

Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom

Sabine Kranzl

Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, 1090 Wien, 01-31304-5857,
sabine.kranzl@umweltbundesamt.at, www.umweltbundesamt.at

Kurzfassung:

In der Treibhausgasbilanz von Unternehmen, Prozessen oder Produkten werden u.a. der Stromverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen bilanziert. Es ist hierbei für das Ergebnis von großer Relevanz, welche Methodik und welcher Strommix für die Bilanzierung herangezogen werden. Unternehmen entscheiden sich oftmals für einen Stromlieferanten, der auf der Stromrechnung für seinen Strommix 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern ausweist. Diese Angaben beruhen auf der Stromkennzeichnung, die einen getrennten Handel von Strommengen und Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energieträgern erlaubt. Im Rahmen der Studie wird untersucht inwieweit eine Reduktion von Treibhausgasemissionen durch die Wahl eines bestimmten Stromprodukts oder eines Stromlieferanten sichergestellt ist.

Keywords: Treibhausgasemissionen, Treibhausgasbilanz, Klimabilanz, Carbon Footprint, Emissionsfaktor, Life-Cycle-Assessment, Strom, Stromlieferant, Stromkennzeichnung, Strommix, Herkunftsnachweise, Ökostrom, Zertifizierte Stromprodukte

Treibhausgasemissionen von Strom

Empfehlungen zur Öko-Bilanzierung



TREIBHAUSGASEMISSIONEN VON STROM

Empfehlungen zur Öko-Bilanzierung

Kranzl Sabine

REPORT
REP-0654

Wien, 2018

Projektleitung

Sabine Kranzl

Mitarbeit

David Fritz, Elisabeth Heninger, Günther Lichtblau, Werner Pölz, Hanna Schreiber

Übersetzung

Brigitte Read

Lektorat

Maria Deweis

Satz/Layout

Manuela Kaitna

Umschlagfoto

© Umweltbundesamt/Bernhard Gröger

Weitere Informationen zu Umweltbundesamt-Publikationen unter: <http://www.umweltbundesamt.at/>

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt GmbH
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien/Österreich

Eigenvervielfältigung

Das Umweltbundesamt druckt seine Publikationen auf klimafreundlichem Papier.

© Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2018

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-99004-472-8

INHALT

	ZUSAMMENFASSUNG	5
	SUMMARY	7
1	EINLEITUNG	9
2	STROMERZEUGUNG IN ÖSTERREICH	10
3	STROMIMPORTE UND STROMEXPORTE	12
4	STROMAUFBRINGUNG	13
5	STROMKENNZEICHNUNG	14
5.1	Unabhängiger Handel von Strommenge und Herkunftsnachweis	16
5.2	Stromkennzeichnung versus Stromerzeugung versus Stromaufbringung	19
6	STROMMIX	21
6.1	Erzeugermix	21
6.2	Versorgermix	21
6.3	Produktmix	22
6.4	Auswirkungen des Handels mit Herkunftsnachweisen auf den Versorgermix	24
7	UNTERNEHMENSSTRUKTUREN IN DER STROMWIRTSCHAFT	25
8	BILANZIERUNGSVERFAHREN IM VERGLEICH	27
8.1	Kriterien zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen	28
8.2	Bewertung anhand der Kriterien	29
9	EMPFEHLUNGEN	30
9.1	Empfehlungen zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen	30
9.1.1	Emissionsfaktoren	31
9.2	Empfehlungen für die Kommunikation	31
9.3	Empfehlungen für den Kauf von Ökostrom	32
9.3.1	Zertifizierte Stromprodukte	32
9.3.2	Vorgangsweise für Unternehmen	33
9.4	CO₂-Emissionsangaben in der Stromkennzeichnung	34
9.5	Internationale Forschungsarbeiten	34
10	SCHLUSSFOLGERUNGEN	36
11	LITERATURVERZEICHNIS	37

ZUSAMMENFASSUNG

In der Treibhausgasbilanz von Unternehmen, Prozessen oder Produkten werden unter anderem der Stromverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen bilanziert. Es ist hierbei für das Ergebnis von großer Relevanz, welche Methodik und welcher Strommix für die Bilanzierung herangezogen werden.

Der Strommix leitet sich aus den prozentuellen Anteilen der verschiedenen Energieträger, die zur Stromerzeugung eingesetzt werden, ab. Darauf aufbauend errechnet sich ein bestimmter Emissionsfaktor, der die Treibhausgasemissionen je erzeugter oder verbrauchter Kilowattstunde Strom angibt.

Seit der Strommarktliberalisierung haben StromkundInnen die Möglichkeit einen Stromlieferanten auszuwählen. Umweltbewusste StromkundInnen entscheiden sich oftmals für einen Stromlieferanten, der auf der Stromrechnung für seinen Strommix 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern ausweist. Unternehmen sind mitunter bemüht, in ihrer betrieblichen Umweltbilanz niedrige Treibhausgasemissionen für ihren Stromverbrauch anzugeben.

Die Stromlieferanten sind verpflichtet, jede Stromlieferung mit einem Stromnachweis zu belegen und auf der Rechnung die Zusammensetzung ihres Strommix in Prozent je Energieträger auszuweisen. Dieser Strommix wird als „Versorgermix“ bezeichnet.

Im europäischen Strommarkt können Strommengen und Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energieträgern getrennt gehandelt werden.

Länder wie bspw. Norwegen, die über große Wasserkraftwerke verfügen, verkaufen einen Großteil der Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energieträgern ins Ausland, u. a. auch an österreichische Stromlieferanten. Rechnerisch reduziert sich dadurch in Norwegen der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern, während sich der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern in Österreich erhöht.

Darüber hinaus können Energieversorgungsunternehmen Tochtergesellschaften gründen, die ausschließlich Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energieträgern beziehen, während die Nachweise für Strom aus fossilen Energieträgern in der Muttergesellschaft verbleiben.

Aufgrund dieser Komplexität der Stromwirtschaft ist es bei der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen für eingekaufte Strommengen mit dem verfügbaren Datenmaterial oftmals nicht möglich, die Höhe einer tatsächlich eintretenden Reduktion von Treibhausgasemissionen durch den Wechsel zu einem bestimmten Stromprodukt bzw. Stromlieferanten festzustellen und zu quantifizieren.

Wichtig ist es, zu erkennen, dass eine tatsächliche Reduktion der Treibhausgasemissionen bei der Stromerzeugung im Gesamtsystem nur dann erreicht wird, wenn fossile Energieträger durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden.

Wird durch den Kauf eines bestimmten Stromproduktes gewährleistet, dass erneuerbare Stromerzeugungsanlagen neu gebaut oder bestehende Anlagen erweitert werden, wird dies als ökologischer Zusatznutzen („Additionality“) bezeichnet.

Treibhausgasbilanz

Strommix

getrennter Handel von Strom und Herkunftsnachweisen

Unternehmens- strukturen

Inhalt der Studie Das Umweltbundesamt hat aufgrund dieser Tatsachen verschiedene Bilanzierungsverfahren anhand ausgewählter Kriterien analysiert und daraus Empfehlungen für die Anwendung der Bilanzierungsverfahren abgeleitet. Die Studie enthält zudem Empfehlungen für die Kommunikation der Bilanzierungsergebnisse und für den Kauf von zertifiziertem Ökostrom.

Berücksichtigung finden sowohl die Sichtweise der E-Control, die als österreichische Regulierungsbehörde für die Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft zuständig ist, als auch die Ergebnisse internationaler Forschungsarbeiten zur Stromkennzeichnung und Treibhausgasbilanzierung.

SUMMARY

In corporate greenhouse gas emission accounting, electricity consumption and associated greenhouse gas emissions of companies, processes or products are accounted for (amongst others). It is of considerable relevance to the result which method and which fuel mix is used for drawing up an emission balance sheet.

The fuel mix is made up of the percentages of the different energy sources used for electricity generation. Based on the fuel mix, a specific emission factor is calculated in order to estimate the total greenhouse gas emissions per kilowatt hour of electricity generated or consumed.

Since the liberalization of the electricity market, electricity customers have been given the option to select an electricity supplier. Environmentally conscious electricity customers often opt for electricity suppliers reporting a 100% renewable fuel mix on their electricity bill, and companies are sometimes keen to report low greenhouse gas emissions for their electricity consumption.

Electricity suppliers, on the other hand, are required to provide guarantees of origin for each delivery of electricity and to disclose their fuel mix on the electricity bill by showing the percentages of each energy source. This is referred to as “supplier mix”.

On the European electricity market, electricity volumes can be traded separately from guarantees of origin for electricity from renewable energy sources.

Countries with large hydropower plants such as Norway export a large part of their renewable energy guarantees of origin to other countries, and also to Austrian electricity suppliers. This reduces (when looking at the bare figures) the share of electricity from renewable energy sources in Norway, while it increases the share of electricity from renewable energy sources in Austria.

In addition, electricity suppliers may set up subsidiaries to which renewable energy guarantees of origin are allocated, while evidence of electricity from fossil energy sources remains with the holding company.

As electricity volumes and guarantees of origin are traded separately, and given the different corporate structures of electricity suppliers, it is often not possible to determine or quantify – on the basis of available data – the greenhouse gas emission reductions actually achieved by switching to a specific electricity product or electricity supplier when drawing up greenhouse gas emission balance sheets for purchased electricity volumes.

It is important to point out that, when looking at the system as a whole, an actual reduction in greenhouse gas emissions from electricity generation will only be achieved if fossil fuels are replaced by renewable energy sources.

Where the purchase of a particular electricity product ensures that new plants for renewable electricity generation are built or existing facilities are expanded, this is referred to as additional ecological benefit (“additionality”).

Using selected criteria, the Environment Agency Austria has analyzed various accounting methods, and has developed recommendations for their application. Furthermore, the study includes recommendations for communicating the accounting results and for the purchase of certified green electricity.

The perspective of E-Control, the government regulator for electricity and natural gas markets in Austria, has been taken into account as well as the results of international research on electricity labeling and greenhouse gas accounting.

1 EINLEITUNG

Eine Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz) wird erstellt, um die energie- und klimarelevanten Umweltauswirkungen eines Unternehmens, Produktes oder Prozesses zu erkennen, zu bewerten und ökologische Verbesserungen zu erreichen. Dabei werden die gesamten Treibhausgasemissionen, d. h. die direkten und vorgelagerten Emissionen, ermittelt. Mit Hilfe einer Treibhausgasbilanz können Einsparungspotenziale erkannt und in weiterer Folge Maßnahmen, die zu Reduktionen von Treibhausgasemissionen führen, gesetzt und auf ihre Wirksamkeit evaluiert werden.

Treibhausgasbilanz

Bei der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom sind einige Besonderheiten zu beachten, die darauf zurückzuführen sind, dass Strom leitungsgebunden ist und sich die physikalischen Stromflüsse vom kaufmännischen Stromhandel unterscheiden.

Die Wahl des Bilanzierungsverfahrens und des sich daraus ableitenden Emissionsfaktors für Strom ist ausschlaggebend für das Ergebnis einer Treibhausgasbilanz.

Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Thematik ist aufgrund der Komplexität des Stromthemas notwendig, um eine sachlich begründete Entscheidung bei der Wahl des Bilanzierungsverfahrens treffen zu können. Der vorliegende Bericht wurde mit dem Ziel erstellt, die relevante Information verständlich und nachvollziehbar darzustellen und die Vorgehensweise des Umweltbundesamtes bei der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom darzulegen.

Zu diesem Zweck hat das Umweltbundesamt verschiedene Bilanzierungsverfahren analysiert und daraus Empfehlungen für die Anwendung abgeleitet. Diese berücksichtigen weitgehend die aktuellsten Forschungsarbeiten auf europäischer Ebene zur Stromkennzeichnung und THG-Bilanzierung.

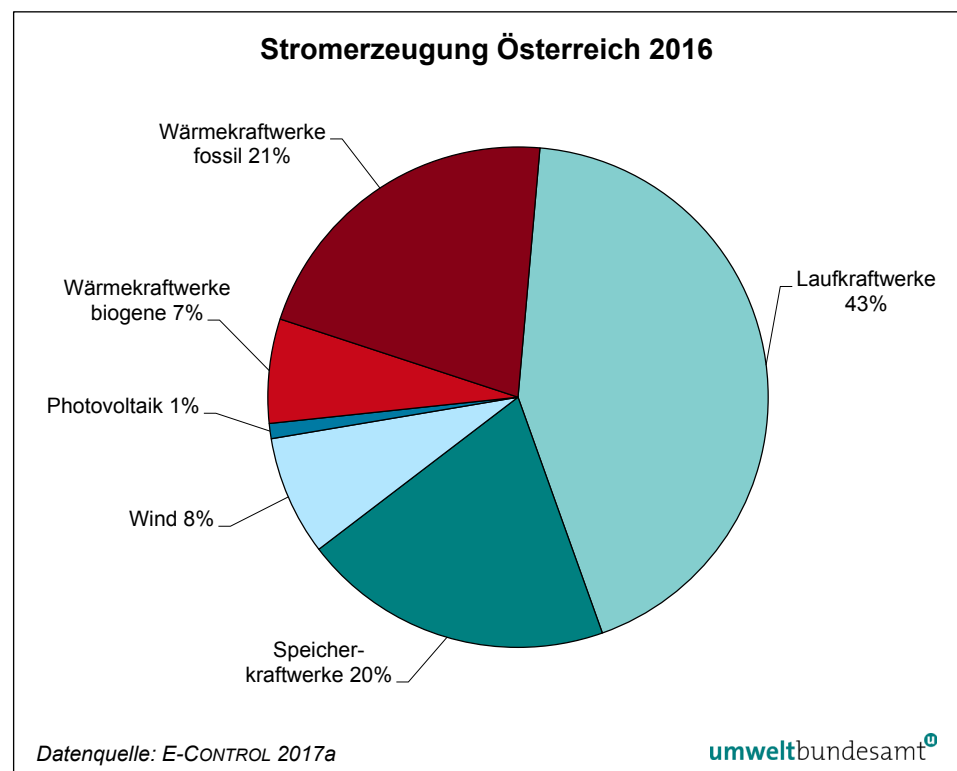
2 STROMERZEUGUNG IN ÖSTERREICH

In Österreich wurden im Jahr 2016 rund 68.000 GWh Strom erzeugt (E-CONTROL 2017a). Bei der Stromerzeugung entstehen, abhängig von den eingesetzten Energieträgern, Treibhausgasemissionen. Die Zusammensetzung des österreichischen Kraftwerkparks, die eingesetzten Brennstoffe und die erzeugten Strommengen sind für die Höhe der Treibhausgasemissionen ausschlaggebend. Der Emissionsfaktor je erzeugter Kilowattstunde Strom errechnet sich abhängig von den prozentuellen Anteilen der unterschiedlichen Energieträger.

