Darstellung EVU-Daten in <b>vorgegebenem BFE-Format</b> (Template)             |
| VD2: <b>SKZ in wissenschaftsjournalistischer Aufbereitung</b><br>Neuartige Darstellung für die Klassifizierung der Umweltauswirkungen sowie für Vergleiche mit anderen Verbrauchern |  |   |

**Tabelle 1** Varianten für die Weiterentwicklung der SKZ. Den Hauptvarianten in der Spalte 1 werden, je nach Element, bis zu vier Untervarianten unterlegt.

### *Umgang mit nüET*

Hauptziel aller Varianten ist die weitere Reduktion bzw. die Elimination des Anteils nicht überprüfbarer Energieträger (nüET). Die Schweizer SKZ basiert bereits heute zu einem grossen Teil auf der Verwendung von HKN. Alle in diesem Bericht vorgeschlagenen Varianten fokussieren darauf, den heute noch nicht über HKN dargestellten Teil der SKZ zu verbessern. Sie betreffen daher im Kern nur die heute noch bestehenden „Lücken“ jenseits der HKN, also insbesondere die Ausweisung von Strom aus nicht überprüfbaren Energieträgern sowie ergänzend die Verwendung anderer Nachweise als HKN. Zum Teil enthalten die Varianten auch Vorschläge für Konkretisierungen der Regelungen zur Verwendung der bereits heute genutzten HKN.

Die Variante **Vnü1 – Verpflichtung zur Nutzung für HKN** – zielt grundsätzlich darauf ab, die gesamte gelieferte Strommenge durch HKN abzudecken, sonstige Nachweise sind nicht mehr zulässig. Im Falle der Basis-Subvariante mit 100%-Nutzungspflicht muss die gesamte Stromlieferung durch HKN abgedeckt werden. Liegen solche HKN für Stromimporte aus unbekanntem ausländischen Kraftwerken oder von der Strombörse nicht vor, müssen Stromimporteure ersatzweise HKN am freien Markt beschaffen und einsetzen. Auch beim Bezug aus bekannten ausländischen Kraftwerken, für welche aber im Erzeugungsland keine HKN ausgestellt werden, werden die Stromimporteure faktisch zu einer „Umetikettierung“ dieser Stromanteile gezwungen (Praxisbeispiel: Beschaffung von HKN aus norwegischen Wasserkraftwerken als Ersatz für nicht vorhandene HKN aus französischen Kernkraftwerken). Diese Möglichkeit der „Umetikettierung“ besteht grundsätzlich bei allen in diesem Bericht beschriebenen Varianten für den Umgang mit den nüET, nicht nur für den Fall von Stromimporten aus unbekanntem ausländischen Kraftwerken oder von der Strombörse, sondern im Prinzip auch für den Fall der HKN von Stromlieferungen aus (bekanntem) inländischen Kraftwerken, die ein Lieferant nicht ausweisen will. Auch dafür kann ein Lieferant prinzipiell auf dem Markt alternative HKN beschaffen und diese anstelle der entlang der Stromlieferkette mitgelieferten HKN für die SKZ nutzen. Um zumindest Importeure von Strom aus bekannten Anlagen nicht de facto zu einer „Umetikettierung“ zu zwingen werden drei Sub-Varianten (Vnü1.a/b/c) vorgeschlagen, welche Ausnahmeregelungen für die oben genannten Stromimporte beinhalten.

Die Variante **Vnü2 – HKN-Vorrang + robuster Residualmix** – setzt auf ein in der Schweiz neuartiges Verfahren: Diejenigen Anteile der Stromlieferungen an Endverbraucher, welche durch die Stromlieferanten nicht durch HKN abgedeckt werden können, müssen mit einem robusten Residualmix belegt werden. Dieser wird durch BFE mit Unterstützung von swissgrid festgelegt. Die Verwendung sonstiger Nachweise ist nicht zulässig, Die Regelungen gelten auch für Grossverbraucher, die ihren Bedarf am Strommarkt selbst decken.



Auch bei der Variante **Vnü3 – HKN-Vorrang + Informationen aus dem Stromhandel** – sollen die Stromlieferanten in erster Linie HKN verwenden. Diese Variante kommt in ähnlicher Form in Deutschland zum Einsatz. Als Ergänzung wird für die Stromanteile, für die keine HKN vorhanden sind, anstelle des bei Vnü2 verwendeten Residualmixes eine ex-post-Bilanzierung auf Basis Stromlieferbeziehungen eingeführt. Dazu sind Informationen von den Vorlieferanten des Stroms zu verwenden. Die Erfüllung der Informationspflicht erfolgt nach einem geregelten, mehrstufigen Verfahren.

#### *Umweltauswirkungen*

Für die Weiterentwicklung der SKZ wird die Ausweisung der wichtigsten Umweltauswirkungen vorgeschlagen.

Im einfachsten Fall, der Variante **VU1**, werden explizit nur die beiden im europäischen Umfeld als besonders relevant betrachteten Umweltindikatoren zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den radioaktiven Abfällen ausgewiesen. Bei der Variante **VU2** werden nebst diesen beiden expliziten Indikatoren auch die Anteile am Strommix ausgewiesen, für die anerkannte Label vorliegen. Die Variante **VU3** beinhaltet zusätzlich zu den oben genannten beiden Umweltindikatoren und den Labels weitere Indikatoren für den Rohstoffverbrauch und /oder Luftschadstoffe.

Bei allen Varianten gibt es die Möglichkeit, die Umweltauswirkungen einzeln oder in aggregierter Form (z.B. mit Umweltbelastungspunkten (UBP), nach der Methode der ökologischen Knappheit) auszuweisen. Zudem könnte der Anteil des Stroms aus neuen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energie explizit ausgewiesen werden (Additionalität).

#### *Darstellung*

Für die Weiterentwicklung der SKZ-Darstellung werden zwei Varianten vorgeschlagen.

Mit der Variante **VD1** wird die **gewohnte Darstellung „im EVU-Excel-Stil“** durch grafische Elemente (Kuchendiagramme) ergänzt. Zusätzlich sollen die Endverbraucher (Sub-Varianten) allenfalls nicht nur Information zu ihrem Stromprodukt, sondern auch zum Liefermix Ihres EVU sowie zum nationalen Liefermix erhalten. Um die Vergleichbarkeit zu verbessern, wird zudem die verbindlich Nutzung einer BFE-Vorlage (Template) in Betracht gezogen.

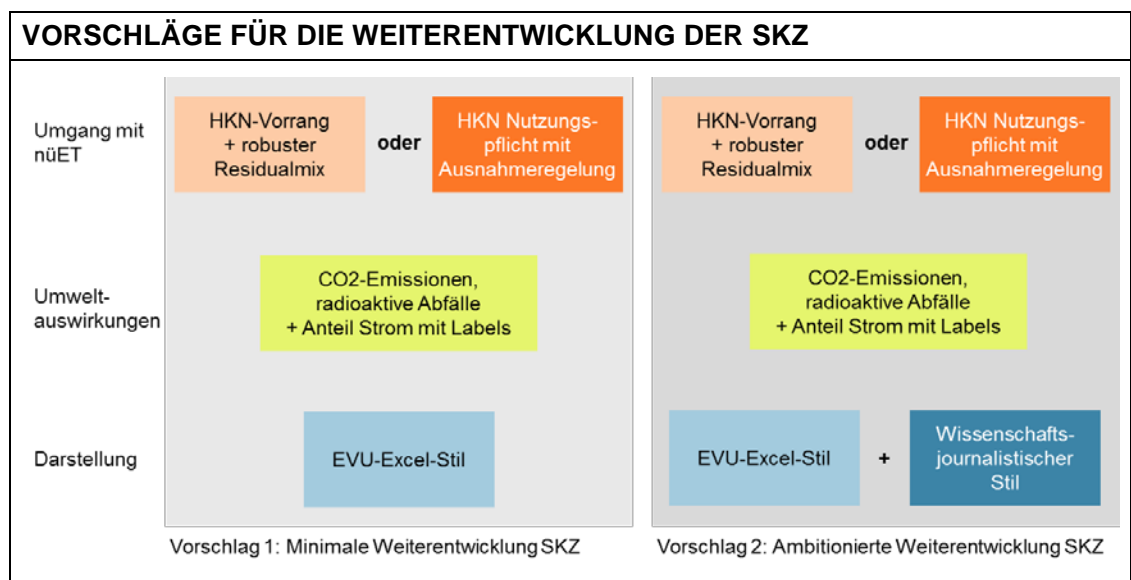
Die Variante **VD2** beschreitet neue Wege. Im „**wissenschafts-journalistischen Stil**“ soll mit neuartigen Darstellungselementen, die bei den Umweltwirkungen Wertungen gleichkommen und den Vergleich mit typischen Verbraucherkategorien oder dem Verbrauch in den Vorjahren ermöglichen, die Verständlichkeit der heutigen Tabellen verbessert werden. Damit soll eine erweiterte Zielgruppe der SKZ erreicht werden.

Für die zukünftige SKZ-Darstellung ist die Beschränkung auf eine der beiden Varianten oder eine Kombination der beiden Darstellungen möglich.

### Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ

Auf Basis der Ergebnisse der durch das Projektteam (Auftragnehmer) beurteilten Varianten kristallisierte nicht eine einzelne, einfache und eindeutige Lösung für die optimale Weiterentwicklung der SKZ heraus. Je nach Gewichtung der einzelnen Beurteilungskriterien stehen verschiedene Varianten an der Spitze der Rangierung.

Auf dieser Grundlage schlagen wir die beiden in Figur 1 dargestellten Lösungen für die Weiterentwicklung der SKZ vor:



Figur 1 Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ.

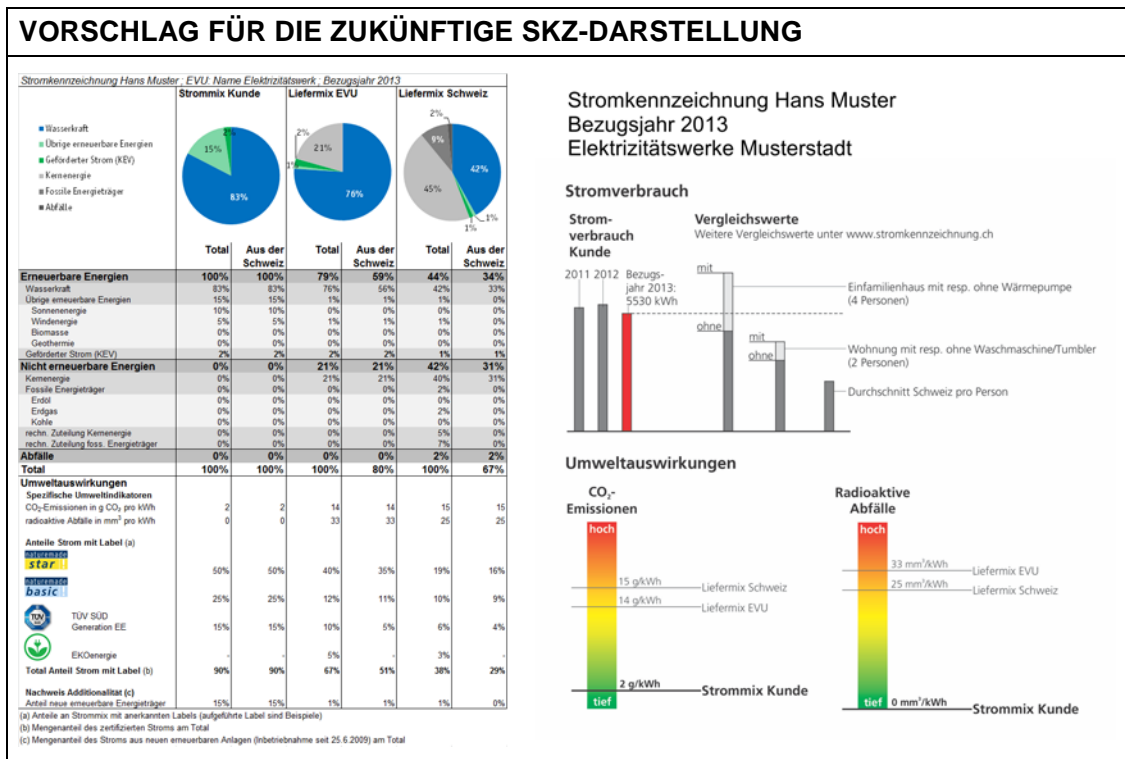
› **Der Vorschlag 1 – die minimale Weiterentwicklung der SKZ** – gewichtet die Zielsetzung „wenig Zusatzaufwand für EVU“ stärker und ist dank heute verfügbarer Grundlagen (Daten und Verfahren) in naher Zukunft und mit relativ wenig Aufwand in die Praxis umsetzbar. In Bezug auf den Umgang mit den nüET bieten sich zwei praktisch gleichwertige Lösungen an. Beide Methoden wurden in EU-Ländern zumindest teilweise schon eingesetzt, sie müssen jedoch für die Schweiz adaptiert werden. Die HKN-Nutzungspflicht erfüllt im Kern die Anforderungen gemäss den beiden aktuellen parlamentarischen Vorstössen, die Variante mit HKN-Vorrang + robustem Residualmix nicht. Die Ausweisung der Umweltauswirkungen konzentriert sich auf die beiden, auch im europäischen Umfeld als besonders relevant betrachteten,

Umweltindikatoren CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfälle. Zudem werden die Anteile am Strommix mit anerkannten Labels ausgewiesen. Die Darstellung setzt auf Bewährtes: Die bisherigen Tabellen werden durch Kuchendiagramme mit der Darstellung des Strommixes des Kunden, dem Liefermix des EVU sowie dem nationalen Liefermix ergänzt.

- › **Der Vorschlag 2 – die ambitionierte Weiterentwicklung der SKZ** – gewichtet die Zielsetzung „Erhöhung Markttransparenz für Endverbraucher“ höher. Für den Umgang mit den nüET setzt er mit den beiden Varianten Residualmix und HKN-Nutzungspflicht mit Ausnahmenregelung auf die beiden gleichen Ansätze wie der Vorschlag 1. In Bezug auf die Umweltauswirkungen ist er identisch mit Vorschlag 1. Bei der Darstellung wird die EVU-Excel-Variante durch die Kombination mit dem wissenschafts-journalistischen Stil mit weiteren wertenden und vergleichenden Elementen angereichert. Damit soll die Darstellung der SKZ einer erweiterten Zielgruppe zugänglich gemacht werden.

Beim Vergleich der beiden Vorschläge sind insbesondere die folgenden Aspekte zu beachten:

- 1) **Richtungsentscheid zum Umgang mit den nüET:** Beim Entscheid zwischen den beiden Varianten geht es um einen „Entweder-Oder-Entscheid“. Mit der Wahl wird für die Weiterentwicklung der SKZ ein Pfad eingeschlagen, von dem in den kommenden Jahren nicht ohne weiteres auf den anderen umgeschwenkt werden kann.
- 2) **Wahl der Varianten hinsichtlich Darstellung:** Im Gegensatz zum Richtungsentscheid beim Umgang mit den nüET bedarf es bei der Wahl der Varianten hinsichtlich Darstellung keine grundlegenden, schwer rückgängig machbaren Entscheide. Hier geht es vielmehr um die Wahl einer strategischen Stossrichtung: „Wenig Zusatzaufwand für EVU“ (kleiner Schritt) vs. „Erhöhung Markttransparenz für Endverbraucher“ (grösserer Schritt, zukunftsorientierte Lösung). Figur 2 zeigt eine Illustration der ambitionierten Variante für die zukünftige SKZ-Darstellung, der Kombination von gewohntem EVU-Excel-Stil mit den neuen Darstellungselementen im wissenschafts-journalistischen Stil.



Figur 2 Illustration der zukünftigen SKZ-Darstellung (ambitionierte Variante).

## Empfehlungen

Für den Prozess zur Weiterentwicklung der SKZ schlagen wir die folgenden Schritte vor:

- 1) **Diskussion der im Rahmen dieser Studie vorgeschlagenen Varianten und Lösungen** für die Weiterentwicklung der SKZ.
- 2) **Richtungsentscheid bzgl. Umgang mit den nüET:** Dieser Entscheid sollte auf Basis der Diskussion der Ergebnisse dieser Studie durch den Auftraggeber (BFE) gefällt werden. Der Entscheid sollte die weitere Behandlung der beiden parlamentarischen Vorstösse, die sich z.T. über die HKN-Pflicht hinaus auch auf weitere Aspekte der SKZ beziehen, berücksichtigen.
- 3) **Entscheid bzgl. des Sets der Umweltindikatoren sowie der Ausweisung der Labels:** Hier ist zunächst zu diskutieren und zu entscheiden, ob die vorgeschlagene Lösung mit den zwei Umweltindikatoren für die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die radioaktiven Abfälle sowie der Ausweisung der Anteile an Strom mit anerkannten Labels genügend präzise und praxisorientiert formuliert ist. Insbesondere sollte in diesem Zusammenhang noch Minimalanforderungen an die Strom-Label, die Rolle des ICS-Schemas (ICS-Standard als Schwellwert?) sowie die Gewichtung und der Einbezug regionaler Label mit den Vertretern der Energiewirtschaft diskutiert werden.

- 4) **Konkretisierung der vorgeschlagenen Darstellungsvarianten:** Hier ist zunächst zu entscheiden, ob nur die vorgeschlagene Minimallösung mit der Darstellung im EVU-Excel-Stil, oder ob der ambitionierten Variante mit den zusätzlichen wissenschaftsjournalistischen Darstellungselementen der Vorzug gegeben werden soll. Als zweiten Schritt schlagen wir vor, dass das BFE nach Vorliegen der Resultate aus dem Diskussionsprozess zur konkreten Ausgestaltung einen Informationsgrafiker damit beauftragt, eine oder mehrere Musterdarstellungen auszuarbeiten. Diese sollten im Rahmen eines Konsultationsprozesses mit Endverbrauchern, EVU und weiteren relevanten Akteuren diskutiert und beurteilt werden. Hierbei sollte die Praxis in anderen europäischen Ländern und die Empfehlungen des RE-DISS-Projekts (RE-DISS 2012) berücksichtigt werden.

## ABKÜRZUNGEN

|                 |   |
|-----------------|---|
| a               | Jahr  |
| AIB             | Association of Issuing Bodies                                     |
| BAFU            | Bundesamt für Umwelt  |
| BDEW            | Branchenverband   |
| BFE             | Bundesamt für Energie   |
| CHF             | Schweizer Franken   |
| CO <sub>2</sub> | Kohlenstoffdioxid   |
| DSV             | Dachverband Schweizer Verteilnetzbetreiber                        |
| ECS             | Energy Certificate Systems  |
| EE              | Erneuerbare Energien  |
| EECS            | Europäischer Energiezertifikatsstandard                           |
| EnG             | Energiegesetz   |
| ENTSO-E         | European Network of Transmission System Operators for Electricity |
| EnV             | Energieverordnung   |
| EPEX            | Europäische Strombörse  |
| EU              | Europäische Union   |
| EVU             | Energieversorgungsunternehmen                                     |
| GWh             | Gigawattstunden, Einheit für Energie                              |
| HKN             | Herkunftsnachweis   |
| HKNV            | Herkunftsnachweis-Verordnung                                      |
| ICS             | Independent Certification Schemes (Beurteilungsschema für Labels) |
| KEV             | Kostendeckende Einspeisevergütung                                 |
| KKW             | Kernkraftwerk   |
| kVA             | Kilovoltampere  |
| kW              | Kilowatt, Einheit für Leistung                                    |
| kWh             | Kilowattstunden, Einheit für Energie                              |
| LCA             | Life Cycle Analysis (Ökobilanzierung)                             |
| MW              | Megawatt, Einheit für Leistung                                    |
| MWh             | Megawattstunden, Einheit für Energie                              |
| nüET            | Nicht überprüfbare Energieträger                                  |
| PSI             | Paul Scherer Institute  |
| RE-DISS         | Reliable Disclosure Systems for Europe                            |
| SES             | Schweizerische Energie-Stiftung                                   |
| SKZ             | Stromkennzeichnung  |
| StromVG         | Stromversorgungsgesetz (Bund)                                     |
| t               | Tonnen  |
| TWh             | Terawattstunden = 10 <sup>12</sup> Wh, Einheit für Energie        |
| UCTE            | Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity        |
| UREK            | Kommissionen für Umwelt, Raumplanung und Energie                  |
| UVEK            | Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation        |
| VSE             | Verbände der Schweizer Elektrizitätsunternehmen                   |
| VUE             | Verein für Umweltgerechte Energie                                 |
| W               | Watt, Einheit der Leistung  |
| WWF             | World Wide Fund For Nature  |

## 1. EINLEITUNG

### 1.1. AUSGANGSLAGE

Seit 2005 gilt in der Schweiz die Pflicht zur Stromkennzeichnung (SKZ). Endkunden und -kundinnen müssen mindestens einmal pro Jahr über die Herkunft des von ihnen konsumierten Stroms informiert werden. Die SKZ soll die Markttransparenz für Konsumentinnen und Konsumenten im Strombereich erhöhen und einen Beitrag zu den übergeordneten Zielsetzungen der schweizerischen Energiepolitik leisten.

Die Energieversorgungsunternehmen (EVU) sind in den vergangenen Jahren ihren Pflichten nachgekommen. Die übersichtliche Darstellung der relevanten Informationen in einer adressatengerechten Aufmachung ist allerdings noch nicht Standard. Vielfach beschränkt sich die Information auf die vorgeschriebene Tabelle, die EVU nutzen jedoch zunehmend grafisch ansprechende Gestaltungsmittel. Das Kompendium zur Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweizer Praxis (Zurbruegg R. 2011) zeigte auf, dass zwar grosse Versorger ausnahmslos sehr gut lesbare und kundenfreundliche SKZ erstellten, dass jedoch einige SKZ unverständlich und kaum lesbar waren, und dass es für viele Schweizer Endkunden und -kundinnen schwierig ist, die SKZ richtig zu interpretieren. Zudem entsprachen nur rund 85% der untersuchten SKZ den gesetzlichen Vorgaben. Die Umfrage zur Stromkennzeichnung 2011 (Zurbruegg R. 2013) ergab, dass sich der Liefermix seit der Einführung der Stromkennzeichnung deutlich änderte.<sup>2</sup>Die schweizerischen Energieversorger sind in Bezug auf die Thematik Stromkennzeichnung und Strommix sensibler geworden, branchenintern findet eine tiefgreifende Auseinandersetzung zu diesen Themen statt.

Die SKZ wurde und wird beständig weiterentwickelt, um Änderungen der energiewirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen Rechnung zu tragen. Seit Oktober 2011 haben die EVU gemäss revidierter EnV die Wahl, entweder den Lieferanten- oder den Produktmix auszuweisen. Seit Januar 2013 müssen die kennzeichnungspflichtigen Unternehmen ihren Lieferantenmix über eine frei zugängliche Adresse im Internet veröffentlichen.<sup>3</sup> Die Möglichkeit zur Einführung von Hinweisen zu CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktiven Abfällen als weitere Informationen der SKZ wurde mit der Revision der EnV im Jahr 2011 bereits geschaffen, bisher aber nicht umgesetzt. Im Dezember 2013 wurden schliesslich zwei parlamentarische Vorstösse

<sup>2</sup> Als bedeutendste Änderung sticht die Reduktion des Anteils «nicht überprüfbare Energie» von 21% auf rund 12% hervor.

<sup>3</sup> [www.stromkennzeichnung.ch](http://www.stromkennzeichnung.ch).

(Postulat 13.4182 Diener Lenz und Motion 13.4260 Gasser) eingereicht, die u.a. eine Verpflichtung für Lieferanten von Elektrizität vorsehen, Herkunftsnachweise für die gesamte gelieferte Strommenge zu verwenden. Das Postulat Diener Lenz wurde in der Märzsession vom Ständerat teilweise gutgeheissen und an den Bundesrat überwiesen. Die Motion Gasser wurde noch nicht behandelt.

## 1.2. ZIELSETZUNG

Ziel der Studie ist es, konkrete Vorschläge für die Ausgestaltungsmöglichkeiten zur Weiterentwicklung der SKZ auszuarbeiten. Als Basis dazu dient ein Anforderungskatalog, der in Absprache mit dem Auftraggeber spezifiziert wird. Aufgrund des Anforderungskataloges sollen zudem Beurteilungskriterien formuliert werden, anhand derer die vorgeschlagenen Weiterentwicklungen schliesslich bewertet werden können.

Die für die Weiterentwicklung der SKZ erarbeiteten Entscheidungsgrundlagen sollen insbesondere die Beantwortung der folgenden Schlüsselfragen ermöglichen:

- › Wie können die Umweltauswirkungen der genutzten Technologien und Energieträger zur Stromerzeugung in geeigneter Form erfasst und in die SKZ einbezogen werden?
- › Wie kann die Qualität des bisher auf der SKZ als „nicht überprüfbare Energieträger“ ausgewiesenen Graustroms mit dem Ansatz des nationalen Residualmixes klassifiziert werden?
- › Welches sind für die Schweiz die geeigneten Methoden zur Bestimmung und Offenlegung des Residualmixes? Welches sind die Vor- und Nachteile einer Volldeklaration mit Herkunftsnachweisen (100% HKN)?
- › Wie kann die Darstellung der SKZ<sup>4</sup> verbessert werden, sodass die Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Transparenz für die interessierten Endkunden und -kundinnen erhöht wird?

## 1.3. RAHMENBEDINGUNGEN

### **Rechtlicher Rahmen für die Weiterentwicklung der SKZ**

Gemäss Auftraggeber BFE sollten die Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ so ausgestaltet werden, dass das relevante Gesetz (EnG) nicht geändert werden muss. In Artikel 5a des EnG ist jedoch lediglich die gesetzliche Grundlage für die Kennzeichnungspflicht verankert.

<sup>4</sup> Dabei geht es um die Verbesserung der Lesbarkeit der Stromkennzeichnung im engeren Sinne. Die bisher geltende Informationspflicht der Vorlieferanten von Strom sollte im Rahmen eines fast ausschliesslich auf HKN basierenden Bilanzierungssystems überprüft bzw. gestrichen werden (siehe Ausführungen in Kap. 4.2.4., Seiten 50 und 56).



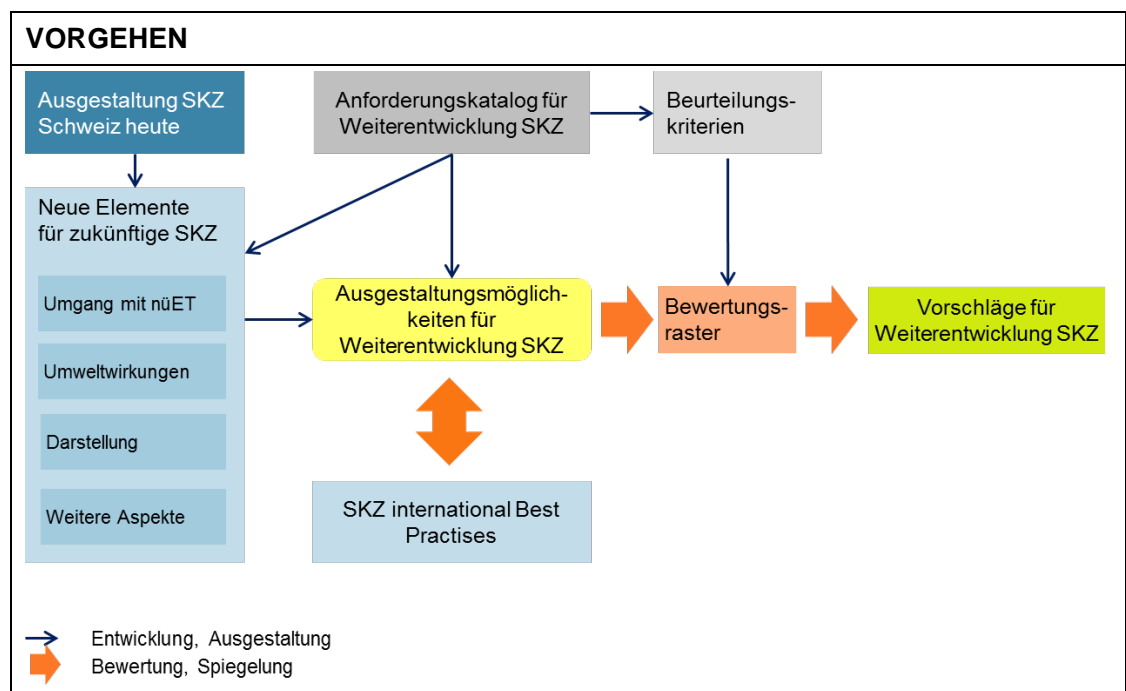
Umsetzungsdetails werden im EnG keine beschrieben. Die für die SKZ relevanten gesetzlichen Grundlagen auf Stufe Verordnung sind in Kapitel 3.2 zusammengestellt. Allfällige Implikation der Vorschläge für die SKZ-Weiterentwicklung werden in Kapitel 6.2 aufgezeigt.

## 2. VORGEHEN UND METHODIK

### 2.1. VORGEHEN

Figur 3 stellt das für die vorliegende Studie gewählte Vorgehen dar. Die Aufgabe zur Weiterentwicklung der SKZ wird in drei Phasen gegliedert:

- › Phase 1: Grundlagen, Anforderungskatalog, Beurteilungskriterien, Analyse der internationalen Best Practices,
- › Phase 2: Ausgestaltungsmöglichkeiten zur Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung,
- › Phase 3: Synthese, Bewertung der Vorschläge zur Ausgestaltung, Fazit, Empfehlungen.



**Figur 3** Vorgehen für die Studie.

## 2.1.1. ANFORDERUNGSKATALOG, BEURTEILUNGSKRITERIEN, INTERNATIONALE ERFAHRUNGEN

### **Anforderungskatalog für die Weiterentwicklung der SKZ**

Erste Vorschläge der Auftragnehmer werden im Rahmen der ersten Begleitgruppensitzung mit dem Auftraggeber und der Begleitgruppe diskutiert, konkretisiert und, soweit notwendig, überarbeitet. Dabei wird die Perspektive der Stakeholder soweit möglich berücksichtigt (Endkonsumenten als primäre Zielgruppe, Stromlieferanten (an Endkonsumenten), Stromzwischenhändler und -produzenten als Datenlieferanten, Vollzugsbehörden etc.).

### **Kriterien für die Beurteilung der zu entwickelnden Varianten der zukünftigen SKZ**

Aufgrund des Anforderungskatalogs wird ein Set von Beurteilungskriterien entwickelt, anhand derer die vorgeschlagenen Varianten bzw. Elemente der SKZ-Weiterentwicklungen bewertet werden. Erste Ansätze werden ebenfalls mit der Begleitgruppe diskutiert, bei der vollständigen Operationalisierung des Beurteilungsschemas werden deren Rückmeldungen soweit möglich einbezogen.

### **Internationale Erfahrungen und Best Practices**

Die Weiterentwicklung der SKZ kann und soll keine Aufgabe sein, die sich nur auf den schweizerischen Wissensstand beschränkt. Die im Rahmen von europäischen Forschungsvorhaben und des europäischen Wissensaustausches gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen sollen gezielt analysiert und genutzt werden.

## 2.1.2. MÖGLICHKEITEN ZUR WEITERENTWICKLUNG DER STROMKENNZEICHNUNG

Der Fokus für die Weiterentwicklung der SKZ wird auf die drei folgenden Aspekte gelegt

- › Prüfung der Einführung eines Residualmixes oder anderer Verfahren, um den Anteil der nicht überprüfbaren Energieträger (nüET) zu reduzieren oder auszumerzen,
- › Darlegung der relevanten Umweltauswirkungen,
- › Verbesserung der Darstellung der SKZ.

Es werden mögliche Ansätze und konkrete Varianten für die Weiterentwicklung der SKZ nach den drei obigen Aspekten aufgezeigt. Dabei werden zu Beginn jedes Elements (nüET, Umweltauswirkungen, Darstellung) die in der EU bereits umgesetzten oder derzeit intensiv diskutierten

Ansätze und Verfahren dargelegt. Diese bilden bei allen Elementen eine wichtige Grundlage für die Weiterentwicklung der Schweizer SKZ.

### 2.1.3. SYNTHESE, BEWERTUNG DER VORSCHLÄGE ZUR AUSGESTALTUNG, FAZIT, EMPFEHLUNGEN

Die skizzierten Varianten (nach den obigen Aspekten geordnet) werden anhand der operationalisierten Beurteilungskriterien bewertet. Die Resultate der Beurteilung werden diskutiert, die Vor- und Nachteile einzelner Varianten einander gegenüber gestellt. Zudem werden zwei strategische Stossrichtungen für die Ausgestaltung des Gesamtpakets für die weiterentwickelte SKZ formuliert.

Das letzte Kapitel enthält als Fazit zwei konkrete Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ, zeigt dem erwarteten Anpassungsbedarf bei der EnV auf und beinhaltet Empfehlungen für das weitere Vorgehen zur Konkretisierung der neuen SKZ.

## 2.2. ARBEITSMETHODEN

Es gelangt ein Mix aus den in Tabelle 2 aufgelisteten Arbeitsmethoden zur Anwendung.

| <b>ARBEITSMETHODEN</b>                          |   |
|---|---|
| <b>Methoden</b>                                 | <b>Zweck, Elemente</b>  |
| Literaturanalyse                                | Analyse, Auswertung und Nutzung der bisherigen Erfahrungen mit der SKZ in der Schweiz und im Ausland:<br>› Analyse der relevanten verfügbaren Literatur zum Thema SKZ<br>› spez.: Evaluation SKZ Schweiz, Benchmarking im Strombereich<br>› Analyse der europäischen Erfahrungen, Best Practices<br>› spez.: Erfahrungen und Empfehlungen RE-DISS |
| Interviews/Besprechungen                        | Telefonische Interviews/Besprechungen mit ausgewählten Akteuren zwecks Beschaffung spezifischer Informationen oder (Vor-)Besprechung von Schlüsselfragen  |
| Arbeitsdokumente                                | Arbeitsdokumente (Inputpapiere 1 und 2) als Basis für Diskussionen mit Auftraggeber und Begleitgruppe:<br>› Anforderungskatalog<br>› Beurteilungskriterien<br>› Ausgestaltungsmöglichkeiten für neue Elemente der SKZ (nüET, Umweltauswirkungen, Darstellung etc.)<br>› etc.  |
| 3 Besprechungen/Workshops mit der Begleitgruppe | Diskussion und Konsolidierung der Arbeitsdokumente bzw. des Schlussberichts zur Ausgestaltung/Weiterentwicklung der SKZ:<br>› Anforderungskatalog<br>› Beurteilungskriterien<br>› Ausgestaltungsmöglichkeiten für neue Elemente der SKZ<br>› Bewertung der Varianten und Vorschläge<br>› Fazit und Empfehlungen                                   |

**Tabelle 2** Palette der eingesetzten Arbeitsmethoden.

Die Begleitgruppe setzte sich wie folgt zusammen:

- › Vertretung Bundesverwaltung (BFE, BAFU),
- › swissgrid,
- › Vertretung Wissenschaft, Spezialisten in der Bewertung der Umweltauswirkungen von Stromerzeugungsanlagen (PSI, Verein VUE/naturemade),
- › Verbände der Schweizer Elektrizitätsunternehmen und der Schweizer Verteilnetzbetreiber (VSE, DSV) als Vertreter der Umsetzer (Informations- und SKZ-Pflichtige: Produzenten, Stromlieferanten, Händler, EVU),
- › Verein ECS (Energy Certificate Systems),
- › Vertretung Umwelt- und Konsumentenschutzorganisationen (Umweltallianz/WWF/SES, Konsumentenforum).

### **3. GRUNDLAGEN**

#### **3.1. ZIELE DER STROMKENNZEICHNUNG**

Im Vordergrund steht gemäss EnG, Artikel 5a, der Schutz der Endverbraucher. Die Stromkennzeichnung (SKZ) soll Transparenz auf dem Strommarkt schaffen und damit einen Beitrag zu den Zielsetzungen der schweizerischen Energiepolitik leisten. Die SKZ soll das Verbraucherbewusstsein schärfen und eine gezielte Kaufentscheidung für ein bestimmtes Stromangebot ermöglichen, bei welcher insbesondere die Verbraucherpräferenzen für die ökologischen Auswirkungen der Stromerzeugnisse berücksichtigt werden können. Zudem soll die SKZ auch die Produzenten und Lieferanten anregen, die Erzeugungs- und Angebotsstruktur entsprechend auszugestalten.

Somit ist die SKZ ein Instrument zum Verbraucherschutz, zur Steigerung der Transparenz und der Marktdifferenzierung und damit zur Anregung des Wettbewerbs. Wenn davon ausgegangen wird, dass die Verbraucher zunehmend ökologische Präferenzen haben, hat die SKZ schliesslich auch eine zunehmende Bedeutung für den Umweltschutz.

#### **3.2. DIE GESETZLICHEN GRUNDLAGEN**

Die gesetzlichen Grundlagen für die Stromkennzeichnung sind im Energiegesetz (EnG 730.0) und in der Energieverordnung (EnV 730.01) geregelt. Die gesetzlichen Grundlagen für die Ausstellung und Verwendung von Herkunftsnachweisen sind in der EnV sowie der weiterführenden Herkunftsnachweis-Verordnung (HKNV) geregelt.

## **Energiegesetz (EnG)**

Im EnG, Art. 5a wird festgehalten, dass der Bundesrat eine Stromkennzeichnung erlassen kann. Von dieser Möglichkeit hat er im Jahr 2004 Gebrauch gemacht.

### ***EnG Art. 5a Kennzeichnung und Herkunftsnachweis von Elektrizität***

*Zum Schutz der Endverbraucher kann der Bundesrat Vorschriften über die Kennzeichnung von Elektrizität erlassen, insbesondere über die Art der Elektrizitätserzeugung und die Herkunft der Elektrizität. Er kann eine Pflicht zur Kennzeichnung sowie zum Nachweis der Herkunft von Elektrizität einführen.*

## **Energieverordnung (EnV)**

Aufgrund der gesetzlichen Grundlage (EnG) pflegt das BFE in der Energieverordnung (EnV) die Ausprägung der Stromkennzeichnung. Die relevanten Artikel zur SKZ in der EnV sind:

### › **EnV Art. 1a Kennzeichnungspflicht**

In diesem Artikel wird unter anderem festgehalten, wer Kennzeichnungspflichtig ist und welche Informationen in der Kennzeichnung wiedergegeben werden müssen. Zudem ist darin geregelt, dass der Lieferantenmix jährlich auf [www.Stromkennzeichnung.ch](http://www.Stromkennzeichnung.ch) publiziert werden muss.

### › **EnV Art. 1b Informationspflicht**

In diesem Artikel ist geregelt, wer Informationspflichtig ist und welche Informationen die Informationspflicht aufweisen muss. Art. 1b gibt zudem Hinweise über die Fristigkeit bei der Informationspflicht und über die Pflicht zur Integration der Daten in die Elektrizitätsbuchhaltung.

### › **EnV Art. 1c Anforderungen an die Elektrizitätsbuchhaltung und an die Elektrizitätskennzeichnung**

In diesem Artikel wird darauf hingewiesen, dass sich die Elektrizitätsbuchhaltung den Normen der Europäischen Union angleichen kann.

Während im Artikel 1a bis c EnV lediglich grundsätzliche Aussagen zur SKZ gemacht werden, wird im Anhang 4 EnV detailliert auf die Ausprägung und Umsetzung der SKZ eingegangen.

### › **Anhang 4: Anforderungen an die Elektrizitätsbuchhaltung und an die Elektrizitätskennzeichnung**

#### › *1 Elektrizitätsbuchhaltung für kennzeichnungs- und informationspflichtige Unternehmen*

In diesem Teil werden die Grundlagen beschrieben, welche für die Führung der Elektrizitätsbuchhaltung und für die Erfüllung der Informationspflicht erforderlich sind.

› 2 *Kennzeichnung für kennzeichnungspflichtige Unternehmen*

In diesem Teil wird beschrieben, welche Grundlagen für die Erfüllung der Stromkennzeichnung gegenüber den Endkunden einzuhalten sind. Insbesondere werden die Fristigkeiten und die Darstellung der Stromkennzeichnung detailliert beschrieben.

› **EnV Art. 1d bis g Nachweis der Produktionsart und der Herkunft von Elektrizität**

In diesem Kapitel werden die Grundlagen für die Ausstellung und die Handhabung von Herkunftsnachweisen beschrieben. Ebenso werden Prüfverfahren, Meldepflichten und die Berichterstattung beschrieben.

Die Details zur Handhabung von Herkunftsnachweisen werden jedoch in der Verordnung des UVEK über den Nachweis der Produktionsart und der Herkunft von Elektrizität (Herkunftsnachweis-Verordnung, HKNV (730.010.1)) geregelt. In dieser sechsseitigen Verordnung wird unter anderem detailliert dargestellt, für welche Elektrizität Nachweise ausstellbar sind, welche inhaltlichen Elemente die Nachweise aufweisen und wer zur Ausstellung und Prüfung von Nachweisen berechtigt ist.

### 3.3. ANFORDERUNGEN AN DIE WEITERENTWICKLUNG DER STROMKENNZEICHNUNG

Aus der in Kapitel 3.1. erwähnten Zielsetzung der SKZ sowie den vorhandenen Grundlagen können eine Reihe von Anforderungen an die Stromkennzeichnung und deren Weiterentwicklung abgeleitet werden. Diese wurden zu einem grossen Teil auch bereits bei der Entwicklung und Einführung der SKZ berücksichtigt. Für die Weiterentwicklung der SKZ schlagen wir vor, insbesondere die Anforderungen auf Basis der folgenden Grundlagen zu berücksichtigen:

- › die Anwendung der „Qualitätsanforderungen an Umweltinformationen“ (vgl. Schwegler R., Iten R. et al. 2011, publiziert als Nr. 1119 der BAFU-Reihe Umweltwissen) auf die Anforderungen an die weiterentwickelte SKZ (siehe unten),<sup>5</sup>
- › die Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem Anforderungskatalog von RE-DISS (siehe Kapitel 4.2).<sup>6</sup>

<sup>5</sup> Im Hinblick auf die Weiterentwicklung der SKZ scheint uns die Vermittlung eines vertrauenswürdigen Gesamtbildes für Informationen zur Umweltbelastung einer der zentralen Punkte zu sein. In der vorliegenden BAFU-Publikation (Reihe Umwelt-Wissen Nr. 1119) wurden Qualitätsanforderungen an Umweltinformationen für Konsum und Produktion erarbeitet, welche auf dem Prinzip «True and Fair View» basieren. Sie ist Teil der Arbeiten des BAFU, um die Informationen zu den ökologischen Auswirkungen des Konsums und der Produktion der Schweiz zu verbessern und bildet für die vorliegende Studie eine wichtige methodische Grundlage.

<sup>6</sup> Im Rahmen des europäischen Projekts „Reliable Disclosure Systems for Europe (RE-DISS)“ wurden in den letzten Jahren umfassende Grundlagen und Verfahren für die Umsetzung der SKZ im europäischen Umfeld erarbei-

### Vorschlag für den Anforderungskatalog für die Weiterentwicklung der SKZ

Tabelle 3 zeigt den Katalog mit den Anforderungen für die Weiterentwicklung der SKZ. Dieser wurde mit der Begleitgruppe diskutiert und aufgrund der Rückmeldungen überarbeitet.

| <b>ANFORDERUNGSKATALOG AN DIE SKZ</b>                     |   |
|---|---|
| <b>Kriterium</b>  | <b>Beschreibung</b>   |
| 1. Relevanz für Entscheidungen                            | Die SKZ gibt die für die Zielgruppen (EVU/Stromlieferanten und Endkunden (Haushalte, Unternehmen)) relevanten Informationen wieder (z.B. zu Umweltauswirkungen).  |
| 2. Fokus auf Gesamtbild                                   | Die Informationen aus der SKZ sollen ein möglichst adäquates Gesamtbild wiedergeben und auf unnötige Detailinformationen verzichten.  |
| 3. Objektivität   | Die SKZ soll objektiv informieren und subjektiv wertende Aussagen nach Möglichkeit vermeiden.   |
| 4. Vollständigkeit  | Die SKZ soll die relevanten Informationen vollständig wiedergeben, es sollen also keine wesentlichen Informationen fehlen. Zur Sicherstellung einer vollständigen SKZ müssen auch Informationen für international gehandelten Strom verfügbar sein.   |
| 5. Verlässlichkeit  | Die Informationen aus der SKZ sollen glaubwürdig und frei von verzerrenden Einflüssen sein, vorzugsweise auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen, Inkonsistenzen wie bspw. Doppelzählungen zwischen der Schweiz und dem Ausland durch Anlehnung an internationale Konventionen vermeiden und keine wesentlichen Fehler enthalten.  |
| 6. Transparenz (Nachvollziehbarkeit, Überprüfbarkeit)     | Die SKZ soll die relevanten Informationen transparent darstellen. Die Informationen sollen für die Zielgruppen bzw. Stakeholder nachvollziehbar und unverschleiert sein. Wichtige Datengrundlagen sollen soweit möglich öffentlich zugänglich und überprüfbar sein. Zugrunde liegende Definitionen, Ansätze und Methoden werden an geeigneter Stelle dargestellt. Die Grundlagen für die Überprüfung der dargestellten Informationen sollen öffentlich zugänglich sein. |
| 7. Verständlichkeit                                       | Die Informationen sollen für die Zielgruppen verständlich, klar und eindeutig dargestellt werden.   |
| 8. Kohärenz und Vergleichbarkeit                          | Die Informationen sollen kohärent und damit widerspruchsfrei sowie zwischen Stromanbietern und über die Zeit hinweg vergleichbar sein.  |
| 9. Aufwand für die Umsetzung                              | Die Lösung soll möglichst effizient umsetzbar sein und die Kosten des Verfahrens sollten im Verhältnis zum Nutzen für die Konsumenten angemessen sein.  |
| 10. Internationale Vergleichbarkeit und EU-Kompatibilität | Die SKZ soll weiterhin kompatibel zu vergleichbaren Regelungen der EU sein, internationale Vergleiche erlauben und internationalen Rechtsgrundlagen entsprechen. Zudem soll die SKZ berücksichtigen, dass die Schweiz eng in den internationalen Handel mit Strom und mit Herkunftsnachweisen eingebunden ist.  |

**Tabelle 3** Anforderungskatalog; Grundlage: Ausschreibungsdokument, eigene Überlegungen INFRAS und Projektpartner sowie vorhandene Berichte zur Umsetzung der SKZ auf der schweizerischen und internationalen Ebene (vgl. Schwegler R., Iten R. et al 2011). Weitere Erläuterungen finden sich untenstehend.

tet. Nebst Verfahren für die Ermittlung der Umweltauswirkungen wurde im Rahmen des Projekts insbesondere auch eine Methodik zur Ermittlung eines Residualmixes als Ersatz für die bisher deklarierten Anteile von nÜET entwickelt. Die Ergebnisse und Erfahrungen von RE-DISS bilden daher eine zweite zentrale Grundlage für diese Studie.

