

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

**Band:** 83 (1992)

**Heft:** 18

**Artikel:** Soziale Kosten der Energiebereitstellung : Übersicht über aktuelle Forschungsvorhaben

**Autor:** Knoepfel, I.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-902871>

### **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:** 26.01.2026

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

# Soziale Kosten der Energiebereitstellung – Übersicht über aktuelle Forschungsvorhaben

I. Knoepfel

**Die Berechnung – oder besser: die Abschätzung der Grössenordnung – von sozialen Kosten ist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden. Trotzdem findet die Methode bereits Anwendung: in 18 US-Staaten sind zum Beispiel Elektrizitätsgesellschaften verpflichtet, Zuschläge für soziale Kosten bei der Planung neuer Kraftwerke zu berücksichtigen. Zwei Tagungen in Paris und in Mannheim zeigen den Stand der Diskussion in den USA und in Europa. Auch in der Schweiz sind Arbeiten auf diesem Gebiet angesagt.**

**Le calcul, ou plus précisément l'estimation de coûts sociaux est liée à d'importantes difficultés. La méthode n'en a pas moins déjà été appliquée. A titre d'exemple, des sociétés d'électricité de 18 états américains sont obligées de prendre en compte des coûts sociaux lors de la planification de nouvelles centrales. Deux réunions – l'une à Paris, l'autre à Mannheim – ont fait le point de la discussion aux Etats-Unis et en Europe. Des travaux correspondants sont également prévus en Suisse.**

Adresse des Autors  
Ivo Knoepfel, dipl. Masch.-Ing. ETH,  
Laboratorium für Energiesysteme,  
Institut für Energietechnik,  
ETH-Zentrum, 8092 Zürich.

Die Bereitstellung von Energie hat neben verschiedenen positiven Effekten auch Nebeneffekte, die nicht in den betrieblichen Kosten inbegriffen sind und daher nicht dem Optimierungsprozess des Marktes unterliegen. Sie werden in der Öffentlichkeit und in der Wissenschaft häufig als externe Effekte und externe Kosten bezeichnet, und da sie von der Gesellschaft getragen werden, ist auch der Begriff soziale Kosten gebräuchlich. Analog können auch externe oder soziale Nutzen entstehen.

Falls es gelingen würde, diese Kosten und Nutzen zu quantifizieren und in die Preise der Energie einzuschliessen, könnte der Markt zu ökologisch verträglicheren Allokationen führen, wird von verschiedener Seite argumentiert. Auch nur die ungefähre Kenntnis der externen Kosten wäre eine wichtige Voraussetzung, um bei der Projektevaluation und bei Investitionsrechnungen zu volkswirtschaftlich und ökologisch besseren Entscheiden zu kommen.

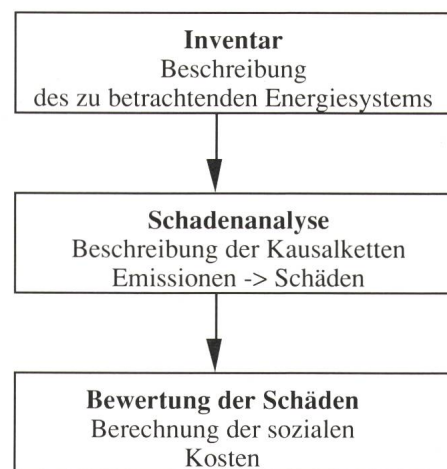
## Berechnung schwierig

Die Ermittlung der externen Kosten von Energiesystemen stellt aber eine äusserst komplexe und methodisch schwierige Aufgabe dar. Verschiedene Arbeiten konzentrieren sich im Moment auf externe Kosten, die durch den Ausstoss von Schadstoffen bewirkt werden. Im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung müssten aber auch Auswirkungen auf die wirtschaftliche und soziale Sphäre oder potentielle Risiken miteinbezogen werden.

Die Beurteilung externer Effekte geschieht meistens in drei Phasen (Bild 1). Zuerst muss das zu betrachtende technische System bezüglich Emissionen und anderer Parameter genau beschrieben werden (Inventar). Korrekterweise sollte der gesamte Lebenszyklus des Sy-

stems inklusive Bereitstellung der Infrastruktur bis zur Entsorgung möglicher Abfälle mitinbegriffen sein.

