

Nicolas Grandjean  
gestion de projets et communication

Roche 6, CH-2012 Auvernier  
téléphone +41 (0) 32 731 73 30  
mobile +41 (0) 79 615 25 79  
[n.grandjean@bluewin.ch](mailto:n.grandjean@bluewin.ch)

geelhaarconsulting

**Dr. Rémy Chrétien**  
[rc@geelhaarconsulting.ch](mailto:rc@geelhaarconsulting.ch)  
[www.geelhaarconsulting.ch](http://www.geelhaarconsulting.ch)

geelhaarconsulting gmbh  
T +41 31 381 01 74  
Schauplatzgasse 39  
3011 Bern

## Energieeffizienz bei öV-Unternehmen



**Nicolas Grandjean**  
Geschäftsführer  
Nicolas Grandjean, Gestion de  
projets et communication

**Dr. Rémy Chrétien**  
Senior Berater  
[geelhaarconsulting gmbh](http://geelhaarconsulting.com)

Bern, 10. April 2014

## **Impressum**

Studie im Rahmen der Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr (ESÖV 2050)  
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
Bundesamt für Verkehr (BAV)

## **Autoren**

Nicolas Grandjean  
Rémy Chrétien

## **Projektbegleitung BAV**

Markus Ammann  
Stefan Schnell  
Christoph Schreyer  
Tristan Chevroulet

## **Programmausschuss ESÖV 2050**

Pieter Zeilstra (Präsident), Abteilungsleiter Sicherheit  
Toni Eder, Abteilungsleiter Infrastruktur  
Pierre-André Meyrat, Abteilungsleiter Finanzierung  
Gery Balmer, Abteilungsleiter Politik

## **Programmleitung ESÖV 2050**

Tristan Chevroulet

## **Zitierung**

Grandjean N. und Chrétien R., Energieeffizienz bei öV-Unternehmen, Projekt 002, BAV-Energie2050, Bern, 10. April 2014.

## **PDF-Version**

[www.bav.admin.ch/energie2050](http://www.bav.admin.ch/energie2050)

## Executive Summary

The present study was commissioned by the Swiss Federal Office of Transport as part of the Energy Strategy 2050 in Public Transport. The study found that most Swiss transport companies recognize the strategic importance of energy issues and regularly take measures to improve their energy efficiency.

Practices vary greatly between companies, however, in terms of both the type and scope of measures taken and the extent to which measures are embedded in the companies' corporate strategies. Often measures are not systematically planned and coordinated, but rather develop from initiatives of individual employees who are particularly sensitized to energy concerns.

This difficulty can be attributed to the fact that the companies' managements give issues of costs, scope of services, and safety greater priority than questions of energy efficiency and the use of renewable energies. In addition, current regulations regarding compensation of uncovered costs (performance agreements and subsidies) hardly provide incentives for reducing energy costs.

## Zusammenfassung

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 hat der Bundesrat das BAV beauftragt, eine Teilstrategie für den öffentlichen Verkehr zu erarbeiten. Diese soll dazu beitragen, das Potenzial zur Verminderung des Energiebedarfs und zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im öV auszuschöpfen. Als Grundlage dafür macht die vorliegende Studie eine Bestandsaufnahme entsprechender Massnahmen bei den öffentlichen Transportunternehmungen. Sie untersucht darüber hinaus, welche Rahmenbedingungen gegeben sein müssten, damit die Massnahmenumsetzung intensiviert werden könnte, und welche Rolle in diesem Zusammenhang dem BAV zukommt.

Anhand von Fragebogenerhebungen und Interviews bei ausgewählten Transportunternehmungen, Branchenverbänden und Vertretern der öffentlichen Hand wird deutlich, dass eine Palette von Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz vorhanden ist. Einige Effizienzmassnahmen sind in der Branche bereits weit verbreitet, so die Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien bei der Beschaffung von Fahrzeugen, die Rekuperation des Traktionsstroms, die Schulung der Fahrzeugführer in energieeffizienter Fahrweise oder die witterungsgesteuerte Beheizung von Weichen. Gleichzeitig gibt es noch ein Reservoir an umsetzungsreifen Massnahmen, die erst vereinzelt angewendet werden, sich aber im Sinn einer guten Praxis etablieren könnten.

Bei der Erzeugung und Nutzung von erneuerbarer Energie stehen den Transportunternehmungen im Vergleich zur Energieeffizienz deutlich weniger Massnahmen zur Verfügung. Mit Ausnahme der SBB produzieren die Unternehmungen die benötigte Energie nicht selbst. Effizienzmassnahmen müssen deshalb in enger Zusammenarbeit mit den Energiedienstleistern (normalerweise Elektrizitätswerke) realisiert werden. Die Transportunternehmungen engagieren sich bisher selbst nur in beschränktem Ausmass in der dezentralen Erzeugung von Energie (z.B. Photovoltaik), da damit hohe Investitionen für Tätigkeiten ausserhalb des Kerngeschäfts verbunden sind.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass sich die Branche zwar durchaus Anstrengungen zur Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien unternimmt, dass aber dennoch die Dynamik bei der Umsetzung eher verhalten ist. Aus der Befragung lassen sich folgende Hauptgründe dafür ableiten:

- Energieeffizienz und erneuerbaren Energien geniessen bei TU, Bestellern, Eigentümern und Industrie eine untergeordnete strategische Bedeutung, insbesondere gegenüber den Aspekten „Kosten“, „Angebot“ und „Sicherheit“.
- Die TU verfügen oft nicht über die Kenntnis der möglichen Effizienzmassnahmen, andererseits fehlen ihnen für die Umsetzung die personellen Ressourcen.
- Die TU haben oft nur schwache Anreize für die Umsetzung von Massnahmen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Meist fehlen konkrete Zielvorgaben der Eigentümer oder ausreichend gewichtete Zuschlagskriterien bei Konzessionsvergaben. Der Abgeltungsmechanismus der Betriebskosten im Regionalverkehr und die pauschalen Trassenpreise im Schienenverkehr wirken ebenfalls innovationshemmend.
- Oft genannt wurden ausserdem Investitionshürden. TU, die keinen Gewinn erwirtschaften können oder dürfen, sind auf Fördermittel angewiesen, um grössere Investitionen im Energiebereich zu tätigen, umso mehr, wenn sich diese nur über längere Zeiträume amortisieren lassen.

Um die Energieeffizienz und den Anteil erneuerbarer Energie im ÖV zu steigern, sind zunächst Anreize zu setzen, die die Durchdringung bereits etablierter Massnahmen in der Branche erhöhen. Dabei kommt dem BAV eine wichtige regulierende Rolle zu. Denkbar wäre beispielsweise, dass der Bund die Eigentümer der TU gesetzlich dazu verpflichtet, in ihren Eignervorgaben Energieziele festzulegen. Ähnlich müssten die Besteller dazu angehalten werden, in Ausschreibungen konkrete Anforderungen bezüglich Energieeffizienz und erneuerbaren Energien zu formulieren. Die Einführung von verbrauchsabhängigen Trassenpreisen im Schienenverkehr ist ein weiterer wichtiger Hebel des Bundes.