**21 % nicht
erneuerbar**

Der Anteil der fossilen Energieträger lag im Jahr 2016 bei 21 %, jener der erneuerbaren bei 79 %. Abbildung 1 zeigt die Anteile der jeweiligen Stromerzeugungsarten in Prozent.

Abbildung 1:
Stromerzeugung in
Österreich 2016.



**fossile
Energieträger**

Für die bei der Stromerzeugung entstehenden Treibhausgasemissionen ist der Anteil der fossil betriebenen Kraftwerke an der Stromerzeugung wesentlich. In der folgenden Tabelle werden daher österreichische thermisch-fossile Kraftwerke ab einer Leistung von 250 MW unter Angabe der eingesetzten Energieträger und des Betreibers aufgelistet.

*Tabelle 1: Thermisch-fossile Kraftwerk in Österreich, eingesetzte Energieträger und Betreiber
(Quelle: European Energy Exchange AG 2018, ⁽¹⁾ Verbund AG).*

Kraftwerksname	Energieträger	Betreiber	Kommentar
Donaustadt	Erdgas	Wien Energie	
Dürnrohr	Steinkohle, Erdgas	EVN AG	
Heizkraftwerk Salzburg Mitte	Erdgas	Salzburg AG	Stromerzeugung und Fernwärmeversorgung
Korneuburg	Erdgas	EVN AG	
Linz Mitte	Erdgas	Linz AG	
Linz Süd	Erdgas	Linz AG	
Mellach	Erdgas	Verbund Thermal Power GmbH & Co KG	
Mellach	Steinkohle	Verbund Thermal Power GmbH & Co KG	Liefervertrag für Fernwärme mit der Energie Steiermark, Stilllegung bis 2020 geplant ⁽¹⁾
Simmering	Erdgas, Heizöl	Wien Energie	
Theiß	Erdgas, Heizöl	EVN AG	
Timelkam	Erdgas	Energie AG OÖ	

Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bei der österreichischen Stromerzeugung kann erzielt werden, indem der Stromverbrauch stabilisiert und in weiterer Folge reduziert wird und/oder indem bei der Stromerzeugung fossile Energieträger durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden, also indem fossile Kraftwerke geschlossen und erneuerbare Stromerzeugungsanlagen neu errichtet oder bestehende erneuerbare Anlagen erweitert werden.

Reduktion der THG-Emissionen

3 STROMIMPORTE UND STROMEXPORTE

Zunahme Stromimport

Die Stromimporte erhöhten sich im Zeitraum von 1995 bis 2016 um den Faktor 3,6 und stiegen von rund 7.300 GWh auf 26.400 GWh. Die Stromexporte haben sich von rund 9.800 GWh auf 19.200 GWh fast verdoppelt. Seit dem Jahr 2001 ist Österreich ein Nettoimportland, da die Stromimporte die Stromexporte übersteigen. Im Jahr 2016 betrug der Nettostromimport rund 7.200 GWh (E-CONTROL 2017b).

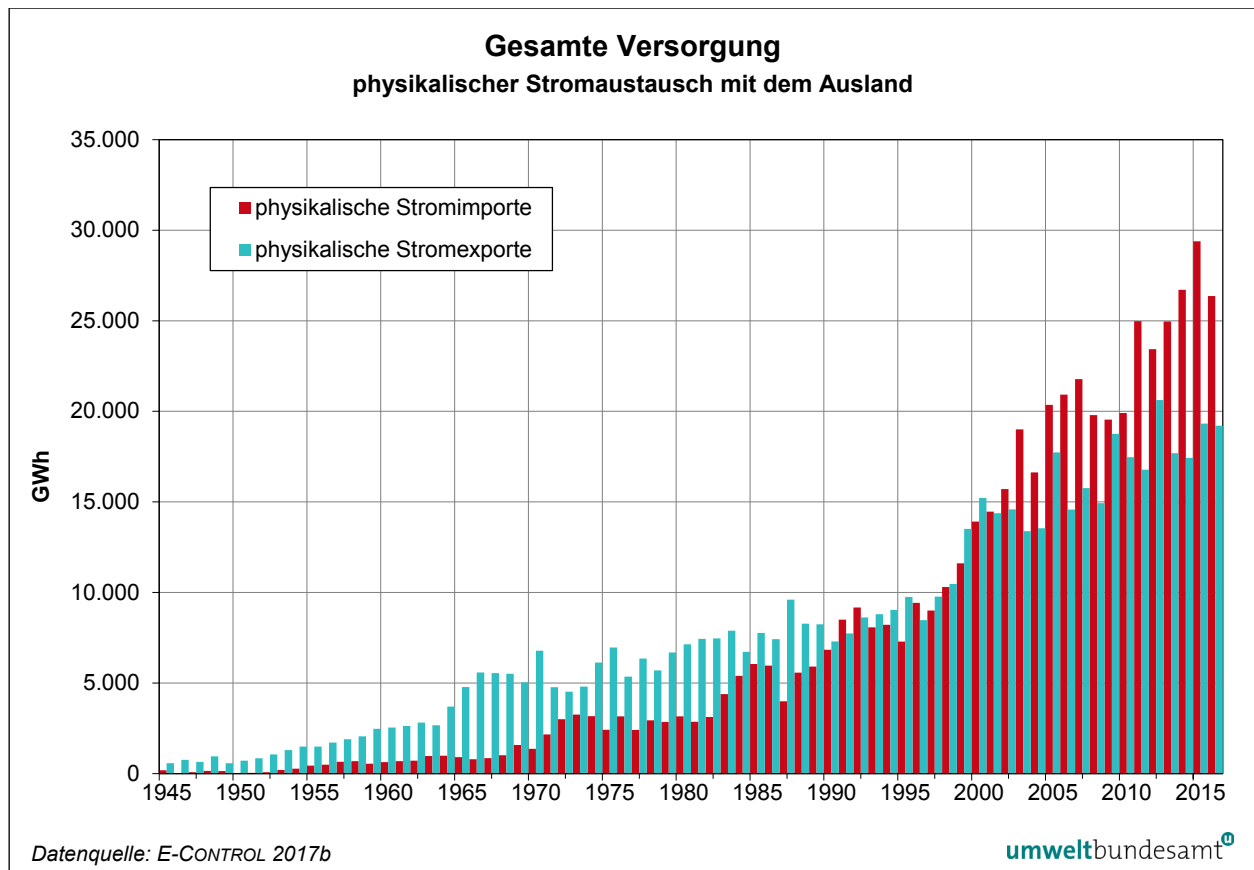


Abbildung 2: Physikalische Stromimporte und -exporte von 1945 bis 2016.

Abbildung 2 zeigt, dass die Stromimporte und -exporte seit dem Jahr 1990 deutlich zugenommen haben und seit 2001 die Nettoimporte stetig größer werden.

4 STROMAUFBRINGUNG

Unter dem Begriff „Stromaufbringung“ wird die Summe aus der inländischen Stromerzeugung und den Stromimporten verstanden. Im Jahr 2016 lag dieser Wert bei 94.248 GWh (E-CONTROL 2017c).

Die folgende Abbildung zeigt, dass 72 % der Stromaufbringung durch inländische Stromerzeugung bereitgestellt werden, davon 57 % durch erneuerbare und 15 % durch fossile Energieträger. 28 % werden importiert.

Mehr als die Hälfte der Importe (56 %) stammt aus Deutschland, 39 % aus der Tschechischen Republik (E-CONTROL 2017b).

In Deutschland wurden im Jahr 2016 55 % des Stroms mit fossilen Energieträgern erzeugt (Kohle, Gas), 30 % mit erneuerbaren Energieträgern, 13 % mit Kernenergie und 2 % mit sonstigen Energieträgern. In der Tschechischen Republik nahmen die Energieträger folgende Anteile ein: 58 % fossil, 29 % Kernenergie, 11 % erneuerbare und 2 % sonstige (ENTSO-E 2017).

Unter der Annahme, dass die importierten Strommengen im Durchschnitt dem Stromerzeugungsmix des exportierenden Landes entsprechen, setzt sich für Österreich der Anteil der 28 % importierten Stroms in Prozentpunkten folgendermaßen zusammen: 15 % fossile Energieträger, 6 % Kernenergie, 6 % erneuerbare und 1 % sonstige Energieträger.

Werden für die Stromaufbringung Österreichs die durchschnittlichen statistischen Daten für die Stromerzeugung der Exportländer gemäß des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) herangezogen, so errechnet sich für die erneuerbaren Energieträger ein Anteil von 63 %. Der Anteil der fossilen Energieträger erhöht sich auf 30 % und es werden 6 % mit Kernenergie erzeugt. Es verbleiben 1 % sonstige Energieträger (ENTSO-E 2017).

**37 % nicht
erneuerbar**

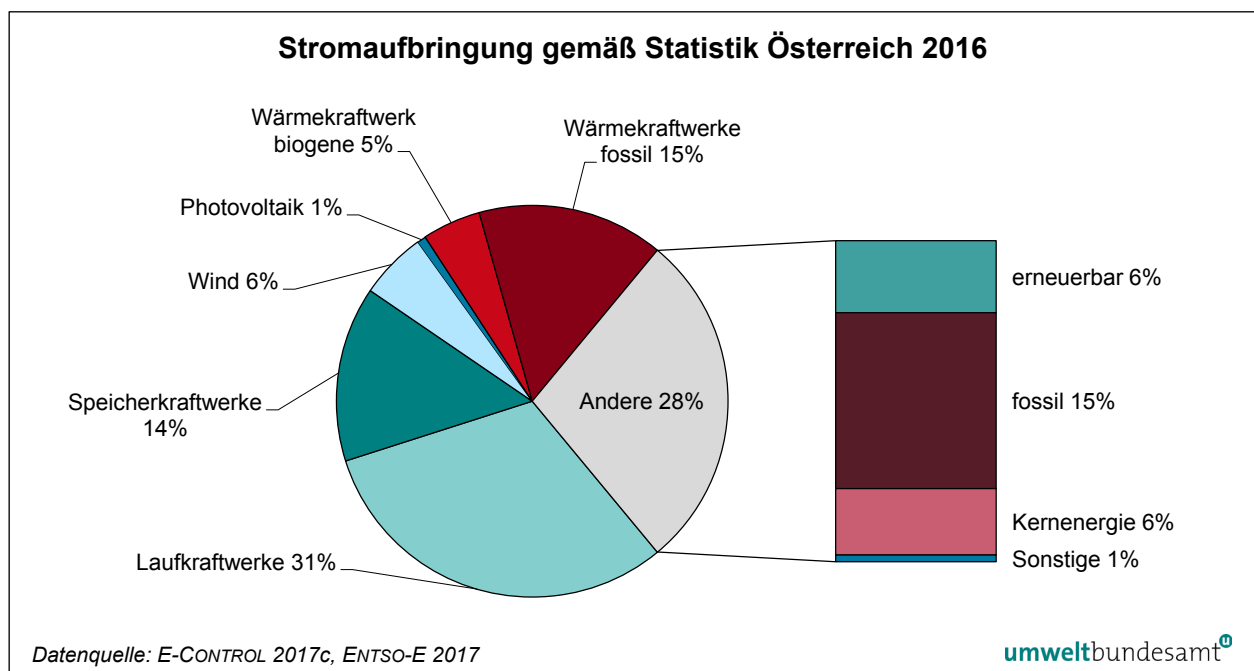


Abbildung 3: Stromaufbringung Österreich 2016 gemäß Statistik der E-Control und des Verbands Europäischer Übertragungsnetzbetreiber ENTOS-E.

5 STROMKENNZEICHNUNG

gesetzliche Verpflichtung

In Österreich sind Stromlieferanten im Rahmen der nationalen Umsetzung der EU-Elektrizitätsbinnenmarktrichtlinie 2009/72/EG verpflichtet, die Zusammensetzung ihres Strommix nach Energieträgern und die mit ihrer Stromlieferung verbundenen Umweltauswirkungen mit Hilfe der Kennzahlen für radioaktiven Abfall und für direkte CO₂-Emissionen (ohne vorgelagerte Emissionen und keine CO₂-Äquivalentemissionen/gesamthafte THG-Emissionen) auszuweisen. Siehe dazu auch EIWOG 2010, § 78 und § 79.