### Zentrale Anforderungen

Die beiden ersten Elemente (Relevanz für Entscheidungen, Fokus auf Gesamtbild) formulieren zentrale Anforderungen und haben insofern höchste Priorität. Die weiteren Qualitätsanforderungen (Elemente 3 bis 10) sind im Wesentlichen Voraussetzungen für die beiden zentralen Anforderungen.

Angewandt auf die Anforderungen an die Weiterentwicklung der SKZ sind die beiden zentralen Anforderungen wie folgt zu verstehen:

- › **Relevanz für Entscheidungen:** Die SKZ sollte alle für die Entscheidungsträger<sup>7</sup> relevanten Informationen in verständlicher Form wiedergeben. Gemäss Schwegler R., Iten R. et al. 2011 sind Informationen dann relevant, wenn sie den Entscheidungsträgern erlauben, Entscheide zu treffen, die z.B. einen relevanten Umweltvorteil aufweisen. Umgekehrt würde das Weglassen oder die schlecht verständliche Darstellung relevanter Informationen einen Entscheid zugunsten eines ökologisch sinnvolleren Produkts erschweren. Relevanz impliziert auch, dass Informationen weggelassen werden, die falsch oder irreführend sind. Beispiele für relevante Informationen der SKZ sind: Darstellung des Produkt- und Unternehmensmixes, Informationen zu den Umweltauswirkungen.
- › **Fokus auf Gesamtbild:** Der Gehalt der Information, welche die SKZ vermittelt, sollte die tatsächlichen Verhältnisse als Ganzes abbilden, nicht als Anhäufung vieler Details. Für ein den tatsächlichen Verhältnisse entsprechendes Bild sollten die relevanten Umweltauswirkungen nach Möglichkeit entlang der gesamten Wertschöpfungsketten bzw. Lebenswege berücksichtigt werden, alle relevanten Umweltauswirkungen wenn möglich am Ort ihres Auftretens erfasst werden.

Für die Kommunikation der Resultate in einfacher Form und für ein breites Publikum, d.h. insbesondere die Stromkonsumentinnen und -konsumenten, können gemäss Schwegler R., Iten R. et al. 2011 Vereinfachungen vorgenommen werden, sofern aufgezeigt werden kann, dass die Verdichtung der Informationen im Sinne einer „True and Fair View“ erfolgt und die Information relevante umweltschonende Entscheidungen fördert.

<sup>7</sup> Die primäre Zielgruppe für die Stromkennzeichnung sind die Endkunden, welche sich bezgl. der Wahl ihres Stromprodukts zu entscheiden haben. Sie stehen daher im Fokus, die anderen Akteure sind jedoch mit eingeschlossen.



### **Divergierende Anforderungen?**

Die Autoren der Studie sind sich bewusst, dass zwischen einzelnen Kriterien (z.B. 2 (Gesamtbild) und 4 (Vollständigkeit)) ein gewisser Widerspruch besteht. Nach Ansicht der Autoren ist das jedoch genau der Sinn einer differenzierten Beurteilung, dass eben Varianten nach sehr entgegengesetzten Kriterien auch sehr unterschiedlich beurteilt werden können.<sup>8</sup>

### **Zusätzliche Anforderungen**

Aus der Umsetzung ergeben sich noch zwei weitere Anforderungen, die bei der Weiterentwicklung der SKZ berücksichtigt werden sollten:

- › Die allfällige Prüfung, inwiefern das schweizerische System der Herkunftsnachweise (HKN) weiterentwickelt werden sollte und inwiefern dies auf internationaler Ebene realistisch erscheint.
- › Die Tatsache, dass nebst der Pflicht zur Stromkennzeichnung auch der Informationspflicht (von Vorlieferanten und Händlern, als Bestandteil von B2B-Verhältnissen) die notwendige Beachtung zu schenken ist. Die Informationspflicht sollte vor dem Hintergrund der SKZ-Weiterentwicklung kritisch überprüft bzw. allenfalls gestrichen werden (vergl. Ausführungen in Kap. 4.2.4., Seiten 50 und 56).

## **3.4. BEURTEILUNGSKRITERIEN**

Aufgrund des Anforderungskatalogs wurden Beurteilungskriterien abgeleitet, anhand derer die vorgeschlagenen Varianten der SKZ-Weiterentwicklungen beurteilt werden können. Tabelle 17 in Anhang 1 zeigt das im Beurteilungsprozess angewandte Kriterienset. Auch dieses wurde anhand eines ersten Vorschlags mit der Begleitgruppe diskutiert und aufgrund der Rückmeldungen ergänzt und verfeinert.

Die Operationalisierung der Beurteilungskriterien erfolgte anhand einer dreistufigen Bewertungsskala (A, B, C). Bei der Operationalisierung der Kriterien wurde darauf geachtet, dass diese auf eine umsetzungsorientierte Beurteilung der Varianten ausgerichtet sind.

<sup>8</sup> Ein Beispiel: Die Abbildung möglichst vieler Umweltauswirkungen durch vier oder noch mehr Indikatoren gibt zwar mehr Punkte bei der Beurteilung der Vollständigkeit (Krit. 4), jedoch weniger beim Fokus auf das Gesamtbild (Krit. 2).

## 4. VARIANTEN FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG DER STROMKENNZEICHNUNG

### 4.1. SCHWERPUNKTTHEMEN UND METHODISCHER ANSATZ FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG DER SKZ IN DER SCHWEIZ

Für diese Studie wird der Fokus für die Weiterentwicklung der SKZ auf die drei folgenden Aspekte gelegt:

- › Umgang mit nicht überprüfbaren Energieträgern, insbesondere Prüfung der Einführung eines Residualmixes,
- › Darlegung der relevanten Umweltauswirkungen,
- › Verbesserung der Darstellung der SKZ.

#### **Nicht überprüfbare Energieträger, Einführung Residualmix**

Die heutige SKZ erlaubt es, grössere Anteile des Strommixes als „nicht überprüfbare Energieträger“ auszuweisen.<sup>9</sup> Als Alternative zu dieser Praxis ist es denkbar, diesen „Graustrom“ durch die Verwendung eines nationalen Residualmixes ebenfalls den verschiedenen Energieträgern zuzuordnen. Ein entsprechendes Verfahren, das auch die internationalen Transfers von Strom und Herkunftsnachweisen einbezieht, wurde im europäischen Projekt „Reliable Disclosure Systems for Europe (RE-DISS)“ entwickelt. Eine zunehmende Anzahl europäischer Länder verwendet inzwischen einen solchen Residualmix und greift für dessen Berechnung u.a. auf Daten des RE-DISS-Projekts zurück.

Die Berechnung eines schweizerischen Residualmixes erfordert zumindest eine aggregierte Erfassung der Nutzung aller anderen für die Stromkennzeichnung zugelassenen Nachweisverfahren.

#### **Umweltauswirkungen**

Die heutige schweizerische Stromzeichnung basiert im Wesentlichen auf den Herkunftsnachweisen der Elektrizitätswirtschaft. Die von swissgrid ausgestellten Nachweise garantieren die Herkunft des erzeugten Stroms. Sie zeigen jedoch nur auf, aus welchem Kraftwerk und aus wel-

<sup>9</sup> Es werden keine Einschränkungen gemacht, d.h. es könnten auch 100% nicht überprüfbare Energieträger deklariert werden (exkl. KEV-Anteil). Es gilt aber, dass ab einem Anteil von 20% nÜET eine Begründung auf der SKZ stehen muss.

cher Energiequelle der Strom stammt und zu welchem Zeitpunkt dieser produziert wurde. Sie beinhalten keine explizite Information über die Umweltauswirkungen der Stromproduktion bzw. der dafür eingesetzten Technologien und Systeme. Eine Weiterentwicklung der SKZ der Schweiz soll die ökologischen Auswirkungen der einzelnen Stromerzeugungstechnologien einbeziehen.

### **Verbesserte Darstellung der SKZ**

Die inhaltlich-konzeptionellen Arbeiten zu den Umweltauswirkungen und zum Residualmix liefern eine fundierte, wissenschaftliche Grundlage, um die Stromkennzeichnung weiterzuentwickeln. In Bezug auf deren Ziel, Transparenz zu schaffen und damit informierte Entscheide zu ermöglichen, ist es hingegen fast noch wichtiger zu klären, wie diese Rohinformationen aufbereitet und vermittelt werden sollen. Die Erarbeitung von Vorschlägen für die verbesserte Darstellung im Zuge der Weiterentwicklung der SKZ bildet einen dritten Fokus der Arbeiten im Rahmen dieser Studie.

Das folgende Kapitel soll Weiterentwicklungsmöglichkeiten für die Aspekte der Stromkennzeichnung aufzeigen, welche in diesem Vorhaben für die Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung in der Schweiz besonders betrachtet werden sollen. Dies beinhaltet die Aspekte nicht überprüfbare Energieträger (nüET), Umweltauswirkungen sowie Darstellung der Stromkennzeichnung.

Hierfür werden für jedes der genannten Elemente Implementierungsbeispiele aus verschiedenen europäischen Ländern als auch international diskutierte progressive Ansätze zur Handhabung der genannten Aspekte vorgestellt. Dies umfasst insbesondere die diesbezüglichen Arbeiten des europäischen Projektes „Reliable Disclosure Systems for Europe (RE-DISS)“, welches hier die europaweit wohl relevanteste Initiative darstellt.<sup>10</sup> Beim Vergleich mit der Implementierung der Stromkennzeichnung in Mitgliedstaaten der Europäischen Union und vor dem Hintergrund möglicher Konsistenzanforderungen der Schweiz für ein Energieabkommen mit der EU sind ausserdem natürlich auch die einschlägigen Anforderungen der massgeblichen EU-Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie 2009/72/EU zu betrachten. Artikel 3 Absatz 9 besagt:

<sup>10</sup> Vergl. die Website [www.reliable-disclosure.org](http://www.reliable-disclosure.org).

(9) Die Mitgliedstaaten stellen sicher, dass Elektrizitätsversorgungsunternehmen auf oder als Anlage zu ihren Rechnungen und in an Endkunden gerichtetem Werbematerial Folgendes angeben:

- a) den Anteil der einzelnen Energiequellen am Gesamtenergieträgermix, den der Lieferant im vorangegangenen Jahr verwendet hat, und zwar verständlich und in einer auf nationaler Ebene eindeutig vergleichbaren Weise;
- b) zumindest Verweise auf bestehende Informationsquellen, wie Internetseiten, bei denen Informationen über die Umweltauswirkungen – zumindest in Bezug auf CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktiven Abfall aus der durch den Gesamtenergieträgermix des Lieferanten im vorangegangenen Jahr erzeugten Elektrizität – öffentlich zur Verfügung stehen;
- c) Informationen über ihre Rechte im Hinblick auf Streitbelegungsverfahren, die ihnen im Streitfall zur Verfügung stehen.

Hinsichtlich der Buchstaben a und b von Unterabsatz 1 können bei Elektrizitätsmengen, die über eine Strombörse bezogen oder von einem Unternehmen mit Sitz ausserhalb der Gemeinschaft eingeführt werden, die von der Strombörse oder von dem betreffenden Unternehmen für das Vorjahr vorgelegten Gesamtzahlen zugrunde gelegt werden.

Die nationale Regulierungsbehörde oder eine andere zuständige nationale Behörde ergreift die notwendigen Massnahmen, um dafür zu sorgen, dass die Informationen, die von den Versorgungsunternehmen gemäss diesem Artikel an ihre Kunden weitergegeben werden, verlässlich sind und so zur Verfügung gestellt werden, dass sie auf nationaler Ebene eindeutig vergleichbar sind.

Diese Übersicht dient für die einzelnen Elemente (nüET, Umweltauswirkungen, Darstellung) als Grundlage für die Entwicklung unterschiedlicher Implementierungsvarianten im Rahmen der Schweizer Stromkennzeichnung (siehe Kapitel 4.2 ff). Aus diesen Varianten wird in einem abschliessenden Schritt eine konkrete Empfehlung für die Weiterentwicklung der Schweizer Stromkennzeichnung erarbeitet (siehe Kapitel 5 und 6).

## 4.2. ELEMENT „NICHT ÜBERPRÜFBARE ENERGIETRÄGER“

### 4.2.1. AUSGANGSLAGE, ZIEL, ANSÄTZE

Als besonders zuverlässiges Instrument für die Bilanzierung der Herkunft von Strom wurde der Herkunftsnachweis (HKN) eingeführt, der in der Schweiz durch die Verordnung über Her-

kunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energien (HKNV) geregelt ist. Herkunftsnachweise sind einheitliche, elektronisch gehandhabte Dokumente, welche die Herkunft von jeweils einer kWh Strom verbrieft und viele für die Stromkennzeichnung relevante Informationen enthalten. Der Bund hat die swissgrid als Ausstellerin der HKN beauftragt. Durch die Handhabung der HKN in elektronischen Registern kann die Eigentümerschaft eines HKN jederzeit zweifelsfrei festgestellt werden. HKN können zwischen den Akteuren im Strommarkt grundsätzlich frei übertragen werden. Möglich ist es jedoch, dass ein Erzeuger von Strom die HKN entlang des Stromlieferungsvertrags an seinen Stromabnehmer weitergibt. Um die Informationen eines HKN für die Stromkennzeichnung einsetzen zu können, muss der Stromlieferant den HKN zu Gunsten der Stromkennzeichnung entwerten. Damit kann eine mehrfache Verwendung der Informationen zur Erzeugung der betreffenden Strommenge zuverlässig verhindert werden. HKN entkoppeln die Bilanzierung der Stromkennzeichnung von dem konkreten zeitlichen Bezug von Erzeugung und Verbrauch. Üblicherweise gilt das Kalenderjahr als Bilanzierungszeitraum, innerhalb dessen Angebot und Nachfrage nach HKN ausgeglichen werden müssen.

Auf europäischer Ebene wurden HKN für Strom aus erneuerbaren Energien in harmonisierter Form im Rahmen der EU-Richtlinie 2009/28/EG eingeführt. Das von der swissgrid betriebene schweizerische HKN-Register<sup>11</sup> ist über das europäische Netzwerk der „Association of Issuing Bodies“ (AIB) mit den HKN-Systemen vieler anderer europäischer Länder verknüpft.<sup>12</sup> Während alle EU-Mitglieder und EWR-Länder verpflichtet sind, HKN für Strom aus erneuerbaren Energien auf Nachfrage des Produzenten auszustellen, haben sich einige Länder wie die Schweiz dazu entschlossen, HKN nahezu flächendeckend und für Strom aus allen Energieträgern einzuführen.

Aufgrund der in der Schweiz bestehenden Informationspflicht erhalten zahlreiche Stromversorger von ihren Vorlieferanten neben dem Strom auch die zugehörigen HKN übertragen. Durch die gezielte Beschaffung weiterer HKN können die Lieferanten ihren Lieferantenmix gezielt verändern, z.B. durch die Beschaffung von ausländischen HKN für Strom aus erneuerbaren Energien. Aufgrund des großen Angebots von HKN auf dem europäischen Markt und den aktuell sehr niedrigen Preisen für ausländische HKN besteht also die Möglichkeit, eine aufgrund der Informationspflicht eigentlich bereits bekannte Herkunft bezogener Strommengen mit geringem Aufwand „umzuetikettieren“ (z.B. Kernenergie in Wasserkraft). Diese hohe Flexibilität für die EVU wurde verschiedentlich kritisiert. Die HKN müssen nicht zwingend deckungsgleich mit

<sup>11</sup> Vgl. die Website <https://www.guarantee-of-origin.ch/>.

<sup>12</sup> Vgl. die Website <http://www.aib-net.org/>.

jenen sein, welche vom Erzeuger ausgehend entlang der physischen Stromlieferungen mitgeliefert werden bzw. mitgeliefert werden können. Dies gilt auch für die Variante einer Verpflichtung zur Nutzung von 100% HKN. Der Stromlieferant hat in diesem Fall nur sicherzustellen, dass 100% seines Stroms durch HKN abgedeckt sind. Liegen solche nicht vor oder will der Stromlieferant die vorliegenden nicht nutzen, so kann er sich auf dem Markt alternative HKN beschaffen und diese zur Deckung der Lücke bzw. anstelle der vorliegenden HKN nutzen.<sup>13</sup> Durch diese Praxis kommt es zudem zu einer Überdeckung der EVU mit HKN. Deshalb wird ein Anteil der HKN nicht verwendet und die entsprechenden Informationen gehen für die Stromkennzeichnung verloren. Ein weiterer Verlust von Informationen für die Stromkennzeichnung entsteht dadurch, dass EVU oftmals eine grössere Zahl von HKN entwerten als sie für die SKZ tatsächlich benötigen würden.

Gemäss den Regelungen für die Umsetzung der Stromkennzeichnung müssen die Lieferanten zum Nachweis der Herkunft des von ihnen vertriebenen Stroms zunächst die ihnen zur Verfügung stehenden HKN einsetzen. Nachrangig sind dann Informationen anderer Nachweise zu verwenden, die aus der Eigenerzeugung von Strom stammen oder von den Vorlieferanten gemäss ihrer Informationspflicht weitergegeben wurden. Sofern diese beiden Verfahren nicht ausreichen, um die Herkunft des gesamten gelieferten Stroms zu belegen, so ist die verbleibende Strommenge als „Strom mit nicht überprüfbaren Energieträgern“ zu kennzeichnen. Ein Grund für die Ausweisung „nicht überprüfbarer Energieträger“ ist, wenn der Handelsweg der Stromlieferung nicht mit dem Handelsweg der Herkunftsnachweise identisch ist. Aus Sicht der Verbraucher ist ein Anteil von nicht überprüfbaren Energieträgern im Lieferantenmix schwierig zu bewerten, da sich dahinter verschiedene Energieträger verbergen könnten und für diesen Anteil auch keine Umweltauswirkungen berechnet werden können. Daher ist es sinnvoll, den Anteil der nicht überprüfbaren Energieträger möglichst zu minimieren bzw. ihn idealerweise ganz zu eliminieren.

Anhang 4 der EnV verpflichtet die Stromlieferanten dazu, ihren Kunden eine Begründung anzugeben, falls der Anteil nicht überprüfbarer Energieträger höher als 20% liegt. Seit der Einführung der Stromkennzeichnung bis zum Kennzeichnungsjahr 2011 wurde der Anteil „nicht

<sup>13</sup> Diese grundsätzliche Möglichkeit zur Beschaffung alternativer HKN kann für den Endverbraucher nicht nur im Fall von Stromimporten aus unbekanntem ausländischen Kraftwerken oder von der Strombörse zu Intransparenz führen, sondern auch bei Stromlieferungen aus (bekanntem) inländischen Kraftwerken. So ist z.B. rechtlich sehr wohl möglich, dass ein Schweizer Lieferant die HKN aus seinen Schweizer Kernkraftwerken mithilfe von günstig beschafften Ersatz-HKN aus ausländischen Wasserkraftwerken „umetikettiert“, wobei er dann aber für diese HKN die Herkunft „Ausland“ ausweisen muss.

überprüfbarer Energieträger“ im landesweiten Durchschnitt von anfangs über 20% auf rund 12% reduziert (Zurbruegg R. 2013). Daten für die Jahre 2012 und 2013 liegen noch nicht vor.

Bei der Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung ist auch zu beachten, dass die Schweiz eine starke Rolle im europäischen Stromhandel hat. Gemäss der Schweizerischen Elektrizitätsstatistik 2012 betrug das gesamte Aufkommen an Elektrizität (die Summe aus Einfuhr und Netto-Landeserzeugung) im Kalenderjahr 2012 mit 152 TWh das 2.4-fache des Landesverbrauchs (63.4 TWh). Vom Handelsvolumen her übertreffen sowohl die Importe von Strom wie auch die Exporte den Landesverbrauch deutlich.

Hieraus folgt zum einen, dass für die schweizerische Stromkennzeichnung die Behandlung importierten Stroms von grosser Bedeutung ist. Zum anderen können die schweizerischen Regelungen zur Bilanzierung der Herkunft von Strom auch Einfluss auf die Stromkennzeichnung in denjenigen Ländern haben, die ihrerseits Strom aus der Schweiz importieren.<sup>14</sup>

Schliesslich ist zu berücksichtigen, dass im System der Stromversorgung in relevantem Umfang Übertragungs- und Verteilverluste (in 2012: 4.4 TWh) und durch den Einsatz von Pumpspeicherkraftwerken ein relevanter Pumpstromaufwand (in 2012: 2.4 TWh) auftreten. Beide Elemente zusammen entsprechen ca. 11% des Landesverbrauchs.

Im Dezember 2013 wurden im Rahmen der Wintersession von National- und Ständerat zwei Vorstösse eingereicht, die u.a. zum Ziel haben, die SKZ in der Schweiz künftig verpflichtend vollständig auf Basis von HKN zu realisieren.<sup>15</sup> Das Postulat Diener wurde in der März-Session vom Ständerat teilweise gutgeheissen und an den Bundesrat überwiesen. Die Motion Gasser wurde in den Räten noch nicht behandelt.

Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung des Anforderungskatalogs an die Stromkennzeichnung werden mit den in diesem Abschnitt dargestellten Vorschlägen folgende Zielsetzungen verfolgt:

- › Weitere Reduktion bzw. Elimination des Anteils nicht überprüfbarer Energieträger,
- › Verringerung der Überdeckung schweizerischer EVU mit HKN bzw. angemessene Berücksichtigung überzähliger HKN in der Stromkennzeichnung,
- › Angemessene Berücksichtigung der Importe und Exporte von Strom sowie der Übertragungs- und Verteilverluste und des Pumpstromverbrauchs in der Stromkennzeichnung.

<sup>14</sup> Dies betrifft vor allem Italien.

<sup>15</sup> Postulat 13.4182 Diener im Ständerat, Motion 13.4260 Gasser im Nationalrat. Beide Vorstösse tragen den Titel „Transparenz als Basis für einen funktionierenden Wettbewerb auf dem Strommarkt“.

## 4.2.2. INTERNATIONALE BEISPIELE ZUR VERWENDUNG EINES RESIDUALMIXES

In vielen nationalen Systemen der Stromkennzeichnung wird den Lieferanten von Elektrizität ein Standardmix mit Informationen zur Kennzeichnung zur Verfügung gestellt, den diese einsetzen können (oder müssen), sofern sie ihren Energieabsatz an Endkunden nicht durch anderweitige, nach den Regelungen des jeweiligen Landes zulässige Bilanzierungsverfahren „explizit“ abdecken und hieraus die notwendigen Kennzeichnungsinformationen ableiten können.

In der Schweiz wird ein solcher Standardmix bisher nicht angewendet. Die bestehenden Regelungen der SKZ geben der Verwendung von HKN einen Vorrang, zudem können und sollen nach Möglichkeit auch andere Nachweise genutzt werden, wenn keine HKN verwendet werden können, wie z.B. Zählerdaten bei eigenen Erzeugungsanlagen, von Erzeugern aus dem In- und Ausland selbst ausgestellte Zertifikate oder Bestätigungen, die im Rahmen der Informationspflicht entlang der Stromlieferverträge weitergegeben werden. Sofern durch diese Verfahren die an Endverbraucher gelieferte Strommenge nicht vollständig mit Nachweisen belegt werden kann, so ist der verbleibende Anteil als „Strom von nicht überprüfbaren Energieträgern“ zu kennzeichnen.

Ein Standardmix kann nach verschiedenen Verfahren festgelegt werden. Nachfolgend werden in Anlehnung an die Realisierung in verschiedenen europäischen Ländern sowie an die Empfehlungen aus dem europäischen Projekt RE-DISS verschiedene Optionen diskutiert, wie im Rahmen der Stromkennzeichnung in der Schweiz mit dem Thema des Standardmixes umgegangen werden könnte. Dabei wird in Abhängigkeit von der Art wie der Standardmix bestimmt wird auch der europaweit gebräuchliche Begriff des Residualmixes verwendet. Von einem Residualmix wird dann gesprochen, wenn der Standardmix auf Basis der Stromerzeugung eines Landes berechnet wurde, jedoch unter Abzug sämtlicher Nachweise (HKN und sonstiger zulässiger Nachweise), die für die Stromkennzeichnung verwendet werden. Somit bilden diese Nachweise und der Standardmix in Summe die gesamte Stromerzeugung eines Landes ab. Importe und Exporte von Strom und HKN sind hierbei geeignet zu berücksichtigen.<sup>16</sup>

Zur Diskussion dieser Optionen werden die folgenden Kriterien herangezogen:

- a) Wie könnte die jeweilige Option in die Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweiz integriert werden?

<sup>16</sup> Vgl. hierzu die Best-Practice-Empfehlung des RE-DISS-Projekts (RE-DISS 2012a).



- b) Welche Effekte hat die Option in Bezug auf die Vermeidung von Doppelzählungen und den Verlust von Kennzeichnungs-Informationen?
- c) Welche weiteren Effekte könnte die Option konkret haben?

Damit soll keine abschliessende Bewertung der Optionen vorgenommen werden. Vielmehr sollen die Optionen anhand dieser Kriterien diskutiert werden, um erste Folgerungen für die Relevanz der Lösungen für die Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung in der Schweiz zu gewinnen. Eine konkrete Möglichkeit zur Verwendung eines Residualmixes in der Schweiz wird in Kapitel 4.2.4 vorgestellt.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die vier hier diskutierten Optionen für einen Residualmix.

| <b>MÖGLICHE OPTIONEN FÜR EINEN RESIDUALMIX</b> |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| <b>Option</b>                                  | <b>Option 1: keine Verwendung eines Standardmixes</b>   | <b>Option 2: Erzeugungsmix abzüglich EE-Strom als Standardmix</b>  | <b>Option 3: nationaler Residualmix abzüglich EE-Strom als Standardmix</b>  | <b>Option 4: robuster Residualmix unter Einbezug eines internationalen Ausgleichs</b>  |
| Kurzbeschreibung                               | Kein Standardmix, Beibehaltung des Anteils von Strom aus nicht bestimmbaren Energieträgern  | Der nationale Erzeugungsmix wird um den EE-Anteil bereinigt und als Standardmix für die SKZ verwendet.   | Es wird ein nationaler Residualmix gebildet; dieser wird zudem um den EE-Anteil bereinigt und als Standardmix für die SKZ verwendet.  | Das Volumen des nationalen Residualmixes wird im Falle eines Defizits an Informationen für die Stromkennzeichnung durch Überschüsse auf europäischer Ebene aufgefüllt.   |
| Beispiel                                       | aktuelle Praxis in der Schweiz  | bisherige Praxis in Deutschland  | aktuelle Praxis in den Niederlanden und in Wallonien (Belgien)  | aktuelle Praxis in Norwegen; Empfehlung aus dem RE-DISS-Projekt  |
| Kurzbewertung                                  | Die Ausweisung von Strom aus nicht bestimmbaren Energieträgern erschwert die informierte Kaufentscheidung der Konsumenten und führt zu einem Verlust eigentlich vorliegender Informationen der SKZ. | Es wird sichergestellt, dass EE-Strom nicht doppelt gezählt wird, jedoch kommt es zu Doppelzählungen bei anderen Energieträgern. Keine Berücksichtigung europäischer Ungleichgewichte. | Es wird sichergestellt, dass EE-Strom nicht doppelt gezählt wird, zusätzlich werden Doppelzählungen bei anderen Energieträgern weitgehend ausgeschlossen. Keine Berücksichtigung europäischer Ungleichgewichte. | Weitgehende Vermeidung von Doppelzählungen bei allen Energieträgern. Zudem Ausgleich von Ungleichgewichten aus dem europaweiten Handel mit Strom und HKN. Umsetzung muss Zeitabläufen zur zentralen Berechnung des RM entsprechen. |

**Tabelle 4** Übersicht über die vier nachfolgend betrachteten Optionen für einen Residualmix.

### **Option 1: keine Verwendung eines Standardmixes**

(Beispiel: aktuelle Praxis in der Schweiz)

Sofern den Lieferanten von Elektrizität kein Standardmix als Alternative zu expliziten Bilanzierungsverfahren über Nachweise zur Verfügung gestellt wird, so muss es aus praktischen Erwägungen heraus eine andere Möglichkeit geben, Strom zu kennzeichnen, dessen Herkunft unbekannt ist bzw. für den keine Attribute aus einem zugelassenen Bilanzierungsverfahren zur Verfügung stehen.

In der Schweiz sind die Lieferanten von Elektrizität verpflichtet, alle ihnen zur Verfügung stehenden Herkunftsnachweise für die Kennzeichnung einzusetzen, sowie bei Bedarf darüber hinaus auch weitere Nachweise. Zugleich werden Herkunftsnachweise für nahezu die gesamte inländische Stromerzeugung ausgestellt. Sofern einem Lieferanten die ihm vorliegenden Herkunftsnachweise und weiteren zulässigen Nachweise nicht ausreichen, um die benötigte Menge an Attributen für die Kennzeichnung bereitzustellen, muss der verbleibende Anteil des an Letztverbraucher gelieferten Stroms als „Strom aus nicht überprüfbareren Energieträgern“ ausgewiesen werden. Hierbei kann es sich z.B. um Strom handeln, der inländisch erzeugt wurde, dessen zugehörige Herkunftsnachweise jedoch an Dritte im In- oder Ausland veräußert wurden, oder aber um Strom, der aus dem Ausland oder von einer Strombörse bezogen wurde, ohne dass im gleichen Umfang Herkunftsnachweise bezogen wurden.

*a) Wie könnte diese Option in die Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweiz integriert werden?*

Die Diskussion dieses Aspekts entfällt, da die hier vorgestellte Option dem derzeitigen Stand der Stromkennzeichnung in der Schweiz entspricht.

*b) Welche Effekte hat diese Option in Bezug auf die Vermeidung von Doppelzählungen und den Verlust von Kennzeichnungs-Informationen?*

Immer dann, wenn ein Teil des Letztverbrauchs an Elektrizität mit dem Hinweis auf die nicht nachprüfbarere Herkunft von Strom gekennzeichnet wird (also ohne bestimmte Energieträger sowie Umweltindikatoren), bedeutet dies, dass irgendwo im (europaweit verflochtenen) System der Stromkennzeichnung vorliegende Informationen ungenutzt bleiben. Denn grundsätzlich stimmen ja die Mengen des in Europa erzeugten und des verbrauchten Stroms überein (sofern Netz- und Speicherverluste sowie der Stromaustausch mit Ländern ausserhalb Europas angemessen berücksichtigt werden). Wenn also z.B. ein schweizerischer Lieferant eine bestimmte Elektrizitätsmenge als Strom ohne nachprüfbarere Herkunft kennzeichnet, dann bedeutet dies im

Regelfall, dass ein Erzeuger oder ein anderer Lieferant (im In- oder Ausland) Nachweise besitzt (zumindest sinnhaft in Form statistischer Stromkennzeichnungsinformationen), die nicht für die Kennzeichnung verwendet werden und daher verfallen. Denkbar ist auch, dass als Resultat ein Residualmix gemäss der weiter unten genannten Option 4 für eine kleinere Menge an Letztverbrauch verwendet wird als dies eigentlich möglich wäre. Es kommt also zu einem Ungleichgewicht zwischen den Attributen der Stromerzeugung und denen der Kennzeichnung. Da erneuerbare Energien oftmals von den Kunden bevorzugt werden, ist damit zu rechnen, dass es überwiegend die Attribute von Strom aus fossilen Energien oder Kernenergie sind, die nicht für die Kennzeichnung verwendet werden. Aus diesem Grund ist es zu begrüssen, dass gemäss dem Leitfaden Stromkennzeichnung des BFE der Anteil an „nicht überprüfbaren Energieträgern“ in der Stromkennzeichnung möglichst gering gehalten werden soll. Die Einführung einer der weiteren hier genannten Optionen könnte die Qualität der Informationen der Stromkennzeichnung jedoch weiter verbessern.

*c) Welche weiteren Effekte könnte die Option konkret haben?*

Aus Sicht der Letztverbraucher ist es unbefriedigend, wenn für einen Teil des gelieferten Stroms keine Herkunft ausgewiesen werden kann. Denn für diesen Anteil werden keine Energieträger und keine Umweltindikatoren ausgewiesen. Somit kann der Verbraucher diesen Anteil des Portfolios nicht für eine informierte Kaufentscheidung über ein Stromprodukt heranziehen.<sup>17</sup> Im Extremfall einer (fast) ausschliesslichen Ausweisung von Strom ohne überprüfbare Herkunft würde die Kennzeichnungsinformation für den Verbraucher wertlos. Sofern sich die Anteile des Stroms ohne überprüfbare Herkunft für jeden Lieferanten (und im Falle der Produktkennzeichnung für jedes einzelne Produkt) in einem Bereich unterhalb von 10% bewegen, ist dieser Effekt vermutlich als vernachlässigbar einzuschätzen.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Gemäss den Daten der Plattform [www.stromkennzeichnung.ch](http://www.stromkennzeichnung.ch) beträgt der Anteil der nicht überprüfbaren Energieträger im Kennzeichnungsjahr 2012 zumindest bei einigen Versorgern über 25%.

<sup>18</sup> Gemäss Zurbrugg R 2013 lag der Anteil der nicht überprüfbaren Energieträger am Schweizer Lieferantenmix (der an die Schweizer Endkunden gelieferte, gesamthaft ausgewiesene Strommix, inkl. Strom ausländischer Herkunft) im Jahr 2011 bei rund 12%. Es wird erwartet, dass der Trend der letzten vier Jahre weiter anhält und sich dieser Anteil weiter reduzieren wird.

## **Option 2: Verwendung eines nationalen oder regionalen Erzeugungsmixes abzüglich des Anteils erneuerbarer Energien als Standardmix**

(Beispiel: bisherige Praxis in Deutschland)

In § 42 Absatz 4 des deutschen Energiewirtschaftsgesetzes ist geregelt, dass Strom, dessen Herkunft im Sinne der Stromkennzeichnung nicht anderweitig nachgewiesen werden kann, mit den Attributen des nationalen Erzeugungsmixes auszuweisen ist. Hierbei muss Strom aus erneuerbaren Energien aus dem Mix entfernt werden, wenn für diesen Herkunftsnachweise ausgestellt wurden oder wenn seine Erzeugung im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes gefördert wurde. Weiterhin sollen auch sonstige Doppelzählungen von Strommengen vermieden werden (für erneuerbare und andere Energieträger), sofern dies mit angemessenem Aufwand möglich ist. Die meisten EVU in Deutschland richten sich bei der Ausführung dieser Regelungen nach dem Leitfaden, den der Branchenverband BDEW herausgegeben hat, sowie nach den Informationen, die der BDEW seinen Mitgliedsunternehmen auf seiner „Datenplattform Stromkennzeichnung“ bereit stellt.<sup>19</sup> In Abstimmung zwischen der Regulierungsbehörde (Bundesnetzagentur) und dem BDEW wurde angesichts der Tatsache, dass das neue, umfassende Herkunftsnachweisregister des Umweltbundesamtes erst Anfang 2013 in Betrieb gegangen ist, für die Berechnung des Standardmixes der letzten Kennzeichnungsperiode 2012 wie auch in den Vorjahren ein vereinfachter Ansatz gewählt, indem sämtlicher Strom aus erneuerbaren Energien aus dem nationalen Erzeugungsmix eliminiert wird.<sup>20</sup> Der so ermittelte Standardmix wird sowohl durch Vorlieferanten als auch durch den stromkennzeichnungspflichtigen Endversorger mit den über andere Nachweisverfahren gewonnenen Attributen zu einem Produkt- bzw. Lieferantenmix aggregiert und nicht separat ausgewiesen.

Vor der Novellierung des deutschen Energiewirtschaftsgesetzes im Jahr 2011 galt eine vereinfachte Regelung, nach der als Standardmix der Durchschnitt der Stromerzeugung im früheren Gebiet der UCTE (also i.w. Kontinentaleuropa) verwendet werden muss. Eine Korrektur um ansonsten doppelt gezählte Strommengen war im Gesetz nicht vorgesehen. In der Praxis wurden die in Deutschland im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes vergüteten Strommengen durch den BDEW aus dem „UCTE-Mix“ herausgerechnet, es gab jedoch keine Korrektur in Bezug auf die in den Ländern der betreffenden Region ausgestellten HKN.

<sup>19</sup> [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE\\_Datenplattform\\_Stromkennzeichnung](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_Datenplattform_Stromkennzeichnung).

<sup>20</sup> Der somit zu verwendende Mix besteht für 2012 somit aus: 21.44% Kernenergie, 57.53% Kohle, 14.55% Erdgas sowie 6.48% sonstige fossile Energieträger. Der gemittelte CO<sub>2</sub>-Wert liegt bei 688 g/kWh und die nuklearen Abfälle bei 0.6 g/kWh (BDEW 2013).

*a) Wie könnte diese Option in die Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweiz integriert werden?*

Die Lieferanten von Elektrizität in der Schweiz könnten verpflichtet werden, nach Nutzung der ihnen zur Verfügung stehenden Nachweise anstelle der heute verwendeten Kategorie „Strom aus nicht überprüfaren Energieträgern“ einen schweizerischen Erzeugungsmix anzusetzen. Um entsprechend der Anforderung der europäischen EE-Richtlinie Doppelzählungen mit ausgestellten HKN für EE-Strom zu vermeiden, könnte der Erzeugungsmix in einem einfachen Verfahren korrigiert werden, indem der Anteil von EE-Strom (Wasserkraft und andere Erneuerbare) in diesem Mix auf null gesetzt und die Anteile anderer Energieträger entsprechend erhöht wird.

Die Auswertung der Daten zur inländischen Stromerzeugung müsste so rechtzeitig erfolgen, dass die schweizerischen EVU ihre gesetzliche Verpflichtung erfüllen können, die Informationen zur Stromkennzeichnung für das Jahr X ab dem 30. April des Jahres X+1 zur Verfügung zu stellen.

*b) Welche Effekte hat diese Option in Bezug auf die Vermeidung von Doppelzählungen und den Verlust von Kennzeichnungs-Informationen?*

Falls für die Kennzeichnung ein nicht weiter korrigierter nationaler Erzeugungsmix verwendet würde, so käme es zu einer erheblichen Doppelzählung von Attributen der inländischen Stromerzeugung. Hierfür gibt es verschiedene Gründe. Erstens wird der weitaus überwiegende Teil der inländischen Stromerzeugung bereits auf Basis von HKN bilanziert, und dabei mit hoher Wahrscheinlichkeit die HKN für EE-Strom vollständig genutzt bzw. exportiert werden, während Anteile für nukleare und fossile Erzeugung vermutlich zumindest teilweise ungenutzt bleiben (da der jeweilige Besitzer seinen Bedarf an SKZ-Attributen schon anderweitig erfüllt hat). Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass der Strommix aus Erzeugung >30kVA, der nicht durch HKN explizit bilanziert wird, einen anderen Energiemix ausweist als der nationale Erzeugungsmix (vmtl. mehr fossile Erzeugung, keine nukleare Erzeugung, EE vmtl. weitestgehend durch HKN oder sonstige explizite Nachweisverfahren abgedeckt). Somit würden also die prozentualen Verhältnisse des Produktionsmixes sicher deutlich von den prozentualen „korrekten“ Verhältnissen der „nicht überprüfaren“ Energieträger abweichen. Während die Effekte hinsichtlich der Genauigkeit der Anteile an fossilen und nuklearen Erzeugungen schwer abzuschätzen sind, wird die Doppelzählung mit Sicherheit insbesondere die erneuerbaren Energien betreffen. Durch die Bereinigung des Erzeugungsmixes um den Anteil des EE-Stroms wird zumindest sichergestellt, dass es zu keiner Doppelzählung von erneuerbarem Strom kommt. Allerdings würde es

weiterhin zu Doppelzählungen von nicht erneuerbarem Strom (nuklear und/oder fossil) kommen, für den in der Schweiz ebenfalls nahezu flächendeckend HKN ausgestellt werden.

*c) Welche weiteren Effekte könnte die Option konkret haben?*

Bei Berücksichtigung der Einbettung der Schweiz in europäische Märkte für Strom und für HKN kann dagegen davon ausgegangen werden, dass einem Defizit von Attributen der SKZ in der Schweiz (zu dessen Ausgleich ein um den EE-Anteil korrigierter nationaler Erzeugungsmix eingesetzt werden könnte) ein Überschuss von solchen Attributen in anderen Ländern gegenübersteht. Insofern könnte der Einsatz einer rein national ermittelten Hilfsgrösse als nicht zielführend angesehen werden. Vielmehr ist es aus gesamteuropäischer Sicht sinnvoller, überschüssige Attribute aus den betreffenden Ländern zu erfassen und den Ländern mit einem Defizit von Attributen zuzuführen (vgl. hierzu Option 4).

**Option 3: Verwendung eines nationalen Residualmixes abzüglich des Anteils erneuerbarer Energien als Standardmix**

(Beispiel: aktuelle Praxis in den Niederlanden und in Wallonien (Belgien))

Diese Option stellt eine Weiterentwicklung der Option 2 dar. Auch hier basiert die Berechnung des Standardmixes für die SKZ auf dem nationalen Erzeugungsmix. Während in Option 2 aus diesem Mix lediglich der Anteil von EE-Strom entfernt wurde, so wird in Option 3 zunächst ein nationaler Residualmix gebildet. Hierzu werden Daten über alle für die SKZ eingesetzten HKN und weiteren Nachweise des betreffenden Kalenderjahres zentral erfasst und aggregiert. Für jeden Energieträger der SKZ werden die auf Basis dieser Verfahren „explizit“ bilanzierten Strommengen in absoluter Grösse ermittelt (in TWh) und vom nationalen Erzeugungsmix subtrahiert. Somit wird ausgeschlossen, dass es zu einer Doppelzählung zwischen den HKN und weiteren zugelassenen Nachweisen und dem Standardmix kommt. Im Regelfall wird der so ermittelte nationale Residualmix noch einen gewissen Anteil von Strom aus EE aufweisen. Um eine Doppelzählung von EE-Strom über den Standardmix mit letzter Sicherheit auszuschliessen, kann dieser Anteil dann im letzten Schritt auf null gesetzt und die Anteile anderer Energieträger entsprechend erhöht werden. Hierdurch wird ausserdem der Anreiz für Stromversorger minimiert, sich bei der Bilanzierung der eigenen Stromkennzeichnung auf den Standardmix zu berufen, anstatt aktiv das Stromkennzeichnungsportfolio zu gestalten.

Dieses Verfahren wird in den Niederlanden angewendet. Die Eliminierung des EE-Anteils aus dem Standardmix ist dort aus rechtlicher Sicht auch deshalb erforderlich, weil in den Nie-

derlanden EE-Strom ausschliesslich auf Basis von HKN gekennzeichnet werden darf (für andere Energieträger gilt dies nicht).

In einer Variante dieses Verfahrens kann als Grundlage für eine EE-freie Standardinformation anstatt des rein national berechneten Residualmixes auch ein Residualmix gewählt werden, der ggfs. überschüssige Stromkennzeichnungsattribute aus weiteren europäischen Ländern berücksichtigt (siehe Option 4). Ein solcher Residualmix wird durch das RE-DISS-Projekt zentral errechnet und veröffentlicht. In der zuletzt für die Schweiz erfassten Situation (gemäss RE-DISS-Residualmixberechnung für 2012) besteht jedoch kein nationales Defizit zwischen nationalem Stromverbrauch und verfügbarer Stromkennzeichnungsinformation. Vielmehr würden in einem solchen Fall Stromkennzeichnungsattribute aus der Schweiz für die Stromkennzeichnung in weitere europäische Länder „exportiert“ werden. In diesem Fall führen beide Methoden zum gleichen Ergebnis.

*a) Wie könnte diese Option in die Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweiz integriert werden?*

Die Lieferanten von Elektrizität in der Schweiz könnten verpflichtet werden, nach Nutzung der ihnen zur Verfügung stehenden Nachweise anstelle der heute verwendeten Kategorie „Strom aus nicht überprüfbareren Energieträgern“ einen schweizerischen Residualmix anzusetzen, der nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren bestimmt wird. Die Eliminierung des Anteils von EE-Strom aus dem nationalen Residualmix könnte dadurch begründet werden, dass nach EU-Recht insbesondere Doppelzählungen mit ausgestellten HKN für EE-Strom zu vermeiden sind. Ausserdem würde hierdurch der Anreiz für Stromversorger minimiert, sich bei der Bilanzierung der eigenen Stromkennzeichnung auf den Standardmix zu berufen, anstatt aktiv das Stromkennzeichnungsportfolio zu gestalten

Für die Bildung des Residualmixes könnten insbesondere die Informationen der swissgrid zu den im betreffenden Jahr ausgestellten Herkunftsnachweisen herangezogen werden. Diese würden auch den über die KEV geförderten Strom aus erneuerbaren Energien umfassen. Zu prüfen wäre, wie Daten auch für die Verwendung von anderen Nachweisen im Rahmen der SKZ erhoben werden können. Dies könnte sich insbesondere bei allen bilateral zwischen Erzeugern und Lieferanten (ggf. auf dem Umweg über Zwischenhändler) weitergegebenen Erklärungen und Zertifikaten als schwierig erweisen. Möglicherweise ist daher eine Vorbedingung für die Ermittlung eines nationalen Residualmixes, dass eine zentrale Meldepflicht für die Verwendung anderer Nachweise als HKN eingeführt wird oder aber die Nutzung anderer Nachweise stark eingeschränkt wird. Hilfreich für diese Bewertung wäre eine qualifizierte Abschätzung der



quantitativen Bedeutung der anderen Nachweise. Durch die obenstehend diskutierten aktuellen Parlamentsvorstösse würden die anderen Nachweise obsolet werden.

