

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse  
**Herausgeber:** Electrosuisse  
**Band:** 98 (2007)  
**Heft:** 16

**Artikel:** E-Track : Entwicklung eines Standards  
**Autor:** Markard, Jochen  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-857469>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# E-Track: Entwicklung eines Standards

## Wie sich Eigenschaften der Stromerzeugung in Europa verfolgen und bilanzieren lassen

Im Zuge der Elektrizitätsmarktöffnung gewinnen die Differenzierung und damit auch das Ausweisen von spezifischen Merkmalen der Stromerzeugung zunehmend an Bedeutung. Im Rahmen des EU-Projekts «E-Track» hat eine Arbeitsgruppe deshalb einen Vorschlag für einen internationalen Standard für das Tracking, d.h. für die Verfolgung und Bilanzierung von Stromerzeugungseigenschaften, entwickelt. Der Standard basiert auf einer Kombination von handelbaren Zertifikaten sowie statistischen Durchschnittswerten in Form eines sogenannten Residualmix.

ropa zu entwickeln [1]. Dieser Standard soll sämtliche Tracking-Bedürfnisse auf europäischer und nationaler Ebene abdecken, den grenzüberschreitenden Handel von Stromerzeugungseigenschaften erleichtern, Mehrfachzählungen unterbinden und eine einfache Überprüfung der Bilanzierungsergebnisse ermöglichen. In der Schweiz wie auch in anderen europäischen Ländern haben Akteure der Strombranche, Umwelt- und Konsumentenorganisationen sowie Behörden die Projektarbeit im Rahmen eines intensiven Konsultationsprozesses mit begleitet.

### E-Track-Standard

Die Entwicklung eines länderübergreifenden Standards steht grundsätzlich vor der Herausforderung, dass bereits bestehende Regelungen und unterschiedliche Prioritäten aufeinander abzustimmen sind. Dabei ist ein Mindestmass an Harmonisierung erforderlich. Gleichzeitig sollte auch ein gewisser Spielraum bleiben – etwa um Ansätze zu integrieren, die heute bereits über den Standard hinausgehen. Daneben ist wichtig, dass existierende Systeme mög-

Die Differenzierung von Angeboten zur Stromversorgung geschieht zunehmend über die Merkmale der Stromerzeugung, d.h. über die eingesetzten Energiequellen, deren Umwelteigenschaften oder die Herkunft des Stroms. Gleichzeitig verlangt die

Jochen Markard

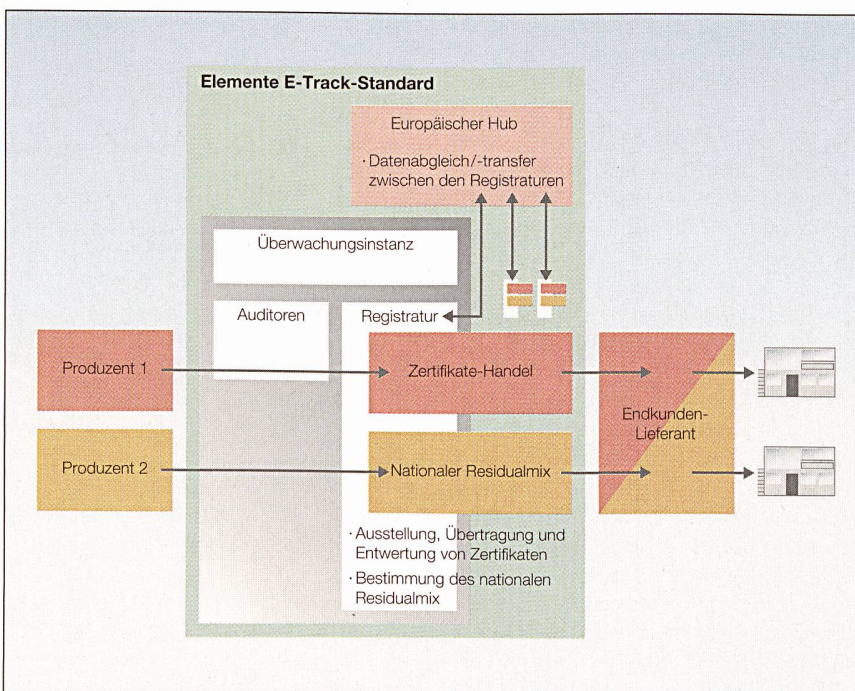
schweizerische Energieverordnung, dass Unternehmen, welche Endverbraucher mit Elektrizität beliefern, diesen den Strommix sowie die Herkunft des Stroms mindestens einmal pro Jahr mitteilen. Mit dieser Pflicht zur Stromkennzeichnung geht der Bedarf einher, die notwendigen Informationen national wie international zuverlässig und kostengünstig zu übermitteln.