Im Jahr 2013 wurde schrittweise ein Verbot von „Strom unbekannter Herkunft“ (oder „Graustrom“) eingeführt. Im Jahr 2014 galt bereits ein Lieferverbot von Graustrom an HaushaltskundInnen. Seit dem 01.01.2015 muss jede Stromlieferung mit Stromnachweisen belegt werden, und es dürfen keine Stromanteile mehr als Strom unbekannter Herkunft ausgewiesen werden (EIWOG-Novelle 2013).

getrennter Handel von Strom und Herkunftsnachweisen

Der Handel mit Stromnachweisen kann dabei unabhängig von den physikalischen Strommengen erfolgen.

Die Stromnachweise müssen gesetzeskonform sein und den EU-Vorgaben zur Stromkennzeichnung entsprechen. Nachweise für Strom aus erneuerbaren Energiequellen werden als Herkunftsnachweise bezeichnet. Diese können nur dann für die Stromkennzeichnung herangezogen werden, wenn das ausstellende Land über ein anerkanntes Stromkennzeichnungssystem verfügt, sodass eine Doppelzählung ausgeschlossen ist (Stromkennzeichnungsverordnung 2011, EU-Richtlinie 2009/28/EG Artikel 15).

In Österreich werden die von Ökostromerzeugern ins Netz eingespeisten Strommengen vom Netzbetreiber oder von der Ökostrom Abwicklungsstelle (OeMAG) gemeldet, und die Herkunftsnachweise werden in einer Datenbank generiert. Stromlieferanten können diese Herkunftsnachweise kaufen und die eingesetzten Herkunftsnachweise gegenüber den EndkundInnen in der Stromkennzeichnung ausweisen.

Strom unbekannter Herkunft

Aufgrund des Verbotes von Strom unbekannter Herkunft stiegen in Österreich die Importe von Herkunftsnachweisen für erneuerbare Energieträger zwischen 2013 und 2016. Der Anteil an Strom unbekannter Herkunft in der Stromkennzeichnung reduzierte sich in der Folge von 6,8 % auf 0 %.

Tabelle 2: Strommix laut Stromkennzeichnung in den Jahren 2013 und 2016 (Quellen: E-CONTROL 2014, 2017d).

Energieträger	Stromkennzeichnung 2013	Stromkennzeichnung 2016
Erneuerbare Energieträger	78,58 %	86,74 %
Fossile Energieträger	14,35 %	12,86 %
Strom unbekannter Herkunft	6,80 %	0 %
Bekannte sonstige Primärenergieträger	0,27 %	0,4 %
Summe	100 %	100 %

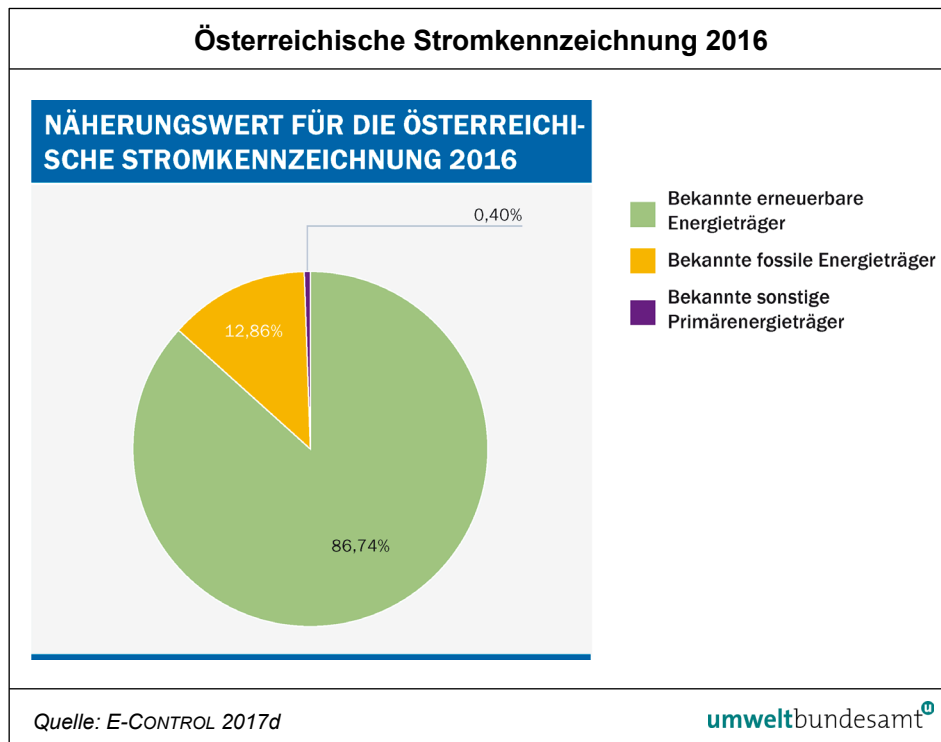


Abbildung 4:
Strommix gemäß
Stromkennzeichnung
in Österreich 2016.
Es werden die Anteile
der verschiedenen
Energieträger
ausgewiesen.

Die Abbildung veranschaulicht, welche Anteile an erneuerbaren, fossilen und sonstigen Energieträgern sich aufgrund der Stromkennzeichnung errechnen. Im Jahr 2016 lag der Anteil der erneuerbaren Energieträger aufgrund des Imports von Herkunftsnachweisen rechnerisch bei 86,7 %.

Die auf der Stromrechnung verpflichtende Ausweisung des Versorgermix muss neben einer Aufschlüsselung der Primärenergieträger und der Umweltauswirkungen (Radioaktivität und direkte CO₂-Emissionen) auch Informationen über die prozentuellen Anteile der Nachweise je Herkunftsland enthalten (Stromkennzeichnungsverordnung § 4 Abs. 7).

Im Jahr 2016 kamen 70 % der eingesetzten Nachweise aus Österreich. Die ausländischen Nachweise nahmen einen Anteil von 30 % ein und stammten größtenteils aus Wasserkraft. Norwegen ist in Europa der größte Exporteur von Herkunftsnachweisen und 21 % der in Österreich eingesetzten Herkunftsnachweise 2016 stammten aus Norwegen

Der verstärkte Import von Herkunftsnachweisen stellt jedoch nicht sicher, dass es zu einer realen und nachweisbaren Reduktion der bei der Stromaufbringung entstehenden Treibhausgasemissionen kommt. Denn diese Vorgehensweise bedeutet in erster Linie eine rechnerische Verschiebung der für die Stromerzeugung eingesetzten erneuerbaren Energieträger zwischen dem Export- und dem Importland.

Abbildung 5 zeigt, dass Norwegen im Jahr 2015 der größte Exporteur von Herkunftsnachweisen war und Deutschland der größte Importeur. Auch Österreich importiert und exportiert Herkunftsnachweise.

Import von Herkunftsnachweisen

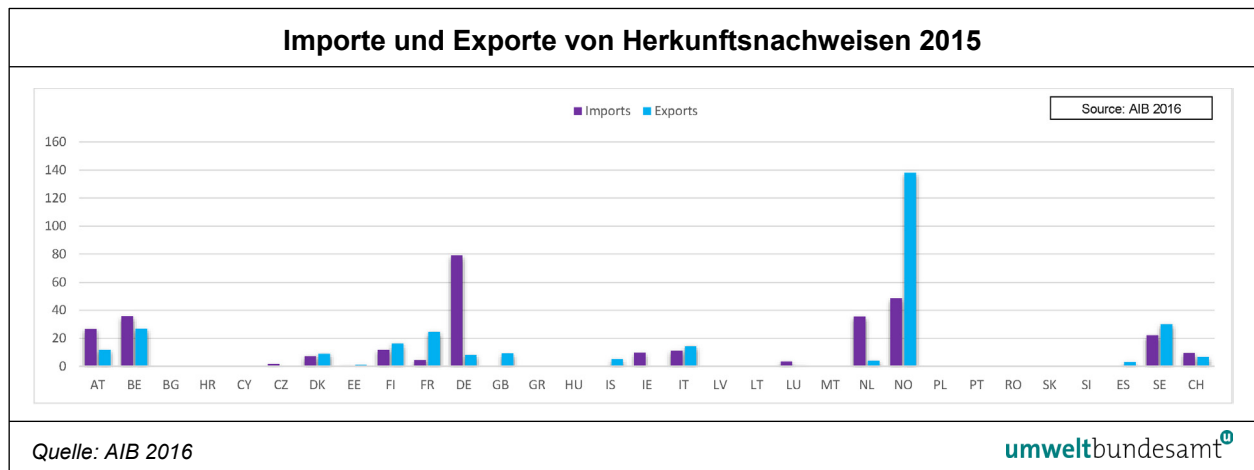


Abbildung 5: Importe und Exporte von Herkunftsnachweisen in TWh im Jahr 2015.

5.1 Unabhängiger Handel von Strommenge und Herkunftsnachweis

Im europäischen Strombinnenmarkt dürfen Strommengen und Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energieträgern getrennt voneinander gehandelt werden. Das ermöglicht, dass Stromversorger 100 % erneuerbare Energieträger im Versorgermix ausweisen können, obwohl sie Strom aus atomaren, fossilen oder unbekannten Quellen einkaufen, indem sie die entsprechenden Herkunftsnachweise beziehen und die jeweilige gehandelte Strommenge mit deren Attributen deklarieren. Stromversorger nutzen mitunter diese Möglichkeit, um einen hohen – bis 100 %igen – Anteil an Strom aus erneuerbaren Energieträgern im Versorgermix gemäß Stromkennzeichnung auszuweisen.

Angaben über den gemeinsamen („gekoppelten“) Einkauf von Strommengen und den dazugehörigen Herkunftsnachweisen können – müssen aber nicht – auf der Stromrechnung aufscheinen.

Stromherkunft für KundInnen nicht transparent

Ob nun ein Stromversorger zu 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern einkauft und als solchen ausweist oder ob das Unternehmen eine bestimmte Strommenge aus atomaren, fossilen oder unbekannten Quellen einkauft und Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energieträgern dazukauf und somit im Versorgermix ebenfalls 100 % erneuerbaren Strom ausweist, ist für die StromkundInnen oftmals nicht transparent dargestellt. Diese Informationen sind auch nicht im jährlichen Stromkennzeichnungsbericht verfügbar.

Die Energie-Control Austria (E-Control) ist die zuständige Regulierungsbehörde für die Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft in Österreich und für die Veröffentlichung des Stromkennzeichnungsberichts verantwortlich. Zu ihren Aufgaben zählen darüber hinaus die Überwachung, Ausstellung, Übertragung und Entwertung von Nachweisen sowie die Kontrolle der Richtigkeit der Stromkennzeichnung.

In Abbildung 6 ist dargestellt, wie ein Herkunftsnachweis (HKN) vom Stromlieferanten für jene Strommenge, die aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt wurde, eingesetzt werden kann. Der Herkunftsnachweis kann aber ebenso für jene Strommenge, die an der Strombörse mit unbekannter Herkunft gekauft wird, eingesetzt werden.



Abbildung 6:
Lebenszyklus eines
Herkunftsnachweises.