Die Auswertung der Daten zur inländischen Stromerzeugung und zu den ausgestellten Herkunftsnachweisen sowie ggf. genutzten anderen Nachweisen müsste so rechtzeitig erfolgen, dass die schweizerischen EVU ihre gesetzliche Verpflichtung erfüllen können, die Informationen zur Stromkennzeichnung für das Jahr X ab dem 30. April des Jahres X+1 zur Verfügung zu stellen.

*b) Welche Effekte hat diese Option in Bezug auf die Vermeidung von Doppelzählungen und den Verlust von Kennzeichnungs-Informationen?*

Durch die Bildung des nationalen Residualmixes kann die Doppelzählung von Attributen der inländischen Stromerzeugung weitestgehend ausgeschlossen werden. Option 3 ist in dieser Hinsicht als deutlich wirksamer zu bewerten als Option 2, in der nur die Doppelzählung von Strom aus EE ausgeschlossen wird. Angesichts der Tatsache, dass in der Schweiz HKN für nahezu die gesamte Stromerzeugung ausgestellt werden, sollte die Korrektur alle Energieträger umfassen, wie dies in dieser Option 3 (und in Option 4) vorgeschlagen wird.

*c) Welche weiteren Effekte könnte die Option konkret haben?*

Aufgrund der schon recht weitgehenden Pflicht zur Nutzung von HKN und sonstigen „expliziten“ Bilanzierungsinstrumenten ist mit einem insgesamt recht geringen Anteil an Strom unbekannter Herkunft zu rechnen, der durch einen Residualmix abgedeckt werden müsste. Insofern müsste ggf. nochmal genauer diskutiert werden, welche Gefahr einer strategischen Beeinflussung (und Anwendung) des Residualmixes durch einzelne Marktakteure besteht, beispielsweise durch gezielten Export und Nicht-Nutzung von Herkunftsnachweisen aus nuklearer Erzeugung. Wie bereits unter Option 2 dargestellt, könnte es aus gesamteuropäischer Sicht angezeigt sein, anstelle einer rein national ermittelten Hilfsgrösse ein auf europäischer Ebene koordiniertes Verfahren zur Zuweisung überschüssiger Attribute aus anderen Ländern an diejenigen Länder zu implementieren, die ein Defizit von Attributen aufweisen (vgl. hierzu Option 4).

#### **Option 4: Verwendung eines robusten Residualmixes unter Einbezug eines internationalen Ausgleichs als Standardmix**

(Beispiel: aktuelle Praxis in Norwegen; Empfehlung aus dem RE-DISS-Projekt)

Die Best-Practice-Empfehlungen des RE-DISS-Projekts wurden aus einer Analyse der europaweiten Implementierung von HKN und SKZ und der grenzüberschreitenden Handelsaktivitäten mit Strom und HKN entwickelt. Angesichts der weiter zunehmenden europäischen Integration

dieser Märkte wurde ein europaweit koordiniertes Verfahren zur Bestimmung von nationalen Residualmixen für die SKZ entwickelt. Das Verfahren unterscheidet zwischen Ländern, die in Summe mehr Attribute der SKZ zur Verfügung haben als inländisch Strom verbraucht wurde<sup>21</sup> und den Ländern, bei denen die verfügbaren Attribute nicht für die SKZ ausreichen.<sup>22</sup> Das Berechnungsverfahren, das im Detail im Anhang zum Dokument der RE-DISS Best-Practice-Empfehlungen dokumentiert ist,<sup>23</sup> besteht aus folgenden Schritten, die für jedes Kalenderjahr durchzuführen sind:

**1. Ermittlung der inländisch verfügbaren Attribute für den Residualmix**

Hierzu wird ein vorläufiger nationaler Residualmix gebildet, wie dies im Rahmen von Option 3 bereits beschrieben wurde. Vom nationalen Erzeugungsmix eines Kalenderjahres werden dazu alle Strommengen subtrahiert, die über HKN und weitere Nachweise für die inländische SKZ eingesetzt wurden. Hierzu ist es erforderlich, dass Statistiken über die Menge und Art entwerteter HKN sowie über den Einsatz anderer Nachweise zeitnah vorliegen. Um den grenzüberschreitenden Transfer von HKN zu berücksichtigen, werden importierte HKN zum nationalen Erzeugungsmix addiert und exportierte HKN werden vom Erzeugungsmix subtrahiert.

**2. Bestimmung des Überschusses bzw. des Defizits zum Bedarf für einen Residualmix**

Im zweiten Schritt wird zunächst das Volumen an Stromverbrauch ermittelt, für dessen Kennzeichnung keine HKN und keine anderen Nachweise zur Verfügung stehen. Hierzu wird das Volumen des Letztverbrauchs an Elektrizität bestimmt und hiervon das Volumen aller entwerteten HKN sowie anderer verwendeter Nachweise subtrahiert. Die so ermittelte Strommenge, für die ein Residualmix verwendet werden muss, wird mit dem Volumen des in Schritt 1 ermittelten vorläufigen nationalen Residualmixes verglichen.

**3. Bestimmung des europaweiten Attributemixes**

Während die Schritte 1 und 2 auf nationaler Ebene durchgeführt werden, kommt nun die europäische Ebene ins Spiel: Von allen Ländern, für die in Schritt 2 ein Überschuss an Attributen ermittelt wurde, wird das Volumen der überschüssigen Strommenge sowie die Aufteilung der einzelnen Energieträger im vorläufigen nationalen Residualmix an eine zentrale europäische Stelle gemeldet. Diese Stelle führt die Informationen aller be-

<sup>21</sup> Dies umfasst z.B. Länder, welche grössere Mengen an Herkunftsnachweisen importieren oder welche grössere Mengen an physischem Strom (ohne explizite Stromkennzeichnungsinformation) exportieren.

<sup>22</sup> Dies ist insbesondere der Fall, wenn ein Land grössere Mengen an Herkunftsnachweisen exportiert oder grössere Mengen an physischem Strom (ohne explizite Stromkennzeichnungsinformation) importiert.

<sup>23</sup> RE-DISS 2012a.

treffender Länder zusammen und ermittelt einen aus den Überschüssen dieser Länder aggregierten europaweiten Attributemix (European Attribute Mix). Die Information über die Aufteilung der einzelnen Energieträger im europaweiten Attributemix wird denjenigen Ländern zur Verfügung gestellt, für die in Schritt 2 ein Defizit an Attributen ermittelt wurde.

#### **4. Bestimmung des endgültigen nationalen Residualmixes**

Bei Ländern, für die in Schritt 2 ein Überschuss an Attributen ermittelt wurde, ändert sich die prozentuale Zusammensetzung des nationalen Residualmixes durch den europäischen Ausgleich der Überschüsse nicht; nur das Volumen des Residualmixes wird an das in Schritt 2 ermittelte Volumen an Stromverbrauch angepasst, für dessen Kennzeichnung keine HKN und keine anderen Nachweise zur Verfügung stehen. Die prozentuale Aufteilung des vorläufigen nationalen Residualmixes kann also direkt als Standardmix für die SKZ verwendet werden.

Länder, für die in Schritt 2 ein Defizit an Attributen ermittelt wurde, füllen dieses Defizit durch Attribute aus dem europaweiten Attributemix auf. Hierzu wird dem vorläufigen nationalen Residualmix aus Schritt 1 ein Volumen an Attributen hinzugefügt, das dem in Schritt 2 ermittelten Defizit entspricht. Die Aufteilung dieses Volumens auf die einzelnen Energieträger wird entsprechend des europaweiten Attributemixes aus Schritt 3 angesetzt. Der endgültige nationale Residualmix dieser Länder bestimmt sich als Summe dieser beiden Beiträge. Dies bedeutet, dass das Volumen des endgültigen nationalen Residualmixes genau dem in Schritt 2 bestimmten Bedarf entspricht. Die prozentualen Anteile der Energieträger im finalen Residualmix werden als gewichtete Mittelwerte der Energieträgeranteile des vorläufigen nationalen Residualmixes und des Zuflusses aus dem europaweiten Attributemix bestimmt.

Das hier beschriebene Verfahren wird vom RE-DISS-Projekt zur Umsetzung empfohlen. Die benötigten Daten werden derzeit für jedes Kalenderjahr im Rahmen des RE-DISS-Projekts berechnet. Bei der Erhebung der nötigen Daten werden die zuständigen nationalen Stellen aller europäischen Länder um Unterstützung gebeten. Die detaillierte Methodik und die Berechnungsergebnisse werden regelmässig auf der Website des Projekts veröffentlicht. Derzeit ist

Norwegen als das Land zu nennen, das die Empfehlungen des RE-DISS-Projekts zum Residualmix am weitestgehenden umgesetzt hat.<sup>24</sup>

*a) Wie könnte diese Option in die Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweiz integriert werden?*

Das BFE könnte für jedes Kalenderjahr einen nationalen Residualmix gemäss der oben beschriebenen Methodik bestimmen und hierzu mit den anderen für die SKZ zuständigen Stellen kooperieren. Eine EU-weite Koordination dieses Prozesses und die zentrale Aufbereitung von Daten erfolgt derzeit noch durch das RE-DISS-Projekt, eine langfristige Organisationsstruktur hierfür soll im Rahmen der derzeit laufenden Phase 2 des RE-DISS-Projekts identifiziert werden, so dass auch nach Abschluss des Projekts im Jahr 2015 die entsprechenden Funktionalitäten dauerhaft bereitgestellt werden.

Wie bei den vorstehend genannten Optionen ist es auch hier wichtig, dass die Auswertung der Daten auf nationaler Ebene in der Schweiz sowie der relevanten Daten auf europäischer Ebene so rechtzeitig erfolgen, dass das BFE den endgültigen nationalen Residualmix so rechtzeitig veröffentlichen kann, dass die schweizerischen EVU die Informationen zur Stromkennzeichnung für das Jahr X ab dem gesetzlich festgelegten Stichtag zur Verfügung stellen können. Angesichts des Zeitbedarfs der hierfür erforderlichen Abläufe müsste dieser Veröffentlichungstermin vom 30. April des Jahres X+1 um ca. zwei Monate nach hinten verschoben werden. In Anlehnung an ein analoges „pragmatisches“ Vorgehen bei der Ausweisung des KEV-Anteils könnte auch diskutiert werden, ob (mit explizitem entsprechendem Hinweis) bis zu einem bestimmten Stichtag bei der Erstellung der Stromkennzeichnung durch schweizerische EVU auf die Residualmixinformationen des Vorjahres verwiesen werden darf.

*b) Welche Effekte hat diese Option in Bezug auf die Vermeidung von Doppelzählungen und den Verlust von Kennzeichnungs-Informationen?*

Eine Umsetzung von Option 4 würde nicht nur die Doppelzählung von Strom aus erneuerbaren Energien sowie anderen Energieträgern in der Schweiz vermeiden. Vielmehr würde auch sichergestellt, dass europaweit ein vollständiges System der Stromkennzeichnung geschaffen wird, in dem keine Attribute der Erzeugung verloren gehen und durch vereinfacht ermittelte Hilfsgrössen ersetzt werden müssen.

<sup>24</sup> Vgl. die Website der norwegischen Regulierungsbehörde (auf Norwegisch): <http://www.nve.no/no/Kraftmarked/Sluttbrukermarkedet/Varedeklarasjon>.

c) *Welche weiteren Effekte könnte die Option konkret haben?*

Ebenso wie bei Option 3 ist es auch für Option 4 erforderlich, dass alle für die SKZ eingesetzten HKN und weiteren Nachweise eines Kalenderjahres zentral erfasst und aggregiert werden. Diese Daten sind für die Bestimmung des vorläufigen nationalen Residualmixes notwendig.

Für die Umsetzung von Option 4 ist es weiterhin erforderlich, dass in jedem Land ein klares Datum definiert wird, bis zu dem die HKN entwertet werden müssen, die für die SKZ eines Kalenderjahres X verwendet werden sollen. Das RE-DISS-Projekt empfiehlt hierfür den 31.03. des Jahres X+1. Für HKN aus dem Jahr X, die nicht bis zu diesem Datum entwertet wurden, müssen klare Regelungen festgelegt werden. Hierfür werden innerhalb Europas derzeit verschiedene Ansätze verwendet. Das RE-DISS-Projekt arbeitet derzeit an einer Harmonisierung.

Für die Entscheidung, ob die Realisierung der Option 4 für die Schweiz angemessen ist, sollte ein Abgleich des damit verbundenen Aufwands und des erzielbaren Nutzens für die Schweizer Akteure, aber auch für die Handelspartner und Verbraucher auf europäischer Ebene durchgeführt werden. Wenn es in der Schweiz gelingt eine SKZ zu etablieren, die nahezu vollständig auf HKN basiert, dann hat die etwas aufwändigere Methodik der Option 4 geringere Vorteile als in einer Situation, in der ein nicht ganz so grosser Teil des Strombedarfs durch HKN abgedeckt wird. Diese Aspekte werden in folgendem Kapitel diskutiert.

### 4.2.3. RELEVANTE ASPEKTE

Neben der Option zur Einführung eines Residualmixes sind als Alternative zur Ausweisung von nicht überprüfbaren Energieträgern insbesondere die beiden parlamentarischen Vorstösse (Motion Diener und Postulat Gasser, Dez. 2013) zu berücksichtigen, die u.a. eine Verpflichtung für Lieferanten von Elektrizität vorsehen, Herkunftsnachweise für die gesamte gelieferte Strommenge zu verwenden. Die Vorstösse wurden inzwischen an den Bundesrat überwiesen. Im europäischen Umfeld ist eine solche Regelung bisher nicht umgesetzt, allerdings greift in Österreich eine Pflicht zur Verwendung von HKN für die Stromlieferung an alle Endkunden ab dem Jahr 2015.<sup>25</sup>

<sup>25</sup> Anders als die Begründungen der parlamentarischen Vorstösse vermuten lassen, gilt in Österreich derzeit noch keine vergleichbare Verpflichtung. Dort muss ein Anteil von geliefertem Strom, für den keine HKN entwertet werden können, als Strom unbekannter Herkunft ausgewiesen und zusätzlich mit dem durchschnittlichen Erzeugungsmix der ENTSO-E-Region gekennzeichnet werden, wobei hierbei der Anteil erneuerbarer Energien in diesem Mix zuvor auf Null gesetzt wird, um Doppelzählungen von EE-Strom auszuschliessen. Im Jahr 2014 wird dieses Verfahren jedoch nur noch für nicht-private Kunden angewendet; für den gesamten Stromverbrauch von Haushaltskunden müssen dagegen HKN entwertet werden. Ab 2015 müssen dann alle Stromlieferungen an Endverbraucher in Österreich mit entwerteten HKN abgedeckt werden (dies entspricht dem Vorschlag der schweizerischen Vorstösse).

Die Umsetzung dieser parlamentarischen Vorstösse hätte den Effekt, dass die HKN weiter gestärkt würden und die bisher zulässigen anderen Nachweise voraussichtlich entfallen würden. Dies würde die konsistente Bilanzierung im Rahmen der SKZ deutlich vereinfachen und die Zuverlässigkeit der SKZ-Informationen deutlich erhöhen. Allerdings stellt ein zu 100 Prozent auf HKN basierendes System der SKZ auch einige Herausforderungen dar. So müssten für alle erzeugten Strommengen HKN ausgestellt werden. Dies verursacht Mehrkosten, welche schlussendlich an die Endkunden weitergegeben werden. Zudem müsste sichergestellt werden, dass alle ausgestellten HKN auch tatsächlich durch Lieferanten für die SKZ verwendet werden können. Es könnte hierbei zu einer Marktsituation mit unflexiblen Angebot und unflexibler Nachfrage kommen, die einander exakt entsprechen.<sup>26</sup> Solche durch Knappheit und keine oder geringe Flexibilität gekennzeichneten Märkte sind schwierig zu beherrschen und können zu grossen Preisschwankungen führen. Flexibilitäten ergeben sich evtl. durch die Netz- und Pumpstromverluste, die bisher kaum mit Nachweisen belegt werden, und insbesondere durch das Ausland (fehlende HKN können natürlich dort eingekauft werden). Die Flexibilität durch das Ausland würde aber entfallen, wenn auch die anderen Länder eine HKN-Nutzungspflicht einführen würden.

Zur Beherrschung der genannten schwierigen Marktsituation könnte es theoretisch erforderlich sein, für die Eigner von HKN eines Kalenderjahres eine Pflicht zu deren Nutzung bis zu einem bestimmten Zeitpunkt oder alternativ zur Veräusserung von noch verfügbaren HKN an Lieferanten von Elektrizität einzuführen, die diese benötigen, um der HKN-Pflicht zu entsprechen. So könnte verhindert werden, dass HKN auf Konten von Akteuren verbleiben, die diese HKN gar nicht selbst nutzen wollen oder können. Ein solches Verfahren wäre jedoch ein starker Eingriff in die Freiheit der Marktakteure.

Weiterhin wäre zu klären, welche Auswirkungen die vorgeschlagene Nutzungspflicht auf den grenzüberschreitenden Transfer von Strom und von HKN haben könnte. Um der Verpflichtung zu genügen, müsste vereinfacht gesprochen jeder Importeur von Strom in die Schweiz im Falle einer Belieferung von Schweizer Endkunden auch eine entsprechende Menge an HKN beschaffen. Sofern dies auf dem schweizerischen HKN-Markt nicht möglich ist, müsste der Stromimporteur HKN aus dem Ausland beschaffen. Unter den derzeitigen Rahmenbedingungen des europäischen Marktes für HKN wäre dies wohl problemlos möglich. Sollten jedoch neben Österreich und der Schweiz weitere Länder eine Pflicht zur Verwendung von HKN einführen

<sup>26</sup> Wenn gedanklich unterstellt wird, dass es keinen grenzüberschreitenden Handel mit Strom oder Nachweisen gibt und wenn die Zahl der zur Verfügung stehenden HKN (das Angebot) exakt und starr der Nachfrage (dem Stromverbrauch) entspricht, dann ist das eine in der Praxis kaum handhabbare Marktsituation. Wenn einzelne Akteure HKN bunkern und auf steigende Preise setzen, könnten sie den Markt erpressen.

und hierbei nicht durch geeignete Regelungen dafür gesorgt werden, dass HKN für allen erzeugten Strom ausgestellt und auch tatsächlich den Lieferanten in den betreffenden Ländern für die SKZ zur Verfügung stehen, so könnte es perspektivisch europaweit zu einem Engpass bei HKN kommen. Dieser würde sich zunächst in deutlich steigenden Preisen auswirken, in letzter Konsequenz wäre auch eine europaweite Unterversorgung mit HKN denkbar, die einzelnen Lieferanten die Erfüllung der HKN-Nutzungspflicht unmöglich machen könnte. Diese Fragen wären im Falle einer Umsetzung der Nutzungspflicht zu klären. Im nachfolgenden Kapitel wird dieser Ansatz als Variante 1 aufgenommen.

Als Alternative zur HKN-Nutzungspflicht könnte die Rolle der HKN dadurch gestärkt werden, dass HKN als einziges zulässiges „explizites“ Bilanzierungsinstrument festgelegt werden, gleichzeitig aber den Lieferanten von Elektrizität als Alternative zur Nutzung von HKN ein Residualmix zur Verfügung gestellt wird, den sie zur Auffüllung von Lücken in der Elektrizitätsbuchhaltung verwenden können (und müssen). Dieser Ansatz wird im nachfolgenden Kapitel als Variante 2 aufgenommen.

Insbesondere aus der Perspektive der europaweit funktionierenden Märkte für Strom und für HKN ist eine möglichst weitgehende Fokussierung auf Herkunftsnachweise als einziges zulässiges „explizites“ Bilanzierungssystem in jedem Fall sinnvoll und wünschenswert, da Herkunftsnachweise im Gegensatz zu bspw. Eigenerklärungen der Stromerzeuger oder bilateral übermittelten Zählerständen eine zentrale statistische Erfassung der so bilanzierten Mengen ermöglichen. Somit können sie auch zur korrekten zentralen Berechnung von Residualmischen für andere europäische Länder genutzt werden, mit denen Schweizer Marktakteure in Handelsbeziehungen stehen.

Ergänzend zum System der HKN wäre es auch möglich, die bestehenden Lieferbeziehungen im Strommarkt, insbesondere bei den Importen von Strom in die Schweiz, in die Bilanzierung für die Stromkennzeichnung einzubeziehen. Ein entsprechendes Verfahren wird als Variante 3 dargestellt.

Weitere zu berücksichtigende Aspekte umfassen u.a.:

- › Klärung des Verhältnisses der bisher bestehenden Informationspflicht der Stromhändler zu einem verstärkt auf HKN basierenden Bilanzierungssystem. Die Informationspflicht sollte vor dem Hintergrund der SKZ-Weiterentwicklung kritisch überprüft bzw. allenfalls gestrichen werden (vergl. Ausführungen in Kap. 4.2.4., Seiten 50 und 56).
- › Möglichkeit zur Ausweisung einer Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Belieferung aus bestimmten Energiequellen gegenüber den Verbrauchern (dies ist z.B. in der Stromkennzeichnung in Österreich und Deutschland optional vorgesehen).

#### 4.2.4. BETRACHTETE VARIANTEN

##### **Grundsatz: Vorrang HKN**

In Kapitel 4.2.1 wurde dargestellt, dass die SKZ in der Schweiz bereits heute zu einem grossen Teil auf der Verwendung von HKN basiert. Die in diesem Kapitel vorgeschlagenen Varianten fokussieren darauf, den heute noch nicht über HKN dargestellten Teil der SKZ zu verbessern. Sie betreffen daher im Kern nur die heute noch bestehenden „Lücken“ jenseits der HKN, also insbesondere die Ausweitung von Strom aus nicht überprüfbaren Energieträgern sowie ergänzend die Verwendung anderer Nachweise als HKN. Zum Teil enthalten die Varianten auch Vorschläge für Konkretisierungen der Regelungen zur Verwendung der bereits heute genutzten HKN.<sup>27</sup>

##### **Variante 1: Einführung einer Nutzungspflicht für HKN**

Als erste Variante wird hier die Einführung einer Nutzungspflicht für HKN betrachtet, auf die der gemeinsame Kern der beiden vorstehend genannten parlamentarischen Vorstösse abzielt. Konkret wird hier vorgeschlagen, alle Lieferanten von Strom an inländische Verbraucher zu verpflichten, die gesamte gelieferte Strommenge durch entwertete HKN abzudecken. Diese Pflicht gilt auch für Grossverbraucher, die ihren Bedarf selbst am Strommarkt decken. Zudem werden die Netzbetreiber verpflichtet, HKN im Umfang der aufgetretenen Netzverluste zu entwerten und die Betreiber von Pumpspeicherkraftwerken müssen die in ihren Anlagen auftretenden Pumpstromverluste ebenfalls durch HKN abdecken. Diese Regelungen führen dazu, dass der gesamte inländische Stromverbrauch einschliesslich der Verluste durch HKN abgedeckt wird. Dies steht im Gleichgewicht zu der Ausstellung der HKN, die auf Basis der Netto-Stromerzeugung in den Kraftwerken erfolgt.

Allerdings ist hierbei zu beachten, dass bisher nur für einen Teil der kleinen Erzeugungsanlagen (kleiner 30 kVA) HKN ausgestellt werden. Zu klären wäre, ob und wie diese Anlagen im HKN-System erfasst oder als Ausnahmen von der HKN-Nutzungspflicht durch ein anderes Bilanzierungsverfahren berücksichtigt werden könnten.

Um die erhebliche Rolle des grenzüberschreitenden Stromhandels zu berücksichtigen, werden als Teil dieser Variante Importeure von Strom in die Schweiz verpflichtet, von ihren ausländischen Stromlieferanten nach Möglichkeit eine Dokumentation über die Herkunft des gelieferten Stroms in Form von HKN einzuholen. Die Exporteure von Strom sollen nach Möglichkeit

<sup>27</sup> Wie schon in Kapitel 4.2.1 wird hier nochmal darauf hingewiesen, dass dennoch für alle in diesem Bericht beschriebenen Varianten grundsätzlich die Möglichkeit besteht, für fehlende oder „unerwünschte“ HKN auf dem Markt alternative HKN zu beschaffen und diese zur Deckung der Lücke bzw. anstelle der bisher vorhandenen HKN zu nutzen. Diese grundsätzliche Möglichkeit besteht nicht nur im Fall von Stromimporten aus unbekanntem ausländischen Kraftwerken oder von der Strombörse, sondern auch im Fall von Stromlieferungen aus bekannten inländischen Kraftwerken.



auch HKN an das Ausland abgeben, um die Stromkennzeichnung in den importierenden Ländern zu unterstützen.

Weiter sollte als Teil dieser Variante noch eine Lösung für den Fall geschaffen werden, dass ein Stromlieferant nicht in der Lage ist, eine ausreichende Menge an HKN zu angemessenen Preisen zu beschaffen. Bei der Einführung einer Nutzungspflicht für HKN könnte es zu einer Marktsituation mit unflexiblen Angebot und unflexibler Nachfrage kommen, die einander exakt entsprechen. Solche durch Knappheit und keine oder geringe Flexibilität gekennzeichneten Märkte sind schwierig zu beherrschen und können zu großen Preisschwankungen führen.<sup>28</sup> Flexibilitäten ergeben sich in der Praxis insbesondere durch das Ausland, denn im Inland fehlende HKN können dort eingekauft werden. Die Flexibilität durch das Ausland würde allerdings entfallen, wenn viele andere Länder ebenfalls eine HKN-Nutzungspflicht einführen würden. Als Wahloption für die zur Nutzung von HKN Verpflichteten sollte daher sicherheitshalber die Möglichkeit vorgesehen werden, eine Ersatzabgabe an das BFE (oder an eine andere geeignete Stelle) zu zahlen. Die Höhe dieser Abgabe berechnet sich als Produkt des Volumens des ohne HKN gelieferten Stroms mit einem virtuellen HKN-Preis, dessen Höhe vom BFE festgelegt wird.<sup>29</sup> Sofern ein Lieferant diese Ersatzabgabe wählt, wird er verpflichtet, die betreffende Strommenge mit einem vom BFE festgelegten vereinfachten Residualmix zu kennzeichnen.<sup>30</sup> Das Aufkommen aus der Ersatzabgabe kann z.B. zur anteiligen Deckung der Kosten der Verwaltung für die Stromkennzeichnung oder für das HKN-Register verwendet werden.

Schliesslich sollte eine Regelung getroffen werden, um bei Lieferanten vorhandene überzählige HKN einer Verwendung zuzuführen. Hierbei ist zunächst auf die Lebensdauer der HKN zu verweisen, die laut der HKNV im Regelfall 12 Monate beträgt, in bestimmten Fällen bis zu 16 Monate bis maximal Ende Mai des Folgejahres der Stromerzeugung. Andererseits besteht derzeit keine einheitliche Frist, ab der die Stromkennzeichnung auf den Daten des Vorjahres

<sup>28</sup> Wenn gedanklich unterstellt wird, dass es keinen grenzüberschreitenden Handel mit Strom oder HKN gibt und wenn die Zahl der zur Verfügung stehenden HKN (das Angebot) exakt und starr der Nachfrage (dem Stromverbrauch) entspricht, dann wäre dies eine in der Praxis kaum handhabbare Marktsituation. Wenn einzelne Akteure HKN bunkern und auf steigende Preise setzen, könnten sie den Markt erpressen. Durch die oftmals auftretende Überausstattung von EVU mit HKN würde es zu einem Engpass auf dem Markt für HKN kommen.

<sup>29</sup> Um die richtigen Anreize zu setzen, sollte dieser virtuelle Preis deutlich oberhalb (z.B. in dreifacher Höhe) der im Vorjahr im Markt beobachteten HKN-Preise für Strom aus erneuerbaren Energien festgelegt werden.

<sup>30</sup> In die Berechnung dieses vereinfachten Mixes könnten die Informationen aus abgelaufenen HKN einfließen. Ergänzend könnte auf den europäischen Restmix (European Attribute Mix) zurückgegriffen werden, der nach der RE-DISS-Methodik bestimmt wird. Alternativ könnte der vereinfachte Residualmix als Mix der gesamten Stromerzeugung der Schweiz (oder der ENTSO-E-Region in Kontinentaleuropa) abzüglich der Erzeugung aus Wasserkraft und anderen erneuerbaren Energien festgesetzt werden. Dies würde wiederum die richtigen Anreize zur Verwendung von HKN setzen. Die genaue Berechnung eines inländischen Residualmixes nach der RE-DISS-Methodik erscheint für die zu erwartende geringe Strommenge, für die im Rahmen dieser Variante die Ersatzabgabe gezahlt werden wird, vom Aufwand her als nicht angemessen.

basieren muss. Im Sinne einer konsistenten Umsetzung der Stromkennzeichnung sowohl in der Schweiz wie auch in der Kooperation mit dem Ausland sollten derartige Regelungen eingeführt werden. Somit sollte festgelegt werden, dass alle HKN, die für die Stromkennzeichnung des Jahres X verwendet werden sollen, spätestens bis Ende Mai (besser: Ende April) des Jahres X+1 entwertet werden müssen.<sup>31</sup>

Neben diesen Regelungen sollte swissgrid eine Statistik der HKN erstellen, deren Lebensdauer abgelaufen ist, ohne dass sie entwertet wurden. Diese HKN sollten aus den Nutzerkonten des HKN-Registers entfernt und ihre Stromkennzeichnungs-Informationen der Stromkennzeichnung wieder verfügbar gemacht werden. Diese Kennzeichnungsinformationen könnten in den vom BFE festzulegenden vereinfachten Residualmix einfließen. Bei Bedarf könnte das BFE diese Informationen im Rahmen des vom RE-DISS-Projekt vorgeschlagenen Verfahrens auch für die Stromkennzeichnung in anderen europäischen Ländern zur Verfügung stellen.

Die bisher geltende Informationspflicht der Vorlieferanten von Strom sollte im Rahmen eines fast ausschliesslich auf HKN basierenden Bilanzierungssystems überprüft werden. Grundsätzlich könnte auf diese Pflicht ganz verzichtet werden, Inländische Stromproduzenten lassen für ihre Erzeugung ohnehin fast flächendeckend HKN ausstellen, die von den Lieferanten unabhängig von Strom erworben werden können. Somit verbleiben vor allem die ausländischen Erzeuger, die Strom in die Schweiz liefern, z.T. auf Basis langfristiger Lieferverträge. Wie bereits oben erwähnt, sollten für diesen Strom nach Möglichkeit HKN ausgestellt werden. Allerdings könnte ein völliger Verzicht auf die Informationspflicht zu einer noch stärkeren „Umetikettierung“ von Strom führen (vgl. hierzu Kapitel 4.2.1).

An dieser Stelle ist auf ein besonderes Problem der hier beschriebenen Variante der HKN-Nutzungspflicht hinzuweisen: Es könnte dazu kommen, dass grössere Mengen nicht erneuerbaren ausländischen Stroms (z.B. aus Kernenergie), der in die Schweiz importiert wird, nicht mit dem betreffenden Energieträger gekennzeichnet werden kann. Grund hierfür könnte sein, dass das exportierende Land keine HKN für aus diesem Energieträger erzeugten Strom ausstellt (dies ist z.B. bei der Erzeugung von Strom aus Kernenergie in Frankreich derzeit der Fall). Auch mit den (netto) von der europäischen Strombörse EPEX Spot bezogenen Strommengen können keine auf die Erzeugung der betreffenden Strommengen bezogenen HKN in die Schweiz geliefert werden. Die Importeure von Strom können also vom ausländischen Stromerzeuger bzw. von der

<sup>31</sup> Für die EU-weite Koordination der Stromkennzeichnung gemäss den Empfehlungen aus dem RE-DISS-Projekt wäre es wichtig, dass der Termin für die späteste Entwertung von HKN aus dem Vorjahr um einen Monat auf Ende April vorgezogen wird. Es sollte geprüft werden, ob dies in der Schweiz möglich wäre.

Strombörse keine HKN erhalten, wären jedoch verpflichtet, HKN für den importierten Strom zu entwerten, sofern dieser in der Schweiz verbraucht wird.<sup>32</sup> Folglich müssten die Importeure versuchen, HKN aus anderer Stromerzeugung zuzukaufen, z.B. aus skandinavischer Wasserkraft. Im Fall der direkt von ausländischen Erzeugern gelieferten Strommengen würde hierdurch die eigentlich bekannte Herkunft des Stroms (z.B. aus Kernenergie) verschleiert und durch andere Kennzeichnungsinformationen ersetzt. Ein solches Vorgehen könnte als zusätzliche „Umetikettierung“ von importiertem Strom interpretiert werden.

Zur Lösung dieser im Falle der HKN-Nutzungspflicht besonders relevanten Problematik wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen:

1. Falls Strommengen aus konkret bekannten ausländischen Kraftwerken an Endverbraucher in der Schweiz geliefert werden, z.B. aufgrund von Bezugsverträgen mit ausländischen Erzeugern, so werden die Importeure für diese Strommengen von der HKN-Nutzungspflicht befreit und zugleich verpflichtet, für diese Mengen die nachweisbaren Energieträger und Umweltauswirkungen der ausländischen Stromerzeugung zu verwenden. Dies gilt auch für den Fall, dass die Importeure diesen Strom an Lieferanten innerhalb der Schweiz weiterverkaufen. Zu klären wäre noch, in welcher Form die Importeure die Herkunft des Stroms nachweisen können und wie dieser Nachweis z.B. gegenüber dem BFE konkret geführt werden kann.
2. Sofern die Herkunft des importierten und in der Schweiz verbrauchten Stroms nicht bekannt ist (dies gilt insbesondere beim (Netto-)Strombezug von einer ausländischen Strombörse), so werden die Importeure für diese Strommengen ebenfalls von der HKN-Nutzungspflicht befreit. Für die Kennzeichnung dieser Strommengen (auch im Falle eines Weiterverkaufs an Lieferanten innerhalb der Schweiz) stehen folgende alternative Lösungen zur Verfügung:
  - a) Die Strommengen werden als Strom mit nicht überprüfbaren Energieträgern gekennzeichnet und nicht weiter spezifiziert.
  - b) Für die Strommengen wird ein durch das BFE festgelegter einfacher Ersatzmix angesetzt, z.B. der Mix der gesamten Stromerzeugung in der kontinentalen ENTSO-E-Region, jedoch unter Ausschluss der erneuerbaren Energien (da diese grösstenteils über HKN bilanziert werden).

<sup>32</sup> Dieses Problem tritt nicht auf, wenn der importierte Strom per Saldo wieder ins Ausland exportiert wird, da für exportierte Strommengen keine HKN-Nutzungspflicht gelten würde.

- c) Für die Strommengen wird der europaweite Attributemix verwendet, der in internationaler Kooperation entsprechend den Empfehlungen aus dem RE-DISS-Projekt berechnet wird (vgl. Schritt 3 in Variante 2).

Lösung a) kann als „ehrlichste“ Information der Kunden angesehen werden, führt aber zu den anderweitig dargestellten Problemen bei der Kennzeichnung von Strom mit nicht überprüfbareren Energieträgern. Lösung b) wäre eine einfache Lösung, die diese Probleme vermeidet, die jedoch mit Sicherheit nicht akkurat ist. Lösung c) ist abstrakter, sie würde jedoch eine auf europäischer Ebene vollständige und akkurate Stromkennzeichnung unterstützen.

Abweichend von den vorstehend genannten Verpflichtungen zur Verwendung bestimmter Informationen für importierten Strom bekannter und unbekannter Herkunft könnte auch zugelassen werden, dass die Importeure (oder die Schweizer EVU, die Strom von Importeuren kaufen) auf freiwilliger Basis HKN beschaffen und verwenden. Hierdurch würde allerdings wiederum die Gefahr einer „Umetikettierung“ von Strom entstehen. Insbesondere im o.g. Fall 1 (importierter Strom bekannter Herkunft) könnten eigentlich bekannte Informationen über die Herkunft von Strom durch kostengünstige HKN aus ausländischem EE-Strom ersetzt werden und damit u.U. vollständig aus der SKZ verschwinden. Um dies zu vermeiden, wird im Fall des Imports von Strom aus bekannter Herkunft empfohlen, eine freiwillige Nutzung von HKN nicht zuzulassen.<sup>33</sup> Im Fall 2 (importierter Strom unbekannter Herkunft, insbesondere Nettobezug von einer europäischen Strombörse) besteht bei einer Möglichkeit zur freiwilligen Nutzung von HKN ebenfalls die Gefahr der „Umetikettierung“. Da aber hierbei zumindest keine bekannten Informationen über die Herkunft des importierten Stroms verdrängt würden, erscheint die freiwillige Nutzung von HKN in diesem Fall eher akzeptabel als in Fall 1.

HKN sind nach allgemeinem Verständnis nicht dazu geschaffen, die Anforderung nach einer zum Verbrauch durch die Endkunden gleichzeitigen Erzeugung aus den in der SKZ ausgewiesenen Energieträgern abzubilden, Vielmehr basieren die HKN auf dem Prinzip einer grundsätzlichen Entkopplung zwischen Strommarkt und der Bilanzierung für die SKZ. Denkbar wäre

<sup>33</sup> Falls abweichend von dieser Empfehlung die freiwillige Nutzung von HKN doch zugelassen werden soll, so sollten die Importeure zumindest verpflichtet werden, die ihnen bekannten, aber nicht für die SKZ genutzten Informationen über die Menge und Herkunft importierten Stroms an das BFE weiterzuleiten. Dies würde es ermöglichen, dass diese Informationen durch das BFE entweder für die Bestimmung eines inländischen Residualmixes verwendet oder an die Verantwortlichen für die Bildung eines europäischen Attributemixes weitergegeben werden. Hierdurch könnte zumindest verhindert werden, dass die SKZ-Informationen der betreffenden Strommengen vollständig aus der SKZ verschwinden.

es, den Zeitraum, innerhalb dessen Stromerzeugung und Belieferung gemäss SKZ durch die Lieferanten in Übereinstimmung gebracht werden müssen, gegenüber dem üblicherweise verwendeten Kalenderjahr zu verkürzen, z.B. in Halbjahre, Quartale oder Kalendermonate. Der erhöhte Aufwand zur Abwicklung eines solchen Modells scheint aber durch die nur geringfügig erhöhte Transparenz nicht zu rechtfertigen. Eine Gleichzeitigkeit im engeren Sinne könnte nur hergestellt werden, wenn die HKN ausschliesslich gekoppelt an die entsprechenden Stromlieferverträge übertragen werden dürften. Dies wäre jedoch eine erhebliche und kaum zu rechtfertigende Einschränkung des HKN-Systems.

Die Darstellung der SKZ gegenüber den Konsumenten basiert bei dieser Variante im Regelfall weit überwiegend auf den Informationen der verwendeten HKN. Für importierten Strom ohne bekannte Herkunft (insbesondere für Netto-Strombezüge von einer internationalen Strombörse) ergeben sich Unterschiede je nachdem, welche der oben unter 2. genannten alternativen Lösungen gewählt wird.

- a) Im Fall a) kann in der SKZ weiterhin ein bestimmter Anteil des gelieferten Stroms als Strom aus nicht überprüfbaren Energieträgern erscheinen, der nicht weiter spezifiziert wird.
- b) In den Fällen b) und c) werden nutzbare Informationen für die Kennzeichnung der betreffenden Strommengen bereitgestellt. Die aus dem einfachen Ersatzmix (Fall b) bzw. dem europaweiten Attributemix (Fall c) ermittelten Informationen können hierbei entweder mit den Informationen aus verwendeten HKN zu einem einheitlichen Energieträgermix aggregiert oder getrennt hiervon dargestellt werden. Die zweite Option wird derzeit in Österreich praktiziert, wo eine Summenkategorie „Strom unbekannter Herkunft“ ausgewiesen wird, die zusätzlich auf Basis der jeweiligen Ersatzwerte rechnerisch nach drei groben Kategorien von Energieträgern differenziert wird.

Auch wenn ein Vorrang für die Nutzung der HKN besteht und der Fall eines Imports von Strom aus bekannter Herkunft ebenfalls wie oben dargestellt klar geregelt ist, so kann doch nicht ausgeschlossen werden, dass der Strom, für den der einfache Ersatzmix oder der europaweite Attributemix verwendet wird, bei einzelnen EVU einen relevanten Anteil des Energieträgermixes der SKZ ausmacht. Daher wird hier empfohlen, die Informationen aus dem einfachen Ersatzmix bzw. dem europaweiten Attributemix nicht mit den Informationen aus verwendeten HKN zu aggregieren. Vielmehr sollte hierfür eine Energieträgerkategorie „Strom ohne direkt nachweisbare Herkunft“ verwendet werden. Die Informationen aus dem einfachen Ersatzmix bzw.

dem europaweiten Attributemix sollten zusätzlich hierzu, z.B. in Form einer Fussnote, dargestellt werden. Bei der Darstellung der Umweltindikatoren ist eine derartige Unterscheidung allerdings nicht möglich.

### **Variante 2: Vorrangige Nutzung von HKN plus Einführung eines robusten Residualmixes**

Auch in dieser Variante haben HKN eine starke Rolle. So bleibt es bei der heute bestehenden Priorität für die Nutzung von HKN im Zuge der Umsetzung der Stromkennzeichnung. Die Verwendung sonstiger Nachweise ist nicht mehr zugelassen. Vielmehr werden diejenigen Lieferanten, die ihren Stromabsatz an Endverbraucher nicht vollständig durch HKN decken können, verpflichtet, für die verbleibende Strommenge einen vom BFE mit Unterstützung von swissgrid festgelegten Residualmix zu verwenden. Diese Regelungen gelten auch für Grossverbraucher, die ihren Bedarf selbst am Strommarkt decken.

Der Residualmix wird entsprechend der Empfehlungen aus dem RE-DISS-Projekt in den folgenden vier Schritten ermittelt:

#### **1. Ermittlung der inländisch verfügbaren Attribute für den Residualmix**

Hierzu werden Daten über alle für die Stromkennzeichnung eingesetzten HKN des betreffenden Kalenderjahres aus dem bei swissgrid betriebenen Register aggregiert. Für jeden Energieträger der SKZ werden die auf Basis dieser Verfahren „explizit“ bilanzierten Strommengen in absoluter Grösse ermittelt (in TWh) und vom nationalen Erzeugungsmix subtrahiert. Um den grenzüberschreitenden Transfer von HKN zu berücksichtigen, werden importierte HKN zum nationalen Erzeugungsmix addiert und exportierte HKN werden vom Erzeugungsmix subtrahiert. Das Ergebnis bildet den vorläufigen inländischen Residualmix.

#### **2. Bestimmung des Überschusses bzw. des Defizits zum Bedarf für einen Residualmix**

Im zweiten Schritt wird zunächst das Volumen an Stromverbrauch ermittelt, für dessen Kennzeichnung keine HKN zur Verfügung stehen. Hierzu wird das Volumen des kennzeichnungspflichtigen Verbrauchs an Elektrizität bestimmt und hiervon das Volumen aller entwerteter HKN subtrahiert. Die so ermittelte Strommenge, für die ein Residualmix verwendet werden muss, wird mit dem Volumen des in Schritt 1 ermittelten vorläufigen inländischen Residualmixes verglichen. Die Differenz zwischen den beiden Strommengen wird in den Schritten 3 und 4 verwendet.

#### **3. Bestimmung des europaweiten Attributemixes**

Während die Schritte 1 und 2 auf nationaler Ebene durchgeführt werden, kommt nun die europäische Ebene ins Spiel: Von allen Ländern, für die in Schritt 2 ein Überschuss an

Attributen ermittelt wurde, wird das Volumen der überschüssigen Strommenge sowie die Aufteilung der einzelnen Energieträger im vorläufigen inländischen Residualmix an eine zentrale europäische Stelle gemeldet. Diese Stelle führt die Informationen aller betreffender Länder zusammen und ermittelt einen aus den Überschüssen dieser Länder aggregierten europaweiten Restmix (European Attribute Mix). Die Information über die Aufteilung der einzelnen Energieträger im europaweiten Attributemix wird denjenigen Ländern zur Verfügung gestellt, für die in Schritt 2 ein Defizit an Attributen ermittelt wurde.

Hinweis: Diese Berechnungen führt derzeit das RE-DISS-Projekt durch. Im Rahmen dieses Projekts wird auf europäischer Ebene auch geklärt, welche Institution diese Aufgabe nach Abschluss des Projekts im Jahr 2015 übernehmen wird.

#### **4. Bestimmung des endgültigen inländischen Residualmixes**

Sofern in der Schweiz in Schritt 2 ein Überschuss an Attributen ermittelt wurde, ändert sich die prozentuale Zusammensetzung des inländischen Residualmixes durch den europäischen Ausgleich der Überschüsse nicht. Die prozentuale Aufteilung des vorläufigen inländischen Residualmixes kann also direkt als Residualmix für die SKZ verwendet werden.

Sofern jedoch für die Schweiz ein Defizit an Attributen ermittelt wurde, so wird dieses Defizit durch Attribute aus dem europaweiten Attributemix aufgefüllt. Hierzu wird dem vorläufigen inländischen Residualmix aus Schritt 1 ein Volumen an Attributen hinzugefügt, das dem in Schritt 2 ermittelten Defizit entspricht. Die Aufteilung dieses Volumens auf die einzelnen Energieträger wird entsprechend des europaweiten Attributemixes aus Schritt 3 angesetzt. Der endgültige inländische Residualmix bestimmt sich dann als Summe dieser beiden Beiträge. Dies bedeutet, dass das Volumen des endgültigen inländischen Residualmixes genau dem in Schritt 2 bestimmten Bedarf entspricht. Die prozentualen Anteile der Energieträger im finalen Residualmix werden als gewichtete Mittelwerte der Energieträgeranteile des vorläufigen inländischen Residualmixes und des Zuflusses aus dem europaweiten Attributemix bestimmt.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass der so bestimmte Residualmix aufgrund des weiterhin bestehenden Vorrangs für die Nutzung von HKN nur für einen kleinen Teil des Endkundenbedarfs Verwendung finden wird.