In zweiter Priorität ist die Förderung und Verbreitung von Good Practices zu unterstützen. Diese Massnahmen profitieren ebenfalls von wirkungsvollen Anreizmechanismen. Zusätzlich ist hier der Wissensvermittlung Beachtung zu schenken, damit ein rascher Transfer unter den Transportunternehmungen und innerhalb der gesamten Branche stattfindet. Schliesslich sind geeignete finanzielle Instrumente zu schaffen, die die Umsetzung begünstigen, beispielsweise spezifische Projektbeiträge im Rahmen eines Impulsprogramms, zinslose Darlehen oder Bürgschaften. Für die Förderung der dezentralen Energieerzeugung hingegen sind neue Mechanismen aufzubauen. Dabei wäre denkbar, die TU für die Erzeugung erneuerbarer Energie zu entschädigen („ÖV-KEV“) oder aber sie zu verpflichten, Areale Dritten für diesen Zweck zu überlassen.

Langfristig kann weiteres Effizienzpotenzial genutzt werden, indem neue Massnahmen und Technologien entwickelt werden. Hierbei spielen die Transportunternehmungen eine begleitende Rolle, indem sie sich für Erprobungen und Feldversuche zur Verfügung stellen. Eine enge Zusammenarbeit der Industrie, der Hochschulen und der grossen Transportunternehmungen über die Landesgrenzen hinaus ist Voraussetzung dafür, dass die notwendigen Innovationen zustande kommen. Der Bund könnte hier über Wettbewerbe, Risikokapital und Forschungskoordination wichtige Impulse setzen.

## Résumé

Dans le cadre de sa stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral a demandé à l'OFT d'élaborer une stratégie partielle pour les transports publics. Celle-ci doit permettre d'exploiter le potentiel de réduction de la consommation d'énergie et d'augmenter la part des énergies renouvelables dans le transport public. La présente étude constitue une base pour cette démarche, en dressant un inventaire des mesures appropriées pour les entreprises de transport (ET). Elle examine par ailleurs quelles conditions-cadre doivent être remplies pour que la mise en œuvre des mesures puisse être intensifiée et quel rôle revient à l'OFT dans ce contexte.

Le dépouillement de questionnaires et la conduite d'entretiens avec un choix d'ET, d'associations de la branche et de représentants des pouvoirs publics a fait apparaître une palette de mesures visant à accroître l'efficience énergétique. Certaines sont déjà largement répandues dans la branche, telles que la prise en compte de critères d'efficience énergétique lors de l'acquisition de véhicules, la récupération du courant de traction, la formation continue des conducteurs ou encore la commande du chauffage des aiguillages en fonction des conditions météorologiques. Dans le même temps, il existe un réservoir de mesures qui ne sont utilisées que de façon sporadique mais qui pourraient s'imposer comme de bonnes pratiques.

En ce qui concerne la production et l'utilisation des énergies renouvelables, les mesures à disposition des ET sont nettement moins nombreuses que dans le domaine de l'efficience énergétique. A l'exception des CFF, les entreprises de transport ne produisent pas elles-mêmes l'énergie qu'elles utilisent. Les mesures d'efficience énergétique doivent donc être mises en œuvre en étroite collaboration avec les fournisseurs d'énergie. À ce jour, les entreprises de transport ne s'engagent que dans une mesure limitée dans la production décentralisée d'énergie (p. ex. photovoltaïque), du fait des investissements lourds et hors du domaine principal de leur activité que cela représente.

Dans l'ensemble, on observe que la branche consent certes à des efforts pour accroître l'efficience énergétique et la part des énergies renouvelables, mais que la dynamique de la mise en œuvre est plutôt modérée. On peut déduire de l'enquête réalisée les principales raisons suivantes à cet état de fait :

- L'efficience énergétique et les énergies renouvelables se voient attribuer une faible importance stratégique par les ET, les commanditaires, les propriétaires et l'industrie, en particulier en par rapport aux autres critères « coût », « attractivité de l'offre » et « sécurité ».
- Les ET ne disposent pas toujours de la connaissance des mesures d'efficience possibles, et, le cas échéant, elles manquent de ressources humaines pour les mettre en œuvre.
- Les ET ne sont souvent que faiblement incités à mettre en œuvre des mesures dans les domaines de l'efficience énergétique et des énergies renouvelables. Il est fréquent que les propriétaires ne fixent pas d'objectifs concrets ou que les commanditaires ne pondèrent pas suffisamment les critères d'évaluation dans ce domaine lors du renouvellement de concessions. Le mécanisme d'indemnisation des coûts non couverts du trafic régional de voyageurs, ainsi que le prix forfaitaire des sillons dans le trafic ferroviaire agissent également comme des freins à l'innovation.
- Les obstacles à l'investissement ont aussi été souvent mentionnés. Les ET qui ne peuvent pas ou n'ont pas le droit de générer de profits dépendent d'aides financières pour pouvoir consentir à des investissements importants dans le domaine de l'énergie. Ceci d'autant plus si ces derniers ne peuvent être amortis que sur de longues périodes.

Afin d'accroître l'efficience énergétique et la part des énergies renouvelables dans les transports publics, il s'agit dans un premier temps de créer des incitations propres à augmenter la pénétration de mesures déjà établies dans la branche. Dans ce processus, l'OFT jouerait un rôle régulateur important. La Confédération pourrait par exemple contraindre légalement les propriétaires des ET à ancrer des objectifs énergétiques concrets dans leur stratégie. De même, les commanditaires devraient être encouragés à formuler des exigences en matière d'efficience énergétique et d'énergies renouvelables dans les appels d'offres. Dans le transport ferroviaire, l'introduction de prix des sillons variables en fonction de la consommation d'énergie est un autre levier important pour la Confédération.

La deuxième priorité est de soutenir la promotion et la diffusion de bonnes pratiques mises en œuvre dans quelques entreprises. Ces mesures bénéficieraient également de mécanismes d'incitation efficaces. Il s'agit ici de prêter attention au transfert des connaissances, de sorte à assurer une diffusion efficace parmi les entreprises de transport et avec l'ensemble de la branche. Enfin, des instruments financiers favorisant la mise en œuvre de ces mesures doivent être mis à disposition, telles que des contributions spécifiques à des projets dans le cadre de programmes d'impulsion, des prêts sans intérêts ou des cautionnements d'emprunts. Pour la promotion de la production décentralisée d'énergie, de nouveaux mécanismes doivent toutefois être mis en place. Il serait envisageable d'indemniser les ET pour la production d'énergie renouvelable ( « RPC pour les TP » ), ou de les contraindre à mettre des surfaces à disposition de tiers à cet effet.