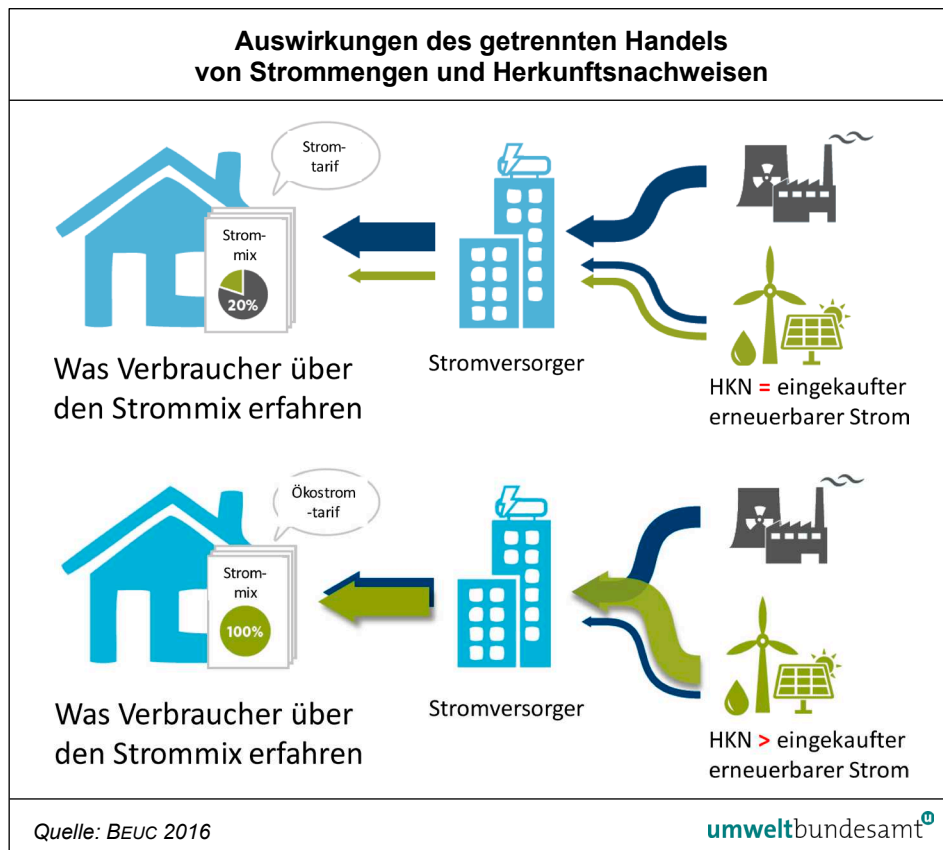
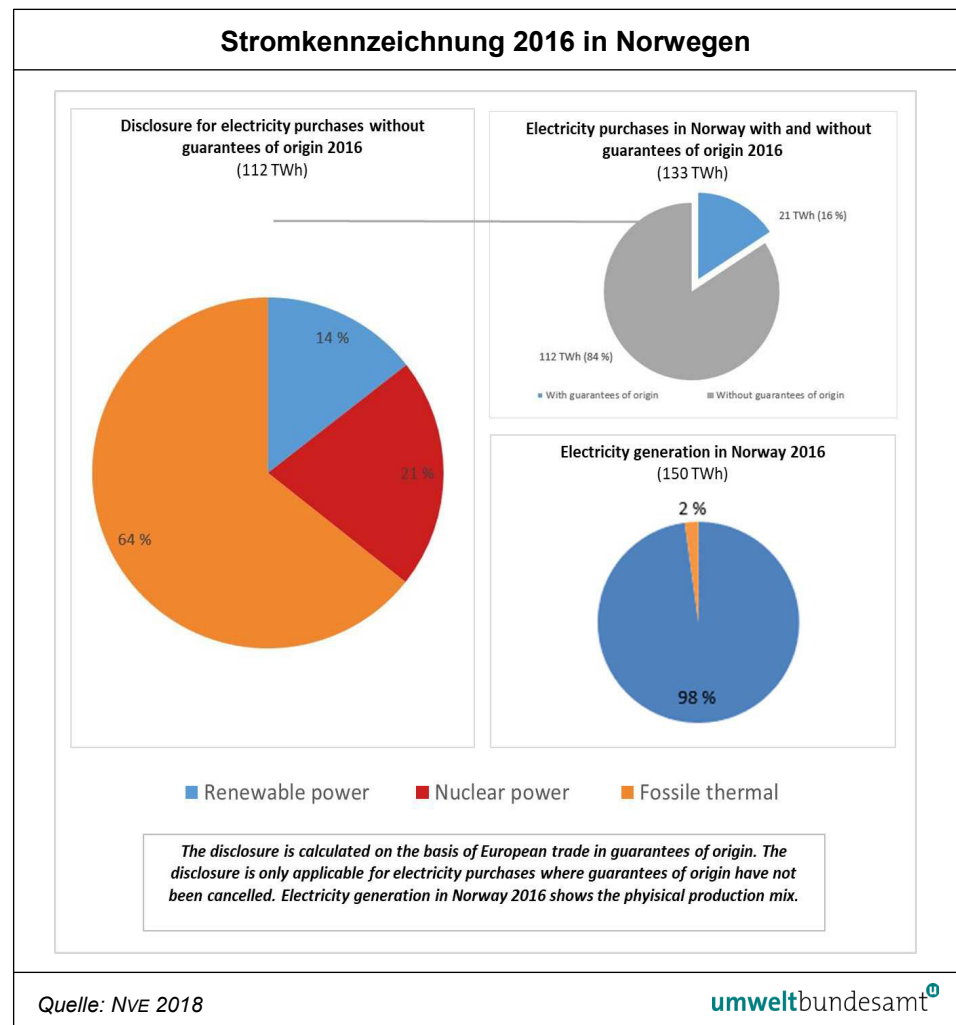


Abbildung 7:
Getrennter Handel von
Herkunftsnachweisen
und Strommengen und
die Auswirkung auf
den ausgewiesenen
Strommix bei den
EndkundInnen.
(oben: „Ich sehe,
wofür ich zahle ...“;
unten: „Ich sehe **nicht**,
wofür ich zahle ...“)

Legende:
blauer Pfeil:
Strommenge,
grüner Pfeil:
Herkunftsnachweise

Abbildung 7 verdeutlicht, welche Auswirkungen der getrennte Handel von Herkunftsnachweisen und Strommengen haben kann. Wenn die eingesetzten Herkunftsnachweise mengenmäßig die eingekauften Mengen an erneuerbarem Strom übersteigen, und für die Deklaration von Strom aus fossiler und/oder atomarer Stromerzeugung eingesetzt werden, kann gegenüber den EndkundInnen dennoch ein 100 %iger Strommix aus erneuerbaren Energiequellen ausgewiesen werden.

Abbildung 8:
Stromkennzeichnung
und physikalische
Stromerzeugung in
Norwegen 2016.



Beispiel Norwegen

Die Auswirkungen eines Imports von Herkunftsnachweisen auf die Stromkennzeichnung im exportierenden Land werden im folgenden Abschnitt am Beispiel von Norwegen erklärt.

Abbildung 8 zeigt, wie sich der Export von Herkunftsnachweisen für erneuerbaren Strom auf den nationalen Strommix gemäß Stromkennzeichnung auswirkt. Das rechte untere Diagramm zeigt, dass in Norwegen 150 TWh Strom erzeugt werden, davon 98 % mit erneuerbaren Energieträgern (blau), 2 % mit fossilen Energieträgern (orange) und kein Strom aus Atomkraft.

Das rechte obere Diagramm stellt dar, dass von diesen 150 TWh Strom 133 TWh in Norwegen verbraucht werden. Für 16 % (21 TWh) des norwegischen Stromverbrauchs werden Herkunftsnachweise entwertet, für 84 % (112 TWh) hingegen nicht.

Für diese 84 % des Stromverbrauchs werden für die Stromkennzeichnung zunächst die noch zur Verfügung stehenden norwegischen Herkunftsnachweise für erneuerbare Energieträger eingesetzt. Damit werden 16 TWh abgedeckt. Für die verbleibenden 96 TWh wird der Europäische Attributemix („European Attribute Mix“) verwendet.

Der Europäische Attributemix berücksichtigt all jene Strommengen, für die keine Nachweise entwertet wurden. Im Jahr 2016 beinhaltet der Europäische Attributemix 4 % erneuerbare Energieträger, 25 % Atomstrom und 71 % fossile Energieträger (AIB 2017).

Diese Berechnungen führen schlussendlich dazu, dass in der Stromkennzeichnung für die angeführten 112 TWh 14 % erneuerbare Energieträger, 21 % Atomstrom und 64 % fossile Energieträger ausgewiesen werden, wie im linken Diagramm ersichtlich ist (NVE 2018).

5.2 Stromkennzeichnung versus Stromerzeugung versus Stromaufbringung

Die folgende Grafik veranschaulicht, wie sich der Strommix gemäß der Stromkennzeichnung in den EU-Ländern und EFTA-Staaten aufgrund des Handels mit Stromnachweisen im Vergleich zur tatsächlichen Stromproduktion darstellt.

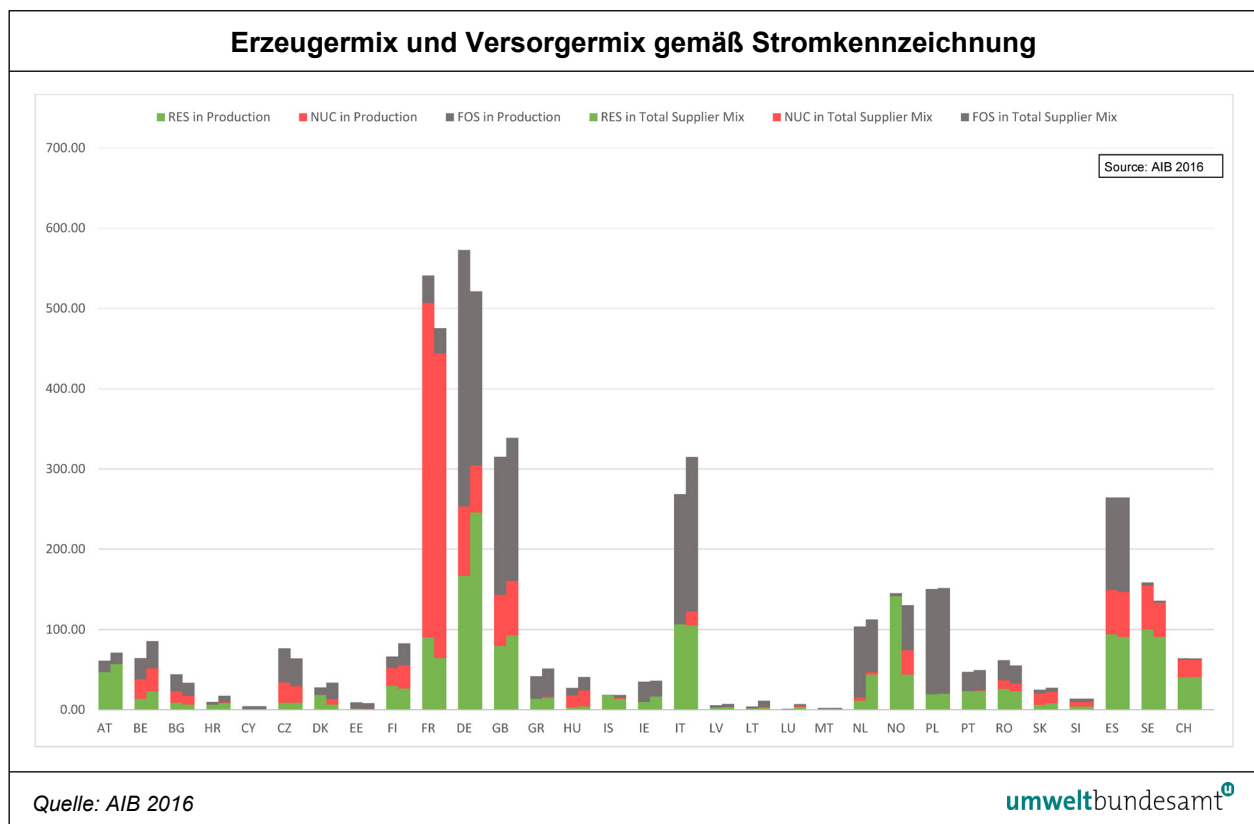


Abbildung 9: Erzeugermix (physikalische Stromerzeugung) (linker Balken) und Versorgermix gemäß Stromkennzeichnung nach Berücksichtigung von Importen und Exporten von Stromnachweisen (rechter Balken) in TWh nach Energieträgern und Ländern im Jahr 2015.

Auswirkungen des Imports von Herkunftsnachweisen

Am Beispiel Deutschland ist deutlich zu erkennen, wie der Import von Herkunftsnachweisen für erneuerbare Energieträger den Anteil an erneuerbaren Energieträgern (grün) im Strommix gemäß Stromkennzeichnung erhöht, während sich gleichzeitig der Anteil an Atomstrom (rot) und fossilen Energieträgern (grau) in der Stromkennzeichnung Deutschlands reduziert. Im Vergleich dazu reduziert sich in Norwegen, als größtem Exporteur von Herkunftsnachweisen, der Anteil an erneuerbaren Energieträgern von fast 100 % auf ein Drittel.

Am Beispiel Österreich zeigt sich ebenfalls, dass der ausgewiesene Anteil an erneuerbaren Energieträgern (grün) in der Stromkennzeichnung durch den Import von Herkunftsnachweisen höher ist als die im Land erzeugte Strommenge aus erneuerbaren Energieträgern.

Werden nun die in Österreich veröffentlichten statistischen Angaben zur Stromaufbringung, Stromerzeugung und Stromkennzeichnung vergleichend nebeneinandergestellt, ergibt sich folgendes Bild:

Im Jahr 2016 betrug der Anteil der erneuerbaren Energieträger bei der Stromaufbringung 57 %, bei der Stromerzeugung 79 % und gemäß Stromkennzeichnung 87 %.

Der Anteil der fossilen Energieträger betrug gemäß Stromaufbringung 15 %, gemäß Stromerzeugung 21 % und gemäß Stromkennzeichnung 13 %.

Die Importmenge wird bei der Stromaufbringung mit 28 % ausgewiesen, bei der Stromerzeugung beträgt dieser Wert per Definition 0 %, und in der Stromkennzeichnung werden Importmengen nicht gesondert angeführt.

Tabelle 3: Anteile der verschiedenen Energieträger bei der Stromaufbringung (Quelle: E-CONTROL 2017c, Betriebsstatistik), Stromerzeugung (Quelle: E-CONTROL 2017a, Betriebsstatistik) und Stromkennzeichnung (Quelle: E-CONTROL 2017d, Stromkennzeichnungsbericht) im Jahr 2016 in Österreich.

Energieträger	Stromaufbringung	Stromerzeugung	Stromkennzeichnung
Erneuerbare Energieträger	57 %	79 %	87 %
Fossile Energieträger (inkl. Sonstige)	15 %	21 %	13 %
Strom unbekannter Herkunft	0 %	0 %	0 %
Importe	28 %	n. a.	k. A.
Summe	100 %	100 %	100 %

6 STROMMIX

Der Strommix beschreibt die prozentuelle Aufteilung der Strommenge nach den Energieträgern. In diesem Kapitel werden die Begriffe Erzeugermix, Versorgermix und Produktmix erläutert sowie die Auswirkungen des Handels mit Herkunftsnachweisen auf den Versorgermix dargestellt.