Wie bei Variante 1 sollte auch hier im Sinne einer konsistenten Umsetzung der Stromkennzeichnung sowohl in der Schweiz wie auch in der Kooperation mit dem Ausland festgelegt wer-

den, dass alle HKN, die für die Stromkennzeichnung des Jahres X verwendet werden sollen, spätestens zum Ende Mai (besser: Ende April) des Jahres X+1 entwertet werden müssen.

Erst nach diesem Stichtag kann der vorstehend beschriebene Prozess beginnen.

Ebenfalls in Analogie zu Variante 1 sollten HKN, deren Lebensdauer abgelaufen ist, ohne dass sie entwertet wurden, aus den Nutzerkonten im HKN-Register entfernt werden. Ihre Stromkennzeichnungs-Informationen fliessen in den vorläufigen inländischen Residualmix ein.

Für die Behandlung von Netzverlusten und die Pumpstromverluste gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder es wird analog zur Variante 1 eine Verpflichtung eingeführt, die beiden Strommengen durch zu entwertende HKN abzudecken. Alternativ könnten die beiden Positionen auch durch den Residualmix abgedeckt werden.

Zu klären wäre die Behandlung von Kleinanlagen bis 30 kVA, für die keine HKN ausgestellt werden. Sofern keine gesonderten Regelungen eingeführt werden, fliessen die Informationen zur Stromerzeugung dieser Anlagen in den Residualmix ein.

Sofern die Importeure von Strom nicht von sich aus HKN beschaffen (z.B. von den Erzeugern, von denen sie Elektrizität beziehen), würde netto importierter Strom über den Residualmix gekennzeichnet. Hierdurch gehen evtl. verfügbare Information über die Herkunft des Stroms verloren bzw. sie werden über den europäischen Restmix auf alle Länder verteilt, die Informationen aus diesem Mix für ihre Stromkennzeichnung verwenden.

Die bisher geltende Informationspflicht der Vorlieferanten von Strom sollte im Rahmen eines auf HKN und einem robusten Residualmix basierenden Bilanzierungssystems überprüft werden. Wie auch bei Variante 1 (Nutzungspflicht für HKN) könnte auf diese Pflicht ganz verzichtet werden. Allerdings könnte ein völliger Verzicht auf die Informationspflicht zu einer noch stärkeren „Umetikettierung“ von Strom führen (vgl. hierzu Kapitel 4.2.1).

Es sollte nicht zulässig sein, den Residualmix für Produkte zu verwenden, in deren Rahmen den Verbrauchern vorab bestimmte Zusagen zur Herkunft des Stroms gemacht wurden. Insbesondere sollte es nicht zulässig sein, den Residualmix „aufzuteilen“ und seine Elemente verschiedenen Kundengruppen oder Produkten zuzuordnen. Für Produkte mit vorab definierten Eigenschaften (z.B. Ökostrom) sollten ausschliesslich HKN verwendet werden.

Für die Darstellung der Kennzeichnungs-Informationen gegenüber den Verbrauchern bestehen wiederum zwei Optionen: Einerseits ist es möglich, die Informationen aus entwerteten HKN und aus dem Residualmix in einem einheitlichen Strommix zusammenzufassen. Alternativ hierzu könnte der Anteil des Residualmixes im Strommix eines Unternehmens bzw. eines Produkts separat ausgewiesen und getrennt von den Informationen aus HKN in die Energieträger heruntergebrochen werden. Auch wenn damit zu rechnen ist, dass der Residualmix angesichts des



Vorrangs für die Nutzung von HKN bei der Mehrzahl der EVU nur einen kleinen Anteil des Endkundenbedarfs ausmachen wird, so sollte die Entscheidung zwischen diesen beiden Optionen möglichst in Abhängigkeit von der tatsächlichen Grösse dieses Anteils getroffen werden. Sollte der Anteil des Residualmixes am kennzeichnungspflichtigen Strombedarf insgesamt (oder auch im Einzelfall eines EVU) über einer noch festzulegenden Relevanzschwelle liegen (z.B. 10%), dann wäre es zu bevorzugen, wenn der Anteil des Residualmixes separat von den Informationen aus verwendeten HKN dargestellt wird, z.B. als eigene Energieträgerkategorie „Strom ohne direkt nachweisbare Herkunft“. In einer Fussnote sollten zusätzlich die Informationen aus dem Residualmix dargestellt werden.<sup>34</sup> Sofern der Anteil des Residualmixes am kennzeichnungspflichtigen Strombedarf unterhalb der Relevanzschwelle liegt, so erscheint es im Sinne einer für den Konsumenten möglichst übersichtlichen SKZ angemessen, die Informationen aus verwendeten HKN und aus dem Residualmix für jeden Energieträger zu aggregieren. In der EnV könnte daher festgelegt werden, dass das BFE unter Berücksichtigung des real auftretenden Anteils des Residualmixes verfügen kann, welche der beiden Optionen anzuwenden ist.

In Bezug auf die Darstellung einer Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Belieferung aus bestimmten Energiequellen gelten für HKN die hierzu im Rahmen von Variante 1 getroffenen Aussagen. Der Residualmix ist generell immer auf ein Kalenderjahr bezogen. Hier erscheint eine weitere zeitliche Differenzierung nicht sinnvoll.

### **Variante 3: Vorrangige Nutzung von HKN plus ex-post-Bilanzierungsverfahren der Handelsbeziehungen im Strommarkt**

Als dritte Variante soll hier ein System beschrieben werden, wie es in ähnlicher Form in Deutschland zum Einsatz kommt.<sup>35</sup> Auch hierbei würde es bei der vorrangigen Nutzung von HKN bleiben. Als Ergänzung zu den HKN wird anstelle des in Variante 2 verwendeten Residualmixes eine ex-post-Bilanzierung auf Basis der Stromlieferbeziehungen eingeführt. Die Verwendung sonstiger Nachweise würde abgeschafft.

Konkret könnte das Verfahren in folgenden Schritten ablaufen:

1. **Alle Stromhändler** (inkl. Importeure und Exporteure) ermitteln mit jedem ihrer Handelspartner ein physisches Netto-Handelsvolumen (rein finanzielle Transaktionen z.B. zur Absicherung von Preisniveaus werden hierbei vernachlässigt). Dieser Schritt könnte z.B. im März eines Jahres für das Vorjahr erfolgen.

<sup>34</sup> Bei der Darstellung der Umweltindikatoren ist eine derartige Unterscheidung nicht möglich.

<sup>35</sup> In einzelnen Punkten weicht der hier dargestellte Vorschlag von der aktuellen Praxis in Deutschland ab.

2. **Alle Nettoverkäufer** von Strom informieren ihre Abnehmer über die Herkunft des gelieferten Stroms. Da ein Nettoverkäufer oftmals einen Teil seines Stroms von einem anderen Nettoverkäufer bezogen hat, wird diese Informationsübermittlung in mehreren Iterationszyklen durchgeführt:<sup>36</sup>
  - a. Zuerst informieren die grossen Erzeuger (einschliesslich der ausländischen Exporteure an Schweizer Stromhändler oder Versorger) ihre Nettokäufer über den Strommix ihrer Erzeugung.
  - b. Im zweiten Schritt verwenden alle Erzeuger und Grosshändler im Strommarkt die so erhaltenen Informationen, um ihren Händlermix zu bestimmen und übermitteln diesen Mix an ihre Nettokäufer.
  - c. In einem dritten Schritt ermitteln alle Stromhändler einen aktualisierten Händlermix und übermitteln diesen an ihre Nettokäufer. Auf dieser Basis bestimmen die Lieferanten ihren vorläufigen Strommix.

Die Strombörse nimmt an diesem Verfahren wie jeder andere Stromgrosshändler teil und ermittelt einen „Börsenmix“. Strom, für den HKN ausgestellt wurden, wird im Rahmen des iterativen Bilanzierungsverfahrens als Strom mit nicht überprüfbarer Herkunft erfasst und bis zum Lieferanten der Endkunden mitgeführt. Das gleiche gilt für Strom, dessen Herkunft aus anderen Gründen nicht nachprüfbar ist. Die genannten Schritte könnten im Laufe des April eines Jahres für das Vorjahr durchgeführt werden.

3. **Das BFE** ermittelt einen inländischen Residualmix entsprechend des im Rahmen von Variante 2 dargestellten Verfahrens. Hierbei werden sowohl die Informationen aus HKN wie auch die im Rahmen des o.g. dritten Schritts ermittelten Daten als zuverlässig erfolgte Bilanzierung betrachtet, mit Ausnahme des darin enthaltenen Anteils von Strom mit nicht überprüfbarer Herkunft.
4. **Die Lieferanten** von Strom ersetzen den Anteil von Strom mit nicht überprüfbarer Herkunft in ihrem vorläufigen Strommix durch den vom BFE ermittelten endgültigen inländischen Residualmix. Sie ergänzen die Informationen, die ihnen aus entwerteten HKN zur Verfügung stehen, mit diesem Mix. Damit ist das Bilanzierungsverfahren abgeschlossen.

<sup>36</sup> In Deutschland hat der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft BDEW zum Zwecke der Abwicklung dieses Verfahrens eine „Datenplattform Stromkennzeichnung“ im Internet eingerichtet. In diesem passwortgeschützten Bereich stellen die Nettoverkäufer von Strom ihren Abnehmern die aktuellen Daten bereit.

An dieser Stelle sei wie bereits bei Variante 2 darauf hingewiesen, dass der so bestimmte Residualmix aufgrund des weiterhin bestehenden Vorrangs für die Nutzung von HKN nur für einen kleinen Teil des Endkundenbedarfs Verwendung finden wird.

Tabelle 5 zeigt die einzelnen Schritte des ex-post-Bilanzierungsverfahrens. Hierbei ist unter dem Erzeugungsmix eines Stromerzeugers der Energieträgermix abzgl. der ausgestellten HKN zu verstehen.

|                  | <b>Wer</b>   | <b>Vorgang</b>  | <b>Ergebnis</b>  |
|------------------|--|---|--|
| <b>Schritt 1</b> | Alle Stromhändler                                      | Ermittlung des Jahres-Nettosaldos im Stromhandel mit jedem Handelspartner   | Nettosalden sind den beteiligten Akteuren bekannt (auch bei Handel mit dem Ausland)  |
| <b>Schritt 2</b> | Grosse Stromerzeuger (inkl. Ausland)                   | Ermittlung des eigenen Erzeugungsmixes, Übermittlung an Nettokäufer   | Händler, die netto Strom von Erzeugern beziehen, kennen den jeweiligen Erzeugungsmix |
| <b>Schritt 3</b> | Alle Stromerzeuger und Grosshändler (inkl. Strombörse) | Ermittlung des eigenen Händlermixes (eigene Erzeugung und Nettoeinkauf gem. Schritt 2), Übermittlung an Nettokäufer | Nettokäufer von Strom kennen den Händlermix ihrer Grosshändler (1. Näherung)         |
| <b>Schritt 4</b> | Alle Stromhändler (inkl. Strombörse)                   | Ermittlung des eigenen Händlermixes (eigene Erzeugung und Nettoeinkauf gem. Schritt 3), Übermittlung an Nettokäufer | Alle Stromlieferanten an Endverbraucher kennen den Händlermix ihrer Vorlieferanten   |
| <b>Schritt 5</b> | Alle Stromlieferanten an Endverbraucher                | Ermittlung des eigenen vorläufigen Lieferantenmixes, Datenmeldung an BFE  | BFE verfügt über Daten zur Ermittlung des Residualmixes                              |
| <b>Schritt 6</b> | Alle Stromlieferanten an Endverbraucher                | Ersetzung von Strom mit nicht überprüfbarer Herkunft durch den vom BFE ermittelten Residualmix                      | Alle Stromlieferanten kennen ihren finalen Lieferantenmix                            |

**Tabelle 5** Schritte im Rahmen des ex-post-Bilanzierungsverfahrens.

Angesichts der grenzüberschreitenden Tätigkeit der EPEX Spot als Strombörse für die Schweiz, Deutschland, Frankreich und Österreich wäre es wünschenswert, wenn diese Länder eine weitgehend einheitliche Behandlung des an der Börse gehandelten Stroms vereinbaren würden. In Deutschland wird bisher kein Börsenmix berechnet, in Frankreich ist dies gesetzlich vorgesehen, wird aber offenbar bisher nicht praktiziert.

Wie bei den Varianten 1 und 2 sollte auch hier festgelegt werden, dass für die Stromkennzeichnung für ein Kalenderjahr nur HKN verwendet werden dürfen, die für Erzeugung im gleichen Jahr ausgestellt wurden, und dass alle HKN, die für die Stromkennzeichnung des Jahres X verwendet werden sollen, spätestens zum Ende April des Jahres X+1 entwertet werden müssen.

Ebenfalls in Analogie zu den beiden anderen Varianten sollten HKN, deren Lebensdauer abgelaufen ist, ohne dass sie entwertet wurden, aus den Nutzerkonten im HKN-Register entfernt werden. Ihre Stromkennzeichnungs-Informationen fliessen in den vorläufigen inländischen Residualmix ein.

Für die Behandlung von Netzverlusten und Pumpstrombedarf gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder es wird analog zur Variante 1 eine Verpflichtung eingeführt, die beiden Strommengen durch entwertete HKN abzudecken. Alternativ könnten die beiden Positionen auch über das ex-post-Bilanzierungsverfahren bzw. den innerhalb dieses Verfahrens ermittelten Residualmix abgedeckt werden.

Zu klären ist ebenfalls die Behandlung von Kleinanlagen bis 30 kVA, für die keine HKN ausgestellt werden. Sofern keine gesonderten Regelungen eingeführt werden, fliessen die Informationen zur Stromerzeugung dieser Anlagen in das ex-post-Bilanzierungsverfahren ein.

Sofern es gelingt, von den Exporteuren von Strom in die Schweiz Informationen über deren Erzeugungsmix zu erhalten, so können diese Daten in dem o.g. Bilanzierungsverfahren verwendet werden. Es ist davon auszugehen, dass dies bei der Mehrzahl der langfristig bestehenden Lieferverträge der Fall ist. Insofern ist die Variante 3 den anderen beiden Varianten bei der realistischen Abbildung der Kennzeichnungs-Informationen der Stromimporte (z.B. Bezug von Kernenergiestrom aus Frankreich) deutlich überlegen. Allerdings bedeutet das ex-post-Bilanzierungsverfahren einen gewissen zusätzlichen Management- und Administrationsaufwand. Exporteure von Strom aus der Schweiz ins Ausland sollten ihren ausländischen Abnehmern Informationen über ihren Strommix zur Verfügung stellen.

Die bisher geltende Informationspflicht der Vorlieferanten von Strom ist eine Voraussetzung für das vorstehend dargestellte ex-post-Bilanzierungsverfahren. Insofern sollte die Informationspflicht im Rahmen dieser Variante erhalten bleiben.

Auch im Rahmen von Variante 3 sollten Lieferanten verpflichtet sein, für Stromprodukte mit bestimmten Eigenschaften ausschliesslich HKN zu verwenden. Die Ergebnisse aus dem ex-post-Bilanzierungsverfahren sollten hierfür nicht verwendet werden. Ebenso sollte es nicht zulässig sein, diese Ergebnisse „aufzuteilen“ und ihre Elemente verschiedenen Kundengruppen oder Produkten zuzuordnen.

In Bezug auf die Ausweisung der SKZ gegenüber den Konsumenten ist ähnlich wie bei den anderen beiden Varianten festzulegen, ob die Informationen aus verwendeten HKN und diejenigen aus dem ergänzend eingesetzten ex-post-Bilanzierungsverfahren separat oder aggregiert darzustellen sind. Bei Letzteren kann nochmals zwischen direkt ermittelten Informationen und der Anwendung des Residualmixes unterschieden werden. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Zuverlässigkeit des hier beschriebenen ex-post-Bilanzierungsverfahrens ähnlich hoch ist wie bei den HKN. Daher erscheint es angemessen, dass die Informationen aus HKN und aus dem Bilanzierungsverfahren gemeinsam (aggregiert) ausgewiesen werden. Einen Unterschied kann man dagegen beim Residualmix machen. Hierzu wird empfohlen, dass die Entscheidung über eine evtl. getrennte Ausweisung der Informationen aus dem Residualmix analog zum Vorschlag in Variante 2 durch das BFE getroffen wird. Wie dort beschrieben sollte bei dieser Entscheidung vor allem berücksichtigt werden, welchen Anteil der Residualmix am kennzeichnungspflichtigen Stromverbrauch hat.

In Bezug auf die Darstellung einer Gleichzeitigkeit von Erzeugung und Belieferung aus bestimmten Energiequellen gelten für HKN wiederum die hierzu im Rahmen von Variante 1 getroffenen Aussagen. Das hier eingesetzte ex-post-Bilanzierungsverfahren basiert auf Energieträgermischen der Handelspartner im jeweiligen Kalenderjahr und kann daher eine weitere zeitliche Differenzierung nicht leisten.

### **Übersicht über die vorgestellten Varianten**

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die drei hier vorgestellten Varianten im Überblick dargestellt.

|                                       | <b>Variante 1:<br/>Nutzungspflicht<br/>für HKN</b>  | <b>Variante 2:<br/>HKN-Vorrang plus<br/>Residualmix</b>   | <b>Variante 3:<br/>HKN-Vorrang plus<br/>Informationen aus<br/>Stromhandel</b>             |
|---------------------------------------|---|---|---|
| <b>Rolle der HKN</b>                  | Nutzung ist verpflichtend für alle inländischen Stromlieferanten                                      | Nutzung von HKN prioritär vor Nutzung des Residualmixes   | Nutzung von HKN prioritär vor Nutzung der ex-post-Bilanzierung                            |
| <b>Rolle sonstiger Nachweise</b>      | nicht mehr zulässig   | nicht mehr zulässig   | nicht mehr zulässig   |
| <b>Rolle Residualmix</b>              | Alternative zur HKN-Nutzung: Zahlung Ersatzabgabe und Nutzung eines stark vereinfachten Residualmixes | Nutzung verpflichtend, sofern keine HKN vorliegen, BFE ermittelt Residualmix (Kooperation mit zuständigen Stellen anderer Länder) | Residualmix ist integriert in den letzten Schritt des ex-post-Bilanzierungsverfahrens     |
| <b>Frist zur Nutzung von HKN</b>      | bis Ende Mai (oder: April) des Folgejahres  | bis Ende Mai (oder: April) des Folgejahres  | bis Ende Mai (oder: April) des Folgejahres  |
| <b>Behandlung Stromimporte</b>        | Importeure müssen nach Möglichkeit HKN beschaffen   | Import von HKN oder Nutzung des Residualmixes   | Exporteure nach CH müssen Stromherkunft für das ex-post-Verfahren offenlegen              |
| <b>Behandlung Stromexporte</b>        | Exporteure sollen HKN abgeben, sofern möglich   | (keine gesonderte Regelung)   | Exporteure ins Ausland sollen Abnehmer über Strommix informieren                          |
| <b>Behandlung von Anlagen der KEV</b> | Entweder Einbezug in HKN-System oder separate Bilanzierung  | KEV-Erzeugungsmix wird Teil des Residualmixes (anderweitige Regelung wäre möglich)  | KEV-Erzeugungsmix wird Teil der ex-post-Bilanzierung (anderweitige Regelung wäre möglich) |
| <b>Anmerkungen</b>                    | Importeure von Strom müssen ggf. fremde HKN beschaffen  | Residualmix darf nicht aufgeteilt und nicht für vorab definierte Produkte verwendet werden  |   |

**Tabelle 6** Übersicht über die Varianten zur Behandlung der nicht überprüfbaren Energieträger.

Im Rahmen aller drei dargestellten Varianten sollte analysiert werden, welche praktische Relevanz die Praxis hat, dass mehr HKN entwertet werden als im Rahmen der Stromkennzeichnung tatsächlich verwendet werden. Bei möglichen negativen Auswirkungen auf den Markt und die Informationsgüte für die Endverbraucher in der Schweiz oder im Ausland sollte durch eine Regelung dafür gesorgt werden, dass die EVU künftig nur so viele HKN entwerten, wie sie für die SKZ wirklich benötigen. Falls dies nicht möglich ist, so sollte alternativ ein Verfahren implementiert werden, das die SKZ-Informationen aus entwerteten, aber nicht für die SKZ verwend-

ten HKN wieder für die SKZ zur Verfügung stellt. Dies könnte evtl. im Rahmen des vom RE-DISS-Projekt entwickelten Verfahrens des europäischen Attributemixes erfolgen.

### 4.3. ELEMENT „UMWELTAUSWIRKUNGEN“

#### 4.3.1. AUSGANGSLAGE, ZIEL, ANSÄTZE

Gemäss EU-Standard müssen in der Stromkennzeichnung CO<sub>2</sub>-Emissionen und nukleare Abfälle ausgewiesen werden. Diese Informationen sind in der Schweiz bisher nicht in der Stromkennzeichnung inbegriffen.

Mit der Weiterentwicklung der Stromkennzeichnung in der Schweiz soll mehr Markttransparenz geschaffen werden. Daher sollen neu auch die Umweltauswirkungen der verwendeten Stromerzeugungstechnologien in geeigneter Form gekennzeichnet werden. Dies ermöglicht den Konsumenten bei der Wahl ihres Stromprodukts, die entsprechenden Umweltauswirkungen in die Entscheidung einfließen zu lassen. Zusätzlich zur Herkunft des Stromes sollen die Konsumenten über Umweltauswirkungen informiert werden, die mit der Stromerzeugung verbunden sind. Dazu werden in diesem Kapitel – basierend auf einer Übersicht über internationale Implementierungsbeispiele – verschiedene Varianten der Kennzeichnung und Quantifizierung von Umweltauswirkungen anhand geeigneter Indikatoren dargestellt. Bei der weiteren Ausarbeitung und der in einem späteren Schritt folgenden Bewertung der Varianten gilt es, ein Optimum zu finden. Einerseits sollen die relevanten Auswirkungen auf die Umwelt möglichst vollständig abgebildet und andererseits möglichst verständlich und übersichtlich dargestellt werden. Zudem sollte die Umsetzung der Stromkennzeichnung für die gut 700 Schweizer EVUs technisch und vom Aufwand her handhabbar sein.

Im Folgenden werden die relevanten Umweltaspekte diskutiert (Kapitel 4.3.3) und unterschiedliche Varianten ausgearbeitet (Kapitel 4.3.4). Die Bewertung der verschiedenen Optionen erfolgt im Kapitel 5.

#### 4.3.2. INTERNATIONALE BEISPIELE ZU DEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

Die Richtlinie 2009/72/EU fordert zumindest die Ausweisung der Umweltindikatoren CO<sub>2</sub>-Emissionen und nukleare Abfälle. Bisher entspricht die Stromkennzeichnung in der Schweiz nicht den diesbezüglichen Anforderungen der EU-Richtlinie, da sie vollständig auf die Ausweisung von Umweltindikatoren verzichtet.

### Wahl des Bilanzierungsrahmens und der Bilanzierungsmethodik

Bei beiden Umweltindikatoren stellt sich die Frage, in Bezug auf welchen Bilanzierungsrahmen sie ermittelt werden sollen. Dabei kann im Wesentlichen zwischen zwei Ansätzen unterschieden werden:

- › Einem **einfachen Ansatz**, bei dem nur die Emissionen und Abfälle berücksichtigt werden, die direkt im Kontext des Prozesses der Stromerzeugung entstehen („direkte Emissionen und Abfälle“).
- › Einem **umfassenderen Ansatz**, bei dem die Emissionen und Abfälle berücksichtigt werden, die entlang des gesamten Lebenszyklus des Produktes Strom bis zu dessen Letztverbrauch anfallen („LCA-Ansatz“, von Life Cycle Assessment = Lebenszyklusanalyse, auch „cradle to grave“-Ansatz genannt). Dieser umfassende Ansatz erfasst im Gegensatz zum Ansatz der direkten Emissionen und Abfälle z.B. auch die Prozesse der Herstellung von Kraftwerken und Stromnetzen sowie der Erzeugung und des Transports der eingesetzten Energieträger, die in der Prozesskette auftretenden Verluste sowie den Rückbau der Kraftwerke.<sup>37</sup>

Die beiden Ansätze sind u.a. in einem aktuellen Bericht des RE-DISS-Projekts beschrieben (RE-DISS 2013a). Zu beachten ist, dass im Rahmen des Ansatzes der direkten Emissionen i.d.R. die Emissionen von Biomasse-Anlagen zu Null gesetzt werden. Dies entspricht u.a. den Bilanzierungsregeln des IPCC für die Erstellung von Klimainventaren geographischer Einheiten (z.B. Staaten).

Im genannten Bericht des RE-DISS-Projekts wurde auf Basis von Daten aus der „ecoinvent“-Datenbank<sup>38</sup> festgestellt, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen für Strom aus fossilen Brennstoffen auf Grundlage des LCA-Ansatzes zwischen 2.5% und knapp 14% höher liegen als die direkten Emissionen, wobei die obere Grenze für Ölkraftwerke gilt. Für die in der Schweiz besonders bedeutsamen Energieträger Wasserkraft und Kernenergie ergeben sich im Ansatz direkter Emissionen keine Emissionsmengen. Durch den Einbezug des Lebenszyklus sind Emissionen aus den Vorketten der Stromerzeugung sowie aus der Netzinfrastruktur zu berücksichtigen, die jedoch um mehr als eine Grössenordnung geringer sind als die fossiler Energien.

<sup>37</sup> Bei der Gruppe der umfassenden Ansätze lassen sich aus der Sicht der Ökobilanzierung nebst dem „cradle to grave“-Ansatz zwei weitere Ansätze mit unterschiedlichen Systemgrenzen differenzieren: „cradle to gate“ (ohne Einbezug der Umweltauswirkungen der Stromübertragung und -verteilung) und „cradle to cradle“ (inklusive Recycling/Wiederverwertung, z.B. von Baustoffen).

<sup>38</sup> Die „ecoinvent“-Datenbank wird vom Schweizer Zentrum für Lebenszyklusinventare unter massgeblicher Beteiligung der ETH und weiterer Schweizer Partner gepflegt und betrieben.



Die EU-Binnenmarkttrichtlinie Elektrizität gibt keinen Hinweis darauf, welches Verfahren anzuwenden ist. Die meisten EU-Länder weisen die Umweltindikatoren derzeit auf Basis von direkten Emissionen aus (inkl. einer Berücksichtigung von Biomasse mit Null-Emissionen). Dies entspricht auch einer Empfehlung der EU-Kommission zur Umsetzung der SKZ aus dem Jahr 2004,<sup>39</sup> allerdings ist diese Empfehlung aus heutiger Sicht wohl nicht mehr als aktuell anzusehen. Aus wissenschaftlicher Sicht erscheint die Verwendung des LCA-Ansatzes als besser geeignet, da er dem Verursacher (Stromverbraucher) die gesamten Emissionen der Prozesskette zur Bereitstellung von Strom zuweist. Angesichts der in der Schweiz vorhandenen ausgezeichneten Expertise zu Lebenszyklusanalysen wäre es also denkbar, für die Schweiz eine Kennzeichnung der Umweltindikatoren, zumindest jedoch von CO<sub>2</sub>, auf Basis des LCA-Ansatzes zu vereinbaren. Dabei müssten dann auch importierter Strom bzw. die entsprechenden HKN mit geeigneten Emissionsfaktoren belegt werden.

Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen ist zudem zu entscheiden, ob ausschliesslich die Emissionen von CO<sub>2</sub> oder auch die Emissionen anderer Treibhausgase (THG) berücksichtigt werden sollen. Im letzteren Fall wird üblicherweise ein aggregierter Indikator gebildet, in dem alle THG in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet werden. Der vorstehend genannte Bericht des RE-DISS-Projekts zur Darstellungsform der Umweltindikatoren hat wiederum auf Basis der „ecoinvent“-Daten festgestellt, dass innerhalb des Ansatzes direkter Emissionen nur ein sehr geringfügiger, für die Stromkonsumenten sicherlich irrelevanter Unterschied zwischen den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten der Stromerzeugung auf Basis verschiedener Energieträger besteht. Bei Verwendung des LCA-Ansatzes gibt es in Einzelfällen merkbare Unterschiede. Dies betrifft insbesondere die Biomasse, da deren THG-Emissionen entlang der Prozesskette überwiegend nicht als CO<sub>2</sub> auftreten. Bei den fossilen Energien gibt es einen mit ca. 13% spürbaren Aufschlag nur bei Steinkohle (aufgrund der Methanemissionen aus Steinkohlegruben), für die anderen fossilen Energien sowie für Wasserkraft und Kernenergie ergeben sich durch die Berücksichtigung der anderen THG keine signifikanten Erhöhungen. Aus wissenschaftlicher Sicht erscheint die Anwendung des Indikators der THG in Form der CO<sub>2</sub>-Äquivalente geboten, da er den Stromverbrauchern die sachlich korrekten Hinweise gibt und insbesondere bei Biomasse dazu beitragen kann, Fehlentwicklungen zu vermeiden. Analog wie bei der Frage zur Verwendung des LCA-Ansatzes müssten in der Schweiz geeignete Vereinbarungen über anzuwendende THG-Emissionsfaktoren für die einzelnen Technologien bzw. in Kraftwerken eingesetzten Brennstoff-

<sup>39</sup> DG Energy and Transport 2004.

fe getroffen werden. Auch hier müssten entsprechende Festlegungen auch für importierten Strom bzw. importierte HKN erfolgen.

Die Ausweisung von nuklearen Abfällen wurde ebenfalls im vorstehend genannten Bericht des RE-DISS-Projekts untersucht. Hier ist neben der Methodik der Datenerhebung auch festzulegen, ob die angefallenen Abfälle als Masse (z.B. Masse des aus den Reaktoren entladenen Schwermetalls) oder als Volumen hochradioaktiver Abfälle je erzeugte Kilowattstunde Strom angegeben werden soll. Die meisten EU-Länder weisen nukleare Abfälle in der Einheit Milligramm Schwermetall (entladener Reaktorbrennstoff) je Kilowattstunde Strom aus. Etliche Länder verwenden hierzu pauschalisierte Faktoren für die aus Kernenergie erzeugte Strommenge. Diese Faktoren hängen von dem im Reaktor typischerweise erzielten Abbrand und dem Wirkungsgrad der Stromerzeugung ab. So verwendet z.B. Deutschland einen Faktor von 2,7 mg/kWh, während Grossbritannien aufgrund der speziellen dort eingesetzten KKW-Technologien einen deutlich höheren Faktor von 9,0 mg/kWh vorgibt.

#### **Auswahl unterschiedlicher Umweltindikatoren**

Über die Ausweisung der Indikatoren CO<sub>2</sub>-Emissionen und nukleare Abfälle hinaus gibt es kaum Beispiele aus dem europäischen Ausland, dass zusätzliche Parameter hier mit aufgegriffen werden. Eine umfassende Liste an verpflichtend auszuweisenden Umweltindikatoren ist in Dänemark festgelegt. Entsprechend der nationalen fossil geprägten Stromerzeugungsstruktur umfasst dies Gase und Luftschadstoffe, welche bei der Verbrennung von Kohle und Gas emittiert werden. Dies umfasst Emissionen an CO<sub>2</sub>eq, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC (non-methane volatile organic compounds = flüchtige organische Verbindungen ausser Methan) und Feinpartikel sowie die Reststoffe Kohlenasche, Kohlenschlacke, Entschwefelungsprodukte, Schlacke aus Müllverbrennung, weitere Müllverbrennungsrückstände sowie Asche aus Biomasseverbrennung. In Anbetracht der Schweizer Stromerzeugung erscheint jedoch ein Fokus auf den Umweltauswirkungen sowohl der nuklearen als auch der erneuerbaren Stromerzeugung sinnvoller. Hierzu sind allerdings keine internationalen Implementierungsbeispiele bekannt, die über die Indikatoren CO<sub>2</sub> bzw. CO<sub>2</sub>-Äquivalente und nukleare Abfälle hinausgehen.

#### **Nutzung generischer Daten vs. Nutzung kraftwerksspezifischer Daten**

Sowohl für CO<sub>2</sub> bzw. THG-Emissionen wie auch die nuklearen Abfälle ist zu entscheiden, wie die Umweltauswirkungen auf Ebene eines Lieferanten von Elektrizität konkret bestimmt werden sollen.

Hierzu ist es einerseits möglich, dass soweit wie möglich **kraftwerksspezifische Emissionsdaten** verwendet werden. Da vorrangig HKN für die Stromkennzeichnung genutzt werden, welche auch unabhängig von sonstigen Lieferbeziehungen für Strom gehandelt werden können, würde es ein solcher Ansatz notwendig machen, die entsprechenden Daten (mindestens CO<sub>2</sub> bzw. THG-Emissionen, ggf. gemäss LCA-Ansatz) als individuelle Emissionsfaktoren auf den HKN zu erfassen. Daneben müsste geprüft werden, ob und wie solche kraftwerksspezifischen Informationen im Falle der Nutzung anderer zulässiger Nachweise zuverlässig übermittelt werden können.

Als Alternative zur kraftwerksspezifischen Betrachtung kommt die **Definition generischer Emissionsfaktoren** für die einzelnen Energieträger der Elektrizitätsbuchhaltung in Frage. Hierfür könnten für die schweizerische Stromerzeugung aus dem jeweiligen Energieträger typische Werte, z.B. durch das BFE, bereitgestellt werden. Ggf. können für importierte Nachweise gesonderte Faktoren definiert werden, sofern es hierfür eine sachlich belastbare Grundlage gibt. Die Lieferanten müssten dann lediglich die jeweiligen Emissionsfaktoren auf ihren Energieträgermix anwenden. Denkbar wäre es auch, die Faktoren bereits in die Vorlage (Mustertabelle (Excel)) der Elektrizitätsbuchhaltung zu integrieren.

### **Berücksichtigung von Additionality-Aspekten**

Aus Sicht der Endverbraucher sind Informationen über den zusätzlichen ökologischen Nutzen eines Stromprodukts eine wesentliche Information, um bewerten zu können, welchen Einfluss der Wechsel zu einem bestimmten Angebot oder Versorger denn tatsächlich hat. Ein solcher „zusätzlicher ökologischer Nutzen“ wird in der Regel durch „Additionality“ bezeichnet. Typischerweise umfasst dies entweder den aktiven Ausbau der erneuerbaren Energien über das bestehende Mass hinaus oder die Verbesserung der ökologischen Verträglichkeit von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien (z.B. Wasserkraftwerke). Die fehlende Ausweisung von Aspekten der Additionality ist eine häufige Kritik an der gesetzlichen Stromkennzeichnung, die sich auf die neutrale Darstellung des Energieträgermixes beschränkt. Die EU-Richtlinie 2009/28/EG benennt in Artikel 15, Abs. 12 explizit die Möglichkeit, dass Energieversorger dazu verpflichtet werden können, in ihrer Stromkennzeichnung den Anteil an Strom aus Anlagen mit Inbetriebnahme nach dem 25. Juni 2009<sup>40</sup> explizit auszuweisen. Durch eine solche Regelung soll für den Verbraucher ersichtlich werden, welche Strombezugsmenge aus „neuen“ Anlagen stammt und

<sup>40</sup> Der 25. Juni 2009 ist der Tag des Inkrafttretens der Richtlinie 2009/28/EG.

somit zu einem aktiven Ausbau der Erneuerbaren über das bestehende Mass hinaus beiträgt. Allerdings ist nicht bekannt, dass eine solche Regelung rechtlich im Rahmen der Stromkennzeichnung in einem europäischen Land tatsächlich implementiert ist. In aller Regel wird dieser Additionality-Gedanke von freiwilligen Labels umgesetzt.<sup>41</sup> Immerhin zeigen einzelne Beispiele, wie offizielle Stellen diesen Prozess aktiv unterstützen und steuern können. In Grossbritannien hat die Regulierungsbehörde Ofgem „Green Supply Guidelines“ verabschiedet (Ofgem 2009). Dies ist ein Kriterienkatalog, nach welchem sich interessierte Stromversorger in einem freiwilligen Zertifizierungsprozess, der durch eine unabhängige Organisation durchgeführt wird, zertifizieren lassen können (für mehr Informationen siehe <http://www.greenenergyscheme.org/>). Derzeit prüft Ofgem, ob basierend auf diesen Kriterien Stromversorger unabhängig von einer umfassenden Zertifizierung dazu verpflichtet werden können, bei allen „Grünstrom-“, und „Erneuerbarenstrom-“,Produkten eine Aussage über das Ausmass der Additionality zu machen.<sup>42</sup> Ein solcher Ansatz könnte in letzter Konsequenz bedeuten, dass ein Anbieter eines Produkts aus 100% „alter Wasserkraft“ deutlich machen müsste, dass durch den Bezug dieses Produkts kein Anreiz zum Neubau von EE gegeben ist. In Dänemark hat energinet.dk, der Übertragungsnetzbetreiber, welcher auch die nationale zuständige Stelle für Herkunftsnachweise und Stromkennzeichnung ist, gemeinsam mit weiteren Akteuren einen Kriterienkatalog erarbeitet, welcher ebenfalls freiwillig für die Vermarktung von grünem Strom angewandt werden kann (danskhandel 2011) (für mehr Informationen siehe <http://www.elpristavlen.dk/Artikler/GreenPower.aspx>).

### 4.3.3. RELEVANTE ASPEKTE

Die Stromerzeugung ist mit sehr unterschiedlichen Umweltauswirkungen verbunden und entsprechend müssen in einem ersten Schritt die relevanten Auswirkungen identifiziert und beschrieben werden. Da diese Prozesse teilweise sehr komplex sind, können sie nicht oder nur mit grossem Aufwand quantitativ erfasst werden. Um die Umweltauswirkungen unterschiedlicher Stromerzeugungstechnologien trotzdem auf Basis der Stromkennzeichnung vergleichen zu können, müssen aussagekräftige Indikatoren ausgewählt werden, die leicht erfassbar sind. Die Wahl von geeigneten Indikatoren ermöglicht eine übersichtliche Darstellung der relevanten Umweltauswirkungen und somit den Vergleich unterschiedlicher Technologien.

<sup>41</sup> In der Schweiz ist „naturemade“ das bedeutendste Label. „naturemade“ hat sein Hauptaugenmerk auf den ökologischen Auswirkungen von Wasserkraftwerken.

<sup>42</sup> Für mehr Informationen siehe <https://www.ofgem.gov.uk/publications-and-updates/consultation-improving-consumer-protection-green-and-renewable-energy-offers-market-0>.

Weiter gibt es unterschiedliche Ansätze zur Quantifizierung der Umweltauswirkungen. In einem einfachen Ansatz (vergl. Abschnitt Systemgrenzen und Bilanzierungsmethodik weiter hinten) kann sich die Darstellung auf die direkten Umweltauswirkungen der Stromerzeugung beschränken. Für das Gesamtbild sind jedoch auch die indirekten Umweltauswirkungen (über den gesamten Lebenszyklus betrachtet (LCA-Ansatz)) von Bedeutung. Je nach Ansatz ist der Aufwand für die Datenerhebung unterschiedlich hoch. Im Folgenden werden die wichtigsten inhaltlichen und methodischen Aspekte diskutiert, die bei der Quantifizierung der Umweltauswirkungen von Stromerzeugung von Bedeutung sind. Zentral sind dabei die Identifikation der relevanten Umweltauswirkungen und die Definition entsprechender Indikatoren. Die Ausarbeitung verschiedener Varianten basierend auf unterschiedlichen Kombinationen dieser Indikatoren wird im Kapitel 4.3.4 diskutiert.

### **Bilanzierungsmethodik**

Die Umweltauswirkungen können entweder über einen direkten Ansatz ermittelt werden oder über den Lebenszyklus- (LCA-)Ansatz. Beim einfachen Ansatz werden nur die Auswirkungen erfasst, welche direkt im Zusammenhang mit der Stromerzeugung stehen (nur Auswirkungen im Betrieb). Bei der Betrachtung des gesamten Lebenszyklus werden zudem die Auswirkungen berücksichtigt, welche durch vor- oder nachgelagerte Prozesse wie den Bau von Kraftwerksanlagen und Stromnetzen, die Verteilung sowie Rückbau und Recycling verursacht werden. Der Vorteil dieses Ansatzes ist die ganzheitliche Beurteilung der Umweltauswirkungen, die im Sinne des Verursacherprinzips sämtliche Auswirkungen der Stromproduktion bzw. letztendlich dem Stromverbraucher zuweist. Dieser Ansatz setzt jedoch die Verfügbarkeit von entsprechenden Datengrundlagen voraus. Für die Schweiz kann von einer guten Datenverfügbarkeit ausgegangen werden, problematisch wären standort- bzw. anlagenspezifische Daten, da dies mit einer aufwändigen Datenerfassung verbunden wäre. Die ecoinvent-Datenbank enthält LCA-Ergebnisse der Stromerzeugung sämtlicher Nachbarländer der Schweiz (auf Ebene einzelner Technologien). Das heisst, das Ausweisen der zugehörigen Umweltbelastung ist kein Problem – sofern bekannt ist, woher der Strom importiert wird.

Je nach Indikator und Technologie sind die Unterschiede zwischen den beiden Berechnungsansätzen mehr oder weniger ausgeprägt. So sind zum Beispiel CO<sub>2</sub>-Emissionen für Strom aus fossilen Brennstoffen auf Grundlage des LCA-Ansatzes zwischen 2.5% und knapp 14% höher als beim direkten Ansatz (RE-DISS 2013).

Das RE-DISS-Projekt untersucht derzeit, in welchem Rahmen brennstoffspezifische Emissionsdaten nach dem LCA-Ansatz zumindest für die Indikatoren CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>eq und nukleare Ab-

fälle erhoben und transparent zur Verfügung gestellt werden können. Die diesbezüglichen Arbeiten sollen noch im Laufe des Jahres 2014 zu einem Ergebnis kommen. Sollte RE-DISS hier zu einem positiven Ergebnis kommen, so könnten danach auch Schweizer Akteure im Rahmen der nationalen Stromkennzeichnung von Importstrom auf diese Daten zugreifen.

### **Umweltauswirkungen und Indikatoren**

Für die Erfassung der relevanten Umweltauswirkungen der in der Schweiz eingesetzten Stromerzeugungstechnologien oder der aufgrund von Importen für die Schweizer Endverbraucher relevanten Umweltauswirkungen gibt es eine Vielfalt möglicher Indikatoren. Für die erste Auslegeordnung möglicher Indikatoren für die Erfassung der Umweltauswirkungen setzen wir in dieser Studie den Fokus auf die in der Schweiz relevanten Stromerzeugungstechnologien. Die in diesem Kapitel diskutierten Optionen basieren daher im Wesentlichen auf den Ergebnissen des RE-DISS-Projekts (RE-DISS 2013) und der Studie zu den Umweltauswirkungen der Stromerzeugung in der Schweiz (ESU/ PSI 2012). Letztere basiert bei verschiedenen Technologien teilweise auf veralteten Inventardaten (z.B. Biogas, Holz, WKK, Wind). Die Werte sind daher nicht als definitive Faktoren zu verstehen, sondern sollen für einen ersten Vergleich verschiedener Stromerzeugungstechnologien dienen. Neue Daten für diese Technologien werden in der ecoinvent-Datenbank in der Version v3.1 vorhanden sein.

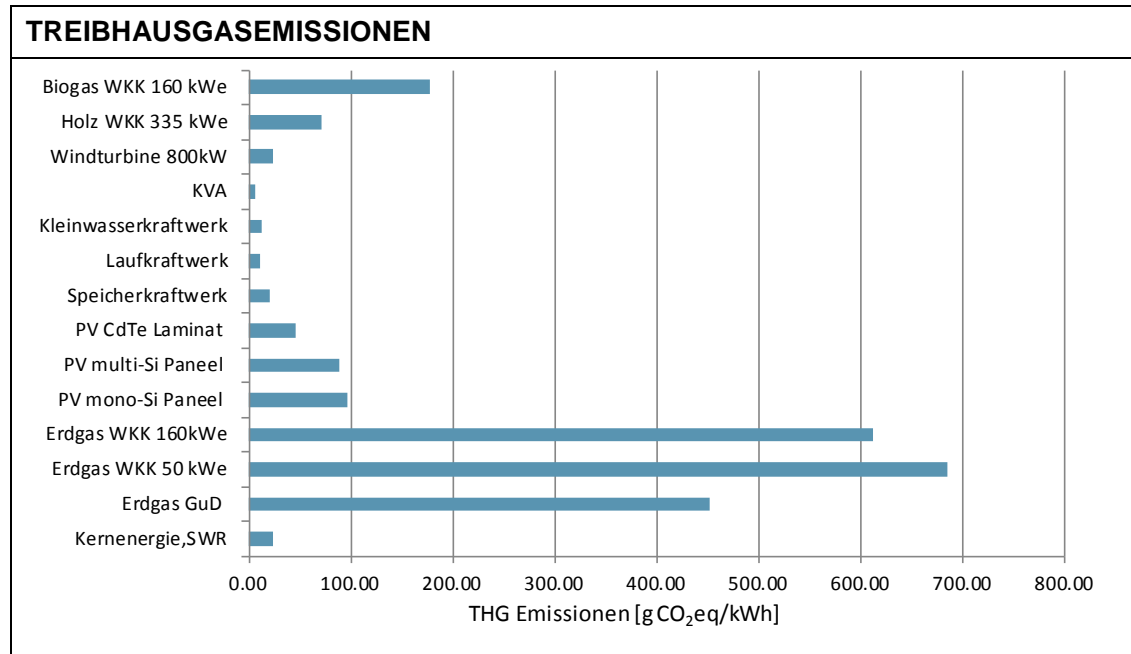
Die Priorisierung der unterschiedlichen Umweltauswirkungen und die Ausarbeitung der verschiedenen Varianten findet sich in Kapitel 4.3.4.