Eine wichtige Rolle bei der Informationsbereitstellung spielen die in der Schweiz, aber auch in anderen europäischen Ländern eingeführten Herkunftsnachweise. Sie geben unter anderem Auskunft darüber, wann, wo und wie eine bestimmte Strommenge erzeugt wurde. Derzeit gibt es Herkunftsnachweise vor allem für erneuerbare Energieträger wie Wasserkraft, Solar, Wind oder Biomasse, weil man davon ausgeht, dass diese für Kunden wie für Lieferanten einen besonderen Wert haben. Grundsätzlich sind solche Nachweise aber für alle Arten der Stromerzeugung denkbar.

Zur Erstellung der Stromkennzeichnung ist es erforderlich, die Informationen aus Herkunftsnachweissystemen, bilateralen Stromlieferverträgen und anderen Quellen beim Lieferanten zu bündeln. Dabei sind die verschiedenen Informationsquellen so

zu koordinieren, dass die Informationen möglichst verlässlich und kostengünstig transferiert werden und insbesondere keine Mehrfachzählungen auftreten. Das gilt letztlich nicht nur für die betriebliche, sondern auch für die nationale und internationale Ebene.

Nach zweieinhalb Jahren Laufzeit wurde nun ein europäisches Projekt abgeschlossen, welches zum Ziel hatte, einen harmonisierten Standard für das Tracking in Eu-



Elemente des Trackings unter dem E-Track-Standard.



lichst ohne grundlegende Änderungen weiter genutzt werden können.

Beim Tracking geht es darum, bestimmte Merkmale der Elektrizitätserzeugung einem einzelnen Kunden oder einer Gruppe von Kunden zuzuordnen. Eine solche Zuordnung kann entweder auf der Basis der Stromlieferverträge zwischen Marktteilnehmern erfolgen (vertragsbasiertes Tracking) oder mithilfe von Zertifikaten bzw. Herkunftsnachweisen, welche unabhängig von den Lieferverträgen übertragen werden können (zertifikatsbasiertes Tracking). Neben diesen beiden expliziten Formen ist es auch möglich, implizit Informationen zuzuordnen, etwa wenn man statistische Durchschnittswerte für bestimmte Energiemengen bzw. Kundengruppen ermittelt. Das vertragsbasierte Tracking hat den Vorteil, dass es die tatsächlichen Lieferbeziehungen sehr genau wiedergibt. Es ist aber aufwendig und kann die Liquidität des Stromhandels einschränken. Das zertifikatsbasierte Tracking ist demgegenüber völlig losgelöst vom Stromhandel. Es bedarf jedoch eines eigenen Systems für die Ausstellung, den Handel und die Entwertung der Zertifikate. Das implizite Tracking ist mit dem geringsten Aufwand verbunden, hat aber den Nachteil einer geringen Genauigkeit.