6.1 Erzeugermix

Der Erzeugermix beschreibt die prozentuelle Aufteilung der Energieträger für die erzeugten Strommengen eines Kraftwerkparks, eines stromproduzierenden Unternehmens oder eines Landes. Die Ausweisung des Erzeugermix durch den Stromproduzenten ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Angaben über absolute Stromerzeugungsmengen je Energieträger würden es grundsätzlich ermöglichen, eine qualitative Bewertung über die ökologische Relevanz des erzeugten Stroms durchzuführen. Da diese Daten als Betriebsgeheimnis gelten, obliegt es dem jeweiligen Stromproduzenten, ob sie veröffentlicht werden oder nicht.

**prozentuelle
Aufteilung der
Energieträger**

6.2 Versorgermix

Der Versorgermix (auch Lieferantenmix genannt) weist die Anteile der einzelnen Primärenergieträger am gesamten Lieferumfang eines Stromlieferanten an alle EndkundInnen aus.

**prozentuelle Anteile
des gesamten
Lieferumfangs**

Das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 stellt die aktuelle gesetzliche Grundlage für die Kennzeichnung des Versorgungsmix dar und besagt Folgendes: „*Stromhändler und sonstige Lieferanten, die in Österreich Endverbraucher beliefern, sind verpflichtet, einmal jährlich auf oder als Anhang zu ihrer Stromrechnung sowie auf relevantem Informationsmaterial für Endverbraucher den Versorgermix auszuweisen, der die gesamte Stromaufbringung des Stromhändlers für Endverbraucher berücksichtigt. Die Ausweisung hat auf Basis der gesamten vom Versorger an Endverbraucher verkauften elektrischen Energie (Versorgermix) zu erfolgen.*“ (EIWOG 2010 §78)

Diese verpflichtende Kennzeichnung des Versorgermix auf der Stromrechnung sieht eine prozentuelle Aufschlüsselung der Primärenergieträger in feste oder flüssige Biomasse, Biogas, Deponie- und Klärgas, geothermische Energie, Wind- und Sonnenenergie, Wasserkraft, Erdgas, Erdöl und dessen Produkte, Kohle, Nuklearenergie sowie sonstige auf Basis der an Endverbraucher gelieferten elektrischen Energie (kWh) vor (EIWOG 2010 §79).

Die verpflichtende Aufschlüsselung und Offenlegung erfolgen auf Basis der Stromkennzeichnung. Es ist derzeit zulässig, Herkunftsnachweise für Strom aus erneuerbaren Energiequellen einzusetzen, um damit Strom unbekannter Herkunft zu kennzeichnen.

6.3 Produktmix

**prozentuelle Anteile
des individuellen
Lieferumfangs**

Im Gegensatz zum Versorgermix gibt der Produktmix die Anteile der Primärenergieträger am Lieferumfang an einzelne KundInnen an. Es handelt sich hierbei um eine rechnerische Zuordnung der in der Stromkennzeichnung ausgewiesenen Primärenergieträger eines Energieversorgungsunternehmens (EVU) an einzelne KundInnen.

Die Konsequenz aus den kundInnenspezifischen Produktmixen von Stromlieferanten ist, dass sich – bei gleichbleibendem Strompark – die Zuteilung der erzeugten Strommengen rechnerisch zwischen den einzelnen KundInnen verschiebt. Dies hat zur Folge, dass die Verringerung der Treibhausgasemissionen je bezogener Kilowattstunde aufgrund eines speziellen Stromprodukts (z. B. Produktmix 100 % Wasserkraft) eine Erhöhung der Treibhausgasemissionen je bezogener Kilowattstunde für die restlichen KundInnen bewirkt.

Abbildung 10 visualisiert die Einspeisung von Strom aus unterschiedlichen Kraftwerksanlagen eines Energieversorgungsunternehmens und die physikalische Verteilung des Stroms auf die verschiedenen KundInnengruppen.

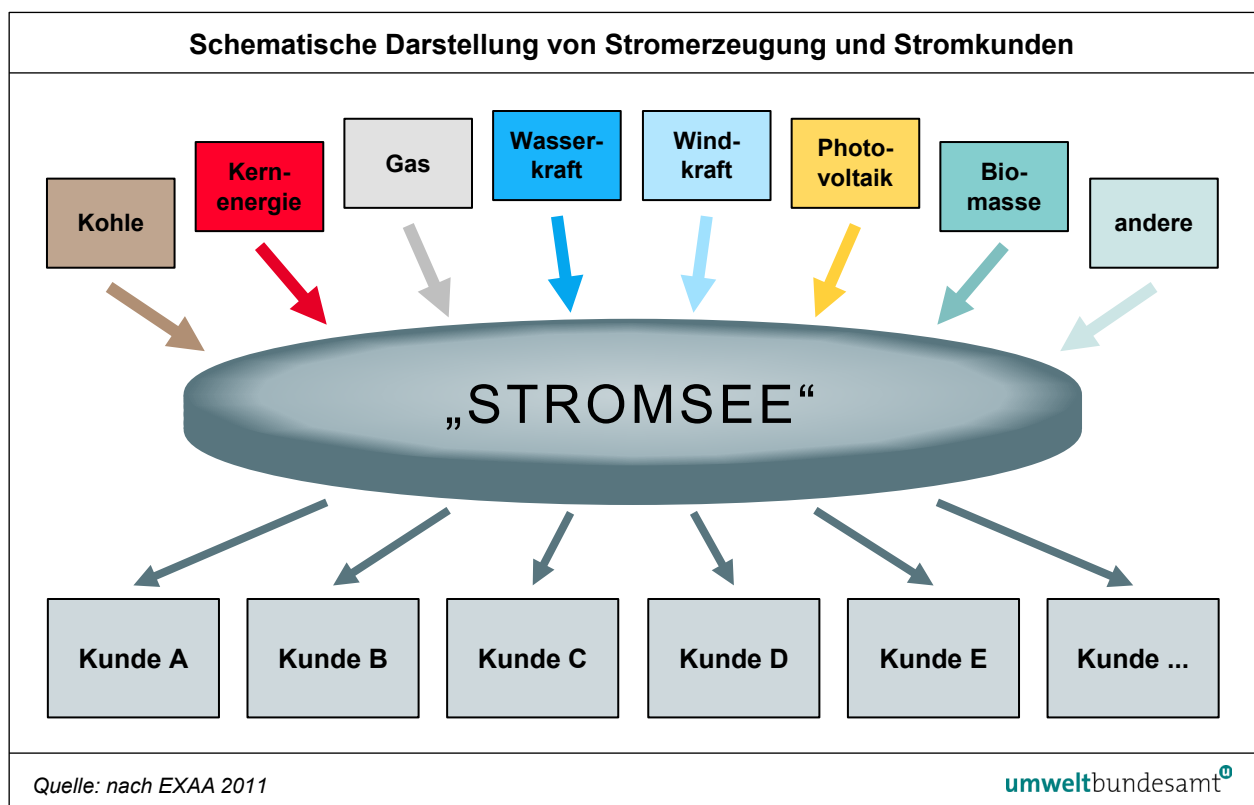


Abbildung 10: Stromerzeugung und Kundengruppen.

Abbildung 11 zeigt, wie Informationen über die in den Stromerzeugungsanlagen eingesetzten Energieträger an die verschiedenen Kundengruppen weitergegeben werden. Stromlieferanten bieten mitunter Stromprodukte an, weisen einen eigenen Produktmix aus und differenzieren so bei der Weitergabe von Information an die Kundengruppe.

Unternehmensstrukturen

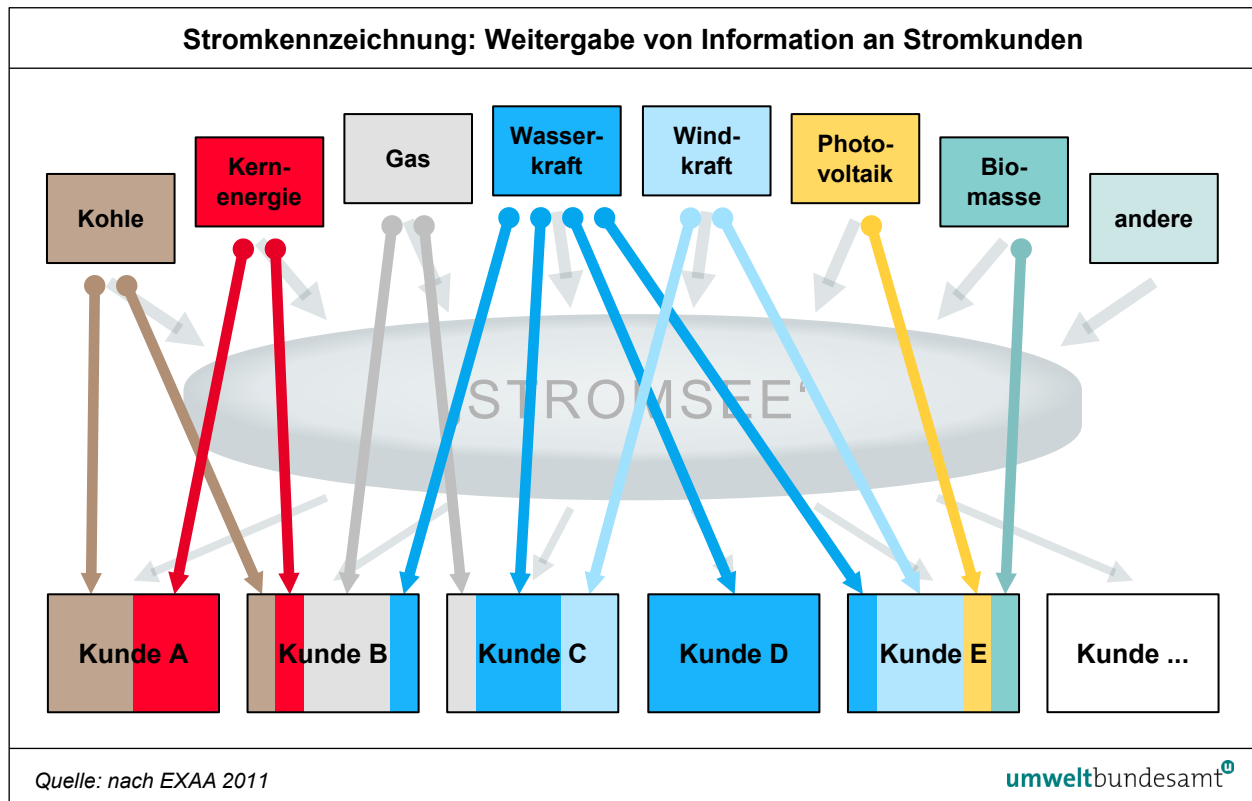


Abbildung 11: Weitergabe von Information über die eingesetzten Energieträger an die einzelnen Kundengruppen.

Die Energie-Control, der behördliche Regulator des österreichischen Strommarktes, bezieht zum Versorger- und Produktmix wie folgt Stellung: „Die Energie-Control sieht keine rechtliche Legitimation zur Ausweisung eines Produktmixes und vertritt die Meinung, dass zur besseren Vergleichbarkeit und zur Vermeidung von irreführenden Informationen ausschließlich der Versorgermix anzuführen ist. Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass die Darstellung eines Produktmixes über den gesetzlich vorgeschriebenen Versorgermix hinaus beim Konsumenten oft zu Verwirrungen führt. Die Energie-Control empfiehlt, von der Ausweisung eines Produktmixes Abstand zu nehmen.“ (E-CONTROL 2011).

Der Effekt einer differenzierten Weitergabe von Information tritt auch ein, wenn es im Unternehmensverbund mehr als eine Stromvertriebsgesellschaft gibt und die Strommengen mit den unterschiedlichen Stromattributen (atomar, erneuerbar, fossil) über die jeweiligen Stromvertriebsgesellschaften verkauft werden.

6.4 Auswirkungen des Handels mit Herkunftsnachweisen auf den Versorgermix

Im Folgenden werden die Auswirkungen des Handels mit Herkunftsnachweisen auf den Versorgermix auf Ebene der Energieversorgungsunternehmen (EVU) dargestellt.

Zur Erinnerung: Es wurde im Jahr 2013 schrittweise ein Verbot von „Strom unbekannter Herkunft“ (Graustrom) eingeführt. Im Jahr 2014 galt bereits ein Lieferverbot von Strom unbekannter Herkunft an HaushaltskundInnen.

Werden die Angaben zu den Herkunftsnachweisen und zum Versorgermix zusammengezogen, zeigt sich, dass durch den Kauf von ausländischen Herkunftsnachweisen für erneuerbare Energieträger der Anteil der Strommengen, die im Versorgermix als Strom aus erneuerbaren Energieträgern ausgewiesen werden, zu Gunsten der erneuerbaren Energien verschoben werden kann.

Einsatz von Herkunftsnachweisen

EVU, die vor dem Jahr 2014 im Versorgermix nennenswerte Anteile an fossilen Energieträgern bzw. ENTSO-E-Mix auswiesen, haben im Jahr 2016 jedoch 100 % des Stroms als erneuerbar angegeben. Die entsprechenden Herkunftsnachweise stammten zu einem großen Teil aus Norwegen.