A plus long terme, un potentiel d'efficacité supplémentaire peut être exploité par le développement de nouvelles mesures et technologies. Les entreprises peuvent soutenir ce processus en se mettant à disposition pour des tests et des essais de terrain. Une coopération étroite entre l'industrie, les universités et les grandes entreprises de transport, et ce au-delà des frontières nationales, est une condition préalable pour que les innovations nécessaires voient le jour. La Confédération pourrait donner des impulsions importantes à ces développements par le biais de concours, par la mise à disposition de capital-risque et par la coordination de la recherche.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>- 7 -</b>
<b>1      Ausgangslage.....</b>	<b>- 8 -</b>
<b>2      Untersuchungsmethode / Vorgehen .....</b>	<b>- 9 -</b>
<b>3      Ergebnisse .....</b>	<b>- 10 -</b>
3.1      Unternehmen zu Akteuren machen .....	10 -
3.1.1      Strategische Bedeutung.....	10 -
3.1.2      Strategie.....	10 -
3.1.3      Zielkonflikte .....	11 -
3.1.4      Organisation.....	11 -
3.1.5      Erwartungen .....	12 -
3.2      Massnahmenumsetzung fördern.....	12 -
3.2.1      Umgesetzte und geplante Massnahmen .....	13 -
3.2.2      Erfolgsfaktoren bei der Massnahmenumsetzung .....	18 -
3.2.3      Kosten und Nutzen von Effizienzmassnahmen .....	18 -
3.2.4      Schwierigkeiten bei der Massnahmenumsetzung .....	19 -
3.2.5      Unterstützung der Massnahmenumsetzung .....	19 -
3.2.6      Rolle der Organisationen bei der Massnahmenumsetzung.....	20 -
3.3      Technische Entwicklung fördern.....	21 -
3.3.1      Handlungsbedarf.....	21 -
3.3.2      Förderung der technischen Entwicklung .....	22 -
3.4      Datengrundlagen und Koordination .....	23 -
3.4.1      Stand der Datenerhebung.....	23 -
3.4.2      Verwendung der Daten.....	23 -
3.4.3      Datenerhebung durch den Bund .....	24 -
<b>4      Interpretation der Ergebnisse.....</b>	<b>- 24 -</b>
4.1      Kernaussagen.....	24 -
4.1.1      Stellenwert von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im öV-Sektor .....	24 -
4.1.2      Massnahmenumsetzung: ein Anfang ist gemacht .....	25 -
4.1.3      Technische Entwicklung: Dynamisierung erforderlich.....	26 -
4.1.4      Datengrundlagen: wieviel und wofür?.....	26 -
<b>5      Handlungsansätze für die Energiestrategie öV.....</b>	<b>- 28 -</b>
5.2      Unterstützung der Massnahmenumsetzung bei den TU .....	28 -
5.2.1      Durchdringung erhöhen.....	28 -
5.2.2      Good Practice fördern.....	29 -
5.2.3      Potenzial erhöhen.....	30 -
5.2.4      Weitergehende Massnahmen .....	31 -
<b>6      Fazit.....</b>	<b>- 33 -</b>
<b>Anhang: Befragte Organisationen.....</b>	<b>- 34 -</b>

## 1 Ausgangslage

Die Energiestrategie des Bundes will mit einer Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau erneuerbarer Energie den Ausstieg aus der Kernenergie vorantreiben und die Emission von Kohlendioxid vermindern. Der Verkehr spielt dabei eine Schlüsselrolle, benötigt er doch rund 1/3 des gesamten Endenergiebedarfs in der Schweiz, den grössten Teil davon als fossile Energie. Der öffentliche Verkehr war bislang von konkreten Zielsetzungen ausgenommen. Ein Grund mag sein, dass der öV nur rund 1/20 des Energiebedarfs des Verkehrssektors beansprucht (ca. 4000 GWh/a, entspricht der halben Jahresproduktion des AKW Gösgen), und dass rund die Hälfte davon bereits regenerative Energie aus Wasserkraft ist. Trotzdem sind auch im öV selbst noch erhebliche Effizienz- und Erzeugungspotenziale vorhanden.

Der Bundesrat hat diese Lücke erkannt und deshalb das BAV beauftragt, eine Energiestrategie für den öV auszuarbeiten. Dieses hat vier Arbeitsbereiche für die Energiestrategie öV definiert:

1. Strategische Rahmenbedingungen öV
  - strategische Konzepte
  - politische Umsetzung
2. Massnahmenumsetzung
  - gesetzliche und freiwillige Anreizsysteme
  - finanzielle und fachliche Unterstützung
3. Pilot- und Forschungsprojekte
  - Anstoss und Umsetzung innovativer Ideen und Projekte
4. Drehscheibe Grundlagen & Information
  - Datengrundlagen
  - Wissenslücken
  - Informationsaustausch /Koordination

Die vorliegende Studie befasst sich hauptsächlich mit dem Punkt 2 „Massnahmenumsetzung“, gibt aber auch Hinweise für die anderen drei Arbeitsbereiche. Die zentralen Fragen für das BAV (und damit dieser Studie) bei der Massnahmenumsetzung sind:

- Welche Massnahmen setzen die TU bereits um?
- Welche weiteren Massnahmen wären umsetzbar?
- Welche Voraussetzungen muss das BAV schaffen, damit die Umsetzung weiter vorankommt?

Als ersten Schritt zur Klärung dieser Fragen hat das BAV im Juni 2012 einen Sondierungsworkshop mit Teilnehmern von BAV, BFE, VöV, SBB, BLS und BLT durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die im Bundesratsbeschluss vom 18. April 2012 vorgegebenen Themen (Energieproduktion auf öV-Infrastruktur, Energieeinsparungen im Betrieb der öV-Infrastruktur, Energieeinsparungen im öV-Betrieb, Anpassungen Trassenpreissystem, Schulungen, Forschung im Bereich Güterverkehr) grundsätzlich weiterhin Bestand haben. Im Hinblick auf die Formulierung einer griffigen Strategie und ihre wirksame Umsetzung sind aber bessere Grundlagen erforderlich. Die vorliegende Studie schliesst diese Informationslücke und schafft die Basis für die weitere Ausgestaltung der Strategie Energieeffizienz im öV.

## 2 Untersuchungsmethode / Vorgehen

Die Aufnahme der IST-Situation und möglicher Handlungsansätze hat einerseits eine strategisch-politische Dimension, andererseits ist auch konkretes Fachwissen bei der technischen Umsetzung gefragt. Diese Kenntnisse sind bei den Unternehmungen und Organisationen meist nicht bei denselben Personen lokalisiert. Entsprechend wurde ein paralleles Vorgehen gewählt, bei dem die strategischen, unternehmerischen und politischen Fragestellungen in einem persönlichen oder telefonischen Interview mit Mitgliedern der Geschäftsleitung untersucht wurden. Gleichzeitig wurden die technischen Belange mittels eines Fragebogens bei den Fachverantwortlichen der Transportunternehmungen (TU) erhoben.