Der E-Track-Standard basiert auf einer Kombination von explizitem und implizitem Tracking [3]. Dem expliziten Tracking liegen Zertifikate bzw. Herkunftsnachweise zugrunde. Diese beziehen sich auf eine festgelegte Strommenge (1 MWh) und enthalten unter anderem Informationen über die Stromerzeugung, einschliesslich Energieträger und Technologie sowie Werten für CO<sub>2</sub>-Emissionen und nuklearen Abfall. Die bei der Stromerzeugung ausgestellten Zertifikate können zwischen den Marktteilnehmern beliebig übertragen bzw. gehandelt werden. Ihre Entwertung erfolgt in dem Moment, in dem sie etwa als Nachweis im Rahmen der Stromkennzeichnung verwendet werden.

Ausstellung, Übertragung und Entwertung der Zertifikate erfolgen über eine zentrale Registratur. Auditoren prüfen die spezifischen Daten der Stromerzeugungsanlagen, und eine unabhängige Instanz überwacht die Prozesse insgesamt. Die Registratur, das Auditing und die Überwachungsinstanz sind typischerweise auf nationaler Ebene angesiedelt. Der internationale Handel, d.h. die Übertragung von Zertifikaten zwischen verschiedenen Registraturen, läuft über einen gemeinsamen europäischen Knotenpunkt, den Hub. Über den Hub erfolgt auch eine Bilanzierung von Exporten und Importen.

Es ist zu erwarten, dass das zertifikatsbasierte Tracking zunächst vor allem für

### **Stromkennzeichnung und Herkunftsnachweise: Gesetzliche Regelungen und Stand der Umsetzung**

In der Schweiz wurde mit Inkraftsetzung der revidierten Energieverordnung (EnV) zum 1. Januar 2005 eine Pflicht zur Stromkennzeichnung eingeführt, welche auf Ende 2006 erstmalig vollständig umzusetzen war. In der Pflicht stehen dabei alle Unternehmen, die in der Schweiz Endverbraucher mit Elektrizität beliefern. Mit Departementsverordnung vom 20. Dezember 2006 wurde ergänzend ein System für Herkunftsnachweise implementiert, um die Bereitstellung und Weiterleitung der für die Kennzeichnung notwendigen Informationen zu erleichtern.

Herkunftsnachweise enthalten Produktionsdaten (erzeugte Strommenge, eingesetzte Energieträger, Produktionszeitraum) und Anlagendaten (Bezeichnung, Standort, technische Daten, Messstelle etc.). Bevor Herkunftsnachweise für eine Produktionsanlage ausgestellt werden können, muss diese von der Ausstellerin erfasst werden. Bedingung für diesen Schritt ist die vorangehende Beglaubigung der betreffenden Angaben durch einen unabhängigen Auditor. In gleicher Weise werden beglaubigte Produktionsdaten regelmässig der Ausstellerin übermittelt. Die Ausstellerin führt eine zentrale Datenbank, in der Ausstellung, Weitergabe und Löschung der Herkunftsnachweise vermerkt werden. Dabei ist u.a. sicherzustellen, dass keine Doppelzählung von Elektrizität stattfindet. So können etwa Herkunftsnachweise, welche ins Ausland exportiert werden, nicht mehr für die Stromkennzeichnung in der Schweiz verwendet werden. Konkret nimmt bis auf Weiteres Swissgrid die Funktion der Ausstellerin wahr. Seit Dezember 2006 werden Herkunftsnachweise ausgestellt und können von den Marktpartnern auch gehandelt werden. Von besonderer Bedeutung für Wasserkraftproduzenten in der Schweiz ist dabei insbesondere der Export von Herkunftsnachweisen nach Italien.

Auf europäischer Ebene gibt es ähnliche Regelungen zu Herkunftsnachweisen (2001/77/EC) und zur Stromkennzeichnung (2003/54/EC), die von den verschiedenen Staaten national umzusetzen sind. Wesentliche Unterschiede zum schweizerischen Vorgehen sind, dass in der EU bei der Stromkennzeichnung auch Umweltinformationen, d.h. der CO<sub>2</sub>-Ausstoss sowie der radioaktive Abfall pro Kilowattstunde, mit erfasst werden müssen. Ausserdem müssen in der EU explizit Herkunftsnachweise für Strom aus hocheffizienter Wärme-Kraft-Kopplung (2004/8/EC) eingeführt werden, welche hierzulande nicht vorgesehen und derzeit auch von untergeordneter Bedeutung sind.