#### *Treibhausgasemissionen*

Die Stromerzeugung führt zu Emissionen von Treibhausgasen und trägt daher zur Klimaerwärmung bei. Als Indikator eignet sich die Emission an treibhausrelevanten Gasen. Bei den hier besonders relevanten fossilen Erzeugungsarten sind hauptsächlich die CO<sub>2</sub>-Emissionen relevant. Ein umfassender Ansatz berücksichtigt zusätzlich auch die Emissionen weiterer Treibhausgase wie Methan oder Lachgas (Figur 4). Die Emissionen aus Biogas können recht stark schwanken, je nachdem, welcher Ausgangsstoff verwendet wird und ob Methan bei der Vergärung entweicht.

Der Unterschied zwischen den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den CO<sub>2</sub>-Äquivalenten aller Treibhausgasemissionen der Stromerzeugung ist jedoch in den meisten Fällen gering. Grössere Unterschiede gibt es bei der Biomasse, da deren THG-Emissionen entlang der Prozesskette überwiegend nicht als CO<sub>2</sub> (sondern als Methan oder Lachgas) auftreten. Bei den Stromerzeugungstechnologien auf Basis fossiler Brennstoffe gibt es einen spürbaren Aufschlag von ca. 15% nur für Steinkohle (aufgrund der Methanemissionen aus Steinkohlegruben), für die anderen fossilen

Energien sowie für Wasserkraft und Kernenergie ergeben sich durch die Berücksichtigung der anderen THG keine signifikanten Erhöhungen (RE-DISS 2013). In der EU wird dieser Indikator standardmässig in der Form von CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgewiesen.



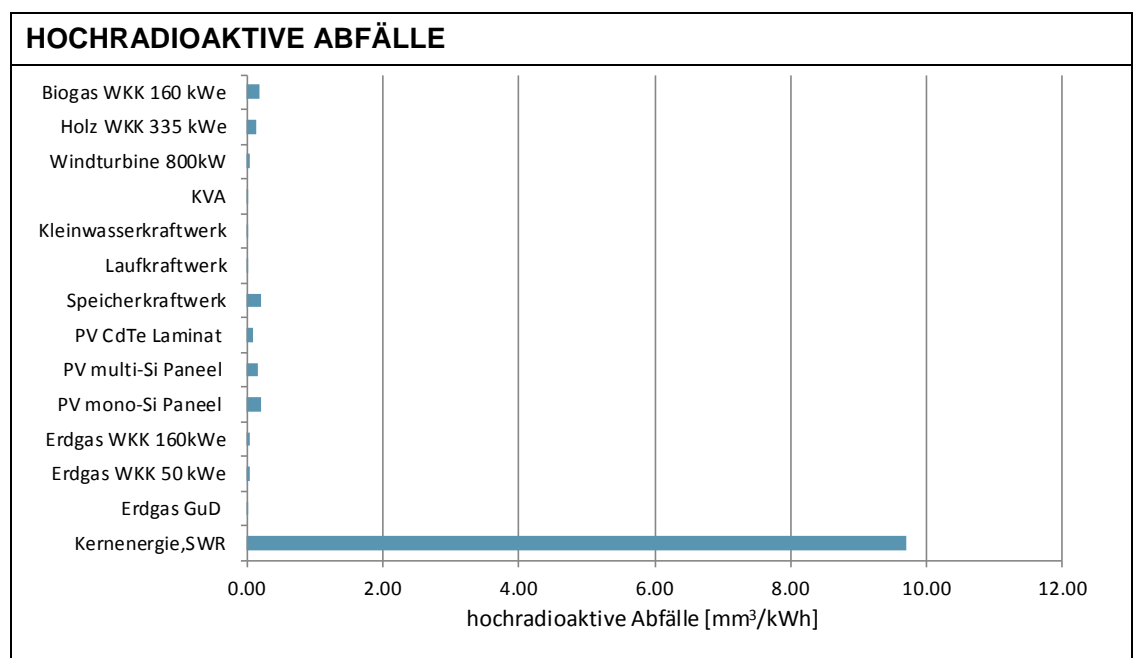
**Figur 4** Treibhausgasemissionen der Produktion und Lieferung (Life-Cycle-Ansatz (LCA)) von 1 kWh Strom an eine Niederspannungssteckdose mit verschiedenen Kraftwerkstechnologien (Datenquelle für alle Figuren in diesem Unterkapitel: ESU/PSI 2012).

### *Radioaktive Abfälle*

Radioaktive Abfälle von Kernkraftwerken sind eine bedeutende Umweltauswirkung, da deren Endlagerung bis heute ein ungelöstes Problem darstellt. Ein geeigneter Indikator ist die Menge an hochradioaktiven Abfällen, welche bei der Stromproduktion anfällt. Wird für die Erfassung und Quantifizierung der Umweltauswirkungen der Life-Cycle-Ansatz (LCA, vergl. den Abschnitt zur Bilanzierungsmethodik weiter hinten) gewählt, ist dieser Indikator auch bei anderen Stromerzeugungstechnologien relevant, da beim Bau von Kraftwerken oder beim Ressourcenabbau teilweise Kernenergie eingesetzt wird (Figur 5). Neben der Methodik der Datenerhebung ist auch festzulegen, ob die angefallenen Abfälle als Masse (z.B. Masse des aus den Reaktoren entladenen Schwermetalls) oder als Volumen hochradioaktiver Abfälle je erzeugte Kilowattstunde Strom angegeben werden soll. Die meisten EU-Länder weisen nukleare Abfälle in der Einheit Milligramm Schwermetall (entladener Reaktorbrennstoff) je Kilowattstunde Strom aus. Etliche Länder verwenden hierzu pauschalisierte Faktoren für die aus Kernenergie erzeugte Strommenge. Diese Faktoren hängen von dem im Reaktor typischerweise erzielten Abbrand und

dem Wirkungsgrad der Stromerzeugung ab. So verwendet z.B. Deutschland einen Faktor von 2.7 mg/kWh, während Grossbritannien aufgrund der speziellen dort eingesetzten KKW-Technologien einen deutlich höheren Faktor von 9.0 mg/kWh vorgibt. Die Schweizer Studie zu den Umweltauswirkungen der Stromerzeugnisse werden nukleare Abfälle als Volumen (z.B. 9.7 mm<sup>3</sup>/kWh für einen Siedewasserreaktor) erfasst.

Neben den CO<sub>2</sub>-Emissionen wird in der EU auch die Menge an nuklearen Abfällen standardmässig ausgewiesen.



**Figur 5** Hochradioaktive Abfälle der Produktion und Lieferung von 1 kWh Strom an eine Niederspannungssteckdose mit verschiedenen Kraftwerkstechnologien (Life-Cycle-Ansatz).

### *Luftschadstoffe*

Die Stromproduktion – insbesondere jene auf Basis fossiler Brennstoffe aber auch Biomasse – ist mit der Emission von Partikeln und anderen Luftschadstoffen verbunden, welche nachgewiesene negative Auswirkungen auf die Gesundheit (Atemwegserkrankungen, Asthmaanfalle, Herz- und Lungenkrankheiten) haben. Ein möglicher Indikator der lufthygienischen Auswirkungen sind die Emissionen an Feinstaub PM10. In einem umfassenderen Ansatz können auch weitere Indikatoren ergänzt werden, wie dies beispielsweise in Dänemark der Fall ist (siehe Kapitel 4.3.2, Abschnitt Luftschadstoffe).



### *Landnutzung*

Alle Stromerzeugungstechnologien beanspruchen Landflächen und beeinträchtigen dabei direkt oder indirekt die Funktionsweise der Ökosysteme und die Artenvielfalt. Aufgrund der komplexen Interaktionen in natürlichen Ökosystemen ist die Wahl geeigneter Indikatoren schwierig. Eine Möglichkeit der Quantifizierung ist der Flächenanspruch oder die Flächenumwandlung. Weiter können verschiedene Landnutzungstypen aufgrund ihrer Biodiversität beurteilt werden<sup>43</sup>. Die Auswirkungen auf die Artenvielfalt sind jedoch von vielen weiteren Einflussfaktoren abhängig und können daher durch diese Indikatoren nur teilweise erfasst werden. So haben zum Beispiel Wasserkraftwerke sehr komplexe Auswirkungen auf die biologischen und hydrologischen Prozesse, welche kaum mit der Landnutzung in Verbindung stehen. Die Beeinträchtigung des natürlichen Abflussregimes und des Sedimenttransports hat auch in tieferliegenden Regionen schwerwiegende Auswirkungen auf die Gewässerökologie. Diese wird jedoch durch den Indikator Landnutzung nur teilweise abgebildet.

Bei den ecoinvent-Daten (ESU/PSI 2012) für die Landnutzung erstaunen die hohen Werte der Holz- und Biogaskraftwerke. Diese rühren natürlich nicht von einem hohen Flächenbedarf dieser Kraftwerke (Anlagenstandort) selbst her, sondern von den Anteilen der Landnutzung (Holz aus Wald, Biomasse z.B. aus Ernterückständen), welche der Gewinnung der Betriebsstoffe für diese Anlagen angelastet wird. Der hohe Schadensfaktor für die Nutzung der Waldfläche scheint eher unglaublich. Gemäss Aussage einer der Autoren der ESU/PSI Studie<sup>44</sup> wird der Sektor Forstwirtschaft der ecoinvent-Datenbank derzeit überarbeitet. Mit der aktualisierten Version ecoinvent V3.1 dürfte die Landnutzung der Holz- und Biogaskraftwerke realistischer abgebildet werden.

### *Ökologische Wasserkraft*

Da die Umweltauswirkungen der Wasserkraft sehr komplex sind, können sie nicht über einen einzelnen derzeit gebräuchlichen Indikator abgedeckt werden. Im Rahmen der Zertifizierung von Ökostromprodukten, wie beispielsweise „naturemade star“, wird jedoch die ökologische Belastung anhand verschiedener Kriterien beurteilt. Beim Label „naturemade star“ erfolgt die Zertifizierung nach dem „greenhydro“-Verfahren. Dabei wird geprüft, ob die Grundanforderungen bezüglich der Restwasserbemessung, der Schwall-/Sunkregelung, des Geschiebe- und Stau-

<sup>43</sup> Köllner T. (2001) Land Use in Product Life Cycles and its Consequences for Ecosystem Quality. Dissertation Nr. 2519. Universität St. Gallen.

<sup>44</sup> e-mail Ch. Bauer (PSI) vom 12.4.2014 mit Kommentaren zu einem Teilentwurf für diese Studie.

raummanagements sowie der Anlagengestaltung erfüllt sind. Zudem ist das Kraftwerk verpflichtet, pro verkaufte Kilowattstunde Ökostrom, einen bestimmten Anteil in die Sanierung, den Schutz oder die Aufwertung des genutzten Einzugsgebiets zu investieren. Das Label „naturemade star“ hat klar die strengsten ökologischen Standards (UBA, 2014). Andere Labels wie „naturemade basic“, „TÜV SÜD Erzeugung EE“ und „EKOEnergy“ decken nur einen Bruchteil der Anforderungen ab. Die Frage der Labels wird im Detail im Kapitel 4.3.4 diskutiert.

Alternativ könnten die Umweltauswirkungen der Wasserkraft gekennzeichnet werden, indem der Stand der Umsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen ökologischen Sanierungsmassnahmen (z.B. Restwasser, Schwall/Sunk, Fischgängigkeit) erfasst und quantifiziert wird. Im Vergleich zu Ökostrom-Labels würde dies einem weniger weitreichenden Standard entsprechen, da nur die gesetzlichen Mindestanforderungen in die Beurteilung miteinfließen. Zu klären wäre wie aufwändig die Erhebung der relevanten Daten zum Stand der Umsetzung der Sanierungsmassnahmen wäre. Klärungsbedarf besteht zudem bei der Beurteilung ausländischer Kraftwerke, welche nach vergleichbaren Kriterien beurteilt werden müssten. Bei diesem Indikator müssten daher noch verschiedene Detailfragen geklärt werden. Da Labels bereits standardmässig auf den Herkunftsnachweisen gekennzeichnet sind, ist bei der Variante basierend auf Labels mit weniger Erhebungsaufwand zu rechnen.

In der Mittel- bis Langfristperspektive wäre es schliesslich denkbar, einen Indikator zu entwickeln, der darüber Auskunft gibt, ob bzw. bis zu welchem Grad die Nutzung der Wasserkraft nach ökologischen Kriterien erfolgt. Aus Sicht der SKZ müsste dieser Indikator so ausgestaltet werden, dass ausländische Wasserkraft nicht gegenüber der inländischen Wasserkraft diskriminiert wird. Die Entwicklung eines solchen Indikators für die Abbildung der Ökologie der genutzten Wasserkraft stellt jedoch ein eigenes, anspruchsvolles und umfassendes Projekt dar, das primär nichts mit der Weiterentwicklung der SKZ zu tun hat. Ein solches Vorhaben sollte vielmehr darauf abzielen, die Umweltauswirkungen von Wasserkraftanlagen in der Schweiz nach einem ganzheitlichen, gut abgestimmten und breit akzeptierten Schema zu beurteilen. Dieses Projekt sollte so konzipiert werden, dass es einen wesentlichen Beitrag zur Bewertung und Diskussion der Umweltauswirkungen von Wasserkraftwerken im Vergleich zu anderen, für die Schweiz relevanten Stromerzeugungstechnologien, leisten könnte.

#### *Ressourcenverbrauch*

Teilweise werden zur Stromerzeugung materialintensive Technologien eingesetzt, welche mit einem grossen Ressourcenverbrauch an Mineralien und Metallen verbunden sind. Die Wahl geeigneter Indikatoren muss auf diejenigen Ressourcen beschränkt werden, auf deren Verbrauch

die betrachteten Stromerzeugungstechnologien einen signifikanten Einfluss haben. Der Abbau abiotischer, nicht-fossiler<sup>45</sup> Ressourcen kann anhand von sogenannten Sb-Äquivalenten als Leitindikator quantifiziert werden. Dabei wird das Erschöpfungspotenzial als Verhältnis zwischen dem jährlichen Abbau und dem Ressourcenpotenzial ermittelt und auf das Referenzelement Antimon umgerechnet. Photovoltaik hat im Vergleich zu anderen Energieträgern einen deutlich höheren Ressourcenverbrauch. Grosse Unterschiede gibt es jedoch auch zwischen unterschiedlichen Photovoltaikanlagen. Dieses Beispiel illustriert, dass sich die Umweltauswirkungen nicht nur je nach Energieträger, sondern auch je nach Technologie stark unterscheiden. Inwieweit solche technologiespezifischen Unterschiede in der Stromkennzeichnung abgebildet werden können, hängt jedoch stark von der Datenverfügbarkeit ab.

Recycling wird nur ungenügend bzw. nicht konsistent über die gesamte LCA-Datenbank erfasst und somit sind die aktuellen Daten mit Vorsicht zu interpretieren.

#### *Kumulierter Energieaufwand*

Der kumulierte Energieaufwand erneuerbar und nicht erneuerbar quantifiziert den Bedarf an Primärenergieträgern. Über die ganze Prozesskette gesehen, kann der Verbrauch an nicht erneuerbaren Energien auch bei der Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien (z.B. Bau von Holzkraftwerken, Produktion von PV-Modulen, Vortrockner für Hackschnitzel) relativ hoch sein. Dieser Aspekt kann über den kumulierten Energieaufwand, der mit der Stromerzeugung verbunden ist, quantifiziert werden. Dabei wird der gesamte Energieverbrauch im Zusammenhang mit dem Anlagenbau, der Brennstoffgewinnung sowie des Recyclings und des Anlagenrückbaus mitberücksichtigt. Die Anteile des Verbrauchs an erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energieträgern unterscheiden sich je nach Stromerzeugungstechnologie stark. Deutliche Unterschiede sind auch bei den Technologien auf Basis von erneuerbaren Energieträgern sichtbar. Ein Nachteil dieses Indikators ist, dass die Quantifizierung der erneuerbaren Primärenergie von den gewählten Systemgrenzen abhängig ist. Diese müssen willkürlich festgelegt werden und daher hat diese Annahme einen starken Einfluss auf die Quantifizierung dieses Indikators.

<sup>45</sup> Abiotische Rohstoffe sind alle Rohstoffe, die nicht biotisch sind – also nicht aus oder von Lebewesen stammen. Fossile Energieträger stellen einen Sonderfall dar. Da sie erst durch sehr langsam ablaufende geologische Prozesse ihre heutige Beschaffenheit erlangt haben, werden sie zu den abiotischen Rohstoffen gezählt.  
<http://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcenschonung-in-produktion-konsum/abiotische-rohstoffe>.

### *Weitere mögliche Indikatoren*

Ergänzend zu den oben aufgeführten Indikatoren, wäre die Kennzeichnung spezifischer Informationen zu einzelnen Stromerzeugungstechnologien möglich. So könnte beispielsweise bei Pumpspeicherkraftwerken die Menge an Strom ausgewiesen werden, welche durch das Hochpumpen von Wasser erzeugt wurde. Weiter sind die Turbinierwassermenge und der Nutzinhalt mögliche Indikatoren zur Quantifizierung der hydrologischen und biologischen Auswirkungen der Stromproduktion aus Wasserkraft. Die Turbinierwassermenge quantifiziert die Wassermenge, die dem natürlichen Wasserhaushalt streckenweise entzogen wird und der Nutzinhalt ist ein Mass für die zeitliche Umlagerung der Wassermengen (PSI/ESU 2007).

Bei der Stromerzeugung aus Kernenergie werden zudem Radionuklide freigesetzt. Diese ionisierende Strahlung kann zu Schädigungen des Erbguts und Krebserkrankungen führen und hat daher potenziell negative Auswirkungen auf die Gesundheit. Neben der Kernenergie entsteht ionisierende Strahlung auch bei der Erdgasgewinnung und bei der Verbrennung von Kohle.

Grundsätzlich existiert eine grosse Zahl an weiteren möglichen Indikatoren, die Umweltauswirkungen wie Versauerung, Überdüngung, Wasserverbrauch, Humantoxizität, „Sommermog“, oder Lärm quantifizieren. Grundsätzlich wäre im Sinne der Vollständigkeit und Transparenz eine anlagenspezifische Erhebung der Indikatoren wünschenswert. Der Aufwand zur Datenerhebung wird jedoch als unverhältnismässig eingeschätzt. Zudem würde eine grosse Zahl von Umweltindikatoren den Blick auf das Wesentliche eher trüben und könnte damit kaum einen Beitrag zur Erhöhung der Markttransparenz leisten.

### **Additionalität**

Da das Angebot an Strom aus erneuerbaren Technologien die Nachfrage weit übersteigt, ist die Differenzierung zwischen bestehender und zusätzlicher Erzeugung relevant. Wenn ein Endverbraucher ein Stromprodukt aus 100% erneuerbaren Energien bezieht, ist nicht gewährleistet, dass dies zur Produktion und Einspeisung von zusätzlichem Strom auf Basis erneuerbarer Energien führt und somit effektiv eine Reduktion der Umweltbelastung erreicht wird. In vielen Fällen wird der Entscheid eines Stromkunden, Strom auf Basis erneuerbarer Energien zu beziehen, nur dazu führen, dass der von ihm vorher bezogene, nicht erneuerbare Stromanteil (z.B. aus KKW) anderen Stromkunden geliefert wird, die keine expliziten Präferenzen für erneuerbaren Strom geäussert haben (Umverteilung der Anteile von erneuerbarem und nicht erneuerbarem Strom). Die Additionalität ist dann gegeben, wenn der Bezug erneuerbarer Stromprodukte direkt zu einem Ausbau an erneuerbaren Energieerzeugungstechnologien führt. Eine Möglichkeit, die Additionalität zu quantifizieren, ist die Entwicklung entsprechender Labels (Heuberger 2013).

Dazu müssen Kriterien definiert werden, welche die Additionalität quantitativ erfassen (siehe hierzu auch die entsprechenden Ausführungen in Kapitel 4.3.2).

Je nach Strom-Label gibt es unterschiedliche Formen der Förderung neuer EE-Anlagen. Teilweise ist ein Anteil von ca. 30 bis 70% vorgeschrieben, der aus Anlagen stammen muss, die ein bestimmtes Alter von etwa 3 bis 12 Jahren nicht überschreiten (sog. Neuanlagenquote). Beim Label TÜV SÜD: Produkt EE01 beträgt der Neuanlagenanteil beispielsweise 30%. Naturmade schreibt vor, dass bei allen zertifizierten Produkten mindestens 2.5% des Strommixes aus sogenannten Zukunftsenergien stammen müssen. Die Stromproduktion muss dabei in Anlagen erfolgen, die seit dem 1.1.1995 erstellt wurden.

Neben dieser indirekten Förderung gibt es auch Labels, die vorschreiben, dass ein festgelegter Betrag pro kWh der Förderung der erneuerbaren Energien zugutekommt (z.B. „Grüner Strom Label“). Beim Label EKOenergie muss ein Mindestbeitrag von 0,10 EUR in den EKOenergie-Klimafonds eingezahlt werden. Damit werden Klimaprojekte wie zum Beispiel Ökostromprojekte in Entwicklungsländern finanziert<sup>46</sup>. Da für die Kennzeichnung der Additionalität sehr unterschiedliche Ansätze verfolgt werden, ist eine einheitliche Kennzeichnung schwierig.

Der britische Regulierer Ofgem hat ausserdem kürzlich eine öffentliche Konsultation zu seinem Vorhaben durchgeführt, dass künftig jeder Anbieter eines „erneuerbaren“-Stromprodukts verpflichtend mit der Stromkennzeichnung darstellen muss, inwiefern mit diesem Produkt eine Additionalität verbunden ist<sup>47</sup>. Ein solcher Ansatz könnte in letzter Konsequenz bedeuten, dass ein Anbieter eines Produkts aus 100% „alter Wasserkraft“ deutlich machen müsste, dass durch den Bezug dieses Produkts kein Anreiz zum Neubau von EE gegeben ist.

### **Berücksichtigung der nicht überprüfbaren Energieträger**

Solange für die nicht überprüfbaren Energieträger kein Residualmix ausgewiesen wird, sind keine expliziten Informationen über die verwendete Technologie verfügbar und entsprechend können auch keine Umweltauswirkungen quantifiziert werden. Diese dürfen jedoch nicht vernachlässigt werden, da sonst ein Strommix mit hohem Anteil an nicht überprüfbaren Energieträgern besser beurteilt würde als einer mit vollständigem HKN. Sofern keine hundertprozentige Abdeckung mit HKN erreicht werden kann, ist das Ausweisen eines Residualmixes eine zwingende Voraussetzung für die umfassende Kennzeichnung der Umweltauswirkungen.

<sup>46</sup> <http://www.ekoenergy.org/de/our-results/climate-fund/>.

<sup>47</sup> <https://www.ofgem.gov.uk/publications-and-updates/consultation-improving-consumer-protection-green-and-renewable-energy-offers-market-0>.

Für die unterschiedlichen Energieträger-Kategorien des Residualmixes können dann über entsprechende Faktoren die damit verbundenen, durchschnittlichen Umweltauswirkungen quantifiziert werden. Die Quantifizierung der Umweltauswirkungen des Stromanteils aus nicht überprüfbareren Energieträgern hängt davon ab, wie diese Anteile in der Stromkennzeichnung erfasst werden. Verschiedene Varianten hierzu wurden in Kapitel 4.2 diskutiert.

Für die Beurteilung der Umweltauswirkungen des Residualmixes kann ebenfalls auf die ecoinvent-Datenbank zurückgegriffen werden, da dort länderspezifische Faktoren für den gesamten EU-Raum verfügbar sind. Entsprechend kann in Analogie zur Berechnung des Residualmixes ein EU-Mix an Umweltauswirkungen berechnet werden.

### **Möglichkeiten zur Aggregation von Informationen und Darstellung für Endkunden**

Um die Informationen zu den Umweltauswirkungen den Endverbrauchern in möglichst übersichtlicher Form kommunizieren zu können, sollten sie in geeigneter Form aggregiert werden. Dabei gilt es abzuwägen zwischen der gesamtheitlichen Beurteilung, welche ein möglichst umfassendes Bild der erwarteten Umweltauswirkungen gibt, und einer aggregierten Darstellung, welche dem Verbraucher eine überschaubare Übersicht der wichtigsten Informationen bietet. Der Nachteil der Aggregation ist grundsätzlich die damit verbundene subjektive Gewichtung, da diese nicht unbedingt der des Kunden entspricht. Denkbar wäre daher auch eine Stromkennzeichnung, welche die Indikatoren sowohl einzeln als auch in detaillierter Form darstellt.

Zur Aggregation gibt es unterschiedliche methodische Ansätze. Eine Möglichkeit wäre die Monetarisierung der quantifizierten Umweltauswirkungen über die Schadenskosten. Dazu müsste die entsprechende Datenverfügbarkeit abgeklärt werden. Der Ansatz der Monetarisierung ist umstritten, da die Schadenskosten für verschiedene Indikatoren extrem unsicher und umstritten (z.B. Entsorgung der radioaktiven Abfälle, Treibhausgasemissionen) und die Schwankungsbreiten entsprechend gross sind. Tendenziell wäre dieser Ansatz mit grossem Aufwand verbunden.

Um die Umweltauswirkungen gesamthaft vergleichen zu können, bietet sich ausserdem für die Schweiz eine Berechnung der Umweltbelastung anhand der Methode der ökologischen Knappheit an, welche anhand von sogenannten Ökofaktoren unterschiedliche Auswirkungen in Umweltbelastungspunkte (UBP) umrechnet (BAFU 2009). Dadurch können verschiedene Umweltauswirkungen einheitlich quantifiziert werden und somit ermöglicht diese Methode eine vollständige Aggregation der verschiedenen Umweltauswirkungen (Frisknecht 2010). Diese Form der Aggregation bietet sich insbesondere für die Varianten an, bei denen viele Indikatoren berücksichtigt werden. Zudem sind die quantifizierten Umweltauswirkungen, wie zum Beispiel die Angabe von 9.7 mm<sup>3</sup> hochradioaktiven Abfällen pro Kilowattstunde für den Strom aus ei-

nem KKW, für den Konsumenten wenig aussagekräftig. Die einheitliche Darstellung in Form von UBP könnte diese Umweltauswirkungen veranschaulichen und den Vergleich erleichtern. Die Methode beinhaltet jedoch einige willkürliche und subjektive Bewertungen und eignet sich daher nur bedingt für eine transparente Stromkennzeichnung. Zudem ist die Anwendung auf Stromimporte problematisch, weil die Methode spezifisch für die Schweiz ist.

### **Generische oder kraftwerksspezifische Faktoren**

Umweltinformationen können kraftwerksspezifisch auf HKN oder generisch je Technologietyp quantifiziert werden. Hierzu ist es einerseits möglich, dass soweit wie möglich kraftwerksspezifische Daten verwendet werden. Da vorrangig HKN für die Stromkennzeichnung genutzt werden, welche auch unabhängig von sonstigen Lieferbeziehungen für Strom gehandelt werden können, würde sich bei diesem Ansatz anbieten, die entsprechenden Daten (mindestens CO<sub>2</sub> bzw. THG-Emissionen, ggf. gemäss LCA-Ansatz) als individuelle Emissionsfaktoren oder sonstige Kennwerte auf den HKN zu erfassen. Theoretisch wäre es auch möglich, entsprechende kraftwerksspezifische Daten parallel hierzu verfügbar zu machen. Daneben müsste geprüft werden, ob und wie solche kraftwerksspezifischen Informationen im Falle der Nutzung importierter HKN oder anderer zulässiger Nachweise, zuverlässig erfasst und übermittelt werden können.

Als Alternative zur kraftwerksspezifischen Betrachtung kommt die Definition generischer Emissionsfaktoren für die einzelnen Energieträger der Elektrizitätsbuchhaltung in Frage. Hierfür könnten für die schweizerische Stromerzeugung aus dem jeweiligen Energieträger typische Werte, z.B. durch das BFE, bereitgestellt werden. Gegebenenfalls können für importierte Nachweise gesonderte Faktoren definiert werden. Die bereits bestehende LCA-Datenbank ecoinvent bildet sowohl für den im Inland produzierten als auch für den importierten Strom eine gute Grundlage für die Umsetzung dieses Ansatzes. Die Lieferanten müssten dann lediglich die jeweiligen Emissionsfaktoren auf ihren Energieträgermix anwenden. Denkbar wäre es auch, die Faktoren bereits in die Vorlage der Elektrizitätsbuchhaltung zu integrieren.

### Label<sup>48</sup>

Neben der Information zu Herkunft, können auf den Herkunftsnachweisen auch Angaben zur Qualität gemacht werden. Diese erfolgen anhand von „Independent Certification Schemes“ (ICS49), einem Beurteilungsschema, das verschiedene Kriterien der Nachhaltigkeit beurteilt. Das ICS-System ist kein eigentliches Label, sondern ein Beurteilungsschema für bestehende Labels. Strom-Labels können sich bei der Association of Issuing Bodies (AIB50) als ICS registrieren lassen, wenn sie die erforderlichen Kriterien erfüllen. Der Herkunftsnachweis wird dann mit einem entsprechenden Vermerk ausgestellt. Somit ermöglicht das System, die bestehende Vielfalt an Labels in einheitlicher und standardisierter Form darzustellen. Zum heutigen Stand entsprechen vier Labels dem ICS-Standard: „naturemade basic“ und „naturemade star“, „EKO-Energy“ und „TÜV SÜD Generation EE“. Tabelle 7 auf der nächsten Seite zeigt einen Vergleich dieser Labels bezüglich der allgemeinen Kriterien der Zertifizierung sowie der speziellen Anforderung im Bereich der Wasserkraft.

Da für die Schweiz die Wasserkraft von grosser Bedeutung ist, sind die entsprechenden ökologischen Anforderungen von besonderem Interesse. Der Vergleich zeigt, dass sich die Beurteilungskriterien je nach Label sehr stark unterscheiden. Teilweise ist die Einhaltung der nationalen Vorschriften ausreichend, während andere Labels wie „naturemade star“ sehr viel strengere ökologische Anforderungen haben.

<sup>48</sup> Der Begriff (Strom-) Label wird in diesem Bericht umfassend verstanden. Er beinhaltet sowohl zertifizierte Ökostrom-Produkte, die höchsten ökologischen Anforderungen genügen (z.B. naturemade star), wie auch zertifizierte Produkte, die weniger hohe ökologischen Anforderungen erfüllen (z.B. naturemade basic). In der Schweiz wird Strom der letztgenannten Qualität streng genommen nicht als Ökostrom, sondern nur als Strom aus erneuerbaren Energien klassifiziert. Den ICS-Standard erfüllen jedoch beide naturemade-Label.

<sup>49</sup> [http://www.aib-net.org/portal/page/portal/AIB\\_HOME/CERTIFICATION/Types\\_certificate/ICS\\_Certificates](http://www.aib-net.org/portal/page/portal/AIB_HOME/CERTIFICATION/Types_certificate/ICS_Certificates).

<sup>50</sup> [www.aib-net.org](http://www.aib-net.org).



| Label                        | Zertifizierung   | Kriterien<br>ökologische Wasserkraft   |
|------------------------------|--|--|
| <b>nature-made basic</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Energie aus erneuerbaren Quellen.</li> <li>› Neben der Herkunft aus erneuerbaren Quellen müssen weitere Kriterien der Nachhaltigkeit erfüllt sein.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Wasserkraftanlagen müssen die Anforderungen an das Restwasser im Sinne des Gewässerschutzgesetzes Art. 80 bis und mit Art. 83 fristgemäss erfüllen, damit sie mit dem Gütesiegel naturemade zertifiziert werden können.</li> </ul>  |
| <b>nature-made star</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Umweltfreundliche Energieerzeugung aus erneuerbaren Quellen unter Berücksichtigung des gesamten Lebenszyklus.</li> <li>› Grundvoraussetzung ist die Erfüllung der naturemade basic-Zertifizierungskriterien.</li> <li>› Die Umweltbelastung der zu prüfenden Anlagen darf die Hälfte der Umweltbelastung eines modernen gasbefeuerten Gas- und Dampfkraftwerkes nicht überschreiten.</li> <li>› Zur Beurteilung werden technologiespezifische Kennwertmodelle eingesetzt.<sup>51</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Die Wasserkraft wird nach dem von der EAWAG entwickelten greenhydro-Verfahren beurteilt. Dieses umfasst die Bereiche Restwasser, Schwall/Sunk, Stauraum, Geschiebe und Anlagegestaltung.</li> </ul>   |
| <b>EKO-energy</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Energie aus erneuerbaren Quellen nach ökologischen Kriterien<sup>52</sup>.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Bei der Wasserkraftproduktion fließen 0,10 EUR (zehn Cent) in den EKOenergie-Umweltfonds, der für ökologische Aufwertungsmassnahmen eingesetzt wird. Anlagen können zertifiziert werden, wenn gleichzeitig eine Verpflichtung für die Umsetzung einer bestimmten Anzahl von Massnahmen zur ökologischen Aufwertung eingegangen wird.</li> </ul> |
| <b>TÜV SÜD Generation EE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Energie aus erneuerbaren Quellen. Dabei werden verschiedene Produkte unterschieden:</li> <li>› Zertifizierung von Stromprodukten aus erneuerbaren Energien mit mindestens 30% Neuanlagenanteil (Produkt EE01).</li> <li>› Zertifizierung von Stromprodukten aus erneuerbaren Energien mit zeitgleicher Lieferung (Produkt EE02).</li> <li>› Optional kann auch der Mindestanteil aus regionalen Quellen ausgewiesen werden.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Die ökologischen Kriterien beschränkten sich auf die Einhaltung der national geltenden Regelungen.</li> </ul>   |

**Tabelle 7** Vergleich der ICS-Labels in Bezug auf allgemeine Kriterien und die ökologischen Anforderungen an Wasserkraftanlagen.

<sup>51</sup> [http://www.naturemade.org/Deutsch/Download/downloads\\_d.htm](http://www.naturemade.org/Deutsch/Download/downloads_d.htm).

<sup>52</sup> <http://www.ekoenergy.org/de/criteria/>.

#### 4.3.4. BETRACHTETE VARIANTEN

##### **Bilanzierungsmethodik**

Für die gewünschte Quantifizierung der Umweltauswirkungen der Stromerzeugungstechnologien bildet die ecoinvent-Datenbank eine gute Datengrundlage. Nebst Daten zu den direkten Auswirkungen sind auch Daten zum gesamten Lebenszyklus der Stromerzeugungsanlagen verfügbar. Insbesondere sind für die in der Tabelle unten dargestellten Varianten und Indikatoren für die in der Schweiz eingesetzten Technologien Daten basierend auf dem LCA-Ansatz verfügbar. Daher ist die Wahl dieser Bilanzierungsmethode naheliegend. Allen, in diesem Bericht vorgeschlagenen Varianten, liegt denn auch der LCA-Ansatz zugrunde. Die Daten müssten den stromkennzeichnungsverpflichteten Unternehmen dazu in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden.

##### **Auswahl relevanter Umweltauswirkungen und Indikatoren**

Die Richtlinie 2009/72/EU fordert zumindest die Ausweisung der Umweltindikatoren CO<sub>2</sub>-Emissionen und nukleare Abfälle. Diese Anforderung ist auch in allen handelsrelevanten EU-Mitgliedstaaten umgesetzt<sup>53</sup>. Bisher entspricht die Stromkennzeichnung in der Schweiz nicht den diesbezüglichen Anforderungen der EU-Richtlinie, da sie auf die Ausweisung von Umweltindikatoren verzichtet. Da bei internationalen Geschäften Angaben bezüglich CO<sub>2</sub>-Emissionen und nuklearen Abfällen gefordert werden, sind Schweizer Stromhändler heute von gewissen Handelstätigkeiten ausgeschlossen, oder sie arbeiten mit nicht plausibilisierten Hilfswerten.

Im Hinblick auf die internationale Vergleichbarkeit werden daher bei allen betrachteten Varianten die Basisindikatoren Treibhausgasemissionen<sup>54</sup> und nukleare Abfälle berücksichtigt. Im Vergleich zur heutigen SKZ, welche nur den primären Energieträger, aber keine Informationen zu den Umweltauswirkungen ausweist, entspricht diese Variante bereits einer Erweiterung. Daneben werden zwei Varianten mit zusätzlichen Indikatoren untersucht.

Für die Variante 2 werden zusätzlich zur Basisvariante die Umweltauswirkungen der Wasserkraft miteinbezogen. Da diese sehr vielfältig sind und bisher kein Indikator für die Abbildung der „Ökologie der Wasserkraft“ existiert, wird vorgeschlagen, vereinfachend die Anteile am Gesamtstrommix auszuweisen, für die ein anerkanntes Label vorliegt. Als Schwellwert der Ak-

<sup>53</sup> Einzelne Länder, v.a. aus den neuen Mitgliedstaaten nach der EU-Osterweiterung, haben hier noch Nachholbedarf. Diese sind aber in diesem Zusammenhang vernachlässigbar.

<sup>54</sup> Die EU-Richtlinie fordert CO<sub>2</sub>-Emissionen und nicht THG-Emissionen.

zeptanz könnte z.B. das ICS-Schema genutzt werden, auf dessen Basis zum heutigen Zeitpunkt die vier Labels „naturemade basic“ und „naturemade star“, „EKO-Energy“ und „TÜV SÜD Generation EE“ den Anforderungen einer als ökologisch betrachteten Stromerzeugung genügen (siehe auch Abschnitt „Label“ weiter unten in diesem Kapitel).

Um ein möglichst umfassendes Bild der möglichen Ausweisung von Umweltauswirkungen zu vermitteln, wird zudem eine dritte Variante untersucht, welche zusätzliche Indikatoren enthält, die weitere Umweltauswirkungen wie beispielsweise Rohstoffverbrauch, Landnutzung, Partikelemissionen oder Energieverbrauch abdecken. Da die Zahl der möglichen Indikatoren sehr gross ist, wird bei dieser Variante nicht weiter spezifiziert, welche Umweltauswirkungen zusätzlich gekennzeichnet werden. Im Rahmen dieser Studie wird die Variante mit detaillierter Kennzeichnung der Umweltauswirkungen nur grundsätzlich beurteilt. Falls diese Variante gewählt wird, wären weiterführende Untersuchungen notwendig um zu klären, welche weiteren Indikatoren am besten geeignet wären.

Die ionisierende Strahlung verhält sich mehrheitlich proportional zur Menge an radioaktiven Abfällen. Dieser Indikator beinhaltet daher keine wesentliche Zusatzinformation und wird daher in keiner Variante berücksichtigt. Ebenso wird der Indikator des kumulierten Energieaufwandes nicht berücksichtigt, da der Anteil an nicht erneuerbaren Energieträgern stark mit dem Indikator Treibhausgase korreliert.

Offen bleibt die Frage, ob und wie diese Aspekte über eine Gewichtung der betrachteten Umweltauswirkungen miteinbezogen werden könnten. Auf diesen Punkt wird im Kapitel 5 (Beurteilung der Varianten) eingegangen.

| Indikator  | Variante 1 | Variante 2 | Variante 3 |
|--|------------|------------|------------|
| Hochradioaktive Abfälle                              | +          | +          | +          |
| CO <sub>2</sub> -Emissionen                          | +          | +          | +          |
| Anteil Strom mit anerkannten Labels                  | -          | +          | +          |
| Weitere (Rohstoffverbrauch, Partikelemissionen etc.) | -          | -          | +          |

**Tabelle 8** Ausgewählte Indikatoren zur Kennzeichnung der Umweltauswirkungen der Stromerzeugung.

### **Additionalität**

Der Anteil eines Stromproduktes der aus der indirekten Förderung stammt, könnte in der Form einer Neuanlagenquote auch in der Stromkennzeichnung erfasst werden. Im Sinne einer EU-kompatiblen Ausgestaltung sollte dabei als Stichtag der 25. Juni 2009 gewählt werden. Das Datum der Inbetriebnahme einer Anlage kann dem Herkunftsnachweis entnommen werden. Da die genaue Erfassung der Neuanlagenquote bei einem Residualmix nicht möglich ist, könnte

dort vereinfachend die Annahme getroffen werden, dass der Anteil bei null liegt. Die Kennzeichnung der Neuanlagenquote in der SKZ hat den Nachteil, dass die direkte Förderung der erneuerbaren Energien nicht berücksichtigt werden kann.

### **Nicht überprüfbare Energieträger**

Je nach Variante, die für die Reduktion des heutigen Anteils nicht überprüfbarer Energieträger gewählt wird, sind unterschiedliche Ansätze zur Behandlung der damit verbundenen Umweltauswirkungen erforderlich.

Für alle drei in Kapitel 4.2.4 genannten Varianten können die entsprechenden Umweltauswirkungen grundsätzlich ermittelt werden. Sofern sich die Faktoren zur Quantifizierung der Umweltauswirkungen auf die in der Schweiz eingesetzten Technologien beziehen, können sie nicht ohne weiteres auf Stromimporte übertragen werden (dies gilt auch für importierte HKN, die bisher keine Informationen zu Umweltauswirkungen enthalten). Da im EU-Raum Angaben zu CO<sub>2</sub>-Emissionen und zu nuklearen Abfällen vorgeschrieben sind, kann insbesondere bei diesen Indikatoren von einer guten Datenverfügbarkeit ausgegangen werden.

### **Aggregation von Informationen und Darstellung für Endkunden**

Durch die Kennzeichnung der Umweltauswirkungen anhand von verschiedenen Indikatoren erhält der Endverbraucher einerseits ein detailliertes Bild der relevanten Aspekte. Andererseits kann diese Informationsmenge aber für den Konsumenten auch eine Herausforderung darstellen, da ein bestimmtes Stromprodukt in gewissen Bereichen gut abschneiden kann und in anderen weniger gut. Um sich für ein bestimmtes Stromprodukt zu entscheiden zu können, muss er die verschiedenen Informationen gewichten. Er muss beispielsweise eine Abwägung treffen zwischen hochradioaktiven Abfällen im Vergleich zu Treibhausgasemissionen. Der Vergleich verschiedener Stromprodukte ist dementsprechend mit einem hohen Zeitaufwand verbunden.

Eine Möglichkeit zur Vereinfachung ist daher eine Aggregation der unterschiedlichen Umweltauswirkungen. Dies ermöglicht eine übersichtliche Darstellung sämtlicher Informationen für den Endkunden und erleichtert den Vergleich verschiedener Stromprodukte.

Zur Aggregation eignen sich unterschiedliche Ansätze. Für die Schweiz bietet sich die Methode der ökologischen Knappheit an, welche die Umweltauswirkungen anhand von Umweltbelastungspunkten (UBP) quantifiziert. Alternativ könnten die Umweltauswirkungen über die Schadenskosten monetarisiert werden. Dazu müsste jedoch die Datenverfügbarkeit vertieft abgeklärt werden. Der Nachteil der Datenaggregation ist der damit verbundene Informationsverlust und die implizite Gewichtung.

### **Generische oder kraftwerksspezifische Faktoren**

Im Sinne der Vollständigkeit und der Transparenz der SKZ wäre eine möglichst detaillierte Beurteilung der Umweltauswirkungen auf der kraftwerksspezifischen Ebene anzustreben. Auf Ebene der einzelnen Stromerzeugungstechnologien gibt es grosse Unterschiede, zum Beispiel in Abhängigkeit vom Alter des Kraftwerks. Daher kann die Anwendung von technologiespezifischen Standardfaktoren zu unerwünschten Verzerrungen der tatsächlich entstehenden Umweltauswirkungen führen. Für eine transparente und vollständige Information der Endverbraucher wäre daher eine Berücksichtigung der Umweltauswirkungen auf Ebene der einzelnen Kraftwerke wünschbar. Diese Variante wäre jedoch mit grossem Aufwand verbunden, da für jedes Kraftwerk die entsprechenden Daten erhoben werden müssten. Insbesondere kleinere und mittlere Stromproduzenten werden kaum die notwendigen Datengrundlagen zur Verfügung stellen können.

Eine Minimalvariante wäre die Verwendung von festgelegten Standardfaktoren pro Energiequelle. Diese Variante hat jedoch den Nachteil, dass je nach eingesetzter Technologie unterschiedliche Umweltauswirkungen entstehen, welche bei einem Durchschnittswert über alle Technologien nicht dargestellt werden könnten. Alternativ wäre die Anwendung von Standardfaktoren auf der Ebene des eingesetzten Technologietyps möglich. Dazu ist für die in der Schweiz eingesetzten Technologien eine gute Datengrundlage vorhanden (ESU/PSI 2012). Für Schweizer Erzeugung würde sich langfristig eine Erfassung mit dem HKN anbieten. Für internationale Erzeugung wird sich das aber kaum als Standard durchsetzen lassen.

Auch wenn die Anwendung von Standardfaktoren mit einer gewissen Unsicherheit behaftet ist, beinhaltet diese Variante im Vergleich zur heutigen Situation ohne jegliche Kennzeichnung der Umweltauswirkungen eine deutliche Verbesserung. Aus vollzugstechnischen Gründen bietet sich die grundsätzliche Vorgabe generischer Faktoren an. Bei Bedarf erhalten Stromanbieter allerdings die Möglichkeit, gegen entsprechenden Nachweis kraftwerksspezifische Faktoren zu verwenden.