Die Wahl von Interviews war nicht nur aufgrund der Komplexität der Fragestellung und der kaum vorhandenen Literatur geboten, sondern auch, weil gemäss Vorgabe des BAV die Studie nicht nur Erfolgsgeschichten aufführen, sondern auch die bestehenden Probleme und Hindernisse bei der Umsetzung aufdecken sollte. Dies erfordert einen Rahmen, der eine erhöhte Vertraulichkeit zulässt, wie er in einem Einzelinterview gegeben ist.

Das Schwergewicht der Befragung wurde naturgemäß auf Transportunternehmungen gelegt. Dabei interessierten vor allem die grösseren und diejenigen, die bereits Energieeffizienzmassnahmen umsetzen. Nebst Bahnunternehmen sollten auch Busbetriebe und städtische Verkehrsbetriebe (Tram, Trolleybus) vertreten sein. Zur Ergänzung der Perspektive der TU sollten ausserdem Vertreter von Verbänden, der öffentlichen Hand und der Wissenschaft befragt werden. Folgende Organisationen wurden befragt:

Bereich	Organisationen	Interview	Fragebogen
Eisenbahn national	SBB	X	X
Eisenbahn regional	BLS, MGB, MOB, RBS, RhB	X	X
Bus	Postauto	X	X
Städt. Verkehrsbetriebe	Bernmobil, BLT, TL, TPG, VBZ	X	X
Verkehrsverbund	ZVV	X	
Kantonale Behörde	KÖV, KAV BE	X	
Verband	LITRA, ProBahn, VöV	X	
Wissenschaft	IVT-ETH	X	

**Tabelle 1:** In der Untersuchung berücksichtigte Organisationen. Die vollständigen Namen der Organisationen sowie Name und Funktion der befragten Personen finden sich in Anhang 1.

Inhaltlich wurde die Studie anhand der vier vom BAV identifizierten Handlungsfelder strukturiert:

1. Unternehmen zu Akteuren machen
2. Massnahmenumsetzung fördern
3. Technische Entwicklung fördern
4. Datengrundlagen schaffen und Koordination

Die Interviews deckten alle vier Themenblöcke ab; die Fragebogen beschränkten sich aufgrund ihrer technischen Ausrichtung auf die Themen 2 bis 4. Dabei wurden die Fragen so ausgerichtet, dass in den Interviews eher die strategischen Aspekte, in den Fragebogen eher die technischen Belange angesprochen wurden (siehe dazu auch den Interview-Fragenraster bzw. das Fragebogenformular im Anhang). Insgesamt ergibt sich

damit eine umfassende Stichprobe, die zwar die Vielfalt der öV-Landschaft in der Schweiz nicht vollständig wiedergeben kann, aber dennoch eine deutlich bessere Datengrundlage schafft, als sie bisher vorhanden war. Durch den Einbezug von Verbänden, Politik und Wissenschaft kann sie ausserdem ein ausgewogeneres Bild der Situation zeichnen, als dies bei einer rein auf die TU beschränkten Untersuchung möglich gewesen wäre. Dies dürfte bei der Frage nach der Akzeptanz und Umsetzbarkeit der zu entwickelnden Energiestrategie öV eine wichtige Rolle spielen.

## 3 Ergebnisse

Die Ergebnisse aus den 20 Interviews und 11 Fragebogen sind nachfolgend zusammengefasst. Die Details liegen dem BAV in Form von Interviewprotokollen bzw. ausgefüllten Fragebogen vor.

### 3.1 Unternehmen zu Akteuren machen

Die Unternehmungen des öffentlichen Verkehrs sind die Hauptakteure, wenn es darum geht, die Energieeffizienz zu steigern und vermehrt erneuerbare Energien einzusetzen. Der erste Teil der Erhebung beschäftigt sich deshalb mit der Frage, welche Rahmenbedingungen gegeben sein müssen, damit die Unternehmungen diese Rolle im zugesuchten Mass wahrnehmen können. Diese können in den Firmen selbst liegen (z.B. Unternehmensstrategie, Organisation), aber auch bei den anderen Akteuren sowie im weiteren Unternehmensumfeld. Dieser Teil der Erhebung stützt sich ausschliesslich auf die Ergebnisse der Interviews.

#### 3.1.1 Strategische Bedeutung

**Energieeffizienz und erneuerbare Energien werden von allen TU und Organisationen als wichtig betrachtet**, sowohl auf der Ebene der einzelnen Unternehmung wie auch für den Sektor als Ganzes. Ein Hauptgrund dafür ist der schwindende Wettbewerbsvorteil des öV gegenüber dem MIV, welcher dank neuer Motorentechnik und alternativen Antrieben effizienter und klimaschonender wird. Damit verbunden ist die Sorge um das Image und die politische Legitimation des öffentlichen Verkehrs als umwelt- und klimafreundlicher Mobilitätsform. Bei einzelnen TU spielen aber auch ökonomische Überlegungen eine Rolle: sie sehen in der Energieeffizienz einen Hebel zur Senkung der Betriebskosten.

#### 3.1.2 Strategie

Bei den meisten Organisationen und vielen TU sind **Energieeffizienz und erneuerbare Energien lediglich als allgemeine Zielsetzungen im Sinn einer umweltschonenden Mobilität verankert**. Mehrere Interviewpartner wiesen aber darauf hin, dass ihre Strategie in Überarbeitung sei und dass dabei die Energiethematik stärker berücksichtigt werden solle. Als vorbildlich darf sicher die Energiestrategie der SBB gelten, welche konkrete Reduktionsziele setzt und dafür auch ein eigenes Massnahmenprogramm aufgebaut hat. Die Unternehmungen, die keine expliziten Aussagen zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien machen, geben oft an, dass andere Themen wie Kosteneffizienz, Kundenbedürfnisse und Sicherheit strategisch bedeutsamer seien und deshalb Vorrang genossen.

### 3.1.3 Zielkonflikte

Aus den Befragungen werden **zahlreiche Zielkonflikte deutlich, die einer Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau der erneuerbaren Energien im Weg stehen**. Allerdings ist die Wahrnehmung der Organisationen sehr unterschiedlich, sowohl was die Inhalte der Zielkonflikte als auch deren Bedeutung angeht. Einzelne TU gaben sogar an, dass sie keine grösseren Zielkonflikte erkennen würden.

Weitaus am häufigsten genannt wurden Investitionshürden. Diese haben unterschiedliche Gründe, z.B.