Es folgt die Identifizierung und Beschreibung der Schäden, wobei diese mit ausreichender Sicherheit auf die einzelnen Schadstoffe und Belastungen zurückgeführt werden müssen (Schadenanalyse). Es werden sogenannte Kausalketten untersucht. Als Beispiel wird in Bild 2 die Kausalkette gezeigt, die ausgehend von den SO<sub>2</sub>-Emissionen



**Bild 1** Die wichtigsten Schritte in der Abschätzung sozialer Kosten von Energiesystemen

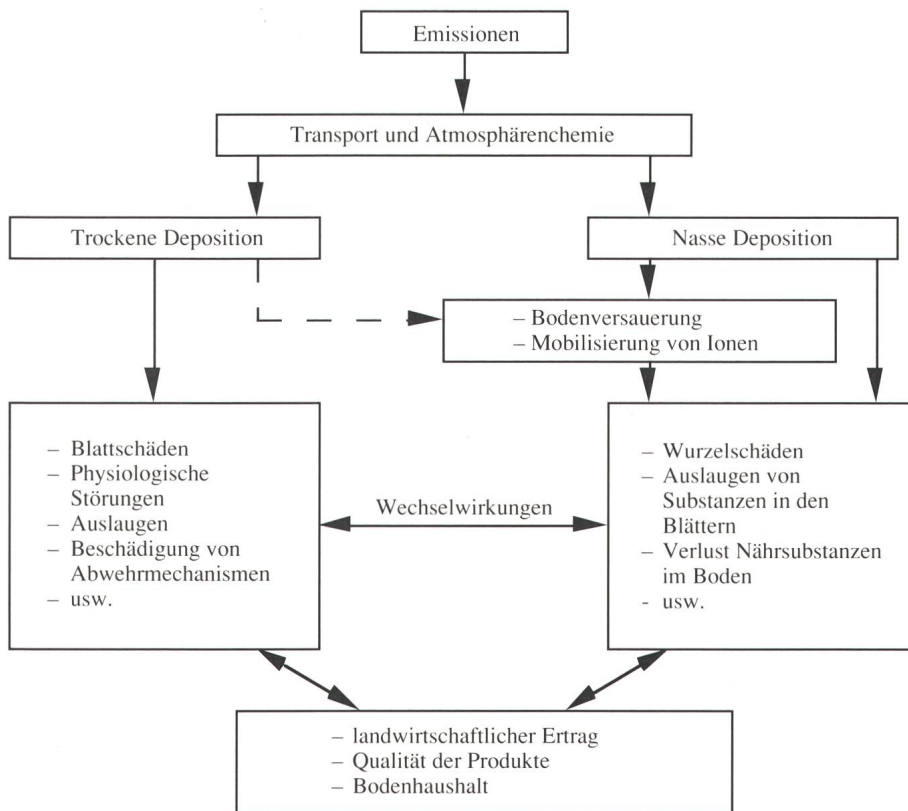
eines Kohlekraftwerkes zu Vegetationsschäden und landwirtschaftlichen Produktionseinbussen führt. Die Beschreibung der Kausalketten für viele Schadstoffe und für viele Schadensbereiche ist zum Teil mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Im dritten Teil folgt die Bewertung der Schäden mit der Angabe der sozialen Kosten.

Eine fast unumgängliche Gefahr der Methode ist, dass man sich auf bekannte und leicht quantifizierbare Schäden beschränkt. Von verschiedener Seite



wird die Kritik erhoben, die Methode beinhalte keine Aussage über die physikalischen Grenzen von Umweltsyste-

wie ein heutiges. Die meisten Autoren verwenden Diskontraten grösser als Null, welche die Fähigkeit der Gesell-



**Bild 2** Vereinfachte Kausalkette, die ausgehend von den SO<sub>2</sub>-Emissionen eines Kohlekraftwerkes zu Vegetationsschäden und landwirtschaftlichen Produktionseinbußen führt

men und «komme meistens zu spät», nämlich dann, wenn der Schaden schon eingetreten sei.

So hat man sich in den vergangenen Jahren auf bestimmte Schadensbereiche beschränkt:

- (menschliche) Gesundheitsschäden
- Vegetations- und Waldschäden
- landwirtschaftliche Produktionseinbußen
- Gebäudeschäden
- langfristige Klimaveränderungen
- Veränderungen der Artenvielfalt
- u. a.