### **Label**

Label sind für die Differenzierung verschiedener Stromprodukte hilfreich, da sie wertvolle Zusatzinformation enthalten, die für den Endkunden von Interesse sein können. Daher ist das Ausweisen des Anteils von Strom aus ökologisch zertifizierter Produktion im Sinne der Transparenz und Vollständigkeit wünschenswert. Der Nachteil ist die grosse Zahl von bestehenden Labels, welche keinen einheitlichen Informationsgehalt haben und somit den Endkunden überfordern

könnten. Daher bietet sich für die SKZ grundsätzlich die Kennzeichnung des Anteils an ICS-konformem Strom an

Um die SKZ möglichst einfach und transparent zu halten, wäre es denkbar, die Anteile am Strommix mit einem gemäss ICS anerkannten Label explizit auszuweisen (vergl. Abschnitt zu den relevanten Umweltauswirkungen (insbesondere der Wasserkraft) weiter oben in diesem Kapitel). Die Referenz ICS hat allerdings den Nachteil, dass ICS nur Label von internationaler Bedeutung anerkennt. Zudem dürfte sich die ICS-Liste der anerkannten Label dynamisch ändern. Damit wäre es einerseits schwierig, sicherzustellen, dass die Liste der Label, die von den EVU ausgewiesen werden können, immer aktuell und in Übereinstimmung mit dem ICS-Standard ist. Zudem würden EVU daran gehindert, ihre regionalen (Ökostrom-) Label auszuweisen, welche ebenso hohe Anforderungen erfüllen können, aber durch das ICS-Schema nicht erfasst werden. Die Zulassung nur von Labels gemäss ICS-Standard wird daher nicht als praxisgerechte Lösung betrachtet. Es würde den Rahmen dieser Studie sprengen, die Akzeptanzschwelle für anerkannte und damit in der SKZ ausweisbare Labels festzulegen. Die Frage der Schwelle bzw. der anerkannten Labels sollte daher im Nachgang zu dieser Studie mit den relevanten Akteuren diskutiert werden. Grundsätzlich wird in der zukünftigen SKZ eine Kennzeichnung des Anteils aus Anlagen, die die Einhaltung von ökologischen Standards garantieren, empfohlen. Die detaillierte Ausgestaltung ist jedoch noch nicht abschliessend geklärt.

Für den interessierten Kunden ist diese Information zu den Labels hilfreich, da nicht nur der Gesamtanteil an ökologisch produziertem Strom in der SKZ ersichtlich wird, sondern zudem nach den relevanten Labels mit unterschiedlichen ökologischen Anforderungen differenziert wird.

**Vorschlag: Diskussion von drei Varianten**

| Variante                           | Variante 1  | Variante 2  | Variante 3   |
|------------------------------------|---|---|--|
| Umweltauswirkungen/<br>Indikatoren | › hochradioaktive Abfälle<br>› CO <sub>2</sub> -Emissionen  | › hochradioaktive Abfälle<br>› CO <sub>2</sub> -Emissionen<br>› Anteil Strom am Strommix mit anerkannten Labels | › hochradioaktive Abfälle<br>› THG-Emissionen<br>› Anteil Strom am Strommix mit anerkannten Labels<br>› Weitere (Ressourcenverbrauch, Partikelemissionen etc.) |
| Beispiel                           | aktuelle Praxis der EU umfasst CO <sub>2</sub> -Emissionen und nukleare Abfälle                           | kein Implementierungsbeispiel bekannt   | kein Implementierungsbeispiel bekannt  |
| <b>Optionen</b>                    | Jede dieser Varianten wird mit folgenden Optionen zu Aggregation und Kennzeichnung von Labels kombiniert: |   |  |
| Darstellung ICS-Labels             | ja  | nein  |  |
| Aggregation (z.B. UBP)             | ja  | nein  |  |
| Kennzeichnung der Additionalität   | ja  | nein  |  |

**Tabelle 9** Vorgeschlagene Varianten von Indikatoren zur Berücksichtigung der Umweltauswirkungen in der neuen SKZ.

## 4.4. ELEMENT „DARSTELLUNG“

### 4.4.1. AUSGANGSLAGE, ZIEL, ANSÄTZE

Ziel der weiterentwickelten SKZ ist u.a. eine Verbesserung der Darstellung, sodass die Verständlichkeit, Übersichtlichkeit und Transparenz für die interessierten Endkunden und -kundinnen erhöht wird. Damit soll interessierten Verbrauchern eine bessere Basis für die bewusste Wahl ihres persönlichen Strommix geboten werden.

Ob die Weiterentwicklung der SKZ nicht nur darauf abzielen soll, das Mass an Informationen und die Verständlichkeit zu erhöhen, sondern auch darauf, die Verbraucher bei der Wahl ihres Stromprodukts in eine politisch sinnvolle Richtung zu beeinflussen (Nudging), ist eine umstrittene Frage. Die in diesem Kapitel aufgezeigten Varianten zur Darstellung der SKZ schliessen solche Elemente (z.B. wertende Darstellungen) gezielt ein.

Um im Schweizer Kontext praxisnahe Möglichkeiten der Darstellung beschreiben zu können, müssen gewisse Annahmen getroffen werden, in welcher Stossrichtung sich die SKZ weiter entwickeln wird. Bei den folgenden Überlegungen gehen wir daher davon aus, dass die neue

SKZ voraussichtlich ausgewählte Umweltauswirkungen ausweisen wird und die heute enthaltenen nicht überprüfaren Energieträger durch einen Residualmix als Proxywert ersetzt werden. Es stellt sich nun die Frage, ob diese rohen Fachinformationen aus Sicht der interessierten Stromendkunden zusätzlich ergänzt werden sollen und wie sie optimal vermittelt werden können. Vorliegender Abschnitt setzt sich mit dieser Frage auseinander – und zwar entlang dem folgenden roten Faden:

1. Inhaltliche Optimierung: Die SKZ soll Fragen von Stromendverbrauchern beantworten. Gibt es aus dieser Sicht Bedarf, die SKZ anzupassen oder zu ergänzen?<sup>55</sup>
2. Strategische Stossrichtungen für eine optimierte Vermittlung der SKZ.

### **Inhaltliche Optimierung**

Aus Sicht der Vermittlung der SKZ erscheinen folgende fünf Optimierungen sinnvoll. Für jede dieser Optimierungen ist zu prüfen, ob diese aus wissenschaftlicher Sicht, aus Sicht der Kompatibilität mit EU-Regelungen sowie aus Sicht des Regulators vertretbar, umsetzbar und durchsetzbar sind (mit diesen Fragen setzen sich die vorangehenden Kapitel des Berichts auseinander):

1. **Welche(r) Strommix?** Die SKZ sollte auf das vom Kunden bezogene Stromprodukt fokussieren. Ergänzend wäre es sinnvoll, den Liefermix des Versorgers sowie den nationalen Durchschnittstrommix<sup>56</sup> als Vergleich aufzuführen.
2. **Welche Umweltauswirkungen?** Angaben zu Umweltauswirkungen wären wertvoll: Eine gute Fachinformationsbasis sollte einerseits die Vielfalt der Umweltauswirkungen über spezifische Indikatoren abdecken (je umfassender, desto besser), andererseits möglicherweise auch durch einen aggregierten Indikator kommuniziert werden (z.B. über UBP oder andere aggregierte Umweltindikatoren, vergl. Ausführungen im Kapitel 4.3 zu den Umweltauswirkungen).
3. **Darstellung der nicht überprüfaren Energieträger?** Für die Vermittlung sind die in der heutigen SKZ enthaltenen „nicht überprüfaren Energieträger“ ungünstig. Optimal wäre es, diese könnten rechnerisch vollständig eliminiert werden, und zwar ohne erläuternde Fussno-

<sup>55</sup> vergl. HSLU 2013: Die verständliche Kommunikation von nachhaltigen und innovativen Stromprodukten ist eine grosse und relativ neue Herausforderung für die Strombranche in der Schweiz.

<sup>56</sup> Mit dem Ziel der Erhöhung der Transparenz sollte dabei – im Gegensatz zur heute dominanten Praxis – der Schweizer Liefermix und nicht der Schweizer Produktionsmix dargestellt werden (vergl. dazu den Textkasten in Kapitel 4.4.4, am Ende der Beschreibung der Variante 1).



ten oder dergleichen. Mit den in Kapitel 4.2.4 dargestellten Varianten „Nutzungspflicht für HKN“ und „robuster Residualmix“ sind geeignete Lösungen verfügbar.

4. **Wertende Darstellung?** Weil sich viele Stromendverbraucher unter den im diskutierten Zusammenhang möglichen Umweltindikatoren kaum etwas vorstellen können, wäre eine Bewertung des Strommixes in Form einer vordefinierten Skala sinnvoll (z.B. in Klassen, Stufen etc.).
5. **Stromverbrauch im Vergleich?** Die SKZ würde noch informativer, wenn zusätzlich der kundenspezifische Stromverbrauch miteinbezogen und zusammen mit der SKZ grafisch dargestellt würde. Damit könnte eine weitere wichtige Frage eines aktiv interessierten Stromendverbrauchers auf einen Blick beantwortet werden. Idealerweise würde der kundenspezifische Stromverbrauch dabei ebenfalls mit Vergleichswerten hinterlegt (z.B. „Einfamilienhaus, hoch“, „Einfamilienhaus, tief“ etc.). Zusätzlich könnten die SKZ-Ergebnisse des aktuellen Berichtsjahrs in Bezug zu den Ergebnissen der Vorjahre gesetzt werden. Damit könnte dem Kunden aufgezeigt werden, inwieweit sich sein Stromproduktmix, respektive derjenige seines EVU, verändert hat. Die entsprechenden Informationen stehen im Prinzip zur Verfügung.

#### 4.4.2. INTERNATIONALE BEISPIELE ZUR DARSTELLUNG DER STROMKENNZEICHNUNG

Hinsichtlich der Darstellungsform macht die Richtlinie EU/2009/72 keine konkreten Vorgaben an die EU-Mitgliedstaaten. Es wird nur gefordert, dass die Informationen „auf oder als Anlage zu [den] Rechnungen und in an Endkunden gerichtetem Werbematerial“ zur Verfügung gestellt werden müssen, und dass sie „auf nationaler Ebene eindeutig vergleichbar“ sind.

Bei möglichen Vorgaben zur Darstellungsform der Informationen sind dabei neben der Vergleichbarkeit auch Aspekte wie Aussagekraft, Verständlichkeit und Relevanz der dargestellten Information zu berücksichtigen. In der konkreten Umsetzung müssen dann unter anderem die folgenden Fragen beantwortet werden, für welche im Weiteren exemplarisch einige Ausgestaltungsbeispiele vorgestellt werden:

- › Sollen konkrete Vorgaben zum Format der Stromkennzeichnung gemacht werden?
- › Welche Energieträger sollen differenziert dargestellt werden?
- › Welche Vergleichswerte für den Strommix und die Umweltindikatoren sollen zusätzlich zu den (durch die EU-Richtlinie geforderten) versorgerspezifischen Informationen mit angegeben werden?

- › Sollen Strommix oder Umweltauswirkungen in irgendeiner Form „wertend“ dargestellt werden?

### **Formatvorgaben**

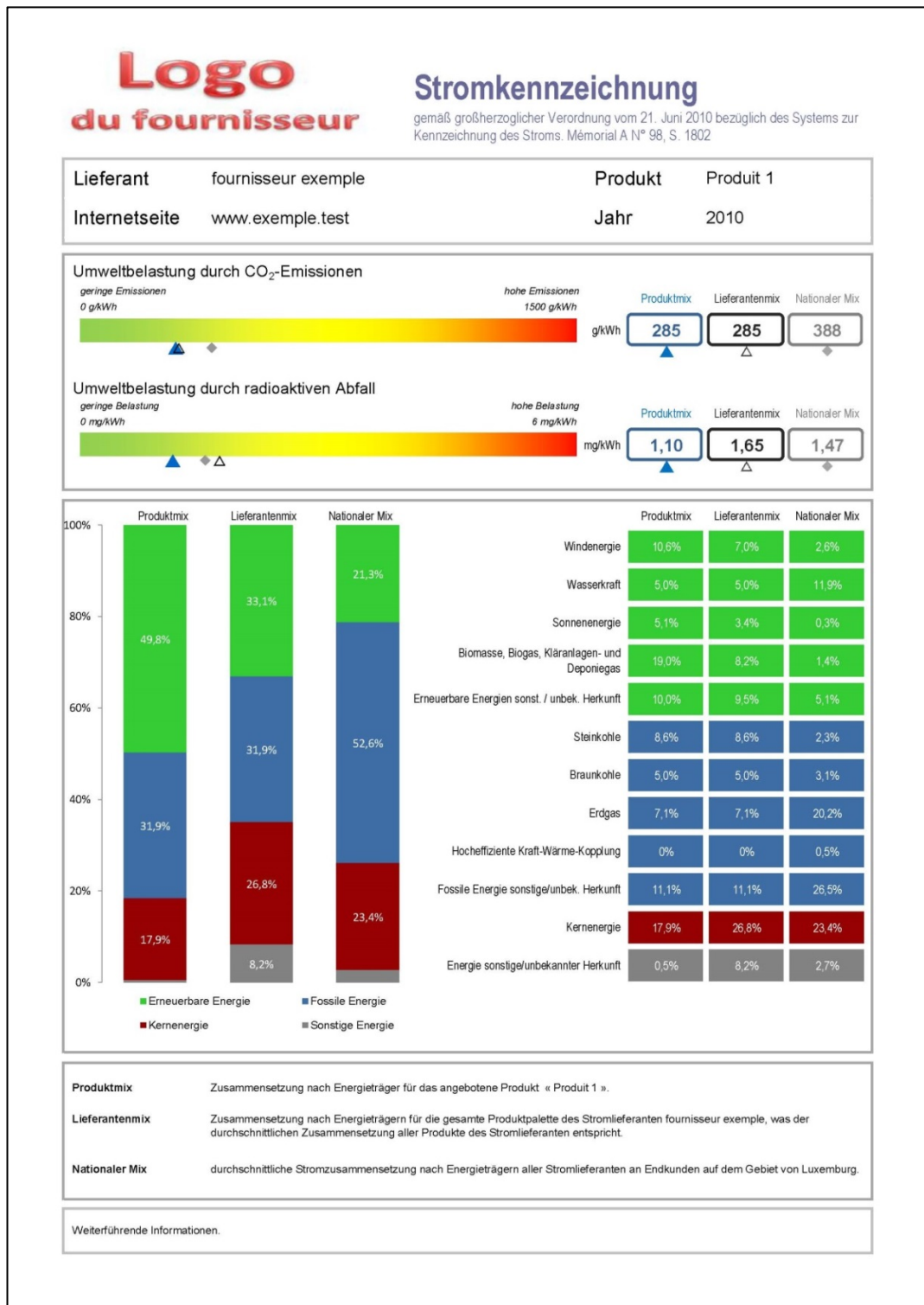
In der Schweiz bestimmt aktuell die Energieverordnung, dass die Stromkennzeichnung in Form einer vorgegebenen Tabelle in einer Grösse von mindestens 10 x 7 cm erfolgen muss. Ebenso ist eine Struktur und Gliederung der Energiekategorien vorgegeben (siehe Figur 6).

Im europäischen Umfeld unterliegt es dem Interpretationsspielraum der einzelnen Länder, welcher Umfang an Vorgaben für sinnvoll erachtet wird, um letzten Endes eine Vergleichbarkeit sicherzustellen. In den meisten Ländern werden hinsichtlich des Formats der Darstellungsform keine konkreten Vorgaben gemacht. Eine sehr weitgehende Umsetzung stellt die verpflichtende Nutzung einer festen Formatvorlage dar, wie es in Luxemburg der Fall ist (für eine exemplarische Stromkennzeichnung im vorgeschriebenen Format siehe Figur 7).

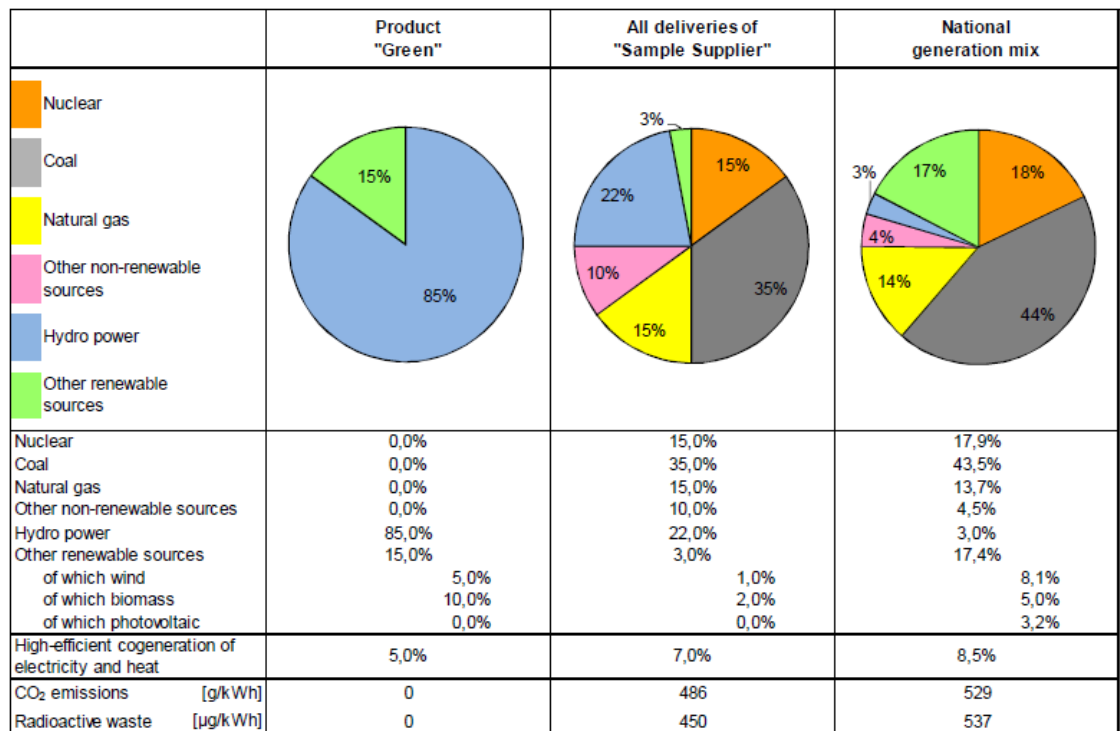
Auch das RE-DISS-Projekt hat in seinem „Proposal for electricity disclosure guidelines for Member States“ (RE-DISS 2012) empfohlen, ein einheitliches Format zu definieren, welches konsistent von allen Anbietern genutzt wird. Alternativ dazu wäre auch möglich, zwar keine feste Formatvorlage zu harmonisieren, aber die wesentlichen Aspekte klar zu definieren, also beispielsweise, wie von RE-DISS 2012 empfohlen, eine verpflichtende Darstellung bestimmter Energieträger in einem Tortendiagramm, die zusätzliche Ausweisung (detaillierterer) Energieträger in einer Tabelle sowie (wie beispielsweise in der luxemburgischen Vorlage umgesetzt) die Darstellung umweltbezogener Werte auf einer vorgeschriebenen Skala. Die Darstellung von Informationen in Form eines Tortendiagramms wurde auch im Rahmen einer Marktforschungserhebung zur Stromkennzeichnung als klar favorisierte Variante im Vergleich zu Tabellen- oder Textdarstellungen identifiziert (Utilitas 2004). Eine beispielhafte Umsetzung der Empfehlungen von RE-DISS 2012 ist in Figur 8 ersichtlich.

| <b>Stromkennzeichnung</b>  |   |                 |
|--|---|-----------------|
| <b>Ihr Stromlieferant:</b>   | EVU ABC (Bsp.)                                |                 |
| <b>Kontakt:</b>  | www.evu-abc.ch, (Bsp.),<br>Tel. 099 999 99 99 |                 |
| <b>Bezugsjahr:</b>   | 2010  |                 |
| <b>Der gesamthaft an unsere Kunden gelieferte Strom wurde produziert aus:</b>  |   |                 |
| in %   | Total   | aus der Schweiz |
| <b>Erneuerbare Energien</b>  | <b>51,0 %</b>                                 | <b>41,0 %</b>   |
| Wasserkraft  | 50,0 %  | 40,0 %          |
| Übrige erneuerbare Energien  | 0,0 %   | 0,0 %           |
| Geförderter Strom <sup>1</sup>   | 1,0 %   | 1,0 %           |
| <b>Nicht erneuerbare Energien</b>  | <b>44,0 %</b>                                 | <b>29,0 %</b>   |
| Kernenergie  | 44,0 %  | 29,0 %          |
| Fossile Energieträger  | 0,0 %   | 0,0 %           |
| <b>Abfälle</b>   | <b>2,0 %</b>                                  | <b>2,0 %</b>    |
| <b>Nicht überprüfbare Energieträger</b>  | <b>3,0 %</b>                                  |                 |
| <b>Total</b>   | <b>100,0 %</b>                                | <b>72,0 %</b>   |
| <sup>1</sup> <b>Geförderter Strom: 45 % Wasserkraft, 7 % Sonnenenergie, 20 % Windenergie, 25 % Biomasse und Abfälle aus Biomasse, 3 % Geothermie</b> |   |                 |

**Figur 6** Beispiel einer Tabelle zur Kennzeichnung von Elektrizität nach den schweizerischen Mindestanforderungen für die Angabe des Lieferantenmixes (Energieverordnung 2009).



**Figur 7** Beispielhafte Stromkennzeichnung in dem in Luxemburg vorgeschriebenen Format (Quelle: Ministère de l'Economie Luxembourg).



**Figur 8** Beispielhafte Umsetzung der Stromkennzeichnung entsprechend der Empfehlungen des RE-DISS-Projekts (Quelle: RE-DISS 2012).

### Ausweisung unterschiedlicher Energieträger

Die EU-Richtlinie macht keine Vorgaben, welche Energieträger differenziert dargestellt werden sollen. In vielen europäischen Ländern erfolgt eine Unterscheidung zwischen den drei Hauptkategorien Erneuerbar, Fossil, Nuklear. In etlichen Ländern werden allerdings auch Unterkategorien für diese Hauptkategorien ausdifferenziert. Eine Übersicht über die Kategorisierung in europäischen Ländern, welche durch das RE-DISS-II-Projekt untersucht wurden, findet sich in Tabelle 10.

|     | Energieträger | Anzahl Länder | Weitere Details                                    |                         |   |
|-----|---------------|---------------|--|-------------------------|---|
| EE  | Erneuerbar    | 15            | <i>Allgemeine Kategorie, beinhaltet weitere EE</i> |                         |   |
|     | Wasserkraft   | 8             |  |                         |   |
|     | Biomasse      | 8             | <i>Beinhaltet feste und flüssige Biomasse</i>      |                         |   |
|     | Wind          | 8             |  |                         |   |
|     | Solar         | 6             |  |                         |   |
|     | Biogas        | 5             | <i>Beinhaltet Deponie- und Klärgas</i>             |                         |   |
|     | Geothermie    | 3             |  |                         |   |
|     | Müll          | 2             |  |                         |   |
| FOS | Kohle         | 13            | <i>davon</i>                                       | <i>Steinkohle</i>       | 1 |
|     |               |               |  | <i>Braunkohle</i>       | 1 |
|     | Fossil        | 10            | <i>davon</i>                                       | <i>Sonstige Fossile</i> | 2 |
|     | Erdgas        | 14            |  |                         |   |
|     | Öl            | 9             |  |                         |   |
| NUK | Nuklear       | 18            |  |                         |   |

**Tabelle 10** Übersicht über die Kategorisierung von Energieträgern in der Stromkennzeichnung in europäischen Ländern, welche durch das RE-DISS-Projekt untersucht wurden (RE-DISS 2013).

Das Projekt RE-DISS plant, für die zukünftige Berechnung des Residualmixes die Kategorien zu verwenden, wie sie in Tabelle 11 angegeben sind.

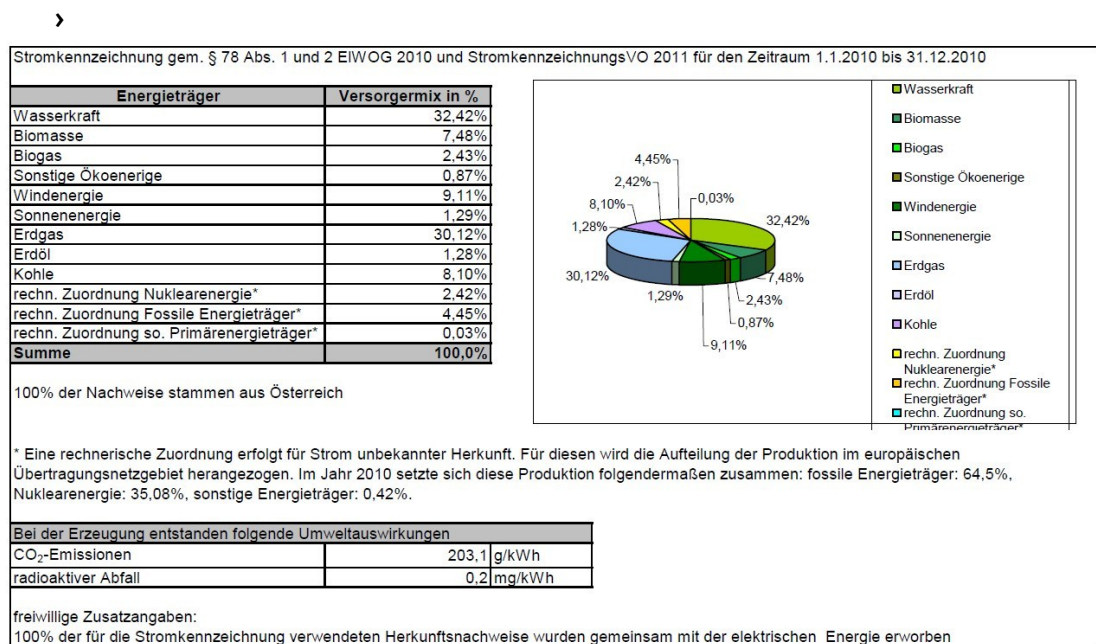
|            |                           |
|------------|---------------------------|
| Erneuerbar | Unspezifiziert & Sonstige |
|            | Solar                     |
|            | Wind                      |
|            | Wasserkraft               |
|            | Geothermie                |
|            | Biomasse                  |
| Nuklear    |                           |
| Fossil     | Unspezifiziert & Sonstige |
|            | Steinkohle                |
|            | Braunkohle                |
|            | Erdgas                    |
|            | Öl                        |

**Tabelle 11** Kategorisierung der Energieträger, wie sie durch das RE-DISS-Projekt für zukünftige Residualmixberechnungen angewandt werden soll.

Neben diesen konkreten Energiequellen wird in einigen Ländern auch als zusätzliche Kategorie „unbekannte Herkunft“ benannt. Zum Teil werden darüber hinaus noch zusätzliche Informationen mit angegeben. Solche zusätzlichen Aspekte können die folgenden Punkte umfassen:

- › Differenzierung zwischen nationaler und importierter Erzeugung,
- › Differenzierung zwischen geförderter und nicht geförderter (erneuerbarer) Erzeugung,
- › Zusätzliche Ausweisung von Anteilen aus (hocheffizienter) Kraft-Wärme-Kopplung,

› Differenzierung zwischen explizit getrackten Stromerzeugungsattributen (z.B. in Form von Herkunftsnachweisen) und implizit getrackten Stromerzeugungsattributen (also Informationen, wie sie für „Strom unbekannter Herkunft“ in Form statistischer Proxywerte angesetzt werden, z.B. durch einen Residualmix). Ein Beispiel hierfür gibt Figur 9 für Österreich, wo die für Strom unbekannter Herkunft angesetzten impliziten Angaben zu den Energiequellen mit dem Verweis „rechn. Zuordnung“ separat ausgewiesen werden.



Figur 9: Beispielhafte Stromkennzeichnung in Österreich. Die für Strom unbekannter Herkunft angesetzten impliziten Brennstoffangaben sind mit dem Verweis „rechn. Zuordnung“ separat ausgewiesen.(E-Control 2013).

### Darstellung von Vergleichswerten

Zur besseren Verständlichkeit und Aussagekraft von Darstellungen ist es bei Angaben der Stromkennzeichnung für die meisten Endverbraucher, an welche sich die Stromkennzeichnung richtet, empfehlenswert, dass für den Strommix und die Umweltindikatoren Vergleichswerte mit angegeben werden.

Zunächst umfasst dies die parallele Ausweisung des Produktmixes und des Mixes des Gesamtunternehmens. Dieser Aspekt ist von grundlegender Bedeutung für die Vermeidung von Doppelzählungen. Bei einer wahlweisen Ausweisung des Versorgermixes und dem gleichzeitigen Angebot explizit definierter Produkte, wie es entsprechend der aktuellen Schweizer Regelungen möglich ist, erfolgt in jedem Fall eine Doppelzählung. Kunden des besonderen Produktes erhalten zusätzlich zu ihrer gesetzlichen Stromkennzeichnung „freiwillige“ Informationen zum Produktmix (z.B.: „Sie erhalten 100% erneuerbare Energien. Diese Menge ist in unserem Ver-

sorgermix entsprechend der gesetzlichen Stromkennzeichnung enthalten.“) Sonstige Kunden erhalten in diesem Fall aber mit hoher Wahrscheinlichkeit keine entsprechend korrigierte Information (in der Art von „Das von uns an Sie gelieferte Stromprodukt enthält weniger Anteile an erneuerbaren Energien als wir in unserer gesetzlichen Stromkennzeichnung für das gesamte Unternehmen ausweisen.“) Dies ist in vielen Ländern verpflichtend und macht insofern Sinn, dass zum einen die Vermarktung einzelner Produkte unterstützt wird, zum anderen aber durch die verpflichtende parallele Ausweisung des Unternehmensmixes nicht nur die Vorgaben der EU-Richtlinie erfüllt werden, sondern auch die „unternehmensinterne“ Doppelzählung von (erneuerbaren) Stromkennzeichnungsattributen vermieden wird. Zusätzlich erhält der Kunde auch einen Überblick über die Unternehmensgüte (sofern der Gesamtunternehmensmix hierfür ein adäquates Mass darstellt).

Darüber hinaus ist es auch möglich, einen Referenzwert zum Vergleich verpflichtend in der Stromkennzeichnung aufzunehmen. In Deutschland muss beispielsweise der bundesdeutsche Erzeugungsmix des gleichen Berichtszeitraums inkl. der damit zusammenhängenden Emissionen dargestellt werden. Auch das Beispiel Luxemburgs, wie in Figur 7 dargestellt, illustriert, dass eine solche unmittelbare Vergleichsmöglichkeit dem Betrachter ermöglicht, die Stromkennzeichnung und insbesondere die damit zusammenhängenden Umweltauswirkungen zu bewerten (z.B. ob die Angabe für nukleare Abfälle nun einen relativ hohen oder einen vergleichsweise niedrigen Wert darstellt).

Alternativ zu einem solchen Vergleich mit dem nationalen Erzeugungsmix wäre es auch denkbar, bei entsprechender Datenverfügbarkeit einen Vergleich mit dem nationalen Verbrauchsmix (also quasi dem Durchschnitt aller nationalen Stromkennzeichnungen) durchzuführen. Somit könnte ein Endverbraucher bewerten, wie sich seine Stromversorgung im Vergleich mit der Stromversorgung seiner Landsleute darstellt. Ein wesentlicher Unterschied zum Vergleich mit dem nationalen Produktionsmix dürfte sich dabei dann ergeben, wenn nennenswerte Exporte und Importe von Stromkennzeichnungsattributen (z.B. durch Herkunftsnachweise) stattfinden.

### **Wertende Darstellungsform**

In aller Regel wird die Stromkennzeichnung als objektive Darstellung und grundlegende Informationsform angewandt, nicht aber als Wertung anhand (zwangsweise subjektiver) Wertvorstellungen. Nichtsdestotrotz ergibt sich beispielsweise durch die oben beschriebene vergleichende Darstellung mit Referenzwerten zumindest für messbare Umweltindikatoren wie CO<sub>2</sub>-



Emissionen und nukleare Abfälle implizit eine Wertung, welche letzten Endes aber durch den Endverbraucher selbst stattfindet.

Ein Beispiel für eine konkrete wertende Darstellung zeigt die Stromkennzeichnung für Luxemburg (vergl. Figur 7). Hier werden die Umweltbelastungen grafisch auf einer Skala, welche farblich den klassischen Ampelfarben von Grün über Gelb zu Rot entspricht, mit dem Hinweis „geringe Emissionen/Belastungen“ bzw. „hohe Emissionen/Belastungen“ dargestellt.

### 4.4.3. STRATEGISCHE STOSSRICHTUNGEN FÜR EINE OPTIMIERTE INFORMATIONSVERMITTLUNG

#### Voraussetzungen

Folgende drei Voraussetzungen müssen erfüllt sein, bevor konzipiert werden kann, wie die SKZ die Informationen optimal vermitteln kann:

- › Die Fachinformationsbasis muss klar definiert sein (die SKZ-Rohdatentabelle steht fest).
- › Das Ziel und die Zielgruppe der Informationsvermittlung muss definiert sein: Will der Regulator mit der SKZ ausschliesslich Transparenz schaffen? Oder will er bis zu einem gewissen Grad (bis zu welchem genau?) auch animieren, sensibilisieren und zu Verhaltensänderungen anregen? Auf welche Zielgruppe zielt er dabei ab?
- › Die (mögliche) regulatorische Eingriffstiefe muss klar definiert sein: Will der Regulator das heutige System mit den Mindestanforderungen an Informationskanäle und Form der SKZ beibehalten oder kann respektive will er stärker eingreifen (z.B. die Informationspflicht der EVU ausweiten, die SKZ-Darstellung fix standardisieren etc.)?

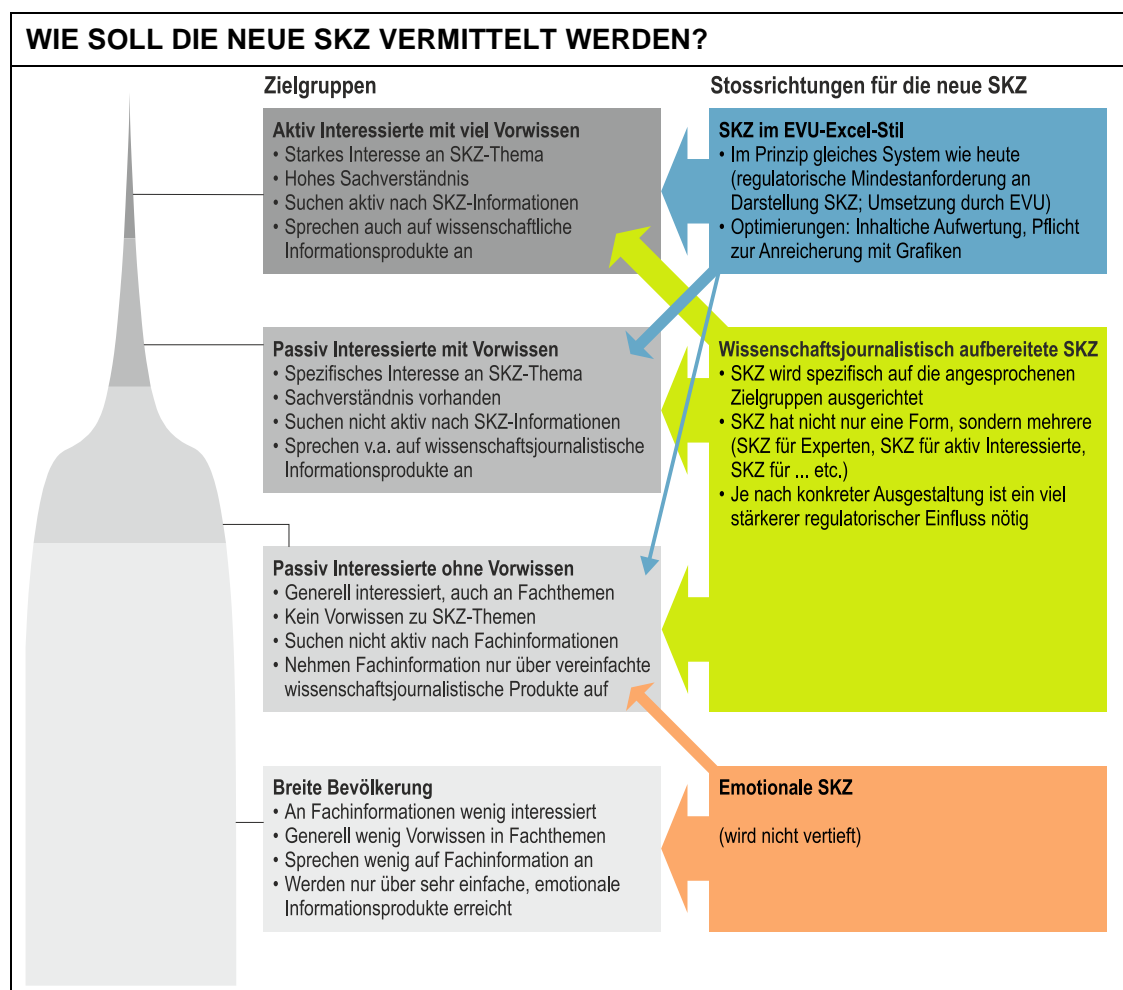
#### Mögliche Stossrichtungen

In Bezug auf die Vermittlung der Information bieten sich grundsätzlich drei Varianten an (vergl. Figur 10):

- › **Variante 1 – SKZ im Excel-EVU-Stil:** Diese Variante geht davon aus, dass die weiterentwickelte SKZ soweit als möglich wissenschaftlich-inhaltlich ergänzt und verbessert wird, dass aber an der Art der SKZ-Vermittlung keine wesentlichen Änderungen vorgenommen werden (die Tabelle wird durch Grafiken ergänzt).
- › **Variante 2 – Wissenschaftsjournalistisch aufbereitete SKZ:** Diese zweite strategische Stossrichtung stellt eine Abkehr von der bisherigen Form der SKZ dar. Mit dieser könnte der Regulator die SKZ auch passiv interessierten Stromendverbrauchern zugänglich machen. Die

Informationen könnten anschaulicher gestaltet und mit hilfreichen vergleichenden Informationen (z.B. Stromverbrauch im Vorjahr) und/oder Wertungen ausgestaltet werden.

- › **Variante 3 – Emotionale SKZ:** Möchte der Regulator eine möglichst breite Bevölkerung erreichen, müsste die SKZ noch viel stärker vereinfacht und emotional kommuniziert werden. Diese strategische Stossrichtung fokussiert extrem auf Animation und Sensibilisierung und entspricht damit einer Darstellung, die der heutigen SKZ in Tabellenform diametral gegenübersteht. Sie wird daher in dieser Studie nicht weiterverfolgt.



Figur 10 Zielgruppen und Stossrichtungen für die weiterentwickelte SKZ.

#### 4.4.4. BETRACHTETE VARIANTEN

##### **Variante 1: Die SKZ im EVU-Excel-Stil**

Der Regulator sieht seine Rolle vor allem darin, die Deklarationspflicht der SKZ durchzusetzen und Transparenz zu schaffen (Ziel der SKZ-Vermittlung). Die SKZ richtet sich dabei v.a. an Stromendkunden, die sich aktiv für die zugrundeliegenden Informationen interessieren und bezüglich der SKZ-Themen (Stromerzeugungstechnologien, Umweltauswirkungen etc.) über ein vergleichsweise hohes Vorwissen verfügen (Hauptzielgruppe der SKZ). Für passiv Interessierte soll die SKZ so gut als möglich lesbar und verständlich sein. Mit der SKZ setzt sich der Regulator aber nicht zum Ziel, die Aufmerksamkeit der passiv Interessierten auf die SKZ zu lenken. Auch Verhaltensänderungen werden primär nicht angestrebt – es ist Aufgabe von Multiplikatoren, z.B. von EnergieSchweiz, von Umweltverbänden, Medienleuten sowie engagierten EVU, weitergehende Ziele zu definieren und die SKZ-Informationen darauf ausgerichtet aufzubereiten und zu vermitteln.

Der Fokus der SKZ-Umsetzung liegt in dieser Stossrichtung auf der wissenschaftlich-inhaltlichen Weiterentwicklung des SKZ (vgl. vorangehender Abschnitt zu den inhaltlichen Optimierungen). Der Regulator kann das heutige System, die Deklarationspflicht und die Form der SKZ über Mindestanforderungen zu reglementieren, im Prinzip beibehalten. Er hält sich glaubwürdig und objektiv im Hintergrund, spart sich politische Diskussionen und Aufwand bei der Umsetzung. Weil es nur eine Form der SKZ gibt (nämlich diejenige, die über eine Vorlage (Template) durch den Regulator bzw. den Bund definiert und vorgegeben wird), können die SKZ-Inhalte nur bedingt vereinfacht werden. Eine zu starke Aggregation von Energieträger-Kategorien respektive Umweltauswirkungen ist nicht sinnvoll.

Wir empfehlen eine Pflicht zur Kombination der tabellarischen Darstellung mit Kuchen- oder Balkengrafiken. Mit präzisen und eng gesteckten Vorgaben an das Layout, die Farbgestaltung, Schriftgrößen etc. könnte das Erscheinungsbild und die Lesbarkeit der SKZ zusätzlich noch etwas verbessert werden. Die Vorlage für die genaue Form der SKZ wird der Regulator mit Vorteil in Zusammenarbeit mit einem auf die Datendarstellung spezialisierten Infografiker spezifizieren und im Detail ausarbeiten.

Dabei sollte vorab geklärt werden, ob die SKZ vollständig standardisiert werden könnte. Im einfachsten Fall würde diese Standardisierung z.B. über ein BFE-Excel-Tool umgesetzt, das den EVU zur Verfügung gestellt würde. Die effektive Umsetzung der Informationen zum spezifi-

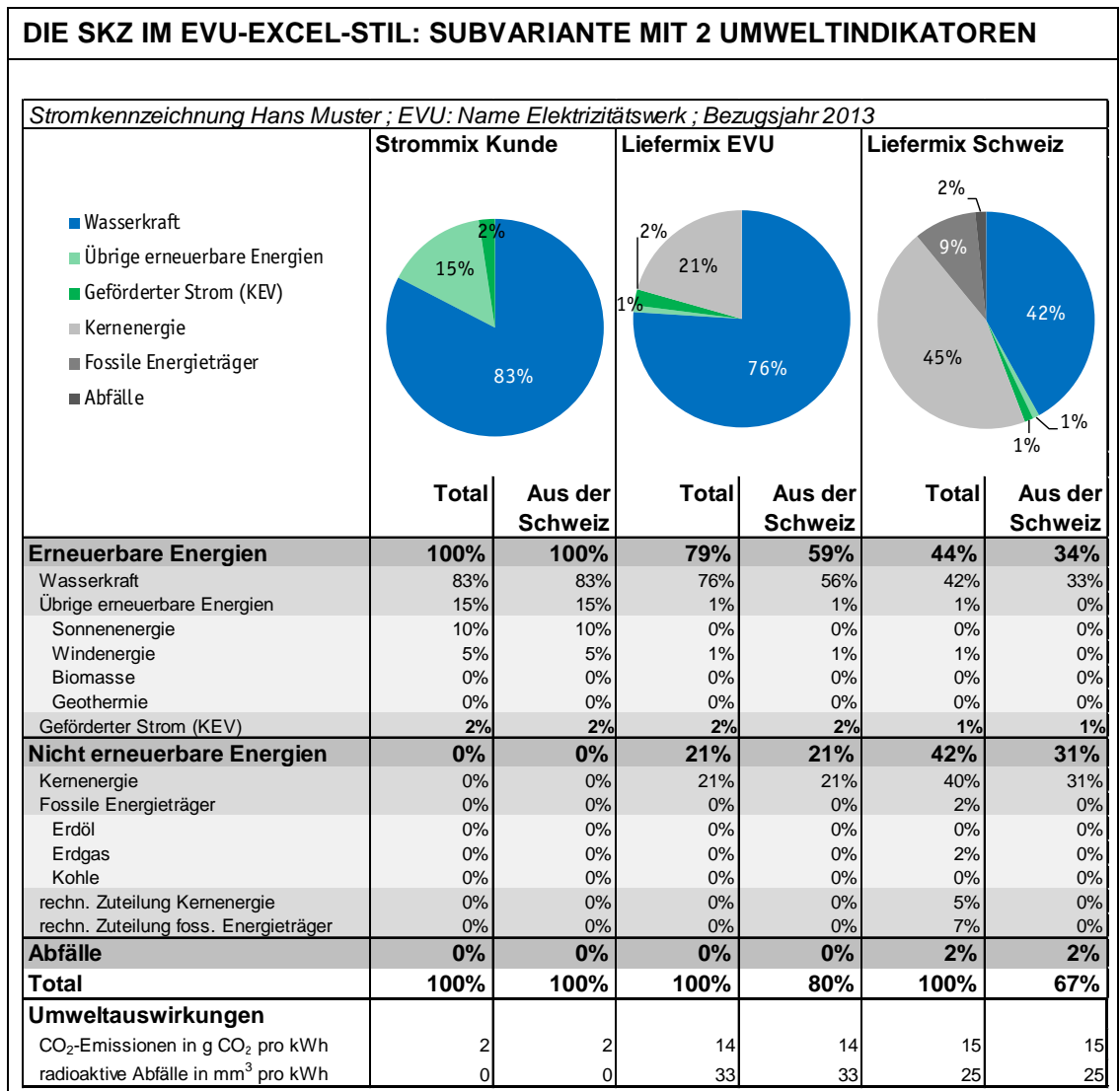
schen Stromprodukt der Anbieter in die vorgegebene SKZ-Darstellung wäre jedoch Sache der einzelnen EVU.<sup>57</sup>

Neu gegenüber der heutigen SKZ-Darstellung sind nebst den Kuchendiagrammen als grafische Anreicherung im Wesentlichen die folgenden Elemente:

- › **Die Ausweisung der Umweltauswirkungen:** Der Vorschlag in Figur 11 (Subvariante ohne Labels) führt die Umweltauswirkungen zuunterst in der Tabelle in einem zusätzlichen Block mit den entsprechenden Umweltindikatoren auf. In Figur 12 werden im selben Block unterhalb der beiden expliziten Umweltindikatoren zusätzlich die Anteile am Strommix mit anerkannten Labels ausgewiesen.
- › **Die neue Kategorie des „Stroms ohne direkt nachweisbare Herkunft“:** Auch wenn ein Vorrang für die Nutzung der HKN besteht und der Fall eines Imports von Strom aus bekannter Herkunft (wie in Kapitel 4.2.4 dargestellt) klar geregelt ist, so kann doch nicht ausgeschlossen werden, dass der Strom, für den der europaweite Attributemix verwendet wird, bei einzelnen EVU einen relevanten Anteil des Energieträgermixes der SKZ ausmacht. Daher wird hier empfohlen, die Informationen aus dem europaweiten Attributemix nicht mit den Informationen aus verwendeten HKN zu aggregieren. Vielmehr sollte hierfür eine Energieträgerkategorie „Strom ohne direkt nachweisbare Herkunft“ verwendet werden. Um die rechnerisch ermittelten Anteile am Strommix noch besser von den effektiv ausgewiesenen Anteilen abgrenzen zu können, schlagen wir die in Figur 11 dargestellte Bezeichnung „rechnerische Zuteilung“ oder auch „rechnerische Zuordnung“ vor. Die Informationen aus dem einfachen Ersatzmix bzw. dem europaweiten Attributemix sollten zusätzlich hierzu, z.B. in Form einer Fussnote, dargestellt werden. Bei der Darstellung der Umweltindikatoren ist eine derartige Unterscheidung allerdings nicht möglich.