- Fällung von Investitionsentscheiden anhand von Projekt- statt von Lebenszykluskosten
- Spardruck seitens der Besteller oder Eigentümer
- Fehlende Honorierung von Effizienzmassnahmen der TU (z.B. wegen Abgeltungsmechanismus im RV)
- Erhöhtes Risiko bei Einführung neuer Technologien
- Fehlende Vorgaben der Besteller oder Eigentümer (z.B. bei Fahrzeugbeschaffung oder bei Ausschreibung von Strecken im Regionalverkehr)

Daneben bestehen aber auch weitere Zielkonflikte, nämlich:

- Angebot: Der Angebotsausbau erhöht Energiebedarf sowohl durch zusätzliche Leistungen wie auch durch die dadurch ausgelöste Nachfragesteigerung.
- Kundenbedürfnisse: Komfortfunktionen (z.B. Klimatisierung, Heizung) erhöhen Energiebedarf. Indirekt trägt auch der Wunsch nach einem Sitzplatz zur Erhöhung des Energieverbrauchs bei, da dadurch mehr Rollmaterial eingesetzt werden muss.
- Betrieb: In einem dichten Fahrplan kann oft nicht energiesparend gefahren werden, besonders auch bei Mischverkehr. Dies gilt sowohl auf der Strasse wie auf der Schiene.
- Prioritätensetzung: Angesichts dringender unternehmerischer Herausforderungen, die es für einzelne TU zu lösen gilt, müssen Energieeffizienz und erneuerbare Energien zeitweilig zurückstehen.

### 3.1.4 Organisation

Im Hinblick auf die Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien interessiert die Frage, ob es Organisationsformen gibt, die eine wirksame Umsetzung begünstigen. **Bei vielen der befragten Unternehmungen ist das Thema bei einem Mitglied der Geschäftsleitung angesiedelt, meist dem Direktor Betrieb.** Die Umsetzung erfolgt normalerweise im Rahmen von individuellen Projekten. In Einzelfällen ist ein Nachhaltigkeitsverantwortlicher bezeichnet, der zusammen mit den technischen Spezialisten Projekte initiiert, die Umsetzung überwacht und der Geschäftsleitung Bericht erstattet. Eine klare Ausnahmesituation besteht bei der SBB, welche mit einem eigenen Team die Steigerung der Energieeffizienz vorantreibt. Dies kann als Idealfall angesehen werden, entspricht jedoch in der Regel nicht den unternehmerischen Möglichkeiten. Vielmehr ist davon auszugehen, dass bei den nicht befragten TU, insbesondere bei kleineren Unternehmungen, keine Personalressourcen explizit für die Förderung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien bereitstehen und dass diese Funktion von einer Einzelperson als kleine Zusatzaufgabe neben ihrer angestammten Tätigkeit ausgeübt wird.

### 3.1.5 Erwartungen

Zur Umsetzung einer wirksamen Energiestrategie öV müssen verschiedene Akteure einen Beitrag leisten, allen zuvorderst die TU selbst, die mit unternehmerischer Initiative die bereitstehenden Potenziale nutzen sollen. Nebst dieser von Verbänden und Kantonen, aber auch von TU selbst geäusserten Erwartung bestehen weitere Ansprüche an relevante Akteure:

- BAV (als Regulator): Erhalt des Handlungsspielraums von TU und Kantonen, zurückhaltende Regulierung, Berücksichtigung Auswirkungen auf Energieeffizienz in den Vorgaben für das öV-Angebot, Entwicklung einer langfristigen Gesamtsicht öV
- BAV (als Fachbehörde): Koordination innerhalb Bund und zwischen Bund, Kantonen und Städten
- Bund / Kantone (als Regulatoren): unterstützende Bewilligungspraxis für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie
- Energiedienstleister: Bereitstellung erneuerbarer Energien in ihrem Angebot, aktive Rolle in der Kooperation mit den TU
- Eigentümer: Aufnahme von Energieeffizienzzielen in die Leistungsvereinbarungen / strategischen Ziele der TU
- Besteller: klare Vorgaben bezüglich Energieeffizienz und erneuerbaren Energien, begleitet von entsprechenden Rahmenbedingungen (z.B. Ermöglichung der Erwirtschaftung eines Gewinns, Übernahme von Mehrkosten erneuerbarer Energie, Gewährung von ausreichenden Abschreibedauern bei der Fahrzeugbeschaffung)
- Verbände: Bündelung der Interessen der Branche gegenüber Industrie (z.B. bei Fahrzeugbestellungen)
- Industrie: aktivere Rolle bei der Entwicklung von Innovationen im Energiebereich statt Verkauf von Lösungen „ab Stange“
- Kunden / Passagiere: vermehrte Nutzung des öV gegenüber dem MIV (= grösster Hebel zur Steigerung der Energieeffizienz im Verkehr)

## 3.2 Massnahmenumsetzung fördern

Zur Realisierung von Effizienzmassnahmen stehen den TU von den Fahrzeugen über die Gebäude bis zum Betrieb verschiedenste Handlungsfelder offen. Auch bei der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energie sind unterschiedliche Ansätze denkbar. Dieser Teil der Studie will einen Überblick über die Verbreitung und die Vielfalt der Massnahmen schaffen, die bei TU bereits umgesetzt sind bzw. für die nächsten Jahren geplant sind. Darüber hinaus sollen Erkenntnisse gewonnen werden, wie die Massnahmenumsetzung unterstützt werden kann, sei es über die Vermittlung von guten Praxisbeispielen oder aus den Erfahrungen aus den bisher umgesetzten Projekten. Für diesen Themenkomplex wurden sowohl die Interviews wie auch die Fragebogen genutzt.

### 3.2.1 Umgesetzte und geplante Massnahmen

Die bei den Transportunternehmungen realisierten Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und erneuerbarer Energien wurden in Fragebogen detailliert erhoben. Sie sind in den folgenden Tabellen zusammenfassend dargestellt. Um trotz des unterschiedlichen Umsetzungsstands je Massnahme und Unternehmung eine zusammenfassende Darstellung zu erhalten, werden die Massnahmen nach Verbreitung wie folgt aufgeschlüsselt:

Verbreitung	Kriterium	Charakter
Hoch	bei mehr als der Hälfte der antwortenden TU umgesetzt	Standardmassnahme
Teilweise	bei mehreren TU umgesetzt, allenfalls auch erst geplant	Good Practice
Vereinzelt	Bei einzelnen TU umgesetzt, aber grundsätzlich auf weitere anwendbar	Kandidat für zukünftige Good Practice
Selten	Nur bei besonderen Bedingungen umsetzbar	Einzelfall

**Tabelle 2:** Kriterien zur Gruppierung der von TU umgesetzten / geplanten Massnahmen entsprechend ihrer Verbreitung

#### 3.2.1.1 Massnahmen im Gebäudebereich (auf alle Transportunternehmen anwendbar)

Die heute üblichen Massnahmen bei der energetischen Sanierung von Gebäuden werden auch bei den TU angewendet, unabhängig davon, ob es sich um Verwaltungs- oder Betriebsgebäude (z.B. Werkstätten) handelt. Allerdings ist keine Massnahme durchgehend umgesetzt, sondern lediglich bei einzelnen Unternehmen. Untersucht wurden neben baulichen auch verhaltensbezogene Massnahmen, so die Sensibilisierung von Mitarbeitenden, der Bezug von Ökostrom oder der optimierte Betrieb von Heizung, Klimatisierung und Betriebs-einrichtungen. Bei den wenigen Neubauten wurde das energetische Potenzial genutzt, indem der über das gesetzliche Minimum hinaus gehende Minergie-Standard angewendet wurde. Hier bestehen auch einzelne Leuchtturmprojekte, die für andere Unternehmen wegweisend sein könnten (z.B. Tramdepot Bernmobil).