*Tabelle 4: Stromkennzeichnung im Jahr 2013 und 2016 und Herkunftsnachweise ausgewählter EVU
(Quellen: E-CONTROL 2012, 2014, 2017d).*

Stromlieferant	2013			2016		
	erneuerbar	fossil	ENTSO-E-Mix	Herkunftsnachweise für Erneuerbare	fossil	Herkunftsländer
EVU 1	85 %	15 %	0 %	100 %	0 %	N 74 %, A 26 %
EVU 2	46 % ⁽¹⁾	0 % ⁽¹⁾	54 % ⁽¹⁾	100 %	0 %	N 52 %, A 48 %
EVU 3	63 %	37 %	0 %	100 %	0 %	N 84 %, A 16 %
EVU 4	26,4 %	0,2 %	73,4 %	100 %	0 %	A 60 %, FIN 12 %, F 11 %, D 9 %, N 8 %, SLO 0,24 %

Länderbezeichnungen: A Österreich, D Deutschland, FIN Finnland, F Frankreich, N Norwegen, SLO Slowenien,

⁽¹⁾ Labelingzeitraum: 2011

Für die Treibhausgasemissionen bzw. für deren Reduktion ist es wesentlich, dass bei der Stromerzeugung fossile Energieträger durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden.

Der Import von Herkunftsnachweisen bewirkt eine Zurechnung der erneuerbaren Energieträger zu bestimmten Energieversorgern. Die notwendige Energie- und eine Veränderung des Kraftwerksparks – also die Verlagerung der Stromproduktion von fossil betriebenen Kraftwerken hin zu erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen – ist jedoch weder in Österreich noch im Herkunftsnachweise exportierenden Land dadurch sichergestellt.

7 UNTERNEHMENSSTRUKTUREN IN DER STROMWIRTSCHAFT

Durch die Gründung von mehreren Stromvertriebsgesellschaften (Tochter- oder Schwestergesellschaften) können eingekaufte Strommengen bzw. Herkunftsnachweise innerhalb einer Unternehmensgruppe auf die verschiedenen Stromvertriebsgesellschaften aufgeteilt werden.

Gründung von Tochter- gesellschaften

So kann beispielsweise eine Tochtergesellschaft 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern im Versorgermix ausweisen, während der mit fossilen Energieträgern erzeugte Strom in der Muttergesellschaft verbleibt – ohne dass notwendigerweise in Summe mehr Strom aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt bzw. geliefert wurde.

Kommt es demnach – bei insgesamt gleichbleibendem Strombezug – zu einer Verschiebung von Strommengen und Herkunftsnachweisen innerhalb einer Unternehmensgruppe, bedeutet das, dass sich die spezifischen Treibhausgasemissionen je erzeugter Kilowattstunde des einen Unternehmens verringern würden, während sich gleichzeitig die spezifischen Treibhausgasemissionen je erzeugter Kilowattstunde des anderen Unternehmens erhöhen würden.

Würde nun auf Seiten der StromkundInnen bei der THG-Bilanzierung aufgrund eines Versorgerwechsels bspw. vom fossilen Mutterunternehmen zum erneuerbaren Tochterunternehmen mit einem geringeren Emissionsfaktor bilanziert werden, so käme es rechnerisch in der THG-Bilanz der StromkundInnen zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen. Durch den Umstieg allein ist jedoch nicht sichergestellt, dass es tatsächlich zu einer Emissionsreduktion bei der Energiebereitstellung insgesamt kommt.

Weder für die einzelnen Energieversorgungsunternehmen noch für Unternehmensgruppen bestehen derzeit Verpflichtungen, Angaben über die absoluten Stromlieferungsmengen und den dazugehörigen Erzeugermix zu veröffentlichen. Diese Daten sind jedoch notwendig, um die Stromlieferung des einzelnen EVU bzw. der gesamten Unternehmensgruppe bewerten zu können.

Einige EVU, die im Jahr 2016 im Versorgermix des Mutterunternehmens 100 % erneuerbare Energieträger angeben, weisen im Tochterunternehmen fossile Energieträger aus. Es gibt auch umgekehrte Fälle, bei denen im Versorgermix des Tochterunternehmens 100 % erneuerbare Energieträger ausgewiesen werden, während im Mutterunternehmen fossile Energieträger enthalten sind.

Tabelle 5: Ausgewiesener Anteil der fossilen Energieträger und der Herkunftsnachweise für erneuerbare Energieträger im Mutter- und Tochterunternehmen im Jahr 2016 laut Stromkennzeichnung am Beispiel von zwei EVU (Quelle: E-CONTROL 2017d).

Stromlieferant	Mutterunternehmen		Tochterunternehmen	
	Anteil fossil	Herkunftsnachweise für Erneuerbare	Anteil fossil	Herkunftsnachweise für Erneuerbare
EVU 1	0 %	100 %	22 % ⁽¹⁾	78 %
EVU 2	52 %	48 %	0 %	100 %

⁽¹⁾ fossile und sonstige Energieträger

Möchten sich StromkundInnen über die Unternehmensstruktur ihres Stromversorgers informieren, so können sie die E-Control kontaktieren, da diese als zuständige Regulierungsbehörde für die Elektrizitäts- und Erdgaswirtschaft Kenntnis über die Unternehmensstrukturen hat.

8 BILANZIERUNGSVERFAHREN IM VERGLEICH

Aufgrund der dargestellten Komplexität der Stromwirtschaft und des Handels mit Herkunftsnachweisen erfordert jedes Bilanzierungsverfahren die Festlegung und Dokumentation einer Strombilanzierungslogik. Wesentlich ist in diesem Kontext, dass mittels THG-Bilanz Einsparpotenziale erkannt und Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen gesetzt werden, um einen positiven Klimaeffekt zu erzielen.

Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen kann erreicht werden,

- indem der Stromverbrauch reduziert wird,
- indem der Stromverbrauch stabilisiert wird und der Anteil an erneuerbaren Energieträgern steigt oder
- indem der Stromverbrauch steigt und der Anstieg an erneuerbaren Energieträgern über dem Stromverbrauchszuwachs liegt.

**Reduktion der
THG-Emissionen**

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Entwicklungen im Gesamtsystem stattfinden. Jede Maßnahme, die sich in einer Verschiebung von Anteilen an Strom aus erneuerbaren Energieträgern innerhalb des unveränderten Gesamtsystems erschöpft, hat keinen Einfluss auf die durch die Stromproduktion insgesamt entstehenden Treibhausgasemissionen.

Im Folgenden werden einige gängige Bilanzierungsverfahren abhängig vom zugrundeliegenden Emissionsfaktor aufgelistet und anhand von Kriterien verglichen. Festzuhalten ist, dass jede Bilanzierungsmethode eine Konvention darstellt und in Abhängigkeit von der zu beantwortenden Fragestellung gewählt und argumentiert werden muss.

**Bilanzierungs-
methoden**

- **Stromprodukt:** Der Emissionsfaktor für ein beliebiges Stromprodukt wird berechnet, indem die verschiedenen Energieträger gemäß ihrer Anteile im Stromprodukt berücksichtigt werden.
- **Versorgermix gemäß Stromkennzeichnung:** Bei Anwendung des Versorgermix wird der Emissionsfaktor ermittelt, indem die Anteile der verschiedenen Energieträger im Versorgermix gemäß Stromkennzeichnung herangezogen werden.
- **Österreichische Stromerzeugung:** Basierend auf dem österreichischen Kraftwerkspark wird der Emissionsfaktor für die österreichische Stromerzeugung ermittelt.
- **Österreichische Stromaufbringung:** Bei der österreichischen Stromaufbringung werden sowohl die österreichische Stromerzeugung als auch die Stromimporte berücksichtigt und für die Bilanzierung herangezogen. Das Verhältnis zwischen Stromerzeugung und Stromimporten lag im Jahr 2016 bei 72 % zu 28 %. Für die Stromimporte werden die Emissionsfaktoren, basierend auf der physikalischen Stromerzeugung der Exportländer herangezogen. Welcher Strommix physikalisch importiert wird und ob es sich um emissionsarmen Windstrom, um Atomstrom oder um emissionsintensiven Strom aus Kohlekraftwerken handelt, ist mit den derzeit vorhandenen Statistiken nicht feststellbar (UMWELTBUNDESAMT 2016).

- **Europäischer Strommix:** Ein weiteres Bilanzierungsverfahren ergibt sich bei einer europäischen Betrachtung, indem der europäische Strommix für die Ermittlung des Emissionsfaktors herangezogen wird. Da der Fokus auf die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen für den Standort Österreich gelegt wird, wird der europäische Strommix in der vorliegenden Studie nicht für eine Bewertung herangezogen.

8.1 Kriterien zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen

Die verschiedenen Verfahren zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen werden anhand von ausgewählten Kriterien bewertet.

1. Anreiz für Reduktion des Stromverbrauchs

Die Stromerzeugung und folglich der Stromverbrauch sind immer mit wesentlichen Umweltauswirkungen verbunden. Jede nicht verbrauchte Kilowattstunde Strom trägt unmittelbar dazu bei, diese Umweltauswirkungen zu reduzieren. Das Bilanzierungsverfahren bzw. das Bilanzierungsergebnis sollten demnach bewirken, dass die StromkundInnen ihren Stromverbrauch als umwelt- bzw. klimarelevante Größe wahrnehmen, sodass ein Anreiz gegeben ist, den Stromverbrauch zu reduzieren.

Wird hingegen der Stromverbrauch ohne robuste fachliche Grundlage sehr niedrig oder mit Null g CO₂-Emissionen/kWh bilanziert, vermittelt dies den Eindruck, dass der Stromverbrauch nur eine untergeordnete oder keine Rolle bei der Entstehung von Treibhausgasemissionen spielt. Folglich liefert das Bilanzierungsergebnis den StromkundInnen keinen nennenswerten Anreiz, den Stromverbrauch zu reduzieren.

2. Anreiz für Errichtung von eigenen Stromerzeugungsanlagen mit erneuerbarer Energie

Mit der Errichtung von eigenen erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen tragen die StromkundInnen unmittelbar zum Ausbau der Erneuerbaren und somit zur Energiewende bei. Es wird bewertet, ob das Bilanzierungsverfahren bzw. das Bilanzierungsergebnis einen verstärkten Anreiz zum Setzen dieser Maßnahmen bieten.

3. Stabilität des Emissionsfaktors

Die Stabilität des Emissionsfaktors über einen längeren Zeitraum wird bewertet. Robust ist eine THG-Bilanz dann, wenn die angewendeten Emissionsfaktoren über längere Zeitreihen hinweg stabil sind und keinen abrupten Schwankungen unterliegen – außer diese wurden durch reale Veränderungen, bspw. durch die Schließung eines fossilen Kraftwerks, bewirkt.

4. Konsumbasierte Betrachtung

Ein weiteres Kriterium bezieht sich darauf, inwieweit eine konsumbasierte Betrachtung vorliegt. Bei dieser Betrachtungsweise werden den KonsumentInnen sämtliche Emissionen, die im Zusammenhang mit einem Produkt stehen, angerechnet – also auch jene Emissionen, die außerhalb von Österreich verursacht werden und mit den eingekauften Gütern sozusagen importiert werden. Im Fall von Strom handelt es sich hierbei um die Emissionen der Stromimporte, die den StromkundInnen ebenfalls angerechnet werden.

8.2 Bewertung anhand der Kriterien

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen Bilanzierungsverfahren für Strom anhand der beschriebenen Kriterien verglichen.

Die Auswertung zeigt, dass eine Bilanzierung, basierend auf der österreichischen Stromerzeugung bzw. Stromaufbringung, einen verstärkten Anreiz liefert, den Stromverbrauch zu reduzieren oder eigene erneuerbare Stromerzeugungsanlagen zu errichten. Hingegen liefert die Berechnung der Treibhausgasemissionen aufgrund eines beliebigen Stromprodukts oder aufgrund des Versorgermix wenig Anreiz, solche Maßnahmen zu setzen, da sich bereits durch die Auswahl eines Stromprodukts oder durch den Wechsel des Stromversorgers in der THG-Bilanz eine beträchtliche Reduktion der Treibhausgasemissionen errechnen könnte.

Ein stabiler Emissionsfaktor und damit einhergehend Robustheit der Bilanzierungsergebnisse ist bei der Bilanzierung mit der österreichischen Stromerzeugung bzw. der österreichischen Stromaufbringung gewährleistet. Hingegen kann sich der Emissionsfaktor bei einer Bilanzierung mit einem beliebigen Stromprodukt oder mit dem Versorgermix von einem Jahr auf das andere wesentlich erhöhen oder reduzieren. Dies tritt zum Beispiel ein, wenn sich die Vermarktungs- oder Beschaffungspolitik eines Energieversorgungsunternehmens ändert, ohne dass notwendigerweise reale Veränderungen bei der Stromerzeugung stattfinden.

Die konsumbasierte Betrachtungsweise wird durch eine Bilanzierung mit der Stromaufbringung realisiert, da die physikalischen Stromimporte aus dem Stromnetz der Nachbarländer berücksichtigt werden.

Ergebnisse der Auswertung

Tabelle 6: Vergleich unterschiedlicher Bilanzierungsverfahren anhand ausgewählter Kriterien.

Kriterium	Strom- produkt	Versorgermix Strom- kennzeichnung	österreichische Strom- erzeugung	österreichische Strom- aufbringung
1. Anreiz für Reduktion des Stromverbrauchs	-	-	+	+
2. Anreiz für Errichtung von eigenen Stromerzeugungsanlagen mit erneuerbarer Energie	-	-	+	+
3. Stabilität des Emissionsfaktors	-	-	+	+
4. Konsumbasierte Betrachtung	-	-	-	+

Legende: + ... zutreffend; - ... nicht zutreffend

Die meisten Kriterien (vier von vier) werden bei der Bilanzierung mit dem Emissionsfaktor der österreichischen Stromaufbringung mit „zutreffend“ bewertet. Basierend auf diesem Ergebnis wurden die im folgenden Kapitel angeführten Empfehlungen ausgearbeitet.