Ein wichtiger, noch umstrittener Punkt ist die Abdiskontierung von zukünftigen sozialen Kosten auf den Gegenwartswert, also eine geringere Bewertung zukünftiger gegenüber heutigen Effekten. Von verschiedener Seite wird aus moralischen Gründen eine Null-Diskontrate gefordert, vor allem im Hinblick auf menschliches Leben und Gesundheitsrisiken. Damit wäre ein zukünftiges Leben ebensoviel Wert

schaft, Umweltschäden im Laufe der Zeit zu beseitigen, abbilden.

Gerade im Fall des Treibhauseffektes sind aber zeitlich stark verzögerte, schlecht vorherzusagende Effekte möglich, die schwer mit Technologiefortschritt wieder ausgeglichen werden können. In diesem Fall wird von verschiedenen Autoren eine Null-Diskontrate gefordert.

### Arbeiten im Rahmen der OECD/IEA

Organisiert von der OECD und von der Internationalen Energieagentur (IEA) fand am 21. und 22. Mai 1992 in Paris die Tagung «Life-Cycle Analysis of Energy Systems» statt. Experten aus Nordamerika, Europa und Japan präsentierten Zwischenergebnisse laufender Projekte auf diesem noch sehr jungen Gebiet. Life-cycle analysis (LCA) ist der englische Begriff für die Analyse und Bewertung ganzer Energiesysteme,

inklusive den Vorleistungen für Materialien, Transport und Bau der Infrastruktur und der Entsorgung von Abfällen.

Es wurden Arbeiten vorgestellt, die alle drei Phasen einer LCA abdecken: Inventar, Schadenanalyse und Bewertung. Interessant dabei ist, dass nicht nur Bewertungsmethoden basierend auf dem Ansatz sozialer Kosten, sondern auch solche basierend auf physikalisch/ökologischen Paradigmen vorgestellt wurden. Die OECD-Tagung zeigte ein breites Spektrum an Methoden und Ansätzen und relativierte die zum Teil vorherrschende Bedeutung der Methode basierend auf der Berechnung sozialer Kosten.

Prof. R. Ottinger der Pace University zeigte eine gute Übersicht über den Stand der Diskussion in den USA. In achtzehn Staaten werden Elektrizitätswerke gesetzlich aufgefordert, soziale Kosten bei der Ausschreibung oder Evaluation von Projekten zu berücksichtigen. In neun Staaten müssen die sozialen Kosten quantitativ angegeben werden. In den meisten Fällen werden aber nur Vermeidungskosten abgeschätzt, statt den tatsächlichen Schadenskosten.

Vermeidungskosten zur Senkung des Emissionsniveaus auf einen gesetzlich vorgeschriebenen Wert sind relativ einfach zu bestimmen, beinhalten aber nicht die Information bezüglich der Schäden. Die «public service commissions» der Staaten Oregon und New York sind die ersten, die eine Berechnung der tatsächlichen Schadenskosten angeordnet haben.

Prof. Ottinger stellte Ergebnisse von amerikanischen Arbeiten in Form von «externality adders» vor, das heisst Zuschläge für soziale Kosten, angegeben nach Kraftwerkstyp (Tab. I). Die Zuschläge, die nach dem Vermeidungskostenansatz berechnet wurden, bewegen sich für neuere Kraftwerke im Bereich zwischen 0 und 4 US-Cents pro kWh. Prof. D. Pearce aus England zeigte eine ähnliche Übersicht für Arbeiten, die in Europa durchgeführt wurden.

Besonders erwähnenswert ist die laufende Externalitäten-Studie im Staate New York [2], die gemeinsam von den Energiebehörden, den Elektrizitätswerken und dem Electric Power Research Institute getragen wird. Die Arbeit richtet sich an Entscheidungsträger und Planer der Elektrizitätswirtschaft. Angestrebt werden einfache, computerunterstützte Beurteilungsmodelle. Die Berechnung sozialer Kosten geschieht unter Berücksichtigung spezieller Standorteigenschaften eines Kraftwerkes.