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
Wärmedämmung			X			RhB, SBB, SOB, VBZ
Fensterersatz			X			SBB, SOB, RBS
Heizungersatz			X			SBB, SOB
Beleuchtungersatz			X			MGB, RhB
Ersatz Elektroboiler			X			VBZ, SBB
Ersatz elektrischer Geräte			X			SOB, SBB
Optimierung des Druckluftnetzes				X		TPG
Ersatz Hallentore				X		SBB
Nutzung erneuerbarer Energien			X			SBB (Holz), BLT (ARA), MGB (Tunnelwasser)
Bezug Ökostrom			X			MGB, RhB, VBZ
Betriebsoptimierung			X			SBB
Sensibilisierung der Mitarbeitenden			X			SBB
Neubau nach Minergie (P)-Standard				X		Bernmobil, SBB

**Tabelle 3:** Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich

### 3.2.1.2 Massnahmen bei Eisenbahn-Unternehmen

Bahnunternehmungen haben neben dem Gebäudebereich in der Regel drei Handlungsfelder, bei denen Optimierungen möglich sind: die Fahrzeuge, die Infrastruktur und den Betrieb. In allen drei Bereichen gibt es mehrere Massnahmen, die bereits weit verbreitet sind und als Standard gelten können (z.B. Energieeffizienzkriterien bei der Fahrzeugbeschaffung, Rückspeisung der Bremsenergie, temperaturgesteuerte Weichenheizungen). Daneben besteht eine grössere Gruppe von Massnahmen, die erst vereinzelt realisiert sind, die sich aber auf andere TU übertragen liessen. Oft werden diese von den grösseren TU entwickelt und vorangetrieben, wobei eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie unerlässlich ist.

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
<b>Schienenfahrzeuge</b>						
Energieeffizienzkriterien in der Beschaffung	X					BLS, RBS, RhB, SBB
Rekuperation des Traktionsstroms	X					BLS, MGB, RBS, RhB, SOB, SBB
Verbrauchsanzeige im Führerstand (Sensibilisierung)		X				BLS, RBS, SBB
Verbrauchsmessung auf dem Fahrzeug				X		SBB
Lokführerschulung	X					BLS, MGB, RBS, SBB
Schlummerbetrieb von Personenwagen				X		SOB, SBB
Optimierung der Nebensysteme (z.B. Klimaanlagen)				X		BLT, SBB
Fahrzeugmodernisierung	X					BLS, MGB, RBS, SBB
Neue Antriebskonzepte bei Dieselfahrzeugen (z.B. Hybrid)				X		SBB
<b>Betrieb Schieneninfrastruktur und Publikumsanlagen</b>						
Temperaturgesteuerte Weichenheizungen	X					MGB, RBS, RhB, SBB, SOB
Umstellung Weichenheizungen auf erneuerbare Energie				X		SOB
Ausrüstung von Signalen mit LED	X					BLS, MGB, RBS, RhB, SOB
Optimierung Beleuchtung im Gleisbereich				X		SBB
Optimierung Beleuchtung im Publikumsbereich	X					BLS, MGB, RhB, SBB, SOB
Abschaltautomatik bei Rolltreppen				X		RBS
Geocooling von Energieanlagen					X	SBB

**Tabelle 4:** Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien bei Bahnunternehmen

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
<b>Betriebsführung, Management, Planung</b>						
Anpassung Fahrzeugeinsatz an Verkehrsaufkommen	X					BLS, RBS, RhB, SBB, SOB
Übermittlung von Fahranweisungen in den Führerstand		X				BLS, SBB, SOB
Schulung von Betriebsdisponenten bzgl. Energieeffizienz				X		SBB, SOB
Fahrplangestaltung				X		RBS, RhB
Softwaregestützte Minimierung von Kreuzungskonflikten				X		BLS, SBB
Netzplanung (z.B. Haltestellenabstände)						Keine Beispiele

**Tabelle 5** (Fortsetzung)

### 3.2.1.3 Massnahmen bei Tramunternehmen

Bei Tramunternehmen sind wie bei den Bahnen Energieeffizienzkriterien bei der Beschaffung, die Rekuperation, die temperaturgeregelte Weichenheizung die Regel. Zusätzlich (und im Gegensatz zu den Eisenbahnen) ist die Verbrauchsmessung auf dem Fahrzeug bereits verbreitet. Die übrigen Massnahmen sind nur teilweise oder sogar selten umgesetzt. Dabei müsste allerdings untersucht werden, welche Bedeutung diese überhaupt für Trambetriebe haben. Dies gilt insbesondere für Massnahmen in der Betriebsführung und teilweise bei der Infrastruktur (z.B. Publikumsanlagen).

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
<b>Schienenfahrzeuge</b>						
Energieeffizienzkriterien in der Beschaffung	X					BLT, TPG, VBZ
Rekuperation des Traktionsstroms	X					BLT, TPG, VBZ
Verbrauchsanzeige im Führerstand (Sensibilisierung)				X		VBZ
Verbrauchsmessung auf dem Fahrzeug	X					BLT, TPG, VBZ
Tramführerschulung						Keine Beispiele
Optimierung der Nebensysteme (z.B. Klimaanlagen)						Keine Beispiele
Schlummerbetrieb von Personenwagen						Keine Beispiele
Fahrzeugmodernisierung		X				BLT, VBZ

**Tabelle 6:** Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien bei Trambetrieben

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
<b>Betrieb Schieneninfrastruktur und Publikumsanlagen</b>						
Temperaturgesteuerte Weichenheizungen	X					BLT, TPG, VBZ
Umstellung Weichenheizungen auf erneuerbare Energie		X				BLT, VBZ
Ausrüstung von Signalen mit LED		X				BLT, TPG
Optimierung Beleuchtung im Publikumsbereich				X		BLT
Abschaltautomatik bei Rolltreppen				X		VBZ
<b>Betriebsführung, Management, Planung</b>						
Anpassung Fahrzeugeinsatz an Verkehrsaufkommen				X		BLT
Übermittlung von Fahranweisungen in den Führerstand						Keine Beispiele
Schulung von Betriebsdisponenten bzgl. Energieeffizienz						Keine Beispiele
Fahrplangestaltung		X				TPG, VBZ
Softwaregestützte Minimierung von Kreuzungskonflikten				X		TPG
Netzplanung (z.B. Haltestellenabstände)						Keine Beispiele

**Tabelle 7** (Fortsetzung)

### 3.2.1.4 Massnahmen bei Busunternehmen (Überland- und städtischer Verkehr)

Bei Busunternehmen stellt die Fahrzeugbeschaffung einen grossen Hebel zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung von erneuerbaren Energien dar, da Busse eine im Vergleich zu Zügen und Trams kurze Lebensdauer haben und die Technologie sich relativ rasch entwickelt. Energieeffizienzkriterien haben sich denn auch in der Beschaffung breit etabliert. Ebenfalls verbreitet ist die Schulung der Chauffeure in energiesparender Fahrweise. Zunehmend werden Fahrzeuge mit Hybridantrieb oder mit alternativen Treibstoffen eingesetzt, ausserdem wird der Treibstoffverbrauch auf dem Fahrzeug zunehmend elektronisch erfasst. Erst am Anfang der Entwicklung steht der Einsatz von Wasserstoff und die Energiespeicherung bei Elektrobusen.