9 EMPFEHLUNGEN

Das vorliegende Kapitel enthält die Empfehlungen des Umweltbundesamtes zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom, für die Kommunikation der Bilanzierungsergebnisse sowie für den Kauf von Ökostrom.

Außerdem wird auf die CO₂-Emissionsangaben in der Stromkennzeichnung eingegangen. Abschließend werden die wichtigsten Erkenntnisse und Empfehlungen aus den aktuellsten Forschungsarbeiten auf europäischer Ebene zur Stromkennzeichnung und THG-Bilanzierung dargelegt.

9.1 Empfehlungen zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen

- Das Umweltbundesamt empfiehlt für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom den **Emissionsfaktor für die österreichische Stromaufbringungen** anzuwenden, wenn eine Bewertung der insgesamt verursachten Emissionsmengen und eine ganzheitliche Betrachtung vorgesehen sind, da in diesem Emissionsfaktor auch die Emissionen der importierten Strommengen abgebildet sind.
- Das Umweltbundesamt empfiehlt, den **Emissionsfaktor für die Stromerzeugung** Österreichs dann zu verwenden, wenn bei der Bewertung der Emissionsmengen das Territorialprinzip zur Anwendung kommen soll. Das bedeutet, es werden nur jene Emissionen berücksichtigt, die im Zusammenhang mit der Stromerzeugung im österreichischen Kraftwerkspark innerhalb der Landesgrenzen entstehen.
- **Standortspezifische Emissionsfaktoren** für eine konkrete Stromerzeugungsanlage, z. B. für eine Photovoltaikanlage, sollten nur dann eingesetzt werden, wenn am bilanzierungsrelevanten Standort Strom direkt erzeugt, ggf. gespeichert und verbraucht wird, ohne dass der Strom in das Stromnetz eingespeist wird.
- Ein **einzelnes Stromprodukt** wird in der Regel nicht gesondert bilanziert. Eine Ausnahme stellt derzeit jenes Stromprodukt dar, das mit dem Österreichischen Umweltzeichen zertifiziert ist. Die Gründe dafür sind im Kapitel 9.3 dargelegt.
- Das Umweltbundesamt empfiehlt, bei jedem Bilanzierungsvorhaben zu dokumentieren, welches Bilanzierungsverfahren und welche Emissionsfaktoren angewendet werden, und die gesamten, d. h. die direkten und vorgelagerten, Treibhausgasemissionen zu berechnen.
- Es wird empfohlen, bei der Erstellung von jährlichen Treibhausgasbilanzen Kontinuität zu wahren. Das bedeutet, dass bei Zeitreihen für die Ausweisung der Jahreswerte jeweils dieselbe Bilanzierungsmethode verwendet wird.

9.1.1 Emissionsfaktoren

Für Strom werden aktuell drei Emissionsfaktoren als kostenfreie Serviceleistung zur Verfügung gestellt und jährlich aktualisiert: **THG-Rechner**

1. Stromaufbringung Österreich
2. Kraftwerkspark Österreich
3. Umweltzeichen „Grüner Strom“

Diese Emissionsfaktoren werden auf der Umweltbundesamt-Webseite unter der Rubrik Umweltmanagementsystem/EMAS/CO₂-Rechner publiziert. Die Verwendung dieser Emissionsfaktoren liegt in der Verantwortung der NutzerInnen.

9.2 Empfehlungen für die Kommunikation

Das Umweltbundesamt empfiehlt Unternehmen, die Treibhausgasbilanzen erstellen lassen, insbesondere in der externen Kommunikation sorgsam mit Aussagen zu THG-Emissionsreduktionen umzugehen.

Die Präsentation der Ergebnisse einer Treibhausgasbilanz, beispielsweise in der Umwelterklärung, sollte immer die Informationen erhalten,

**Präsentation
THG-Bilanz**

- welches Bilanzierungsverfahren angewendet wurde,
- welcher Emissionsfaktor eingesetzt wurde,
- ob nur CO₂-Emissionen oder die gesamten THG-Emissionen (z. B. inkl. Methan und Stickstoffoxide) berücksichtigt wurden und
- ob die direkten oder die gesamten (direkten und vorgelagerten) Emissionen berechnet wurden.

Es wird empfohlen, keine THG-Reduktionen zu kommunizieren, wenn diese aufgrund eines Wechsels des Bilanzierungsverfahrens errechnet wurden.

Das Umweltbundesamt empfiehlt für die interne als auch externe Kommunikation

- den absoluten Stromverbrauch anzugeben,
- Ziele für die Reduktion des Stromverbrauchs zu definieren,
- Effizienz- und Einsparmaßnahmen und den Umsetzungsgrad anzuführen sowie
- Qualitätskriterien für die Auswahl eines Stromversorgers zu definieren.

9.3 Empfehlungen für den Kauf von Ökostrom

9.3.1 Zertifizierte Stromprodukte

Österreichisches Umweltzeichen

Am Strommarkt werden zertifizierte Stromprodukte angeboten, die bestimmte Kriterien erfüllen und durch unabhängige GutachterInnen überprüft werden.

Beispielsweise erfüllen jene Stromprodukte, die mit dem Österreichischen Umweltzeichen ausgezeichnet werden, die Anforderungen gemäß der Richtlinie UZ 46 Grüner Strom (BMNT 2018a). Diese Richtlinie sieht vor, dass als Umweltzeichen-Lizenznehmer ausschließlich jene Stromlieferanten zugelassen sind, die weder mit Atomstrom noch mit Strom aus fossilen Quellen handeln und auch keinen Strom unbekannter Herkunft mit getrennt erworbenen Herkunftsnachweisen liefern bzw. verkaufen (BMNT 2018a).

Des Weiteren gibt die Richtlinie vor, dass 100 % des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern stammen und die jeweiligen Herkunftsnachweise gemeinsam mit den erzeugten Strommengen erworben werden. Das Stromprodukt muss einen Mindestanteil an Photovoltaik enthalten und einen Maximalanteil an Wasserkraft. 10 % des Stroms müssen aus Anlagen, die nicht älter als 15 Jahre sind, stammen.

Das mit dem Umweltzeichen gemäß Richtlinie UZ 46 Grüner Strom zertifizierte Stromprodukt muss im Detail u. a. die folgenden Kriterien erfüllen:

- „Der Gesamtanteil an Wasserkraft kann bis zu 79 % betragen, dabei muss der Anteil an Photovoltaik mindestens 1 Prozentpunkt über der von der OeMAG (Anmerkung: Abwicklungsstelle für Ökostrom) zugewiesenen Menge an Photovoltaikstrom sein. Der Gesamtanteil an Wasserkraft kann auch größer 79 % sein, dabei muss für jedes zusätzliche Prozent Wasserkraft ein zusätzlicher Prozentpunkt Photovoltaikstrom enthalten sein.“
- „Grüner Strom muss im Portfolio mindestens 10 % Strom aus Anlagen enthalten, die nicht älter als fünfzehn Jahre sind (ab Erstinbetriebnahme) oder in den letzten fünfzehn Jahren revitalisiert bzw. erweitert wurden, wobei das elektrische Arbeitsvermögen um mindestens 15 % vergrößert werden musste.“

Betreffend die Herkunftsnachweise gilt die Vorgabe, dass die ausgewiesenen erneuerbaren Strommengen gemeinsam mit den Nachweisen eingekauft werden:

- „Der getrennte Handel von Zertifikaten und erzeugtem Strom ist nicht zulässig.“

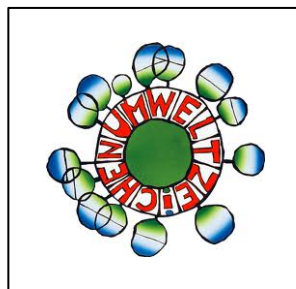


Abbildung 12:
Logo für das Österreichische Umweltzeichen.
(Quelle: BMNT 2018b)

Die Richtlinie enthält keine Vorgaben darüber, ob der Umweltzeichen-Lizenznehmer in den Neu- bzw. Ausbau von erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen investiert. Das bedeutet folglich, dass ein unmittelbarer Ausbau der Erneuerbaren trotz Kauf des zertifizierten Stromprodukts nicht sichergestellt ist.

Im Jahr 2016 wurden rund 140 GWh zertifizierter Grüner Strom verkauft. Zusätzlich können bei entsprechender Nachfrage und Zahlungsbereitschaft rund 1.200 GWh bereitgestellt werden.

Diese Angaben wurden bei den folgenden Stromlieferanten, die gemäß Österreichischem Umweltzeichen zertifiziert sind, erhoben: AAE Naturstrom Vertrieb GmbH, easy green energy GmbH & Co KG, ENAMO Ökostrom GmbH, Energie Ried Vertrieb GmbH, Energie Steiermark Natur GmbH, Naturkraft Energievertriebsgesellschaft m.b.H., oekostrom Vertriebs GmbH, Salzburg Ökoenergie GmbH, WEB Windenergie AG und Wels Strom Öko GmbH (BMNT 2018c).

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung gab es bei den folgenden Stromanbietern, die gemäß Österreichischem Umweltzeichen zertifiziert sind, nur den lizenzierten Stromlieferanten als Vertriebsgesellschaft in der Unternehmensstruktur: AAE Naturstrom Vertrieb GmbH, Oekostrom Vertriebs GmbH und WEB Windenergie AG. Somit kann bei diesen Stromlieferanten ausgeschlossen werden, dass es im Unternehmensverbund andere Stromvertriebsgesellschaften, die u. U. Strom aus atomaren, fossilen oder unbekannten Quellen verkaufen, gibt. Welche Eigentümerstruktur jeweils aktuell vorliegt, kann bei der E-Control erfragt werden.

100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern, aber nicht zertifiziert

Zwischen Anbietern von Strom gemäß Umweltzeichen Richtlinie UZ 46 (oder vergleichbaren Zertifikaten) und jenen Stromanbietern, die 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern ausweisen, gibt es einen Unterschied. Dieser liegt darin, dass bei zertifizierten Stromanbietern durch die Vorgaben der Umweltzeichen Richtlinie UZ 46 sichergestellt ist, dass 100 % des Stroms aus erneuerbaren Energieträgern stammen und die jeweiligen Herkunftsnachweise gemeinsam mit den erzeugten Strommengen erworben werden. Gleichzeitig ist ausgeschlossen, dass Strom aus atomaren, fossilen oder unbekannten Quellen gehandelt wurde.

Stromanbieter, die nicht zertifiziert sind, aber 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern ausweisen, können aufgrund der aktuellen Rechtslage, die den getrennten Handel von Herkunftsnachweisen und Strommengen erlaubt, mit Strom aus atomaren, fossilen und unbekannten Quellen handeln und durch den Zukauf von Herkunftsnachweisen für erneuerbaren Strom dennoch 100 % Strom aus erneuerbaren Energieträgern im Versorgermix ausweisen.

9.3.2 Vorgangsweise für Unternehmen

Das Umweltbundesamt empfiehlt Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen, Privathaushalten und anderen StromkundInnen zuerst ihren Stromverbrauch zu reduzieren und dann soweit wie möglich Strom aus erneuerbaren Energieträgern selbst zu erzeugen und für den eigenen Strombedarf zu verwenden.

Wenn StromkundInnen den verbleibenden Strombedarf mit zertifiziertem Strom gemäß Umweltzeichen Richtlinie UZ 46 (oder mit einem vergleichbaren Zertifikat) decken, können sie sicher sein, dass vom Stromversorger kein Strom aus atomaren, fossilen oder unbekannten Quellen eingekauft wurde.

Handlungsoptionen

Wird zudem ein Umweltzeichen-Lizenznehmer, in dessen Unternehmensstruktur es keine weiteren Vertriebsgesellschaften gibt, als Stromlieferant ausgewählt, so können StromkundInnen sicher sein, dass keine Beteiligungen an Stromvertriebsgesellschaften vorliegen, die mit Strom aus atomaren, fossilen oder unbekannten Quellen handeln.

Besteht darüber hinaus der Anspruch, dass der Stromversorger einen Teil seiner Einnahmen verwendet, um in neue erneuerbare Stromerzeugungsanlagen zu investieren, so empfiehlt es sich, einen Umweltzeichen-Lizenznehmer als Stromversorger auszuwählen, der getätigte Investitionen quantifizieren kann und der dies auch entsprechend transparent kommuniziert.

9.4 CO₂-Emissionsangaben in der Stromkennzeichnung

Oftmals werden die gemäß Stromkennzeichnung auf der Stromrechnung gemachten Angaben zu den CO₂-Emissionen für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen verwendet. Diese Angaben sind jedoch für die Bilanzierung von Treibhausgasemissionen bei den EndkundInnen nicht geeignet.