Die konkrete Darstellung der SKZ im EVU-Excel Stil ist in zwei Subvarianten (mit zwei bzw. drei Umweltindikatoren) in Figur 11 und Figur 12 auf den beiden folgenden Seiten illustriert.

<sup>57</sup> Eine Ausnahme bilden Daten, die allenfalls auf nationaler Ebene erhoben werden müssen (z.B. nationaler Strommix). Solche Informationen müssen durch den Bund erhoben und den EVU zur Einbettung in die SKZ-Darstellung zum geforderten Zeitpunkt zur Verfügung gestellt werden.



**Figur 11** Die SKZ im EVU-Excel-Stil, Subvariante mit zwei Umweltindikatoren und drei Strommischen, ohne Aggregation, ohne Ausweisung der Stromanteile mit Labels. (Bei den Darstellungen handelt es sich um Illustrationen, die inhaltlich nicht ausgearbeitet sind.)

Definition Strommix Kunde: Von einem Endkundenlieferanten eingesetzte produktespezifische Energieträgeranteile für die an einen spezifischen Endverbraucher gelieferte Elektrizität;

Definition Liefermix EVU: Von einem Endkundenlieferanten eingesetzte Energieträgeranteile der an alle eigenen Endverbraucher gesamthaft gelieferten Elektrizität; (Quelle: BFE 2012).

**DIE SKZ IM EVU-EXCEL-STIL: SUBVARIANTE MIT LABELS**
*Stromkennzeichnung Hans Muster ; EVU: Name Elektrizitätswerk ; Bezugsjahr 2013*

|  | Strommix Kunde |                        | Liefermix EVU |                        | Liefermix Schweiz |                        |
|--|----------------|------------------------|---------------|------------------------|-------------------|------------------------|
|  |                |                        |               |                        |                   |                        |
|  | <b>Total</b>   | <b>Aus der Schweiz</b> | <b>Total</b>  | <b>Aus der Schweiz</b> | <b>Total</b>      | <b>Aus der Schweiz</b> |
| <b>Erneuerbare Energien</b>                              | <b>100%</b>    | <b>100%</b>            | <b>79%</b>    | <b>59%</b>             | <b>44%</b>        | <b>34%</b>             |
| Wasserkraft  | 83%            | 83%                    | 76%           | 56%                    | 42%               | 33%                    |
| Übrige erneuerbare Energien                              | 15%            | 15%                    | 1%            | 1%                     | 1%                | 0%                     |
| Sonnenenergie  | 10%            | 10%                    | 0%            | 0%                     | 0%                | 0%                     |
| Windenergie  | 5%             | 5%                     | 1%            | 1%                     | 1%                | 0%                     |
| Biomasse   | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 0%                | 0%                     |
| Geothermie   | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 0%                | 0%                     |
| Geförderter Strom (KEV)                                  | 2%             | 2%                     | 2%            | 2%                     | 1%                | 1%                     |
| <b>Nicht erneuerbare Energien</b>                        | <b>0%</b>      | <b>0%</b>              | <b>21%</b>    | <b>21%</b>             | <b>42%</b>        | <b>31%</b>             |
| Kernenergie  | 0%             | 0%                     | 21%           | 21%                    | 40%               | 31%                    |
| Fossile Energieträger                                    | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 2%                | 0%                     |
| Erdöl  | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 0%                | 0%                     |
| Erdgas   | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 2%                | 0%                     |
| Kohle  | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 0%                | 0%                     |
| rechn. Zuteilung Kernenergie                             | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 5%                | 0%                     |
| rechn. Zuteilung foss. Energieträger                     | 0%             | 0%                     | 0%            | 0%                     | 7%                | 0%                     |
| <b>Abfälle</b>   | <b>0%</b>      | <b>0%</b>              | <b>0%</b>     | <b>0%</b>              | <b>2%</b>         | <b>2%</b>              |
| <b>Total</b>   | <b>100%</b>    | <b>100%</b>            | <b>100%</b>   | <b>80%</b>             | <b>100%</b>       | <b>67%</b>             |
| <b>Umweltauswirkungen</b>                                |                |                        |               |                        |                   |                        |
| <b>Spezifische Umweltindikatoren</b>                     |                |                        |               |                        |                   |                        |
| CO <sub>2</sub> -Emissionen in g CO <sub>2</sub> pro kWh | 2              | 2                      | 14            | 14                     | 15                | 15                     |
| radioaktive Abfälle in mm <sup>3</sup> pro kWh           | 0              | 0                      | 33            | 33                     | 25                | 25                     |
| <b>Anteile Strom mit Label (a)</b>                       |                |                        |               |                        |                   |                        |
|  | 50%            | 50%                    | 40%           | 35%                    | 19%               | 16%                    |
|  | 25%            | 25%                    | 12%           | 11%                    | 10%               | 9%                     |
| TÜV SÜD<br>Generation EE                                 | 15%            | 15%                    | 10%           | 5%                     | 6%                | 4%                     |
| EKOenergie   | -              | -                      | 5%            | -                      | 3%                | -                      |
| <b>Total Anteil Strom mit Label (b)</b>                  | <b>90%</b>     | <b>90%</b>             | <b>67%</b>    | <b>51%</b>             | <b>38%</b>        | <b>29%</b>             |
| <b>Nachweis Additionalität (c)</b>                       |                |                        |               |                        |                   |                        |
| Anteil neue erneuerbare Energieträger                    | 15%            | 15%                    | 1%            | 1%                     | 1%                | 0%                     |

(a) Anteile an Strommix mit anerkannten Labels (aufgeführte Label sind Beispiele)

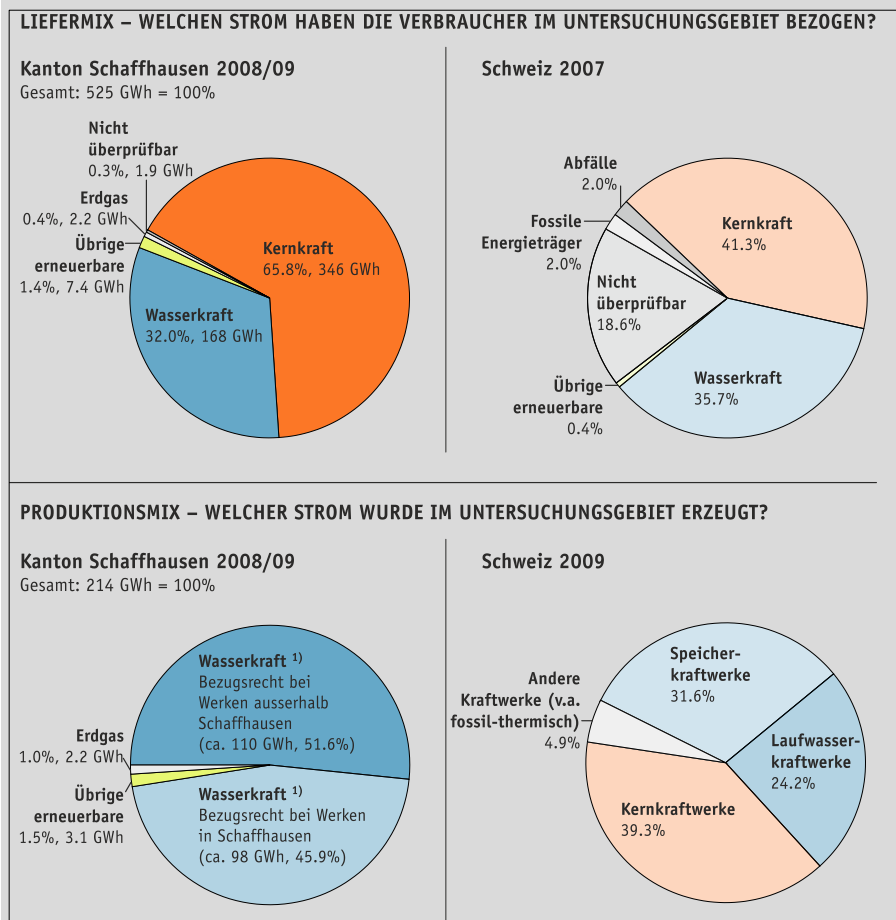
(b) Mengenanteil des zertifizierten Stroms am Total

(c) Mengenanteil des Stroms aus neuen erneuerbaren Anlagen (Inbetriebnahme seit 25.6.2009) am Total

**Figur 12** Die SKZ im EVU-Excel-Stil. Subvariante mit zwei Umweltindikatoren und drei Strommischen, ohne Aggregation, mit Ausweisung Stromanteile mit Labels, plus Nachweis Additionalität. (Bei den Darstellungen handelt es sich um Illustrationen, die inhaltlich nicht ausgearbeitet sind.)

### Darstellung nationaler Strommix: Liefermix oder Produktionsmix Schweiz?

Der Vergleich mit dem Schweizer Durchschnittstrommix auf der SKZ sollte sich nach Möglichkeit auf den Liefermix und nicht auf den Produktionsmix beziehen. Mit letzterem würde, insbesondere dem Schweizer Strombezüger, ein falsches Bild vermittelt. Ein Beispiel aus einer Studie für den Kanton Schaffhausen (INFRAS 2011), bei dem der Unterschied zwischen Liefer- und Produktionsmix noch grösser ist als für die Schweiz illustriert dies.



**Figur 13** Liefer- und Produktionsmix (Beispiel aus INFRAS 2011).

### Variante 2: Wissenschaftsjournalistisch aufbereitete SKZ

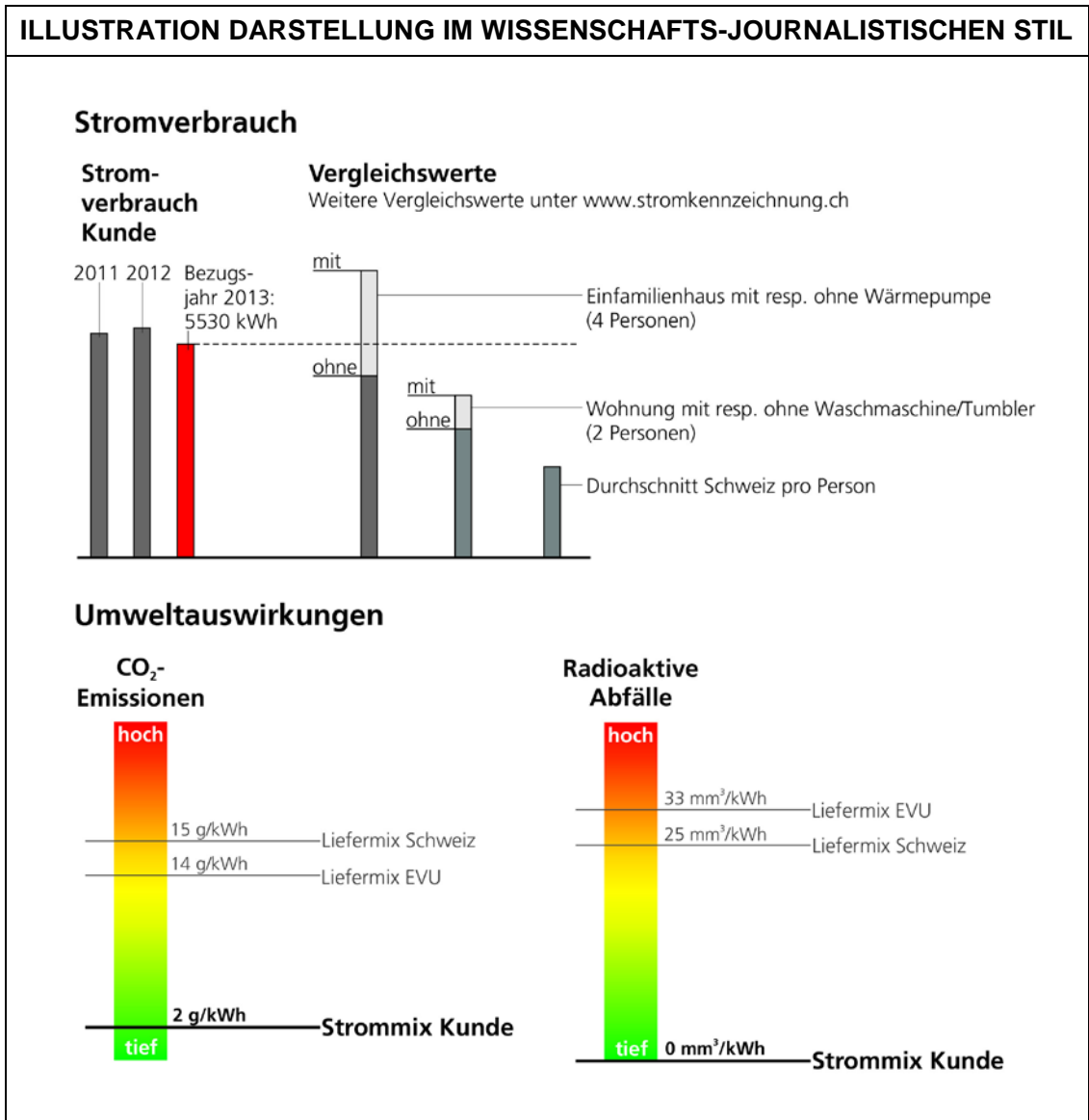
Eines der Hauptziele dieser Variante ist es, die SKZ auch passiv interessierten Stromendverbrauchern zugänglich zu machen. Mit dieser Variante soll nicht nur die Spitze des Eisbergs (die aktiv interessierten mit viel Vorwissen, vergl. Figur 10), sondern eine weit grössere Zielgruppe erreicht werden. Damit soll der Markt nicht nur für wenige, sondern zumindest für einen grossen

Teil der Endverbraucher transparenter werden. Der „Konkurrenzkampf“ vielfältiger Akteure, die Fachinformationen zu diversen Themen an diese Bevölkerungsgruppe vermitteln möchten, ist allerdings gross – möchte man in diesen einsteigen, müssten spezifische Ziele und darauf ausgegerichtete Konzepte zur Vermittlung der SKZ entwickelt werden.

Damit eine Vertiefung überhaupt Sinn macht, müsste auch bei dieser Variante vorab geklärt werden, ob die SKZ weitgehend standardisiert werden könnte, zumindest für die persönliche Information der Kunden über die Energierechnung (respektive als Beiblatt zur Energierechnung). Auch hier könnte die Standardisierung z.B. über ein BFE-Excel-Tool umgesetzt werden, mit dem die EVU die persönlichen Kunden-SKZ unter Nutzung kundenspezifischer Daten erstellen müssen. Damit hätte der Regulator schon einen wesentlich höheren Einfluss auf Inhaltstruktur und Form der SKZ, die in einer weiterentwickelten Form wissenschaftsjournalistisch konzipiert und auf passiv interessierte Stromendkunden mit unterschiedlichem Vorwissen ausgerichtet werden könnte (indem z.B. eine sehr einfache Form der SKZ gewählt wird und Detailinformationen für „Experten“ zwar ergänzt, aber in den Hintergrund gerückt werden).

Im Gegensatz zur ersten Stossrichtung müssten auch die heutigen Mindestanforderungen an die Informationskanäle respektive die Informationspflichten der EVU hinterfragt werden. Die Informationen der EVU zur SKZ sind heute ausschliesslich auf Stromendkunden ausgerichtet, die aktiv nach den entsprechenden Informationen suchen (und selbst in diesem Fall dauert die Suche zu lange, was die Bedürfnisse der heutigen Informationsgesellschaft angeht). Optionen zur Ausweitung der Informationspflichten müssten zumindest geprüft werden (Beispiele: SKZ-Deklaration in einfacher Form auf allen EVU-Informationsprodukten und v.a. auf jeder EVU-Startwebseite, persönlicher Brief statt Information im Rahmen der Energierechnung).





**Figur 14** Darstellungsmöglichkeiten für eine wissenschaftsjournalistisch aufbereitete SKZ. (Bei den Darstellungen handelt es sich um Illustrationen, die inhaltlich nicht ausgearbeitet sind).

**Verbesserung der Datengrundlage für die Verwertung durch Multiplikatoren?**

Im Rahmen der Anpassung der gesetzlichen Anforderungen rund um die SKZ geht es um die Frage, ob eine Pflicht zur zentralen, nutzerfreundlichen, allenfalls mit GIS-Daten angereicherten Datenablage der EVU-SKZ sinnvoll wäre (Betrieb z.B. durch EnergieSchweiz). Die SKZ-Daten könnten Multiplikatoren wie Medienleuten, Umweltverbänden, Energieberatern etc. in „GIS-kompatibler“ Form zur Verfügung gestellt werden („GIS-kompatibel“ heisst, dass die SKZ-Daten für die gesamte Schweiz gegliedert nach Liefergebieten in Form von Schweizerkarten ausgewertet werden können; sind zusätzlich die EVU-Gesamtliefermengen hinterlegt, können regionale, absolute Umweltauswirkungen berechnet und grafisch ausgewertet werden). So würde der Regulator eine bessere Basis schaffen, dass Multiplikatoren eigene Kommunikationsstrategien im Bereich der Animation, Sensibilisierung und Verhaltensänderungen planen und umsetzen können.

## **5. VORSCHLÄGE FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG DER STROMKENNZEICHNUNG**

### **5.1. BEURTEILTE VARIANTEN**

Die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt die in Kapitel 4 skizzierten und im Rahmen der zweiten Begleitgruppensitzung ausführlich diskutierten Varianten in der Übersicht. Den Hauptvarianten in der Spalte 1 wurden, je nach Element, bis zu vier Untervarianten unterlegt.

| ÜBERSICHT VARIANTEN FÜR WEITERENTWICKLUNG SKZ   |   |   |
|---|---|---|
| Bezeichnung Variante  | Untervarianten  |   |
| <b>Umgang mit nüET</b>  |   |   |
| Vnü1: <b>Verpflichtung zur Nutzung von HKN</b>  | Vnü1<br><b>Verpflichtung zu 100%-Nutzung HKN (ohne Ausnahmen)</b>   |   |
|   | Vnü1.x<br>Verpflichtung zur <b>Nutzung von HKN mit Ausnahmeregelungen für Stromimporte</b> :<br>1) Bei Bezug von bekannten ausländischen Kraftwerken: Verwendung der SKZ-Informationen der Kraftwerke<br>2) Bei Bezug von Strombörse oder unbekanntem ausländischen Kraftwerken: 3 Untervarianten (siehe unten) |   |
|   | Vnü1.a<br>Befreiung von HKN-Nutzungspflicht,<br><b>Kennzeichnung Importe als nüET</b>   |   |
|   | Vnü1.b<br>Befreiung von HKN-Nutzungspflicht,<br><b>Verwendung einfacher Ersatzmix</b> (z.B. ENTSO-E)  |   |
|   | Vnü1.c<br>Befreiung von HKN-Nutzungspflicht,<br><b>Verwendung europaweiter Attributemix</b> (RE-DISS)   |   |
| Vnü2: <b>Vorrang HKN-Nutzung + robuster Residualmix</b>   | -   |   |
| Vnü3: <b>Vorrang HKN-Nutzung + Informationen aus Stromhandel</b>  | -   |   |
| <b>Umweltauswirkungen</b>   |   |   |
| VU1: Nur Ausweisung <b>CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfälle</b>  | Umweltindikatoren <b>einzeln</b> bzw. <b>aggregierte</b> Darstellung (z.B. in UBP)  | <b>ohne/mit Indikator für Additionalität</b> (z.B. Anteil Strom aus Anlagen mit Inbetriebsetzungsdatum nach 2009) |
| VU2: CO <sub>2</sub> -Emissionen, radioaktive Abfälle + <b>Ausweisung Stromanteile mit anerkannten Labels</b>   |   |   |
| VU3: CO <sub>2</sub> -Emissionen, radioaktive Abfälle + <b>Rohstoffverbrauch und/oder Luftschadstoffe/Partikel</b> + Ausweisung Stromanteile mit anerkannten Labels                 |   |   |
| <b>Darstellung</b>  |   |   |
| VD1: <b>SKZ im EVU-Excel-Stil</b><br>Gewohnte Darstellung mit Tabelle und (neu) Kuchendiagrammen für die Abbildung von Produktmix (Kunde), Liefermix (EVU) und nationalem Liefermix | <b>ohne/mit Vergleich dreier Strommixe</b>  | <b>EVU-eigene Darstellung</b> oder Darstellung EVU-Daten in <b>vorgegebenem BFE-Format</b> (Template)             |
| VD2: <b>SKZ in wissenschaftsjournalistischer Aufbereitung</b><br>Neuartige Darstellung für die Klassifizierung der Umweltauswirkungen sowie für Vergleiche mit anderen Verbrauchern |   |   |

**Tabelle 12** Beurteilte Varianten für die Weiterentwicklung der SKZ.

## 5.2. PROZESS ZUR BEURTEILUNG DER VARIANTEN

Die Varianten wurden in einem strukturierten Prozess anhand des in Kapitel 3.3 dargestellten Anforderungskatalogs durch drei Mitglieder des (Auftragnehmer-)Projektteams unabhängig voneinander beurteilt. Die als Basis dienende detaillierte Operationalisierung der Beurteilungskriterien findet sich in Anhang 1.

Zur Beurteilung der Varianten mit ihren Zusatzattributen sowie zur Auswertung der Ergebnisse wurde ein Excel-Tool eingesetzt. Die Kriterien zur Beurteilung wurden in einer ersten Runde nicht gewichtet. Die individuellen Ergebnisse der Beurteilungen wurden im Team ausführlich diskutiert, offensichtlich unterschiedliche Interpretationen einzelner Kriterien präzisiert und die entsprechenden Einzelbeurteilungen korrigiert. Für die Herausarbeitung der im folgenden Kapitel aufgezeigten Stossrichtungen wurden in der Schlussphase des Beurteilungsprozesses einige Kriterien selektiv gewichtet.

Die auf dem Ergebnis dieses Beurteilungsprozesses basierenden Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ werden im folgenden Abschnitt präsentiert.

## 5.3. ERGEBNISSE DER BEURTEILUNG: VORSCHLÄGE FÜR DIE WEITERENTWICKLUNG

### 5.3.1. VORGEHEN UND VARIANTEN IN DER ÜBERSICHT

#### **Zweistufiges Vorgehen**

Für die Weiterentwicklung der SKZ schlagen wir ein zweistufiges Vorgehen vor:

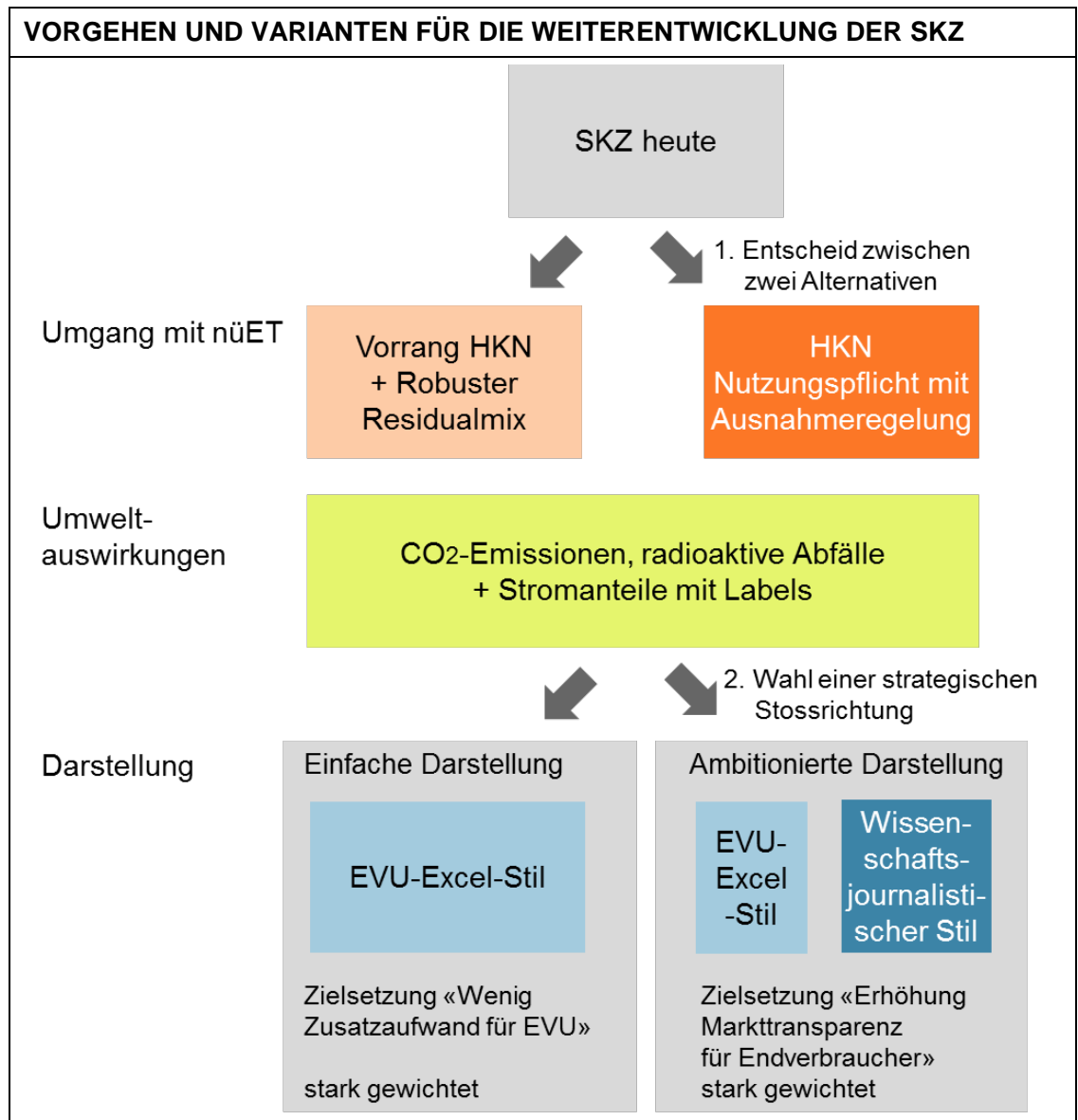
- › Schritt 1: Richtungsentscheid für den Umgang mit den nicht überprüfbaren Energieträgern
- › Schritt 2: Wahl einer strategischen Stossrichtung für die Modifikation der Darstellung.

Figur 15 zeigt eine systematische Darstellung dieses Vorgehens sowie die vorgeschlagenen Varianten in der Übersicht.

#### **Schritt 1: Richtungsentscheid für den Umgang mit den nicht überprüfbaren Energieträgern**

In Bezug auf den Ansatz zur Reduktion der nüET liegen in der Bewertung zwei alternative Varianten an der Spitze der Rangierung:

- 1) Der Vorrang HKN-Nutzung zusammen mit einem robusten Residualmix,
- 2) Die Nutzungspflicht für HKN mit einer Ausnahmeregelung für Stromimporte und Verwendung eines europaweiten Attributemix für importierten Strom unbekannter Herkunft.



**Figur 15** Vorgeschlagenes Vorgehen und beste Varianten für die Weiterentwicklung der SKZ.

Die beiden Alternativen stehen für sehr unterschiedliche Ansätze zur Reduktion oder völligen Ausmerzung des Anteils der nüET.

Die Variante 1 setzt auf ein in der Schweiz neuartiges Verfahren: Diejenigen Anteile der Stromlieferungen an Endverbraucher, welche durch die Stromlieferanten nicht durch HKN abgedeckt werden können, müssen mit einem robusten Residualmix belegt werden. Dieser wird durch BFE mit Unterstützung von swissgrid (nach dem Muster von RE-DISS) festgelegt.

Die Variante 2 zielt grundsätzlich darauf ab, die gesamte gelieferte Strommenge durch zu entwertende HKN abzudecken, wobei für Importe von Strom aus bekannten ausländischen

Kraftwerken sowie ab der Strombörse oder anderen ausländischen Großhändlern eine Ausnahmeregelung zur Anwendung gelangt. Die beiden Varianten werden einander anhand ihrer charakteristischen Merkmale sowie ihrer Stärken und Schwächen in Kapitel 5.3.2 gegenübergestellt.

Beim Entscheid zwischen den beiden Varianten geht es um einen „Entweder-Oder-Entscheid“. Die beiden Alternativen sind voneinander unabhängig. Mit der Wahl wird für die Weiterentwicklung der SKZ ein Pfad eingeschlagen, von dem in den kommenden Jahren nicht ohne weiteres auf den anderen umgeschwenkt werden kann.

### **Schritt 2: Wahl einer strategischen Stossrichtung für die Modifikation der Darstellung**

Bei der Beurteilung der Darstellung schnitten die folgenden Varianten am besten ab:

- 1) Darstellung im EVU-Excel-Stil, inkl. grafischen, vergleichenden Kuchendiagrammen für verschiedenen Strommix (Kunde, Lieferant, nationaler Mix)
- 2) Wissenschaftsjournalistische Darstellung, inkl. Vergleichen und Wertung (Etikette).

Im Gegensatz zum Richtungsentscheid beim Umgang mit den nüET bedarf es bei der Wahl der Varianten hinsichtlich Darstellung keine grundlegenden, sehr schwer rückgängig machbaren Entscheide. Hier geht es vielmehr um die Wahl einer strategischen Stossrichtung. Wir schlagen zwei mögliche Stossrichtungen für die Weiterentwicklung der Darstellung der SKZ vor:

- › **Einfache Darstellung:** Diese Stossrichtung stellt bzgl. der Darstellung einen kleinen Schritt gegenüber der heutigen SKZ dar. Sie bildet das Resultat der Beurteilung (gemäss Kapitel 5.2), wenn die Zielsetzung „wenig Zusatzaufwand für EVU“ stark gewichtet wird.
- › **Ambitionierte Darstellung:** Diese Stossrichtung zielt auf eine zukunftsorientierte Lösung ab. Sie bedarf eines grösseren Entwicklungsschritts und beinhaltet bzgl. der Vermittlung der Information eine umfassendere Modifikation der heutigen SKZ. Sie bildet das Resultat der Beurteilung wenn die Zielsetzung „Erhöhung Markttransparenz für Endverbraucher“ stark gewichtet wird.

### **Umweltauswirkungen**

Aufgrund der Beurteilung der Varianten zur Ausweisung der Umweltauswirkungen sowie der Diskussion in der Begleitgruppe braucht es bei diesem Element keine weiteren Entscheidungen. Für die Weiterentwicklung der SKZ schlagen wir die folgende Variante vor:

- › Variante mit zwei Umweltindikatoren: CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfällen, plus Ausweisung der Stromanteile mit Labels gemäss ICS-Standard, ohne Aggregation.

### 5.3.2. VORSCHLÄGE ZUM UMGANG MIT DEN NÜET

#### Vorrang HKN

An dieser Stelle wird erneut daran erinnert, dass die beiden hier diskutierten Vorschläge sich nur auf die „Lücken“ im Nachweisverfahren der SKZ beziehen, die nicht durch die bereits heute geltende vorrangige Nutzung von HKN abgedeckt sind. Die nachfolgende Tabelle 13 stellt die wesentlichen inhaltlichen Unterschiede der beiden Vorschläge dar.

| <b>UNTERSCHIEDE DER BEIDEN VORSCHLÄGE FÜR UMGANG MIT NÜET</b>                        |  |   |
|--|--|---|
|  | <b>Variante Vnü2<br/>HKN-Vorrang + robuster<br/>Residualmix</b>  | <b>Variante Vnü1.c<br/>Pflicht 100%-HKN-Nutzung<br/>mit Ausnahmeregelung für<br/>Stromimporte</b>   |
| Lieferant mit ausreichend verfügbaren HKN (Erwünschte Situation)                     | Die verfügbaren HKN müssen genutzt werden. (Entspricht der bereits geltenden Regelung.)  | Die verfügbaren HKN müssen genutzt werden. (Entspricht der bereits geltenden Regelung.)   |
| Lücke 1:<br>Lieferant ohne ausreichend verfügbare HKN bei Strombezug aus dem Inland  | Die verfügbaren HKN müssen genutzt werden.<br>Zum Füllen der Lücke ist der von BFE ermittelte schweizerische Residualmix zu verwenden. | Die verfügbaren HKN müssen genutzt werden.<br>Zum Füllen der Lücke müssen weitere HKN beschafft werden, ggf. aus dem Ausland.<br>Als Rückfall-Option kann eine Ersatzabgabe gezahlt und ein vereinfachter Ersatzmix für die SKZ verwendet werden.                     |
| Lücke 2:<br>Lieferant ohne ausreichend verfügbare HKN bei Strombezug aus dem Ausland | Die verfügbaren HKN müssen genutzt werden.<br>Zum Füllen der Lücke ist der von BFE ermittelte schweizerische Residualmix zu verwenden. | Die verfügbaren HKN müssen genutzt werden.<br>Zum Füllen der Lücke sollen bei Import von bekannten Kraftwerken deren Informationen für die SKZ genutzt werden.<br>Bei Import aus unbekanntem Quellen soll der europaweite Attributemix gemäss RE-DISS genutzt werden. |

**Tabelle 13** Wesentliche inhaltliche Unterschiede der empfohlenen Alternativvorschläge für den Umgang mit den NÜET in der zukünftigen SKZ (zur Darstellung der Varianten siehe auch **Tabelle 12** und **Tabelle 14**).

Tabelle 14 zeigt die beiden vorgeschlagenen Alternativen mit ihren Eckdaten sowie den Vor- und Nachteilen in der Gegenüberstellung.

| <b>ALTERNATIVVORSCHLÄGE FÜR DEN UMGANG MIT DEN NÜET</b>   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <b>Bezeichnung Variante</b>   | <b>Ausgestaltung (Zusatzattribute)</b>   | <b>Pro</b>   | <b>Contra</b>   |
| <b>Bevorzugte Variante</b>  |  |  |   |
| <b>Vnü2<br/>HKN-Vorrang<br/>+ robuster Residualmix</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>› nach Muster RE-DISS</li> <li>› Daten für Residualmix durch BFE erhoben</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>transparent, fair, wenig Verschleierungsmöglichkeiten</i></li> <li>› <i>in EU bekannt und bewährt, viel Erfahrungen in umliegenden Ländern</i></li> <li>› <i>geringer Zusatzaufwand für EVU</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>erfüllt Forderungen (100%-HKN-Pflicht) der laufenden parlamentarischen Vorstösse nicht</i></li> <li>› <i>im Vergleich zur heutigen SKZ komplizierter</i></li> <li>› <i>zugrundeliegende Berechnungsmethode für Stromkunden schwer verständlich</i></li> <li>› <i>Umsetzung terminlich herausfordernd</i></li> </ul> |
| <b>Alternative</b>  |  |  |   |
| <b>Vnü1.c<br/>Pflicht 100%-HKN-Nutzung mit Ausnahmeregelung für Stromimporte</b> (aus bekannten oder unbekanntem Kraftwerken oder ab Börse) | <ul style="list-style-type: none"> <li>› Stromimporte aus ausländischen, unbekanntem Kraftwerken oder ab Börse: Europaweiter Attributemix nach Muster RE-DISS</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>erfüllt Forderungen der laufenden parlamentarischen Vorstösse weitgehend</i></li> <li>› <i>leichter verständlich (abgesehen von Ausnahmeregelung Stromimporte)</i></li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>für EVU aufwändiger</i></li> <li>› Sonderregelungen für Stromimporte aus bekannten Kraftwerken notwendig, um die „Umetikettierung“ einzuschränken</li> </ul>  |

**Tabelle 14** Zwei Alternativvorschläge für den Umgang mit den nüET in der zukünftigen SKZ.

Die beiden in Kapitel 4.2.4 ausführlich beschriebenen Varianten werden untenstehend nochmals kurz charakterisiert:

- › **Vnü2 – HKN-Vorrang plus robuster Residualmix:** Die Kategorie der bisher in der SKZ als Strom aus nicht überprüfbaren Energieträgern ausgewiesene Anteile wird ausgemerzt. Die Nutzung von HKN hat Priorität, andere Nachweise sind nicht mehr zugelassen. Diejenigen Anteile der Stromlieferungen an Endverbraucher, welche durch die Stromlieferanten nicht durch HKN abgedeckt werden können, müssen mit einem robusten Residualmix belegt werden. Dieser wird durch das BFE mit Unterstützung von swissgrid (nach dem Muster von RE-DISS) festgelegt und in die SKZ-Tabelle integriert. Diese Lösung bietet ein hohes Mass an Transparenz und Fairness (Anforderung: „true and fair“) gegenüber dem Endverbraucher und bietet wenig Raum für Verschleierungsmöglichkeiten (ungenutzte HKN oder andere Nachweise, nicht ausgewiesene Anteile von Strom aus KKW oder fossil befeuerten Kraftwerken). Da der Residu-



almix durch BFE erhoben wird, ist der Zusatzaufwand für die EVU gegenüber der heutigen SKZ relativ gering.

› **Vnü1.c – Pflicht zu 100%-HKN-Nutzung, mit Ausnahmeregelung für Stromimporte:**

Auch diese Variante zielt darauf ab, die Anteile von Strom aus nüET so weit wie möglich auszumerzen. Dazu werden grundsätzlich alle Stromlieferanten verpflichtet, die gesamte gelieferte Strommenge durch entwertete HKN abzudecken. Dies gilt auch für die Netz- und Pumpstromverluste. Damit erfüllt diese Variante im Kern die beiden parlamentarischen Vorstösse zur Einführung einer Nutzungspflicht für HKN. Bei einer Vorgabe einer 100%-Abdeckung der Stromlieferungen durch HKN haftet den beiden parlamentarischen Ansätzen allerdings der grosse Nachteil an, dass Stromlieferanten für Importe von Stromanteilen aus bekannten sowie unbekanntem ausländischen Kraftwerken oder von der Strombörse (= „Graustrom“ ohne HKN) faktisch gezwungen werden, HKN von ausländischen EE-Anlagen (z.B. aus norwegischen Wasserkraftwerken) zu beschaffen. Damit würde im Falle des Bezugs aus bekannten Lieferanlagen eine „Umetikettierung“ von Strom<sup>58</sup> verpflichtend vorgeschrieben (siehe auch Kapitel 4.2.4). Um dieses Problem zu lösen, beinhaltet die vorgeschlagene Alternative eine Ausnahmeregelung für die Stromimporte: Für Lieferungen aus konkret bekannten ausländischen Kraftwerken werden die Importeure von der HKN-Nutzungspflicht befreit. Anstelle von HKN müssen die SKZ-Informationen der Kraftwerke eingesetzt werden, sofern die Importeure nicht auf freiwilliger Basis HKN beschaffen. Im Falle von Stromanteilen aus unbekanntem ausländischen Lieferanlagen oder von der Strombörse wird anstelle von HKN die Verwendung eines europaweiten Attributemixes (Ersatzmix, zu bestimmen auf Basis der Empfehlungen der REDISS-Projekte) vorgeschlagen. Auch in diesem Fall können die Importeure alternativ HKN auf freiwilliger Basis beschaffen.

In der Darstellung der SKZ sollte dieser Ersatzmix nicht mit den Informationen aus verwendeten HKN aggregiert werden. Vielmehr sollte hierfür eine Energieträgerkategorie mit einer Bezeichnung wie „Strom ohne direkt nachweisbare Herkunft“ oder „rechnerische Zuordnung“ verwendet werden (vergl. Kapitel 4.4.4).

<sup>58</sup> Die physikalische Lieferung des Stroms erfolgt grundsätzlich über die nächstliegenden Netzknoten und die regional am nächsten liegenden Kraftwerke. Der Stromhandel abstrahiert bereits von den physikalischen Stromflüssen. Der Handel mit HKN bewirkt nur einen Handel mit den für die SKZ relevanten Eigenschaften, z.B. „EE-Stromerzeugung“, nicht aber mit physischem Strom. HKN können auch problemlos aus anderen Ländern (z. B. HKN von Wasserkraftwerken in Norwegen) importiert werden, auch in grösseren Mengen und zu über die letzten Jahre hinweg sehr geringen Kosten. Damit können Strommengen, aus deren Erzeugung keine HKN vorliegen (z.B. für importierten Strom aus französischen KKW), abgedeckt werden. Diese Form des HKN-Handels wird von einem Teil der Branche, der Medien und der Öffentlichkeit als „Umetikettierung“ oder auch als „Greenwashing“ bezeichnet (Quelle: Umweltbundesamt Deutschland: Marktanalyse Ökostrom 2014).

Im Rahmen beider Varianten sollte analysiert werden, welche Auswirkungen die bisherige Praxis hat, dass EVU mehr HKN entwerfen als sie letztlich für die SKZ benötigen. Gegebenfalls sollten geeignete Maßnahmen ergriffen werden (vgl. hierzu die Vorschläge in Kapitel 4.2.4).

### 5.3.3. VORSCHLAG ZU DEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

Tabelle 15 zeigt die Eckdaten des Vorschlags sowie dessen Vor- und Nachteile in der Übersicht.

| <b>VORSCHLAG FÜR DIE AUSWEISUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN</b>   |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Bezeichnung Variante</b>  | <b>Ausgestaltung (Zusatzattribute)</b>  | <b>Pro</b>  | <b>Contra</b>  |
| <b>Umweltauswirkungen</b>  |   |   |  |
| <b>VU1</b><br><b>2 Umweltindikatoren: CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfälle</b><br>+ Ausweisung der <b>Anteile</b> am Gesamtstrommix mit anerkannten <b>Labels</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› keine Aggregation</li> <li>› keine Ausweisung der neuen EE-Anlagen (Additionalität)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>zwei wichtige Umweltauswirkungen abgebildet</i></li> <li>› <i>EU-kompatibel, im europäischen Umfeld relevante Indikatoren abgebildet</i></li> <li>› <i>sehr überschaubar und (in Bezug auf die beiden Indikatoren) transparent</i></li> <li>› <i>für CH bedeutende Umweltauswirkungen der Wasserkraft vereinfachend über etablierte, vertrauenswürdige Labels abgebildet</i></li> <li>› <i>Zusatzaufwand hält sich im Rahmen</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Unterschiedliche (Anforderungen an) Labels von Endverbrauchern schwerlich einzustufen</i></li> <li>› <i>Ein Teil der Labels (z.B. naturemade basic oder TÜV) ermöglicht keinen echten Vergleich der Umweltauswirkungen der für die Schweiz bedeutenden Wasserkraftanlagen</i></li> <li>› <i>Indikatoren unvollständig</i></li> </ul> |

**Tabelle 15** Vorschlag für die Ausweisung der Umweltauswirkungen.

Die vorgeschlagene Weiterentwicklung der SKZ weist ausgewählte Umweltauswirkungen des Stromprodukts explizit aus. Dabei beschränkt sich die SKZ auf das Wesentliche und bleibt überschaubar. Explizit ausgewiesen werden nur die beiden im europäischen Umfeld als besonders relevant erachteten Umweltindikatoren zu den CO<sub>2</sub>-Emissionen und den radioaktiven Abfällen. Zusätzlich werden die Anteile am Gesamtstrommix ausgewiesen, für die ein anerkanntes Label vorliegt. Welchen Anforderungen ein anerkanntes, einer ökologischen Stromerzeugung gerecht werdendes und in der zukünftigen SKZ ausweisbares Label genügen soll ist nicht Gegenstand dieser Studie. Dies sollte im Rahmen weiterer Arbeiten festgelegt werden.

Die Nachteile dieser Variante sind die unvollständige Abbildung der Umweltauswirkungen und die Tatsache, dass die Endkunden unterschiedliche Labels kaum einordnen können und deren Wirkungen nicht so leicht vergleichbar sind wie z.B. die explizit ausgewiesenen CO<sub>2</sub>-

Emissionen der aufgeführten Strommixe. Zudem wird auch die Additionalität, d.h. der Anteil des Stromproduktes aus neuen EE-Anlagen nicht thematisiert, welche in der EU ausgewiesen werden muss.

#### **Langfristperspektive: Expliziter Umweltindikator für die Ökologie der Wasserkraft**

In einer ambitionierten Variante könnte die Ausweisung der Umweltauswirkungen noch einen Schritt weiter gehen (vergl. Abschnitt „Ökologische Wasserkraft“ in Kapitel 4.3.3). Mittel- bis langfristig wäre es denkbar, in Ergänzung zu den ausgewiesenen Labels einen expliziten und spezifischen Indikator zu entwickeln, der darüber Auskunft gibt, ob bzw. bis zu welchem Grad die Nutzung der Wasserkraft nach ökologischen Kriterien erfolgt. Damit würden interessierte Endverbraucher, die grossen Wert auf eine möglichst ökologische Wasserkraft legen, quantifizierte Angabe erhalten, die einen besseren Vergleich als allgemeine, schlecht vergleichbare Labels ermöglichen. Die Entwicklung eines solchen Indikators für das Abbildung der Ökologie der genutzten Wasserkraft stellt jedoch ein eigenes, anspruchsvolles und umfassendes Projekt dar, das primär nichts mit der Weiterentwicklung der SKZ zu tun hat. Es erscheint daher als verfrüht, eine Variante mit einem expliziten Umweltindikator zur Beurteilung der Ökologie der Wasserkraftwerke vorzuschlagen.