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
Energieeffizienzkriterien in der Beschaffung		X				BLS, BLT, Postauto, RBS, TL, TPG, VBZ
Hybridfahrzeuge			X			BLT, Postauto
Bei Elektroantrieb: Rekuperation			X			BLT, Postauto, TL, TPG, VBZ
Energiespeicherung auf dem Fahrzeug						Keine Beispiele
EcoDrive-Schulung		X				BLS, BLT, Postauto, TL, TPG
Fahrzeugmodernisierung				X		TL, VBZ
Verbrauchsmessung auf dem Fahrzeug				X		Postauto, TPG, VBZ
Alternative Treibstoffe (z.B. Erdgas/Biogas/Biodiesel)				X		Postauto, TL, TPG
Wasserstoff-Bus					X	Postauto

**Tabelle 8:** Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien bei Busbetreibern

### 3.2.1.5 Massnahmen bei Energieerzeugern und –verteilern

Die SBB ist das einzige Transportunternehmen, das Grosskraftwerke und ein Verteilnetz auf Hochspannungsebene betreibt. Hingegen haben die TU in kleinerem Umfang ebenfalls Möglichkeiten, erneuerbare Energie zu erzeugen und bei der Verteilung von Energie Effizienzmassnahmen umzusetzen. So bestehen bei einzelnen TU Photovoltaikanlagen, jedoch handelt es sich immer um Einzelanlagen, meist auf Gebäuden, teilweise auf Lärmschutzwänden. Das Erzeugungspotenzial ist damit bei weitem noch nicht ausgeschöpft. Ebenfalls besteht noch Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz bei der Umformung, Speicherung und Verteilung von elektrischer Energie. So können beispielsweise Gleichstromnetze optimiert werden, indem Versorgungssektoren zusammengeschaltet oder die Spannung erhöht wird.

Massnahme	Verbreitung	Hoch	Teilweise	Vereinzelt	Selten	Genannt von
Dezentrale Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie			X			BLT, TL, RBS, SBB (PV-Anlagen), MGB (Windrotor)
Grossanlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie					X	SBB
Modernisierung Umformerwerke				X		SBB, RBS
Energiespeicher				X		RBS, VBZ
Optimierung von Gleichstromnetzen				X		BLT, VBZ
Modernisierung Grosskraftwerke					X	SBB

**Tabelle 9:** Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien bei Energie erzeugenden Unternehmen

### 3.2.2 Erfolgsfaktoren bei der Massnahmenumsetzung

Die Befragung identifiziert verschiedene Faktoren, die dazu beitragen, dass die TU ihre energetischen Massnahmen erfolgreich umsetzen konnten:

- **Finanzielle Rahmenbedingungen:** Viele der umgesetzten Massnahmen wurden nicht primär aus ökologischen Überlegungen realisiert, sondern weil sie einen positiven Business Case aufweisen. Doch auch wenn diese Grundvoraussetzung erfüllt ist, ist die Umsetzung noch nicht gesichert, denn auch wirtschaftliche Projekte erfordern zu Beginn eine Investition. Diese Mittel können oft nicht aus laufenden Budgets bestritten, sondern müssen vom Besteller bzw. Eigentümer bereitgestellt werden.
- **Persönliches Engagement:** sowohl auf der Ebene der Projektleiter wie der Geschäftsleitung sind „Überzeugungstäter“ erforderlich, die die Bedeutung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien erkennen, persönlich dafür einstehen und sich in ihrem Verantwortungsbereich für die Realisierung einsetzen. Dies gilt umso mehr, als viele Massnahmen im öV – anders als beispielsweise im Gebäudebereich – nicht bereits als marktübliche Lösungen etabliert sind, sondern erheblichen Entwicklungs- und Anpassungsaufwand erfordern.
- **Mitarbeit der Industrie:** da die TU über keine eigenen Entwicklungsabteilungen verfügen, ist die Zusammenarbeit mit der Lieferindustrie ein wesentlicher Faktor bei der Umsetzung von energetischen Massnahmen. Dabei erweist sich der relativ kleine Marktanteil des Bahnsektors allgemein und der schweizerischen TU im Besonderen als grosse Herausforderung. Verallgemeinernd kann man sagen, dass die eingesetzten Technologien umso reifer sein müssen, je geringer die Unterstützung der Industrie ist.
- **Nutzung von Synergien:** Massnahmen, die im Rahmen von ohnehin notwendigen Aktivitäten (z.B. Fahrzeugbeschaffung, Refit von Fahrzeugen, Gebäudesanierungen) realisiert werden können, lassen sich oft mit nur geringem Mehraufwand umsetzen und weisen daher eine bessere Wirtschaftlichkeit auf, als wenn sie isoliert genommen würden. Nicht zu vernachlässigen ist auch, dass Energieeffizienzmassnahmen willkommene Nebeneffekte auslösen können, beispielsweise bezüglich Verlängerung der Unterhaltszyklen oder Erhöhung der Fahrplanstabilität.

Daneben wurden auch weitere Faktoren wie gutes Projektmanagement, ausreichende Fachkompetenz, Verfügbarkeit von Grundlagendaten, Gewährung von Handlungsspielraum innerhalb der Unternehmung sowie klare Vorgaben des Eigentümers / Bestellers genannt.

### 3.2.3 Kosten und Nutzen von Effizienzmassnahmen

In der schriftlichen Befragung wurden die TU gebeten, für ihre drei wichtigsten Effizienzmassnahmen die energetische Wirkung, die Investitionskosten, die finanzielle Einsparung und die Paybackdauer anzugeben. Aus den leider sehr lückenhaften Antworten lässt sich kein umfassendes Bild zeichnen. Immerhin kann festgehalten werden, dass das Einsparpotenzial einzelner Massnahmen erheblich ist. So wurde beispielsweise eine Einsparung von 140 MWh pro Triebzug und Jahr durch den konsequenten Schlummer- und Schlafbetrieb angegeben, entsprechend einer Reduktion der Stromkosten von CHF 15'000.-. Die SBB rechnet durch die Einführung des Schlummerbetriebs bei der Flotte FV-Dosto mit Einsparungen von 20'000 MWh/Jahr bei einer Paybackdauer von 2 Jahren. Nochmals dieselbe Einsparung lässt sich mit dem Stromrichterersatz bei der Lok Re 460 erzielen, während das Potenzial bei der energieeffizienten Fahrweise mittels adaptiver Lenkung gar auf

72'000 MWh/Jahr geschätzt wird. Wenn auch bei kleineren TU die Dimensionen bescheidener sind, bestehen trotzdem Potenziale, die sich relativ einfach nutzen lassen und die zur Minderung der Betriebskosten beitragen.