Die Pflicht zur Stromkennzeichnung ist eine zentrale Anwendung für das Tracking von Stromerzeugungseigenschaften. Das Tracking deckt aber noch andere Anwendungsbedürfnisse ab. So kann es etwa bei gesetzlichen Instrumenten zur Förderung der erneuerbaren Energien unterstützende Funktionen übernehmen, etwa bei der Abwicklung der Mehrkostenfinanzierung.

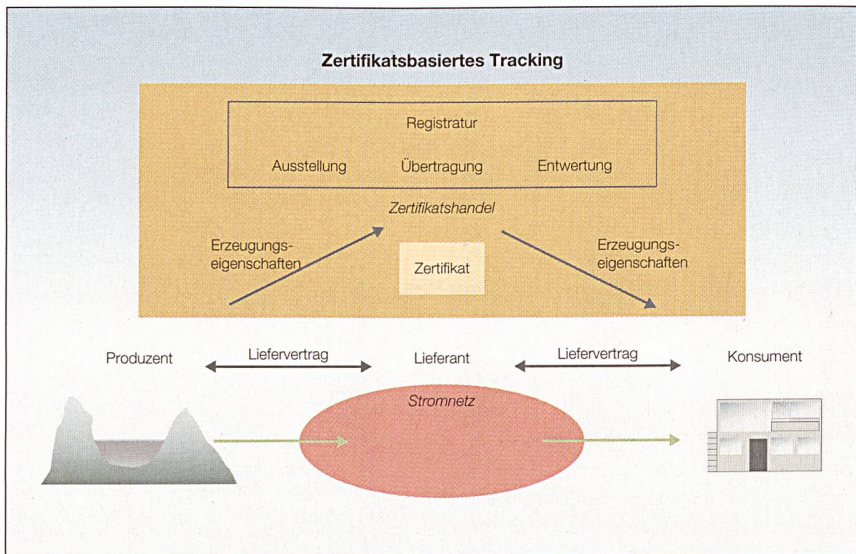
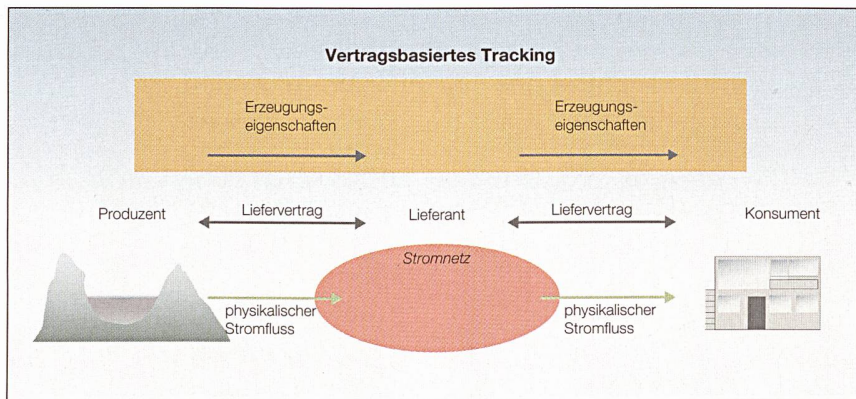
In der Europäischen Union waren Anfang 2006 in 14 der nunmehr 31 Mitgliedsstaaten Regelungen zur Stromkennzeichnung in Kraft und umgesetzt. 18 Länder haben auch bereits Herkunftsnachweissysteme für Strom aus erneuerbaren Quellen eingeführt bzw. standen kurz davor. Alle verbleibenden Mitgliedsstaaten sind dabei, solche Systeme aufzubauen [2].