Steve Bernow, Projektleiter am Tellus-Institute in Boston, plädierte für die vermehrte Anwendung von Beurteilungskriterien basierend auf physikalisch/ökologischen Kriterien. Die Methode basierend auf der Berechnung sozialer Kosten sei zwar leichter in unser politisches und wirtschaftliches System zu implementieren, berücksichtige aber zu wenig die echten physikalischen Grenzen ökologischer Systeme. Es gelte, Beeinträchtigungen der langfristigen Nachhaltigkeit und Assimilationsfähigkeit von Ökosystemen im Beurteilungsprozess besser zu integrieren. Deshalb ist am Tellus-Institute vorgesehen, auch Beurteilungsmethoden basierend auf politisch oder wissenschaftlich festgelegten Grenzwerte für Emissionen oder Immissionen zu entwickeln.

Während der Tagung wurde das gemeinsame Vorhaben der Europäischen Gemeinschaft (DG XII) und des US-amerikanischen Department of Energy über «External Costs of Fuel Cycles» vorgestellt [3]. Dieses Projekt, an dem eine grosse Anzahl von Fachleuten verschiedener Disziplinen (Ingenieure, Ökonomen, Toxikologen, Biologen, Chemiker usw.) beteiligt ist, hat die koordinierte Entwicklung verschiedener Bewertungsansätze für soziale Kosten im Bereich der Elektrizitätserzeugung zum Ziel. Die erarbeiteten Methoden liefern Aussagen für ausgewählte Kraftwerkstypen und für bestimmte Standorte. Bis jetzt wurden in Europa einige Standorte für Kohle- und Kernkraftwerke untersucht. Es ist vorgesehen, für jedes grössere europäische Land mindestens zwei bis drei Standorte pro Kraftwerkstyp zu untersuchen.

An der Tagung haben auch einige Fachleute aus dem Themenbereich Ökobilanzen von Systemen und Pro-

dukten teilgenommen, unter anderem Prof. R. Hill (Newcastle Polytechnic), Y. Virtanen (IIASA), P.F. Baisnée (Ecobilan) und der Autor selbst (ETH Zürich). Diese Teilnehmer haben auf eindrückliche Weise gezeigt, dass auch im ersten Teil einer LCA, dem Inventar, noch grosse Lücken und methodische Schwierigkeiten bestehen, die es in gemeinsamer Anstrengung anzugehen gilt. Insbesondere müssen in diesem ersten Teil die Systemgrenzen der zu betrachtenden Systeme klar definiert werden.

Am Schluss der Tagung zeigten sich die Organisatoren und die Teilnehmer zufrieden über die Ergebnisse. Es gelte, verschiedene Ansätze und Methoden, die alle ihre Berechtigung haben, besser in Entscheidungsprozesse zu integrieren, wurde abschliessend gesagt. OECD-Vertreter kündigten an, dass die Organisation, zusammen mit der Internationalen Energieagentur, verstärkt auf dem Gebiet der LCA aktiv werden wolle.

### Arbeiten in Deutschland

Die VDI-Gesellschaft Energietechnik und die Energietechnische Gesellschaft im VDE veranstalteten am 5. und 6. November 1991 in Mannheim die Tagung «Soziale Kosten der Energienutzung: Externe Kosten heute – Betriebskosten morgen» [4]. Die Tagung zeigte einen guten Querschnitt über die sehr lebhaft und zum Teil international wegweisende Diskussion im Bereich der sozialen Kosten, die in Deutschland stattfindet. Im Vergleich zur OECD-Tagung in Paris wurden an der VDI/VDE-Tagung stärker praktische Probleme angesprochen, die bei der Berechnung sozialer Kosten auftreten.

Die ersten 4 der 18 Vorträge beschäftigten sich mit wichtigen Schadensbereichen: Gesundheitsschäden, ökologischen Schäden durch Luftverschmutzung, Materialschäden sowie den Beeinträchtigungen von Arten und Biotopen.

Sehr kontrovers ist die Bewertung von Gesundheitsschäden und menschlichem Leben. E. Dogs wies aber in sei-

Mittelwert (DM pro Befragter und Monat)	
Wieviele DM würden Sie spontan für den Schutz von Tier- und Pflanzenarten monatlich bezahlen?	21,30
Wieviele Zeit würden Sie investieren (Stunden)	4,9
Wieviele würden Sie für folgende Varianten bezahlen:	
– an eine staatliche Behörde	12,10
– für den Erhalt in nicht betretbaren Naturschutzgebieten	11,00
– für reine Landschaftsverschönerung ohne hohen Artenschutzwert	9,20
– für Erhalt in der freien Landschaft mit Erlebnismöglichkeiten	21,70
Hochrechnung auf Bundesrepublik (alte Länder):	3–7,5 Mrd. DM pro Jahr