Im Stromkennzeichnungsbericht 2017, der am 9. Oktober 2017 veröffentlicht wurde, hält die E-Control dazu folgendes fest:

Stromkennzeichnung und Bilanzierung

„Wesentlich für die korrekte Information an die Endkunden ist es, klarzustellen, dass die Stromkennzeichnung getrennt von der realen physikalischen Stromlieferung an die Endkunden abläuft. Auch die verpflichtende Angabe der Umweltauswirkungen richtet sich nach den eingesetzten Nachweisen und nicht nach den tatsächlichen Emissionen einer Region oder eines Landes und ist somit nicht für Bilanzierungen beim Endkunden – sowohl was den Anteil erneuerbarer Energieträger beim Endkunden als auch was die CO₂-Einsparungen beim Endkunden betrifft – geeignet“. (E-CONTROL 2017d)

Das bedeutet, dass die E-Control als zuständige Regulierungsbehörde die Angaben der Stromkennzeichnung für die Umweltauswirkungen als nicht geeignet ansieht, um damit den Anteil erneuerbarer Energie und CO₂-Emissionseinsparungen beim EndkundInnen zu bilanzieren.

9.5 Internationale Forschungsarbeiten

Die Empfehlungen des Umweltbundesamtes berücksichtigen weitgehend die Ergebnisse der aktuellsten Forschungsarbeiten auf europäischer Ebene zur Stromkennzeichnung und THG-Bilanzierung. Im Rahmen des RE-DISS II Projekts (Reliable disclosure systems for Europe) innerhalb der Programmlinie Intelligent Energy Europe fand ein Forschungsvorhaben statt, welches vom Öko-Institut e.V. koordiniert wurde.

Ergebnisse verschiedener Bilanzierungs- methoden

Es wurden die Auswirkungen und Einflussnahmen verschiedener Bilanzierungsmethoden auf den Stromverbrauch und die THG-Bilanzierungsergebnisse analysiert. Folgende Schlussfolgerungen und Empfehlungen wurden ausgearbeitet (ÖKO-INSTITUT E.V. 2015):

- Klimabilanzen sollten ein Monitoring von Maßnahmen ermöglichen und eine aussagekräftige Entscheidungshilfe für ein klimaschonendes Handeln darstellen.
- Die Klimabilanzierung ist im Vergleich zur Stromkennzeichnung, die gesetzlich verpflichtend ist, ein freiwilliges Instrument. Dadurch besteht ein höheres Risiko, dass sich Stakeholder nur die für sie vorteilhaften Aspekte heraussuchen („Rosinen picken“).
- Die Bewertung des Strombezugs in Klimabilanzen sollte sicherstellen, dass ökologisch vorteilhafte Entscheidungen getroffen werden.
 - Im europäischen Rahmen ist dies durch die Zuordnung von THG-Emissionen auf Stromprodukte durch den sogenannten book & claim-Ansatz nicht sichergestellt.
 - Book & claim bedeutet, dass Zertifikate unabhängig vom physischen Produkt gehandelt werden.
 - Die Stromkennzeichnung beruht auf diesem book & claim-Ansatz und wird oftmals von den Energieversorgern als Marketingargument für erneuerbaren Strom verwendet.
- Der Bezug von Stromprodukten mit 100 % Erneuerbaren im Strommix führt oftmals zu einer rechnerischen Umverteilung von Strommengen aus bestehenden erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen mit geringen CO₂-Emissionen und nicht automatisch zum Anstieg der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Europa. Der Grund dafür ist, dass die Erzeugung aus erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen in Europa um ein Vielfaches höher ist als die explizite Nachfrage.
- Nur wenn der Bezug eines Stromprodukts einen Zubau an erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen bewirkt, ist ein ökologischer Zusatznutzen („Additionality“) gegeben.
- Werden erneuerbare Stromerzeugungsanlagen aus dem Altbestand für die Berechnung des Emissionsfaktors herangezogen, und wird in der Folge eine Reduktion der THG-Emissionen errechnet, so wird dadurch ein nicht bestehender ökologischer Zusatznutzen suggeriert.
- Der Fokus auf THG-Emissionen als einzelne Kennzahl bewirkt, dass Effizienz und Energiesparen in den Hintergrund rücken.
Deshalb sollten über die absoluten Stromverbrauchsmengen berichtet und Ziele für die Reduktion des Stromverbrauchs festgelegt werden, sodass ein Indikator für Effizienz- und Einsparmaßnahmen vorliegt.
- Energieversorgungsunternehmen und Unternehmen sollten in ihrer Kommunikation sorgsam mit Aussagen zu THG-Emissionen und Einsparungen umgehen.

Der im Jänner 2018 publizierte Artikel „*Creative accounting: A critical perspective on the market-based method for reporting purchased electricity (scope 2) emissions*“ empfiehlt – aufbauend auf den neuesten Erkenntnissen – einerseits einen Emissionsfaktor für den durchschnittlichen Strommix im relevanten Stromnetz für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen anzuwenden und andererseits nur jene Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen einem/einer Stromkunden/Stromkundin anzurechnen, die unmittelbar und nachweislich durch diese/n bewirkt werden (ELSEVIER 2018).

10 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die vorliegende Studie verdeutlicht, dass bei der Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Strom eine Vielzahl von Aspekten eine bedeutende Rolle spielt. Die Prinzipien der Stromkennzeichnung und die Auswirkungen des getrennten Handels von Strommengen und Herkunftsnachweisen müssen bekannt sein, damit eine Bilanzierungsmethode zur Anwendung kommt, die der vorliegenden komplexen Situation gerecht wird.

Der angewendete Emissionsfaktor soll darstellen, in welchem Ausmaß der Stromverbrauch zur Entstehung von Treibhausgasemissionen beiträgt. Das Ergebnis der Treibhausgasbilanz soll den Akteuren eine faktenbasierte Grundlage für die Entscheidungsfindung liefern, sodass Maßnahmen gesetzt werden, die zur Energiewende und folglich zu weniger Treibhausgasemissionen bei der Stromerzeugung beitragen.

Oftmals werden die auf der Stromrechnung gemachten Angaben zu den CO₂-Emissionen für die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen verwendet. Diese Angaben sind jedoch für die Bilanzierung bei den EndkundInnen nicht geeignet.

Das Umweltbundesamt analysierte verschiedene Bilanzierungsmethoden anhand von ausgewählten Kriterien und empfiehlt grundsätzlich, die gesamten Treibhausgasemissionen – d. h. die direkten und die vorgelagerten Treibhausgasemissionen – zu bilanzieren und den Emissionsfaktor für die österreichische Stromaufbringung anzuwenden, sodass auch die Stromimporte berücksichtigt sind. Die Empfehlungen decken sich weitgehend mit den Ergebnissen internationaler Forschungsarbeiten.

StromkundInnen wird empfohlen, zuerst Maßnahmen zur Reduktion des Stromverbrauchs durchzuführen. Möchten StromkundInnen durch die Wahl des Stromversorgers zur Energiewende beitragen, so können sie dies, indem der verbleibende Strombedarf mit zertifizierten ökologisch relevanten Stromprodukten gedeckt wird. Außerdem sollte auf die Unternehmensstruktur des Stromversorgers sowie auf dessen Investitionstätigkeiten betreffend den Ausbau von erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen geachtet werden.

11 LITERATURVERZEICHNIS

- AIB – Association of Issuing Bodies (2016): European Residual Mixes 2015. Results of the calculation of Residual Mixes for purposes of electricity disclosure in Europe for the calendar year 2015. Version 1.0, 13th May 2016
- AIB – Association of Issuing Bodies (2017): European Residual Mixes 2016. Results of the calculation of Residual Mixes for purposes of electricity disclosure in Europe for the calendar year 2016. Version 1.2, 15th June 2017
- BEUC – The European Consumer Organisation (2016): Trustworthy „Green Electricity“. Tariffs, Policy recommendations for more transparency, better choice and environmental benefits. Brüssel. http://www.beuc.eu/publications/beuc-x-2016-002_jmu_trustworthy_green_electricity_tariffs.pdf.
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018a): Österreichisches Umweltzeichen. Richtlinie UZ 46 Grüner Strom. Version 5. Ausgabe vom 1. Jänner 2018. Wien. https://www.umweltzeichen.at/richtlinien/Uz46_R5.0a_Richtlinie_Gruener%20Strom_2018.pdf.
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018b): Umweltzeichen. Wofür steht das Österreichische Umweltzeichen? Wien, 2017. https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/betriebl_umweltschutz_uvp/umweltzeichen.html.
- BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018c): Das Österreichische Umweltzeichen. Grüner Strom. Wien, Jänner 2018. <https://www.umweltzeichen.at/cms/de/produkte/energie/content.html>.
- E-CONTROL (2011): Stromkennzeichnungsbericht 2011. Wien. <https://www.e-control.at/publikationen/oeko-energie-und-energie-effizienz/berichte/stromkennzeichnungsbericht>.
- E-CONTROL (2012): Stromkennzeichnungsbericht 2012. Wien. <https://www.e-control.at/publikationen/oeko-energie-und-energie-effizienz/berichte/stromkennzeichnungsbericht>.
- E-CONTROL (2014): Stromkennzeichnungsbericht 2014. Wien. <https://www.e-control.at/publikationen/oeko-energie-und-energie-effizienz/berichte/stromkennzeichnungsbericht>.
- E-CONTROL (2017a): Betriebsstatistik 2016. Jahreserzeugung nach Komponenten. Gesamte Versorgung Kalenderjahr 2016. Datenstand: Oktober 2017. Wien. <https://www.e-control.at/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2016>.
- E-CONTROL (2017b): Betriebsstatistik 2016. Gesamte Elektrizitätsversorgung. Physikalische Importe und Exporte elektrischer Energie. Datenstand: Oktober 2017. <https://www.e-control.at/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2016>.
- E-CONTROL (2017c): Betriebsstatistik 2016. Monatliche Bilanz elektrischer Energie. Gesamtversorgung. Datenstand: Oktober 2017. <https://www.e-control.at/statistik/strom/betriebsstatistik/betriebsstatistik2016>.
- E-CONTROL (2017d): Stromkennzeichnungsbericht 2017. Wien. <https://www.e-control.at/publikationen/oeko-energie-und-energie-effizienz/berichte/stromkennzeichnungsbericht>.

- ENTSO-E (2017): Statistical Factsheet 2016. Provisional Values as of 4 May 2017.
https://www.entsoe.eu/Documents/Publications/Statistics/Factsheet/entsoe_sfs_2016_web.pdf.
- ELSEVIER B.V. (2018): Energy Policy 112 (2018) 29-33. M. Brander, M. Gillenwater, F. Ascui: Creative accounting: A critical perspective on the market-based method for reporting purchased electricity (scope 2) emissions. Amsterdam.
<https://www.sciencedirect.com/science/journal/03014215/112>.
- EUROPEAN ENERGY EXCHANGE AG (2018): Transparency in Energy Markets. Teilnehmer. Meldende Unternehmen.
<https://www.eex-transparency.com/startseite/teilnehmer/meldende-unternehmen>.
- EXAA – Energy Exchange Austria – Abwicklungsstelle für Energieprodukte AG (2011): Training for Energy and Environmental Markets. Grünstrom und Herkunftsnachweise. Ein Überblick. Wien.
- NVE – Norwegian Water Resources and Energy Directorate (2018): Electricity disclosure 2016. Oslo, 08. März 2018. <https://www.nve.no/energy-market-and-regulation/retail-market/electricity-disclosure-2016/>.
- ÖKO-INSTITUT E.V. (2015): RE-DISS II Electricity Disclosure and Carbon Footprinting: Effects and incentives resulting from different approaches to account for electricity consumption in carbon footprints. http://www.reliable-disclosure.org/upload/112-RE-DISSII_D6-2_Disclosure-Carbon-Footprinting_final.pdf.
- UMWELTBUNDESAMT (2016): Krutzler, T.; Wiesenberger, H.; Heller, Ch.; Gössl, M.; Stranner, G. & Storch, A.; Heinfellner, H.; Winter, R.; Kellner, M. & Schindler I.: Szenario erneuerbare Energie 2030 und 2050. Reports, Bd. REP-0576. Umweltbundesamt, Wien.
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0576.pdf>.

Rechtsnormen

- Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG; BGBl. I Nr. 143/1998 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem die Organisation auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft neu geregelt wird.
- Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. ABl. Nr. L 140.
- RL 2009/72/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG.
- Stromkennzeichnungsverordnung (BGBl. II Nr. 310/2011): Verordnung der E-Control über die Regelungen zur Stromkennzeichnung und zur Ausweisung der Herkunft nach Primärenergieträgern.

Umweltbundesamt GmbH

Spittelauer Lände 5
1090 Wien/Österreich

Tel.: +43-(0)1-313 04

Fax: +43-(0)1-313 04/5400

office@umweltbundesamt.at

www.umweltbundesamt.at

Bei der Erstellung von Ökobilanzen für Unternehmen, Prozesse und Produkte werden der Stromverbrauch und die damit einhergehenden Treibhausgas-Emissionen bilanziert. Die entscheidenden Grundlagen sind dabei die Berechnungsmethodik und die Zusammensetzung des Strommix.

Im Report werden aktuelle Entwicklungen zur Stromkennzeichnung und die Auswirkungen des Handels mit Herkunftsnachweisen analysiert. Zudem werden verschiedene Bilanzierungsverfahren anhand von ausgewählten Kriterien bewertet. Darauf aufbauend sind darin Empfehlungen zur Bilanzierung von Strom in Ökobilanzen abgeleitet und Ergebnissen internationaler Forschungsarbeiten gegenüber gestellt. Ergänzend enthält der Report unterschiedliche Handlungsoptionen für StromkundInnen, wie Treibhausgas-Emissionen gezielt reduziert werden können.