Strom aus erneuerbaren Energieträgern eine Rolle spielen wird. Daher sieht der E-Track-Standard ergänzend eine implizite Bilanzierung vor. Diese basiert auf nationalen Statistiken für die Elektrizitätserzeugung sowie einer Korrektur, welche in zwei Schritten durchzuführen ist. Zunächst werden vom nationalen Produktionsmix die Strommengen und die Erzeugungseigenschaften abgezogen, welche bereits über Zertifikate im Inland zugeordnet wurden. Anschliessend werden Exporte und Importe von Zertifikaten saldiert. So erhält man einen vorläufigen nationalen Rest-Strommix, den Residualmix. Bei dieser Berechnung bleibt aber der vermutlich

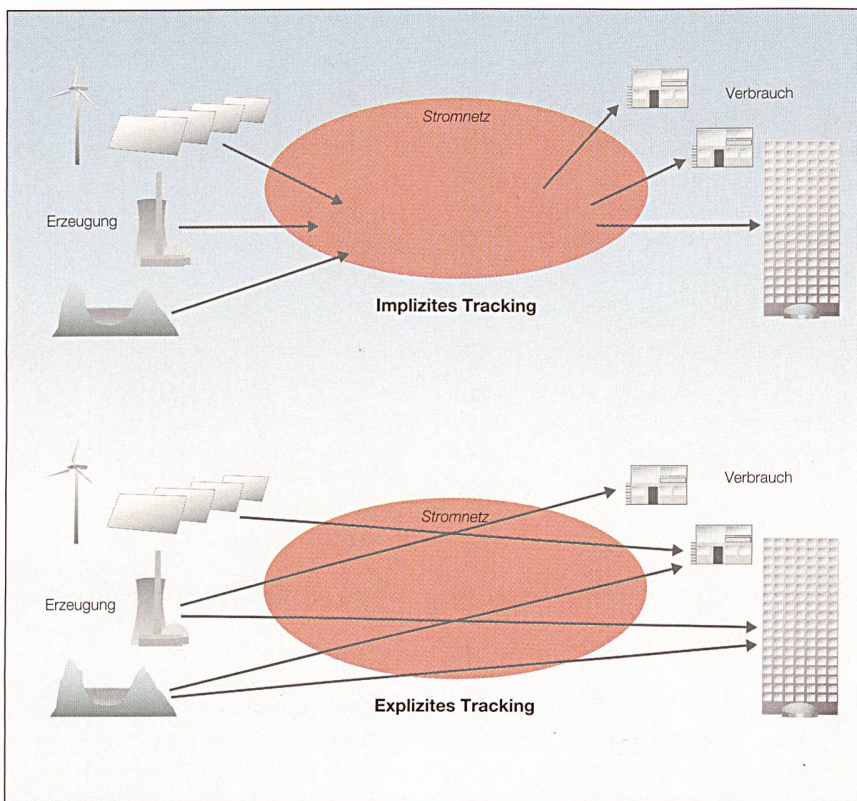
wesentliche Teil der physikalischen Importe und Exporte, für die nicht parallel auch Zertifikate gehandelt werden, unberücksichtigt.

In einem zweiten Schritt erfolgt daher eine weitere Korrektur auf internationaler Ebene. Länder, deren vorläufiger Residualmix von der Strommenge her grösser ist als der Stromverbrauch im Inland, «exportieren» die Differenz nach Menge und Eigenschaften in einen zentralen Pool, aus dem ein europäischer Residualmix berechnet wird. Länder mit einem Defizit erhalten anschliessend die ihnen fehlenden Stromerzeugungseigenschaften aus dem europäischen Residualmix zugewiesen. So ergibt





Vertrags- versus zertifikatsbasiertes Tracking.



Implizites versus explizites Tracking.

sich für jedes Land letztlich der endgültige nationale Residualmix. Die Residualmix-Kalkulation führen die nationalen Regierungen zusammen mit dem europäischen Hub durch.