**Bild 3 Zahlungsbereitschaft für den Arten- und Biotopschutz gemäss Befragungen in Deutschland** (Quelle: Hampicke in [4])

nem Vortrag darauf hin, dass im realen Alltag eine solche Bewertung implizit in den verschiedensten Bereichen vorgenommen wird. Beispiele hierfür sind Lebens- und Unfallversicherungen, Immissionsgrenzwerte, Sicherheitsstan-

	Bestehende Kraftwerke		Neuere Kraftwerke			
	Kohlekraftwerk (ohne Gaswäsche)	Kohlekraftwerk (mit Gaswäsche)	Standard- Kraftwerk	Kombikraftwerk	Hochdruck- Wirbelschicht- feuerung	Kombikraftwerk mit integrierter Kohlevergasung
	Kohle	Kohle	Öl	Erdgas	Kohle (0,5% S)	Kohle (0,45% S)
Ontario Hydro		0,41				
Pace University	10,3	4,0	2,6	0,77	2,6	2,1
Massachusetts Public Service Commission	7,7	5,2	4,0	1,4	3,6	3,0
New York Public Service Commission	2,5	1,3	0,8	0,3	0,7	0,5
Nevada Public Service Commission	7,9	5,3	3,9	1,4	3,7	3,0

**Tabelle I «Externality Adders», angegeben in US-Cents pro kWh erzeugten Strom gemäss US-amerikanischen Studien** (Quelle: Ottinger in [1])



dards. Es wurden verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen, wie die damit verbundenen sozialen Kosten abgeschätzt werden können:

- der Arbeits- und Produktionsausfall infolge luftverschmutzungsbedingter Krankheiten kann aus den Statistiken abgeleitet werden;
- höhere Krankheitskosten in besonders belasteten Gebieten sind in den Statistiken der Krankenkassen ersichtlich;
- mittels Direktbefragungen kann die Zahlungsbereitschaft von Bürgern und Bürgerinnen zur Vermeidung luftverschmutzungsbedingter Krankheiten abgeschätzt werden.

Die letzte Methode wurde dann auch von Prof. U. Hampicke zur Wertschätzung des Arten- und Biotopschutzes in Deutschland vorgeschlagen (Bild 3). Diese Methode wurde an der Tagung aber mehrmals heftig kritisiert. Die Ergebnisse seien stark abhängig von der Stichprobenauswahl, von der Einkommensbeschränkung und von mangelnden Informationen der Befragten. Durch Vorgabe von Stichwörtern in der Fragestellung seien die Befragten beeinflussbar.

Am besten erforscht sind Kosten für Gebäude- und Materialschäden infolge Luftverschmutzung. Diese liegen für Deutschland in der Grössenordnung von 3 Mrd. DM pro Jahr, bezogen auf Städte mit mehr als 100 000 Einwohnern in den alten Bundesländern, gemäss den Ausführungen von M. Weltschew.

Sehr bekannt auch in der Schweiz sind die an der Tagung präsentierten Untersuchungen von O. Hohmeyer, Fraunhofer-Institut, Karlsruhe, und von R. Friedrich, Universität Stuttgart. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde zum ersten Mal versucht, externe Kosten pro Energieeinheit Stromerzeugung auszuweisen. Hohmeyer präsentierte während der Tagung eine Überarbeitung seiner 1989 vorgelegten Ergebnisse. Diese wurden in folgenden Punkten revidiert:

- höhere soziale Kosten für den Treibhauseffekt (Zuschlag von 1,5 bis 5 Pf. pro kWh fossil erzeugten Stroms);
- Berücksichtigung von Rauchgasentschwefelungs- und -entstickungsanlagen bei den fossilen Kraftwerken;
- Bezug auf die deutsche Risikostudie, Phase B, bei den Unfallkosten von Kernkraftwerken und neue Bewertung der Kosten von Menschenleben;
- neue Definition eines «Knappheitszuschlages» für den Ressourcenverzehr.