#### **5.3.4. VORSCHLÄGE ZUR DARSTELLUNG**

Tabelle 15 zeigt die beiden vorgeschlagenen Alternativen mit ihren Eckdaten sowie den Vor- und Nachteilen in der Gegenüberstellung.

| <b>VORSCHLÄGE FÜR DIE DARSTELLUNG</b>   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>Bezeichnung Variante</b>   | <b>Ausgestaltung (Zusatzattribute)</b>  | <b>Pro</b>  | <b>Contra</b>  |
| <b>Einfache Darstellung</b>   |   |   |  |
| <b>VD1</b><br><b>EVU-Excel-Stil</b><br>(detailliert, Tabellen + Kuchendiagramme)<br>-> verbindliche Vorgaben von BFE (Template)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>› inkl. 3 Strommixe (Produkt-, Versorger-, nat. Strommix) für Vergleiche</li> <li>› EVU nutzen BFE-Template für ihre SKZ-Darstellung</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>nahe an jetziger Darstellung in Tabellenform (zusätzlich 3 Kuchendiagramm)</i></li> <li>› <i>umfassende Informationen</i></li> <li>› <i>transparente, einheitliche Darstellung</i></li> <li>› <i>Vergleichsmöglichkeiten (Versorger-, nationaler Mix)</i></li> <li>› <i>EU-kompatibel</i></li> <li>› <i>Zusatzaufwand beschränkt</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>viel Info, nur schwer überblickbar</i></li> <li>› <i>für die Mehrheit der Stromkunden schwer verständlich</i></li> <li>› <i>erreichbare Zielgruppe „Interessierte“ (&lt; 10% Kunden?)</i></li> <li>› <i>Umsetzung terminlich herausfordernd</i></li> </ul> |
| <b>Bevorzugte Variante: Ambitionierte Darstellung</b>   |   |   |  |
| <b>VD2</b><br><b>Kombinierte Darstellung: EVU-Excel-Stil + wissenschafts-journalistischer Stil</b><br>Tabellen + Kuchendiagramme<br>+<br><i>neuartige Darstellung für die Klassifizierung der Umweltauswirkungen sowie für Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Verbrauchern</i><br>-> verbindlich, nach BFE-Vorlage | Basis:wie einfache Darstellung<br><br>zusätzlich:<br>› wertende Farbbalken für die beiden expliziten Umweltindikatoren, inkl. Vergleiche mit Liefermix EVU und nationalem Liefermix, Angabe des Jahresverbrauchs inkl. grafische Darstellung im Vergleich mit typischen Kundenkategorien (z.B. EFH, 4 Pers.) und auf Zeitachse (z.B. mit Vorjahr) | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Bessere Verständlichkeit (für &gt; 80% Kunden?)</i></li> <li>› <i>Bessere Übersicht, Einfachheit</i></li> <li>› <i>Bessere Vergleichbarkeit (z.B. mit Durchschnitt der gleichen Kundenkategorie, Vorjahr)</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>neue, ungewohnte Darstellung</i></li> <li>› <i>Zusatzaufwand für EVU (kleine EVU überfordert?)</i></li> <li>› <i>beschränkt EU-kompatibel (ähnlich wie neue SKZ-Darstellung Luxemburg)</i></li> </ul>  |

**Tabelle 16** Zwei Alternativvorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ-Darstellung.

### **Einfache Darstellung**

Die einfache Variante für die Weiterentwicklung der SKZ-Darstellung ist bestrebt, weitgehend an den gewohnten Elementen festzuhalten. Damit kann der Zusatzaufwand auf Seiten EVU beschränkt und eine relativ grosse Kontinuität in Bezug auf die Darstellung der SKZ gewährleistet werden. Die Stromkonsumentinnen und -konsumenten sind nicht gezwungen, nach wenigen Jahren schon wieder eine neue Form der Darstellung verstehen zu lernen.

Gleichzeitig zielt die einfache Variante auf eine substantielle Verbesserung des Informationsgehalts ab. Die zusätzlichen Kuchendiagramme helfen, die Verständlichkeit und Vergleichbarkeit zu verbessern. Dazu soll in Anlehnung an die EU-SKZ-Darstellung nebst dem Produktmix des Stromkunden zusätzlich der Liefermix des EVU sowie der nationale Liefermix abbildet werden. Um die Verständlichkeit und die Vergleichbarkeit bei der nächsten Revision der SKZ möglichst optimal zu verbessern wird vorgeschlagen, dass für die Darstellung ein verbindlich zu nutzendes Format („BFE-SKZ-Template“) ausgearbeitet und eingesetzt wird. Der Zusatzaufwand der EVU beschränkt sich damit auf die Einbringung der zusätzlichen Daten zum Versorgermix und den Liefermix. Der nationale Liefermix wird durch den Bund erhoben.<sup>59</sup>

Der grosse Nachteil der gewohnten Darstellung im Excel-Stil ist, dass ein grosser Teil der Endverbraucher damit vermutlich nicht erreicht wird (vergl. HSLU 2013). Die Konsumentinnen und Konsumenten, die der SKZ – in welcher Darstellung auch immer – wenig Beachtung schenken, können zwar auch durch eine einfachere, verständlichere Darstellung nicht erreicht werden. Mit einer solchen könnten aber zusätzlich diejenigen halbwegs Interessierten angesprochen und erreicht werden, welche die SKZ-Information auf ihren Stromrechnungen grundsätzlich anschauen (würden), die jedoch nicht in der Lage sind, die für den Durchschnittsleser anspruchsvolle Informationsmenge zu überblicken und zu verstehen.

### **Ambitionierte Darstellung**

Die ambitionierte Weiterentwicklung der SKZ-Darstellung orientiert sich noch stärker am Ziel, die Markttransparenz für Konsumentinnen und Konsumenten im Strombereich zu erhöhen. Sie gewichtet die Verständlichkeit und die Vermittlung der Information ebenso hoch wie den Informationsgehalt selbst. Sie zielt insbesondere darauf ab, die SKZ dank neuartigen, plakativeren, vergleichenden und wertenden Darstellungselementen weiteren Stromkonsumentinnen und -konsumenten zugänglich zu machen, denen die bisherige SKZ zu trocken, kompliziert und schlecht verständlich ist. Damit sollte es gelingen, die Zielgruppe für die Vermittlung der SKZ wesentlich zu erweitern. Umgekehrt gibt diese Darstellungsform den EVU die Möglichkeit, sich auf dem Strommarkt markanter zu positionieren.

<sup>59</sup> Die Erhebung des nationalen Liefermixes stellt erhöhte terminliche Anforderungen. Die Daten zu dessen Erhebung liegen in der Regel erst im Frühsommer des folgenden Jahres vor. Dieses Timing passt nicht mit der zeitlichen Verfügbarkeit der restlichen Daten zum Strommix des Lieferanten sowie den Anforderungen zur Entwertung der genutzten HKN (bis spätestens Ende Mai) zusammen. Wir schlagen daher vor, für die Ermittlung des nationalen Liefermixes die Daten des Vor-Vorjahres zu nutzen. Damit ergibt sich natürlich ein Verzug. Falls die vorgeschlagene SKZ-Lösung dem Anspruch, die Markttransparenz zu erhöhen genügen soll, ist jedoch auch ein „verzögerter“ nationaler Liefermix immer noch deutlich dynamischer und aussagekräftiger als der nationale Produktionsmix.

Der konkrete Vorschlag für die von den Autoren präferenzierte SKZ-Darstellung sieht eine Kombination der beiden in Kapitel 4.4.4 dargestellten Varianten vor: Die Darstellung im EVU-Excel-Stil, ergänzt durch Elemente im wissenschaftsjournalistischen Stil. Die beiden zentralen neuen Elemente sind die grafische Darstellung der Umweltauswirkungen des Strommixes in Balkenform sowie die Angabe des Jahresverbrauchs inkl. Vergleichsmöglichkeiten mit typischen Verbraucherkategorien sowie mit den Vorjahren. Wie bei den Kuchendiagrammen (EVU-Excel-Stil) werden bei den Umweltauswirkungen nebst dem Strommix des Kunden zur Orientierung auch der Liefermix des EVU sowie der nationale Liefermix dargestellt.

Gemäss Aussagen der Vertreter der Energiewirtschaft in der Begleitgruppe würde die Umstellung auf eine solche Darstellung zwar erhöhte Anforderungen an EVU und Stromkunden stellen. Die Informationen sind aber (wie jene für die Darstellung im EVU-Excel-Stil) alle verfügbar. Damit sollten auch kleine EVU mit der ambitionierten Darstellung nicht überfordert sein.

Wie für die einfache Darstellung wird empfohlen, dass das BFE einen Infografiker mit der Ausarbeitung einer konkreten Vorlage beauftragt, welche den EVU zur Verfügung gestellt wird. Ob die EVU zur Nutzung dieser Vorlage (im Sinne eines BFE-Templates) verpflichtet werden sollen oder ob sie zumindest für den wissenschaftsjournalistischen Teil der Darstellung einen gewissen Gestaltungsspielraum erhalten, sollte im weiteren Verlauf des Dialogs zur Weiterentwicklung der SKZ mit den relevanten Akteuren geklärt werden.

Die beiden Nachteile der vorgeschlagenen kombinierten Darstellung sind die für viele Endverbraucher schwer überschaubare Information zu verschiedenen Strommixen sowie der resultierende Mehraufwand auf der Anbieterseite. Während letzterer für grössere EVU sicher leicht verkraftbar ist, stellt er für die kleineren EVU eine erhöhte Belastung dar.

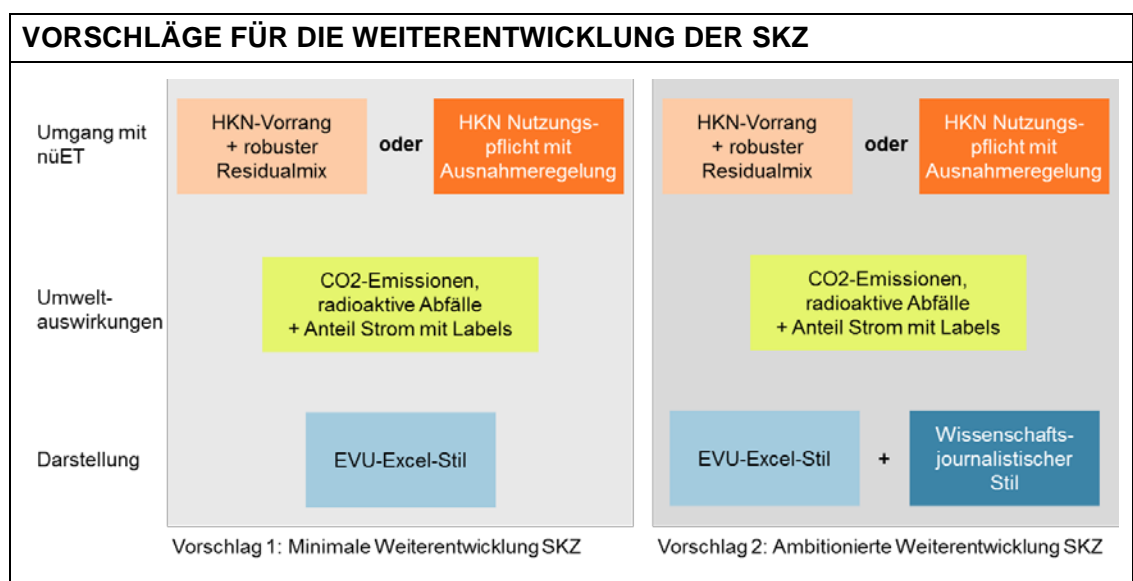
## **6. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN**

### **6.1. FAZIT**

Auf der Basis der betrachteten Varianten für die drei Elemente Umgang mit nüET, Umweltauswirkungen sowie Darstellung und deren Beurteilung anhand des angewandten Anforderungskatalogs hat sich keine einzelne, einfache und eindeutige Lösung für die optimale Weiterentwicklung der SKZ herauskristallisiert. Aufgrund der sehr guten Übereinstimmung der individuellen Beurteilungen schoben sich zwar bei jedem Element zwei Varianten in den Vordergrund. Je nach Gewichtung der einzelnen Beurteilungskriterien stehen jedoch verschiedene Varianten an

der Spitze der Rangierung. Die insgesamt fünf Vorzugsvarianten (je zwei Vorschläge für den Umgang mit den nüET und für die Darstellung, ein Vorschlag für die Umweltauswirkungen) sind in Figur 15 dargestellt, deren Vor- und Nachteile wurden im vorhergehenden Kapitel ausführlich diskutiert.

Auf dieser Grundlage schlagen wir die beiden in Figur 16 dargestellten Lösungen für die Weiterentwicklung der SKZ vor:



Figur 16 Vorschläge für die Weiterentwicklung der SKZ.

› **Der Vorschlag 1 – die minimale Weiterentwicklung der SKZ** – gewichtet die Zielsetzung „wenig Zusatzaufwand für EVU“ stärker, ist dank heute verfügbarer Grundlagen (Daten und Verfahren) in naher Zukunft und mit relativ wenig Aufwand in die Praxis umsetzbar. In Bezug auf den Umgang mit den nüET bieten sich zwei praktisch gleichwertige Lösungen an. Beide Methoden wurden in EU-Ländern zumindest teilweise schon eingesetzt, sie müssen jedoch für die Schweiz adaptiert werden. Die HKN-Nutzungspflicht erfüllt im Kern die Anforderungen gemäss den beiden aktuellen parlamentarischen Vorstössen, die Variante mit HKN-Vorrang plus robustem Residualmix nicht. Die Ausweisung der Umweltauswirkungen konzentriert sich auf die beiden auch im europäischen Umfeld als besonders relevant betrachteten beiden Umweltindikatoren CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfälle. Zudem werden die Anteile am Strommix mit anerkannten Labels ausgewiesen. Die Darstellung setzt auf Bewährtes: Die bisherigen Tabellen werden durch Kuchendiagramme mit der Darstellung des Strommixes des Kunden, dem Liefermix des EVU sowie dem nationalen Liefermix ergänzt.

› **Der Vorschlag 2 – die ambitionierte Weiterentwicklung der SKZ** – gewichtet die Zielsetzung „Erhöhung Markttransparenz für Endverbraucher“ höher. Für den Umgang mit den nüET setzt er mit den beiden Varianten Residualmix und HKN-Nutzungspflicht mit Ausnahmenregelung auf die beiden gleichen Ansätze wie der Vorschlag 1. In Bezug auf die Umweltauswirkungen ist er identisch mit Vorschlag 1. Bei der Darstellung wird die EVU-Excel-Variante durch die Kombination mit dem wissenschafts-journalistischen Stil mit weiteren wertenden und vergleichenden Elementen angereichert. Damit soll die Darstellung der SKZ einer erweiterten Zielgruppe zugänglich gemacht werden.

## 6.2. ANPASSUNGSBEDARF AN DER ENV AUFGRUND DER WEITERENTWICKLUNG

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Weiterentwicklung der SKZ bedingt einige Anpassungen an der heutigen EnV. Es ist nicht Aufgabe dieser Studie, konkrete mögliche Veränderung an der EnV auszuformulieren. Im Folgenden sollen dennoch einige Hinweise gegeben werden, wo aus Sicht der Autoren Anpassungsbedarf besteht. Die Einschätzung gilt für die Umsetzung der vorgeschlagenen Basislösung, d.h.:

- › Umgang mit nüET: HKN-Vorrang plus robuster Residualmix,
- › Umweltauswirkung: Zwei Umweltindikatoren für CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfällen, inkl. Ausweisung Anteil Strom mit Labels, ohne Aggregation,
- › Darstellung: EVU-Excel-Stil mit 3 Kuchendiagrammen.

### **Umgang mit nüET, HKN-Vorrang plus robuster Residualmix**

Annahme: Zukünftig dürfen nüET nicht mehr in der heutigen Form ausgewiesen werden. Stattdessen muss ergänzend zu den Informationen aus verwendeten HKN bei Bedarf auf Informationen des robusten EU-Residualmixes zurückgegriffen werden. Wie in Kapitel 4.2.4 bereits für die dort genannte Variante 1 ausgeführt, sollten die Informationen aus dem EU-Residualmix bei der Ausweisung der Energieträger nicht mit den Informationen aus verwendeten HKN aggregiert werden. Vielmehr wäre zu definieren, dass die EVU eine eigene Energieträger-Kategorie für den Residualmix verwenden sollen. Die Bezeichnung dieser Kategorie könnte entweder bewusst analog zur bisherigen Praxis „nicht überprüfbare Energieträger“ lauten oder aber von dem bisher verwendeten Begriff abgegrenzt werden, z.B. als „Strom ohne direkt nachweisbare Herkunft“. Die Anteile der Energieträger am EU-Residualmix sollten zusätzlich hierzu, z.B. in Form einer Fußnote dargestellt werden.

Die Autoren der Studie gehen davon aus, dass sich die Änderungen an der EnV bzgl. des Umgangs mit den nüET auf den Anhang 4, Punkte 1.7, 1.8, 1.9 und 2.5, konzentrieren werden.



### **Umweltauswirkungen: CO<sub>2</sub>-Emissionen, radioaktive Abfälle**

Es ist jedoch davon auszugehen, dass für die Weiterentwicklung der SKZ die beiden Artikel 1a (Kennzeichnungspflicht) und der Artikel 1b (Informationspflicht) angepasst werden müssen. Zudem muss voraussichtlich in Anhang 4 eine Beschreibung integriert werden, wie die CO<sub>2</sub>-Emissionen und der radioaktive Abfall berechnet werden. Allenfalls lohnt es sich eine ähnliche/gleiche Beschreibung zu verwenden wie in anderen europäischen Ländern.

### **Darstellung: EVU-Excel-Stil mit drei Kuchendiagrammen**

Annahmen: Die SKZ-Tabelle muss mit drei bestimmten Kuchendiagrammen ergänzt werden (Strommix des dem Konsumenten gelieferten Produkts, Liefermix des EVU, nationaler Liefermix). Damit wird es neu obligatorisch, den einzelnen Stromkunden den Produktmix auszuweisen (bisher freiwillig). Alle Stromversorger müssen dieselbe Form der Kuchendiagramme verwenden. Dazu wird eine BFE-Template benutzt. Entsprechend detaillierte Vorgaben bis hin zu einer Musterdarstellung sind in der EnV aufzunehmen.

Wir gehen auch hier davon aus, dass im Anhang 4 der EnV zumindest die Punkte 2.4 und Punkt 2.5 angepasst werden müssen.

## **6.3. EMPFEHLUNGEN**

### **Empfehlungen in Bezug auf das das weitere Vorgehen**

Für den Prozess zur Weiterentwicklung der SKZ sehen wir die folgenden nächsten Schritte vor:

- 1) **Diskussion der im Rahmen dieser Studie vorgeschlagenen Varianten und Lösungen** für die Weiterentwicklung der SKZ.
- 2) **Richtungsentscheid bzgl. Umgang mit den nüET:** Dieser Entscheid sollte auf Basis der Diskussion der Ergebnisse dieser Studie durch den Auftraggeber (BFE) gefällt werden. Der Entscheid sollte die weitere Behandlung der beiden parlamentarischen Vorstösse, die sich z.T. über die HKN-Pflicht hinaus auch auf weitere Aspekte der SKZ beziehen, berücksichtigen. Der Richtungsentscheid zu den nüET kann weitgehend unabhängig von den Entscheidungen zu Umweltindikatoren und der Darstellung der SKZ getroffen werden.
- 3) **Entscheid bzgl. des Sets der Umweltindikatoren sowie der Ausweisung der Labels:** Hier wäre zunächst zu diskutieren und zu entscheiden, ob die vorgeschlagene Lösung mit den zwei Umweltindikatoren für die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die radioaktiven Abfälle sowie der Ausweisung der Anteile an Strom (mit Labels gemäss ICS-Standard) genügend präzise und

praxisorientiert formuliert ist. Insbesondere sollte in diesem Zusammenhang noch Minimalanforderungen an die Label, die Rolle des ICS-Schemas (ICS-Standard als Schwellwert?) sowie die Gewichtung und der Einbezug regionaler (Ökostrom-) Labels mit den Vertretern der Energiewirtschaft und den weiteren relevanten Akteuren diskutiert werden.

- 4) **Konkretisierung der vorgeschlagenen Darstellungsvarianten:** Hier wäre ebenfalls zunächst zu entscheiden, ob nur die vorgeschlagene Minimallösung mit der Darstellung im EVU-Excel-Stil, oder ob der ambitionierten Variante mit den zusätzlichen wissenschaftsjournalistischen Darstellungselementen der Vorzug gegeben werden soll. Für den zweiten Schritt schlagen wir das folgende Vorgehen vor :
- › Für die einfache SKZ mit der EVU-Excel-Darstellung: Für die Ausarbeitung eines Templates für die grafische Anreicherungen der heutigen SKZ-Darstellung sollte das BFE nach Vorliegen der Resultate aus dem Diskussionsprozess zur konkreten Ausgestaltung eine oder mehrere Musterdarstellungen durch einen Informationsgrafiker ausarbeiten lassen. Diese sollten im Rahmen eines Konsultationsprozesses mit Endverbrauchern und EVU diskutiert und beurteilt werden. Hierbei sollten die Praxis in anderen europäischen Ländern und die Empfehlungen des RE-DISS-Projekts (RE-DISS 2012) berücksichtigt werden.
  - › Für die ambitionierte Darstellung mit zusätzlichen wissenschaftsjournalistischen Elementen: Falls dieser Vorschlag positiv aufgenommen wird, sollten auch für diese Variante mögliche Darstellungsformen durch einen Infografiker ausgearbeitet und mit den potenziellen Anwendern und Nutzniessern (EVU und Konsumentinnen und Konsumenten) diskutiert werden.

### **Weitere Empfehlungen**

Zur Frage der Entwicklung eines dritten **Umweltindikators für die Abbildung der „Ökologie der Wasserkraft“** (Langfristperspektive): Die Idee der Entwicklung eines solchen spezifischen Indikators zur Abbildung der Gewässerökologie bzw. des Gewässerschutzes der Wasserkraftwerke würde gemäss Diskussion in der Begleitgruppe offensichtlich von mehreren Akteuren begrüsst. Sie hat unseres Erachtens jedoch primär wenig mit der Weiterentwicklung der SKZ zu tun. Wir empfehlen, diese Idee im Rahmen eines separaten Projekts weiterzuverfolgen.

Zudem sollte BFE den **Dialog betreffend Weiterentwicklung der SKZ mit allen wichtigen Stakeholdern** weiter führen. Aus Sicht der Autoren sollten dabei folgende Aktivitäten im Vordergrund stehen:

- › Diskussion mit swissgrid betreffend Modalitäten der Integration von CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktiven Abfällen in die SKZ,
- › Gespräche mit bedeutenden Stromimporteuren hinsichtlich der Praxistauglichkeit der vorgeschlagenen neuen Regelungen,
- › Diskussion mit EVUs zwecks Erörterung der Auswirkungen einer obligatorischen Berechnung und Ausweisung des Produktmixes,
- › Dialog mit myNewEnergy, den Umwelt- und Konsumentenorganisationen sowie weiteren relevanten Stakeholdern
- › Gespräche und Test mit Endkunden um herauszufinden, ob die neue SKZ verstanden wird.

## **ANHANG**

## ANHANG 1: KRITERIEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER VARIANTEN DER SKZ-WEITERENTWICKLUNG

| <b>KRITERIEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER VARIANTEN DER SKZ-WEITERENTWICKLUNG</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>Kriterium</b>   | <b>Beurteilung</b>  | <b>Operationalisierung anhand von 3 Stufen</b>   |
| 1. Relevanz für Entscheidungen   | Eine Variante der weiterentwickelten SKZ wird in diesem Punkt besser bewertet, je klarer die als relevant betrachteten Informationselemente (Energieträger und ihre Anteile, ausgewiesene Umweltauswirkungen, Umgang mit nicht überprüfbaren Energieträgern) in der jeweiligen Variante dargelegt sind. In die Beurteilung fließen insbesondere Vergleichsmöglichkeiten (wie Angaben zum Produkt-, Lieferanten- und nationalen Strommix) mit ein, welche dem Endverbraucher eine bessere Einschätzung seines Strommixes erlauben. | <p>A: Die für rationale Entscheidungen notwendigen Informationen werden durch die ausgewählten Indikatoren und deren Ausgestaltung umfassend zur Verfügung gestellt. Sie lassen einen Vergleich des gewünschten Stromprodukts mit dem Versorgermix und dem nationalen Mix zu. Der Endkunde ist in der Lage, einen seinen persönlichen Bedürfnissen entsprechenden Strommix auszuwählen und er erhält das Produkt mit den gewünschten Attributen.</p> <p>B: Die verfügbaren Informationen bilden nicht alle relevanten Aspekte ab, welche für rationale, umsichtige Entscheidungen notwendig sind. Sie ermöglichen einen beschränkten Vergleich mit dem Versorgermix oder dem nationalen Mix. Die Stromkunden fühlen sich unsicher, ob sie das Produkt erhalten, das sie sich vorstellen.</p> <p>C: Mit den dargestellten Informationen ist die Basis für rationale Entscheidungen nicht gegeben. Relevante Aspekte werden vernachlässigt, es gibt keine Vergleichsmöglichkeiten. Die Endkunden fühlen sich nicht in der Lage, aktiv ein ihren Vorstellungen entsprechendes Stromprodukt zu wählen.</p> |

| <b>KRITERIEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER VARIANTEN DER SKZ-WEITERENTWICKLUNG</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>Kriterium</b>   | <b>Beurteilung</b>   | <b>Operationalisierung anhand von 3 Stufen</b>   |
| 2. Fokus auf Gesamtbild  | <p>Eine Variante wird umso besser beurteilt, je stärker sie auf das Gesamtbild (welcher Mix, Anteile Energieträger, Umweltauswirkungen etc.) fokussiert.</p> <p>In die Beurteilung sollten insbesondere die Darstellung der Umweltauswirkungen und der Umgang mit den nüET eingehen, sofern diese weiterhin relevant sind.</p> | <p>A: Die dargestellten Informationen beinhalten die für die Wahl des Stromprodukts relevanten Daten, ohne sich in Details zu verlieren. Die Informationen zu den Umweltauswirkungen beinhalten insbesondere die für die Schweiz bedeutenden Indikatoren zur Beurteilung der radioaktiven Abfälle und der Gewässerökologie (Wasserkraft) sowie die im Hinblick auf Stromimporte bedeutenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Auch für nüET, sofern diese weiterhin relevant sind, wird eine orientierende Information zu den Umweltauswirkungen gegeben. Damit bieten sie interessierten Endkunden eine solide Basis für die bewusste Wahl seines Stromprodukts.</p> <p>B: Die Informationen sind zwar umfassend, konzentrieren sich jedoch nicht auf die wesentlichen Aspekte und/oder beinhalten Lücken bei den für die Schweiz relevanten Umweltauswirkungen auf Gewässer, die radioaktiven Abfälle oder CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die Darstellung ist eher zu detailliert und unübersichtlich, als dass sie von der Mehrheit der Endkunden verstanden werden könnte. Die Informationen bieten keine solide Basis für die Wahl des Stromprodukts.</p> <p>C: Die verfügbaren Informationen erscheinen willkürlich und/oder unübersichtlich. Insbesondere enthalten sie nur unzureichende Daten zu den Umweltauswirkungen (z.B. nur CO<sub>2</sub>-Emissionen oder radioaktive Abfälle). Der Umgang mit den nüET wird ausgeblendet. Die dargestellten Informationen ermöglichen interessierten Endkunden keinen fundierten Vergleich mit anderen Stromprodukten.</p> |
| 3. Objektivität  | <p>Eine Variante wird umso besser bewertet, je freier die Indikatoren und deren Bewertung von subjektiven Einschätzungen sind. Die gewählten Informationselemente und Darstellungsformen sollten subjektiv gefärbte oder verschleiernde Aussagen kaum zulassen.</p>  | <p>A: Die dargestellten Informationen sind objektiv und evidenzbasiert. Die ausgewählten Indikatoren und Darstellungsformen lassen kaum Möglichkeiten zur Verschleierung von Tatsachen oder zur bewussten Beeinflussung des Stromkunden zu.</p> <p>B: Die dargestellten Informationen sind hinsichtlich ihrer Objektivität sehr schwer zu beurteilen. Die ausgewählten Indikatoren und Darstellungsformen lassen gewisse Möglichkeiten zur Verschleierung oder Färbung von Informationen zu.</p> <p>C: Die ausgewählten Informationen und Darstellungsarten lassen das Ausblenden der relevanten Umweltauswirkungen sowie Verschleierungen der realen Verhältnisse in Bezug auf die Behandlung der nüET ohne weiteres zu. Die Objektivität der Aussagen muss daher angezweifelt werden.</p>  |

| <b>KRITERIEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER VARIANTEN DER SKZ-WEITERENTWICKLUNG</b> |  |   |
|--|--|---|
| <b>Kriterium</b>   | <b>Beurteilung</b>   | <b>Operationalisierung anhand von 3 Stufen</b>  |
| 4. Vollständigkeit   | <p>Eine Variante wird dann besser bewertet, wenn sie sicherstellt, dass alle Versorger die relevanten Informationen der SKZ vollständig wiedergeben.</p> <p>Hierbei geht es – neben der Darstellung des Energieträgermixes – insbesondere um drei Fragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› ob die für die Schweiz relevanten Umweltauswirkungen dargestellt werden,</li> <li>› ob unterbunden/erschwert werden kann, einen Anteil von Strom ohne überprüfbare Energieträgerzusammensetzung auszuweisen</li> <li>› ob die Informationen Vergleiche mit anderen Strommischen ermöglichen.</li> </ul> <p>Zur Sicherstellung einer vollständigen SKZ müssen auch Informationen für international gehandelten Strom verfügbar sein.</p> | <p>A: Die Informationen beinhalten alle für die Wahl des Stromprodukts relevanten Angaben. Die Informationen zu den Umweltauswirkungen beinhalten insbesondere die für die Schweiz bedeutenden Indikatoren zur Beurteilung der radioaktiven Abfälle und der Gewässerökologie (Wasserkraft) sowie die im Hinblick auf Stromimporte bedeutenden CO<sub>2</sub>-Emissionen. Die SKZ enthält zudem sowie Angaben zur Qualität der Anteile an ökologisch produziertem Stroms (Info zu Labels). Die Variante lässt keine Verschleierung der nüET (Strom-importe, Strom ab Börse, Pumpstrom etc.) zu. Die Darstellung enthält Vergleiche des Produktmixes mit dem Versorgermix und/oder dem nationale Strommix.</p> <p>B: Die Informationen beinhalten die meisten der für die Wahl des Stromprodukts relevanten Angaben. Sie sind aber nicht vollständig. So fehlen z.B. die Indikatoren zur Beurteilung der radioaktiven Abfälle, der CO<sub>2</sub>-Emissionen oder der Gewässerökologie und/oder die Informationen zu den genutzten Labels. Informationen zum Stromimport oder die Behandlung des Pumpstroms sind ausgeklammert. Die Darstellung enthält nur beschränkte Vergleiche mit anderen Strommischen'.</p> <p>C: Die Informationen sind sehr lückenhaft. Die Indikatoren zu den Umweltauswirkungen beschränken sich auf das Minimum (nur CO<sub>2</sub>-Emissionen und radioaktive Abfälle). Die Variante lässt nicht erkennen, wie Stromimporte, Strom ab Börse, Pumpstrom etc. hinsichtlich des Umgangs mit nüET behandelt werden. Die Darstellung enthält keinerlei Vergleichsmöglichkeiten für den eigenen Strommix.</p> |
| 5. Verlässlichkeit   | <p>Eine Variante wird umso besser bewertet, je besser die Qualität der den Informationen der SKZ zugrundeliegenden Daten und ggf. die wissenschaftlichen Grundlagen für die Bestimmung der Indikatoren sind.</p> <p>Zudem wird die Konsistenz mit ausländischen Verfahren und internationalen Konventionen, insbesondere zur Vermeidung von Doppelzählungen zwischen der Schweiz und dem Ausland, bewertet.</p>  | <p>A: Die dargestellten Informationen basieren auf zuverlässigen Daten und belastbaren wissenschaftlichen Grundlagen.</p> <p>B: Die Informationen können zwar durch verfügbare Daten und wissenschaftliche Grundlagen gestützt werden. Die Daten sind jedoch unsicher bzw. die Grundlagen sind nicht unbestritten.</p> <p>C: Die Informationen basieren auf Schätzungen anstelle von validen Daten bzw. sind nur sehr dürftig oder gar nicht durch wissenschaftliche Grundlagen gestützt.</p>   |

| <b>KRITERIEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER VARIANTEN DER SKZ-WEITERENTWICKLUNG</b> |   |   |
|--|---|---|
| <b>Kriterium</b>   | <b>Beurteilung</b>  | <b>Operationalisierung anhand von 3 Stufen</b>  |
| 6. Transparenz (Nachvollziehbarkeit, Überprüfbarkeit)                        | <p>Eine Variante wird umso besser beurteilt, je fairer und je besser kontrollierbar sie eingeschätzt wird. Die Beurteilung berücksichtigt insbesondere die folgenden Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› basiert die SKZ auf nachvollziehbaren Informationen und überprüfbaren Daten?</li> <li>› wird für jede ausgewiesene Grösse (z.B. Anteile der Energieträger, Umweltauswirkungen, Anteil nÜET) dargelegt, nach welchen Methoden und auf welcher Datenbasis die Werte ermittelt wurden?</li> <li>› wie weit kann eine Variante die Verwendung der verfügbaren HKN als Pflicht vorschreiben ohne die „Umetikettierung“ (Verschleierung von an sich bekannter Herkunft) zu fördern?</li> <li>› bietet die Variante eine Kontrollmöglichkeit für BFE, um zu prüfen, wie die einzelnen EVU die SKZ erstellen?</li> </ul> | <p>A: Die Informationen basieren auf nachvollziehbaren und überprüfbaren Datengrundlagen. Methoden und Datenbasis sind in geeigneter Form erläutert und nachvollziehbar. Die Variante bietet kaum Möglichkeiten für eine „Umetikettierung“ der Stromprodukte. BFE hat Möglichkeiten, die Erstellung und damit die Wahrheit der SKZ zu prüfen.</p> <p>B: Es bestehen Lücken bei der Darstellung der Datengrundlagen und Methoden. Die Nachvollziehbarkeit ist dadurch nur bedingt gegeben. Die Variante bietet gewisse Möglichkeiten für eine „Umetikettierung“ von Strom. BFE hat beschränkte Möglichkeiten, den Wahrheitsgehalt der SKZ bei einzelnen EVU zu prüfen.</p> <p>C: Aufgrund der unvollständigen Darstellung ist die Transparenz und Nachvollziehbarkeit der dargestellten Informationen nicht gegeben. Die Variante bietet viele Möglichkeiten für eine „Umetikettierung“ von Strom. BFE hat keine Möglichkeiten, den Wahrheitsgehalt der SKZ bei einzelnen EVU zu prüfen.</p> |
| 7. Verständlichkeit  | <p>Eine Variante wird umso besser beurteilt, je verständlicher – insbesondere auch für Endkonsumentinnen und -konsumenten – die Informationen dargestellt werden.</p>   | <p>A: Die Informationen werden allgemein verständlich zur Verfügung gestellt.</p> <p>B: Die Informationen sind für interessierte Leute mit einem verhältnismässigen Aufwand zu verstehen.</p> <p>C: Die Informationen sind nur sehr schwer und aufwändig zu verstehen.</p>  |
| 8. Kohärenz und Vergleichbarkeit   | <p>Eine Variante wird besser beurteilt, wenn sie keine widersprüchlichen Informationen beinhaltet und aussagekräftige Vergleiche zwischen einzelnen Produkten und Anbietern sowie über die Zeitachse zulässt.</p> <p>In die Beurteilung fliessen insbesondere Vergleichsmöglichkeiten (wie Angaben zum Produkt-, Lieferanten- und nationalen Strommix) mit ein, welche dem Endverbraucher eine bessere Einschätzung seines Strommixes erlauben.</p>   | <p>A: Die Informationen lassen keinerlei Widersprüche erkennen und erlauben aussagekräftige Vergleiche zwischen einzelnen Produkten und Anbietern sowie im Zeitablauf.</p> <p>B: Aussagekräftige Vergleiche zwischen einzelnen Produkten und Anbietern sowie über die Zeitachse sind nur eingeschränkt möglich, da die dargestellten Informationen bzw. die zugrundeliegenden Methoden und Daten uneinheitlich sind.</p> <p>C: Die Informationen scheinen teilweise widersprüchlich zu sein. Aussagekräftige Vergleiche zwischen einzelnen Produkten und Anbietern sowie über die Zeitachse sind nicht möglich, da die dargestellten Informationen bzw. die zugrundeliegenden Methoden und Daten zu uneinheitlich sind.</p>   |



| <b>KRITERIEN FÜR DIE BEURTEILUNG DER VARIANTEN DER SKZ-WEITERENTWICKLUNG</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>Kriterium</b>   | <b>Beurteilung</b>  | <b>Operationalisierung anhand von 3 Stufen</b>   |
| 9. Aufwand für die Umsetzung in die Praxis                                   | Eine Variante schneidet umso besser ab, je höher die Umsetzbarkeit in die Praxis eingeschätzt wird. Zur Beurteilung der Umsetzbarkeit werden insbesondere die folgenden Aspekte (im Vergleich zur heutigen SKZ) herangezogen:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>› die Erhöhung der Komplexität</li> <li>› der Zusatzaufwand für die Einführung der Variante im Verhältnis zum Nutzen für die Konsumentinnen und Konsumenten.</li> </ul> | <p>A: Die Komplexität der SKZ erhöht sich unwesentlich. Der Zusatzaufwand für die Umsetzung der Variante im Vergleich zur heutigen Praxis der SKZ ist gering und verhältnismässig. Aus der Sicht der Stromwirtschaft dürfte die Variante als zweckmässig und umsetzbar akzeptiert werden.</p> <p>B: Die Komplexität der SKZ nimmt deutlich zu. Die kleinen EVU sind gefordert. Der Zusatzaufwand für die Umsetzung der Variante im Vergleich zur heutigen SKZ ist signifikant, aber noch vertretbar. Aus der Sicht der EVU (v.a. der vielen kleinen) ist der Schritt von der heutigen SKZ zu gross.</p> <p>C: Die Komplexität der SKZ nimmt massiv zu. Der Grossteil der EVU wäre mit der Umsetzung dieser SKZ-Variante überfordert. Der Zusatzaufwand für die Umsetzung der Variante ist gross und scheint kaum verhältnismässig. Die Variante würde von der Stromwirtschaft mit Sicherheit als nicht in die Praxis umsetzbar taxiert und nicht akzeptiert.</p> |
| 10. Internationale Vergleichbarkeit und EU-Kompatibilität                    | Eine Variante ist bzgl. internationaler Vergleichbarkeit der Information und internationaler Kompatibilität (v.a. mit den EU-Richtlinien) umso besser, je kompatibler die zugrundeliegende Methodik und die dargestellten Informationen mit der Ausgestaltung der SKZ der anderen europäischen Länder sind.   | <p>A: Die Anforderungen an die Information und die entsprechende Methodik sind mit den für den Schweizer Stromhandel relevanten EU-Ländern kompatibel und ermöglichen die Umsetzung der SKZ auch für den grenzüberschreitenden Stromhandel.</p> <p>B: Die Anforderungen an die Information und die Methodik sind mit den für den Schweizer Stromhandel relevanten EU-Ländern teilweise kompatibel, lassen gewisse Datenvergleiche zu und ermöglichen eine sehr pragmatische Umsetzung der SKZ, ggf. mit Vereinfachungen im Bereich des grenzüberschreitenden Stromhandels.</p> <p>C: Die Anforderungen an die Information sind kaum mit denjenigen der EU-Länder kompatibel und ermöglichen keinen Vergleich von Daten. Im Bereich des grenzüberschreitenden Stromhandels müssen grobe Vereinfachungen vorgenommen werden.</p>   |

**Tabelle 17** Beurteilungskriterien und deren Operationalisierung.

## LITERATUR

- BAFU 2009:** Frischknecht Rolf, Steiner Roland, Jungbluth Niels: Methode der ökologischen Knappheit – Ökofaktoren 2006. Methode für die Wirkungsabschätzung in Ökobilanzen. Umwelt-Wissen Nr. 0906. Bundesamt für Umwelt, Bern: 188 S. (2009).
- BDEW 2013:** Datenbestimmung 2012 für den ENTSO-E-Energieträgermix für Deutschland gemäss § 42 EnWG Abs. 4, Stand: 8. August 2013, BDEW.
- BFE 2012:** Leitfaden Stromkennzeichnung, Vollzugshilfe für Energieversorgungsunternehmen zu den Bestimmungen über die Kennzeichnung von Elektrizität, Version 4.1, 31. Januar 2012.
- Brunner B., Farago P. 2007:** Evaluation Einführung Stromkennzeichnung, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern, Schlussbericht Dezember 2007.
- DG Energy and Transport 2004.** Note of DG Energy & Transport on Directives 2003/54 and 2003/55 on the Internal Market in Electricity and Natural gas.  
[http://ec.europa.eu/energy/gas\\_electricity/interpretative\\_notes/doc/implementation\\_notes/labelling\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/interpretative_notes/doc/implementation_notes/labelling_en.pdf).
- Dansk Elhandel 2011:** Branchedeclarering af elprodukter med klimavalg (1. Revidierte Fassung), Dansk Elhandel, basierend auf Ergebnissen einer Arbeitsgruppe mit Vertretern von Energistyrelsen, Naturfredningsforening, Forbrugerrådet, Dansk Energi, Energinet, Dansk Elhandel, Det Økologiske Råd, Januar 2011.
- E-CONTROL 2013:** Beispiel der Stromkennzeichnung auf einer Kundenjahresrechnung, E-Control, URL: [http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/bilder/jpgs/Musterrechnung\\_Bsp%20Stromkennzeichnung.jpg](http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/bilder/jpgs/Musterrechnung_Bsp%20Stromkennzeichnung.jpg), zuletzt geprüft am 20.12.2013.
- Energiegesetz 2012:** EnG, SR 730.0, vom 26. Juni 1998 (Stand am 1. Juli 2012).
- Energieverordnung 2009:** EnV, SR 730.01, vom 7. Dezember 1998 (Stand am 1. Oktober 2012).
- ESU/PSI 2012:** Christian Bauer, Rolf Frischknecht, Petrisa Eckle, Karin Flury, Thierry Neal, Katalin Papp, Salome Schori, Andrew Simons, Matthias Stucki, Karin Treyer : Umweltauswirkungen der Stromerzeugung in der Schweiz, ESU-services GmbH und Paul Scherrer Institut, im Auftrag vom Bundesamt für Energie (2012).
- Europäische Union 2009:** Richtlinie 2009/72/EG über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt, 13. Juli 2009.

- Frischknecht 2010:** Frischknecht Rolf, Ökobilanz verschiedener Kraftwerktechnologien, Pusch Thema Umwelt 4/ (2010).
- Heuberger 2013:** Heuberger Renat, Transparenz im Strommarkt – wie kann die Marktliberalisierung zur Energiewende beitragen?, in „Die Finanzierung der Energiewende in der Schweiz“, NZZ Libro (2013).
- HSLU 2013:** Demarmels S., Schaffner D., Kolberg S., Janoschka A., Ökopower oder Naturstrom? Handlungsempfehlungen für eine verständliche Marketingkommunikation von Stromprodukten aus erneuerbaren Energien, Hochschule Luzern – Wirtschaft, 2013.
- INFRAS 2011:** Stefan Kessler, Othmar Schwank, Donald Sigrist: Bericht zum Kernergieausstieg des Kantons Schaffhausen, im Auftrag des Kantons Schaffhausen, Mai 2011.
- Ministère de l’Economie Luxembourg:** Vorlage zur Stromkennzeichnung in Luxemburg gemäss grossherzoglicher Verordnung vom 21. Juni 2010 bezüglich des Systems zur Kennzeichnung des Stroms.
- Ofgem 2009:** Final Green Supply Guidelines, Ofgem, Februar 2009.
- PSI/ESU 2007:** Bauer, C., Bolliger, R., Tuchschnid, M., Faist-Emmenegger, M., Wasserkraft. In: Dones, R. (Ed.) et al., Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz. Final reportecoinvent No. 6-VIII, Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf, CH (2007).
- RE-DISS 2012:** Proposal for electricity disclosure guidelines for Member States, Version 4, „Reliable Disclosure Systems for Europe – RE-DISS Project“, Dezember 2012.
- RE-DISS 2012a:** Best Practice Recommendations for the implementation of Guarantees of Origin and other tracking systems for disclosure in the electricity sector in Europe, Version 2.1, Dezember 2012.
- RE-DISS 2013:** Energy source categories in electricity disclosure, Version 1.0, „Reliable Disclosure Systems for Europe – Phase II“, August 2013.
- RE-DISS 2013a:** Different approaches to handle environmental indicators for electricity disclosure, Version 1.0, „Reliable Disclosure Systems for Europe – Phase II“, Dezember 2013.
- Swegler R., Iten R., Grünig M., Boteler B., Känzig J., Hauser A. 2011:** Qualitätsanforderungen an Umweltinformationen. Herleitung, Definition und Anwendung auf die Berichterstattung zur Umweltbelastung von Konsum und Produktion. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 1119: 129 S.

- Utilitas 2004:** Stromkennzeichnung – Überprüfung verschiedener Gestaltungsvorschläge (Präsentation), für: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), UTILITAS FORSCHUNG für Marketing und Management GmbH, Darmstadt, Januar 2004.
- UBA 2014:** Marktanalyse Ökostrom, Umweltbundesamt, Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Leipzig, April 2014.
- Zurbruegg R. 2009:** Umfrage Stromkennzeichnung 2009, im Auftrag des Bundesamts für Energie, Januar 2012.
- Zurbruegg R. 2011:** Fakten und Zahlen zur Schweizer Stromkennzeichnung. Ein Kompendium über die Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Schweiz, inklusive einer Beschreibung der Neuerungen aus der EnV-Revision per 1. Oktober 2011, November 2011.
- Zurbruegg R. 2013:** Umfrage Stromkennzeichnung 2011, Fakten zur Umsetzung der Stromkennzeichnung in der Praxis, im Auftrag des Bundesamts für Energie, November 2013.