Der für die Stromkennzeichnung relevante Lieferantenmix eines Stromversorgers bestimmt sich dann sowohl über den nationalen Residualmix (impliziter Anteil) als auch über die Strommengen und -eigenschaften der von dem Unternehmen entwerteten Zertifikate (expliziter Anteil). Für die an Endkunden gelieferten Strommengen, für die das Unternehmen keine Zertifikate nachweisen kann, erfolgt eine Zuweisung der durchschnittlichen Erzeugungseigenschaften aus dem Residualmix.

### Bewertung des Vorschlags

Ein Vorteil des E-Track-Standards ist die Kombination von explizitem und implizitem Tracking. Ein explizites Verfahren ermöglicht eine sehr genaue Zuordnung von Stromerzeugungseigenschaften, ist jedoch kosten- und zeitaufwendig. Für alle beteiligten Kraftwerke müssen regelmäßige Audits – etwa zur Kontrolle der produzierten Mengen – durchgeführt werden, und der Handel mit Zertifikaten verursacht Kosten bei den Marktteilnehmern. Das implizite Tracking ist demgegenüber eine pauschale Lösung. Dies kann insbesondere für Lieferanten, die keinen Aufwand mit der Stromkennzeichnung treiben möchten, eine geeignete Alternative sein. Ein Lieferant hat – ebenso wie ein Produzent – die freie Wahl, ob er explizites oder implizites Tracking verwenden möchte.

Insgesamt, so wurde im Rahmen des E-Track-Projektes abgeschätzt, dürften die Kosten für das Tracking in der Größenordnung von 12 Euro/GWh liegen, wobei dieser Wert noch wesentlich sinkt, wenn bestehende Herkunftsnachweissysteme mit genutzt werden können.

Ein wesentlicher Nachteil des vorgeschlagenen Verfahrens ist der unter Umständen hohe Anteil implizit bilanzierter Stromerzeugungseigenschaften. Ein solcher erschwert tendenziell die Differenzierung von Stromanbietern im Markt und bietet den Endkonsumenten unter Umständen wenig Orientierung. Daher ist ein zentrales Anliegen des Standards, den Anteil von implizitem Tracking möglichst gering zu halten bzw. kontinuierlich zu verringern. Im Rahmen der Konsultationsworkshops mit Stakeholdern wurde etwa angeregt, dass für die gesamte Stromproduktion, d.h. etwa auch für die Erzeugung in Kernkraftwerken, verpflichtend Zertifikate ausgestellt werden. Dies würde grundsätzlich einen Handel mit allen Arten der Stromerzeugung erlauben, und zwar zunächst einmal unabhängig



## Eckpunkte des E-Track-Standards

### Domains

- Es werden regionale Bereiche (Domains) unterschieden, die übereinstimmen mit dem Anwendungsbereich der regulatorischen Vorgaben (z.B. Stromkennzeichnung), für deren Umsetzung das Tracking benötigt wird.
- Für jede Domain sind eine unabhängige Überwachungsinstanz, eine Registratur, Auditoren sowie eine Vertretung der Nutzer des Tracking-Systems vorzusehen.
- In jeder Domain existiert nur ein Tracking-System. Die Beziehungen dieses Tracking-Systems zu bestehenden regulatorischen Instrumenten sind klar definiert.

### Zertifikate

- In allen Domains muss ein explizites Tracking auf der Basis von Zertifikaten möglich sein.
- Die Verwendung von Zertifikaten ist freiwillig, es sei denn, es werden spezifische Ansprüche für ein Produkt erhoben (z.B. Ökostrom).
- Herkunftsnachweise werden in das Zertifikatesystem integriert.

### Residualmix

- Wenn keine explizit ermittelten Informationen vorliegen, muss die Stromkennzeichnung auf einem Residualmix beruhen.
- Nicht korrigierte statistische Werte sind nicht zulässig.

davon, wie hoch die Nachfrage nach Zertifikaten für nukleare oder fossile Stromerzeugung ist.