Den Hohmeyer-Ergebnissen kontrovers gegenüber stehen die Resultate der Untersuchungen von Friedrich et al. Die grössten Abweichungen sind bei der Stromerzeugung aus Kohle und aus Kernenergie zu verzeichnen. Die Abweichungen sind zum Teil mit anders gewählten Systemgrenzen und mit den berücksichtigten Schadenskategorien zu erklären (Tab. II). Friedrich bekräftigte seine Überzeugung, dass eine Kostenangabe für Klimaveränderungen,

ein System von Energiepreiszuschlägen für die verbesserte Berücksichtigung sozialer Kosten zu entwickeln.

In einem ersten Schritt beschränkt man sich auf jene Schadensbereiche, für die in der Schweiz schon relativ genaue Untersuchungen über die Kausalkette Verursacher-Schaden vorliegen. Es sind dies vor allem:

- immissionsbedingte Waldschäden
- immissionsbedingte Gesundheitsschäden

Kostenkategorie	Hohmeyer	Friedrich et al.
Menschliche Gesundheit, einschl. Unfälle	Kostenangabe	Kostenangabe
Umwelt	Kostenangabe	Kostenangabe
Klimaveränderung	Kostenangabe bei fossilen Brennstoffen	Keine Angabe, da Unsicherheit zu gross
Aufwendungen der öffentlichen Hand	Kostenangabe	Kostenangabe
Ressourcenverzehr	Kostenangabe bei fossilen und nuklearen Kraftwerken	Keine Angabe, da Unsicherheit zu gross
Makroökonomische Effekte	Nutzenangabe bei erneuerbaren Energiequellen	Keine Angabe, da Unsicherheit zu gross

**Tabelle II Berücksichtigte Schadenskategorien in den Arbeiten von Hohmeyer und Friedrich et al. für Deutschland**

für den Verzehr endlicher Ressourcen und für makroökonomische Effekte, nach dem heutigen, sehr unsicheren Stand des Wissens, nicht möglich ist.

Bemerkenswert ist, dass neben den Versuchen der reinen monetären Quantifizierung eine Vielzahl von Arbeiten präsentiert wurden, die alle zum Ziel haben, die Inanspruchnahme der Umwelt (den Verbrauch an «Umweltgütern») in die volks- oder betriebswirtschaftliche Rechnung miteinzubeziehen. So sind zum Beispiel Arbeiten zum Aufbau einer umweltökonomischen Gesamtrechnung für Deutschland schon recht fortgeschritten.

## Arbeiten in der Schweiz

In der Schweiz arbeiten zurzeit die Firmen Infrac und Prognos an der vom Bundesamt für Energiewirtschaft und vom Bundesamt für Konjunkturfragen in Auftrag gegebenen Studie «Externalitäten der Wärme- und Stromversorgung». Das Hauptziel der Arbeit besteht darin, für die wichtigsten Energieträger und die dazugehörigen Energiesysteme

- immissionsbedingte Gebäudeschäden
- landwirtschaftliche Produktionseinbussen
- öffentliche Leistungen (Subventionen).

In einem zweiten Schritt werden auch jene Kosten abgeschätzt, bei denen die Zuordnung zu Verursachern und die Quantifizierung mit grösseren Unsicherheiten verbunden ist, unter anderem:

- Gewässerverschmutzung durch Ölunfälle und Raffinerieabwässer
- intertemporale Effekte des Verbrauchs nichterneuerbaren Ressourcen (Erdöl und Erdgas)
- Berücksichtigung von Grossrisiken (grosse KKW-Unfälle, Gasexplosionen und Ölunfälle)
- Schäden durch Klimaveränderungen.

Für eine nationale Internalisierungsstrategie (z. B. mittels Steuern) genügt es, externe Effekte in der Schweiz zu erfassen. Für einen ökologisch motivierten Systemvergleich (z. B. Variantenvergleich bei der Planung neuer

Kraftwerke) müssten grundsätzlich alle externen Effekte, auch diejenigen im Ausland, berücksichtigt werden.

Im Rahmen des Infras-/Prognos-Projektes werden in einer ersten Phase nur die im Inland anfallenden sozialen Kosten betrachtet. In einem zweiten Schritt soll geprüft werden, wie die im Ausland wirksamen Externalitäten erfasst werden können. Die Auswirkungen einzelner Prozesse werden für die Gesamtheit der jeweiligen Prozesse in der Schweiz ermittelt (keine räumlich/regionale Differenzierung).