Ein weiterer Nachteil der vorgesehenen Kombination aus implizitem und explizitem Tracking auf der Basis von Zertifikaten ist, dass eine auf Stromhandelsverträgen basierende Zuordnung von Stromerzeugungseigenschaften, das sogenannte vertragsbasierte Tracking, nicht Bestandteil des Standards ist. Nach wie vor läuft aber ein wesentlicher Teil des nationalen und internationalen Stromhandels über bilaterale Verträge, denen ebenfalls Merkmale der Stromerzeugung zugeordnet werden können. In der Schweiz und beispielsweise auch in Deutschland spielt das Tracking auf der Basis bilateraler Verträge eine wichtige Rolle bei der Stromkennzeichnung. Es ist daher anzustreben, vorhandene Informationen aus solchen Systemen ebenfalls in den Datenpool der Registraturen zu integrieren.

## Ausblick

Der E-Track-Standard ist ein umsetzungsorientierter Vorschlag für ein europaweites Tracking-Verfahren, welches in der Stromkennzeichnung einen primären Anwendungsfall hat, aber auch für andere Zwecke eingesetzt werden kann. Der Vorschlag wurde mit intensiver Einbindung von Interessenvertretern auf nationaler und europäischer Ebene erarbeitet – was nicht bedeutet, dass alle konsultierten Vertreter diesen auch unterstützen.

Wie und wann der entwickelte Standard auf europäischer Ebene umgesetzt wird, ist derzeit noch offen. Eine Option ist, dass die europäische Kommission als Auftraggeberin des E-Track-Projektes Elemente des Standards in eine entsprechende Richtlinie integriert. Denkbar ist auch, dass sich nationale Herkunftsnachweissysteme und

deren Registraturen sukzessive zusammenschliessen, um insbesondere die drängenden Probleme des grenzüberschreitenden Handels mit Herkunftsnachweisen zu lösen. Aus einer solchen Situation heraus könnte auch «bottom up» ein Verfahren entstehen, welches sich am E-Track-Standard orientiert. In jedem Fall werden die Arbeiten in einem Folgeprojekt «E-Track II» fortgesetzt, welches u.a. Schwerpunkte bei Herkunftsnachweisen für Strom aus Wärme-Kraft-Kopplung sowie bei der Formulierung von Anforderungen seitens der Konsumenten setzt.

## Referenzen

- [1] <http://www.e-track-project.org>
- [2] W. Lise, M. Boots, J. Joode, M. ten Donkelaar, C. Timpe 2006: Existing Tracking Schemes for Electricity Generation Attributes in Europe – E-Track WP1 report (ECN-C-05-063). Dokument kann auf der E-Track-Internetseite heruntergeladen werden.
- [3] C. Timpe, H. Ritter, C. Pooley, D. Seebach, D. Lescot, M. Sandfort 2006: Consultation document for the advisory group and the third round of consultation workshops. Dokument steht ebenfalls zum Download zur Verfügung.

## Angaben zum Autor

Dr. **Jochen Markard** ist Dipl.-Ing. der Elektrotechnik und Diplom-Energiwirt. Er leitet an der Eawag eine Forschungsgruppe, die sich mit neuen Technologien und Innovationsprozessen in Versorgungssektoren befasst. Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt in den Bereichen Stromversorgung und erneuerbare Energien.  
Eawag/Cirus, Überlandstrasse 133,  
8600 Dübendorf, jochen.markard@eawag.ch  
[www.cirus.ch](http://www.cirus.ch)

## Résumé

### E-track: développement d'un standard

Les différences et la qualification spécifique de la production d'électricité gagnent en importance avec l'ouverture du marché de l'électricité. Dans le cadre du projet de l'UE «E-track», un groupe de travail a développé un standard international pour le tracking, c'est-à-dire pour suivre et faire le bilan des caractéristiques de production de l'électricité. Le standard se base sur une combinaison de certificats négociables, ainsi que sur des moyennes statistiques sous forme de ce qu'il est convenu d'appeler un mix résiduel.