Für die Prozessbeschreibung im In- und Ausland können Ergebnisse aus den Forschungsprojekten «Umweltbelastung durch die End- und Nutzenergiebereitstellung» (ETH Zürich, Laboratorium für Energiesysteme) und «Energie- und Stoffbilanzen von Bauteilen und Gebäuden» (ETH Lausanne, LESO) verwendet werden.

## Ausblick

Es ist wichtig zu verstehen, dass die Berechnung sozialer Kosten nur Teilaussagen liefern kann. Die Ergebnisse hängen vom Stand des (quantifizierbaren) Wissens und vom Wertesystem der Gesellschaft ab. Die Methode kann einen Beitrag zum besseren Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Ökonomie und Ökologie liefern, wenn Annahmen und Unsicherheiten der Angaben klar offengelegt werden. Besonders sensible Annahmen müssen einer gesellschaftlichen Konsensfindung unterliegen. Die Gefahr der Überbewertung quantifizierbarer Effekte ist dabei praktisch unumgänglich.

Die vielen Tagungen auf europäischer, deutscher oder schweizerischer Ebene zeugen vom wachsenden Interesse der Öffentlichkeit und der Wirtschaft, insbesondere der Energiewirtschaft, am

Thema der sozialen Kosten. Vertreter der Industrie, von technischen Verbänden und von Elektrizitätsgesellschaften sind aktiv an der Diskussion beteiligt. Internationale Projekte dienen dem Vergleich verschiedener Methoden und Annahmen und dem internationalen Wissensaustausch. Anstrengungen in der Schweiz sind wichtig, besonders wenn es darum geht, politische, wirtschaftliche und ökologische Eigenheiten der Schweiz zu berücksichtigen.

## Literatur

- [1] OECD/IEA: Life-Cycle Analysis of Energy Systems: Methods and Experience. Proceedings of an Experts Workshop held on 21st–22nd May 1992 in Paris. To be published (October 1992) by OECD.
- [2] S. Bernow, B. Biewald, D. Wolcott: Modelling Fuel Cycle and Site-Dependent Environmental Impacts in Electric Resource Planning. In [1].
- [3] P. Valette, J. Boucher: The EC/US Project on the External Costs of Fuel Cycles. In [1].
- [4] VDI/VDE: Soziale Kosten der Energienutzung: Externe Kosten heute – Betriebskosten morgen. VDI-Berichte Nr. 927. VDI, Düsseldorf 1991.



## Tagungszyklus: Elektrotechnik und Informatik in Hausinstallationen

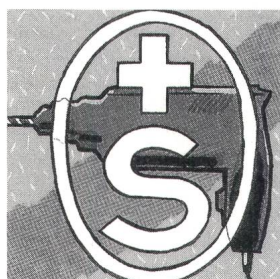
### 1. Tagung – Donnerstag, 8. Oktober 1992, Kongresshaus Zürich

#### Gebäudenutzung: Installationen, Weiterausbau und Betrieb informationstechnischer Anlagen

Die Informationstagung richtet sich an Betriebselektriker, Elektroinstallationsplaner und Betreiber von Anlagen und behandelt folgende Schwerpunkte:

- Stand der Technik von Komponenten und Systemen
- Erfahrungen mit Installationen in Büro und Industrie – Tips für den Anwendungsfachmann
- Trends in der Installationstechnik
- technische und kommerzielle Chancen/Risiken mit Blick auf Europa

Das ausführliche Programm mit Anmeldeformular kann beim SEV angefordert werden, Telefon 01 384 91 11  
(oder direkt Tagungsorganisation/R.M. Schwämmle, Telefon 01 384 92 32).



### ICHER MIT ICHERHEITSZEICHEN

Gewähr für grösstmögliche Sicherheit bieten elektrische Erzeugnisse, die das Sicherheitszeichen tragen. Es bedeutet, dass sie vom SEV geprüft und vom Eidg. Starkstrominspektorat zugelassen sind. Dieses Material entspricht den Regeln der Technik. Deshalb lassen Hersteller und Importeure ihr Material beim SEV prüfen, und deshalb achten Konsumenten beim Kauf von elektrischen Erzeugnissen auf das Sicherheitszeichen.

#### Auskunft:

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Seefeldstrasse 301, Postfach, 8034 Zürich, Telefon 01/384 91 11 – Telex 817 431 – Telefax 01/422 14 26