### 3.2.4 Schwierigkeiten bei der Massnahmenumsetzung

Um aus den gemachten Erfahrungen lernen zu können, wurden die TU auch gezielt nach **Schwierigkeiten bei der Massnahmenumsetzung** befragt. Die TU konnten nur wenige Massnahmen nennen, die sie hätten realisieren wollen, aber dies nicht durchführen konnten. Ebenso konnten praktisch keine nicht erfolgreichen Massnahmen identifiziert werden. Ein Grund dafür mag sein, dass die Projekte in den Unternehmen einen relativ langen Vorlauf haben, in dem sie mehrfach auf Realisierbarkeit und Nutzen überprüft und gegebenenfalls in einem frühen Stadium abgebrochen werden können. Damit besteht eine hohe Gewähr, dass die Projekte, die es bis zur Realisierung schaffen, auch tatsächlich erfolgreich umgesetzt werden können.

**Bei den nicht realisierten Massnahmen waren meist finanzielle Überlegungen entscheidend** (unzureichender Business Case, zu hohe Payback-Dauer, ungenügende Investitionsmittel). Aus den Rückmeldungen ist aber auch erkennbar, dass fehlende Erfolgsfaktoren (vgl. obigen Abschnitt 3.2.2) ebenso ein Grund sein können. Aufgrund der gemachten Erfahrungen wurden explizit Vorbehalte im Hinblick auf zukünftige Projekte bei Gasbussen, EcoDrive-Schulungen (vorwiegend im Hinblick auf ihre Langzeitwirkung), stationären und mobilen Energiespeichern, geothermischen Weichenheizungen und Vertikal-Windrotoren geäussert.

### 3.2.5 Unterstützung der Massnahmenumsetzung

Bei der Realisierung ihrer Massnahmen haben die TU von verschiedenen Angeboten auf der fachlichen Ebene Gebrauch gemacht. Am häufigsten genannt wurden dabei (in absteigender Reihenfolge):

- Fachveranstaltungen
- Informationen aus Fachverbänden
- Beratung durch Lieferanten von Produkten
- Branchenstandards, Normen
- Zielvereinbarungen

Im Gegensatz dazu haben die TU **wenig finanzielle Unterstützung beansprucht**. Am häufigsten wurden Zusammenarbeitsmodelle mit dem Energieversorger genannt, in denen Fördermittel und oft auch Expertenwissen beansprucht werden konnten, so zum Beispiel in den Städten Genf, Bern und Zürich. Die beiden nationalen Unternehmungen SBB und Postauto haben demgegenüber Fördermittel des Bundes genutzt. Einzelne Unternehmungen verfügen auch über interne Fördermechanismen, beispielsweise über die Rückerstattung der CO<sub>2</sub>-Abgabe. Im Bereich der erneuerbaren Energien wird in der Regel die KEV bezogen; ein Eigenverbrauch der erzeugten Energie findet bisher nicht statt. Allerdings planen die TPG, die Hälfte der Produktion von 1 MWh/a, die sie mit ihrer neuen Photovoltaikanlage erzeugen, selber zu nutzen.

Die TU äussern klar den **Bedarf nach stärkerer Vernetzung in der Branche**, nach einem besseren Informations- und Erfahrungsaustausch und nach der Verfügbarkeit von temporär einsetzbarem Expertenwissen. Als weitere Ansätze wurden **klare Vorgaben des Bestellers** bezüglich Energiemix, die Gewährung einer fixen und ausreichenden Abschreibungsdauer auf Fahrzeuge oder ein sektorweites Gebäudeprogramm genannt. Ein TU vertrat die Ansicht, dass eine stärkere Sensibilisierung der Politik auf das Thema stattfinden müsse, damit das

Engagement der TU gewürdigt, unterstützt und ggf. auch mit konkreten Zielsetzungen gefördert würde. Der Zugang zu Fördermitteln steht für die meisten TU nicht im Vordergrund; trotzdem würde aber eine Übersicht über die zur Verfügung stehenden Förderinstrumente helfen, bei Bedarf die Finanzierung von Projekten zu erleichtern.

**Unklarheit besteht bei der Ausgestaltung einer möglichen Förderung** durch Bund, Kantone und Energieversorger. Einzelne TU stellen sich auf den Standpunkt, dass energetische Massnahmen wirtschaftlich sein sollen und deshalb keiner Förderung bedürfen. Andere wiederum sind der Ansicht, dass eine Anschubfinanzierung, eine Vorfinanzierung oder eine Risikogarantie durch die öffentliche Hand bei der Erprobung neuer Technologien beschleunigend wirken könnte. Vereinzelt wurden auch Bedenken geäussert, ob es überhaupt legitim sei, dass TU Mittel der öffentlichen Hand (wie z.B. die KEV) beanspruchen.

Ein weiterer **Hebel besteht bei der Regulation**. Nach Ansicht der TU würden beispielsweise vereinfachte Zulassungsverfahren und/oder eine flexiblere Interpretation der Normen (z.B. Crashworthiness) dazu beitragen, dass bestehende Hemmnisse zur Steigerung der Energieeffizienz abgebaut würden. Die Durchsetzung der verbrauchsabhängigen Verrechnung des Bahnstrombezugs würde ebenfalls einen wichtigen Impuls in diese Richtung liefern. Bei der Energieerzeugung durch die TU könnten vereinfachte Bewilligungsverfahren für Anlagen für erneuerbare Energien auf öV-Infrastrukturen beschleunigend wirken, insbesondere in Kombination mit Investitionsanreizen. Die Bewilligungsverfahren sollten nicht nur in Bezug auf Sicherheitsaspekte umsetzungsfreundlicher gestaltet werden, sondern auch praktikable und stabile Richtlinien für die Berücksichtigung des Denkmalschutzes enthalten.

### 3.2.6 Rolle der Organisationen bei der Massnahmenumsetzung

Da die Organisationen (Verbände, Behörden, Besteller etc.) im Gegensatz zu den TU in der Regel keine eigenen Massnahmen umsetzen, wurde bei ihnen untersucht, ob sie die Massnahmenumsetzung der TU mit eigenen Beiträgen unterstützen. Die Verbände sehen ihre Rolle mehrheitlich in der Kommunikation der Anstrengungen ihrer Mitglieder gegen aussen, teilweise auch als Informationsdrehzscheibe für ihre Mitglieder. Beide Rollen sind allerdings **bisher in Bezug auf die Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energien eher schwach entwickelt**. Auf Seite der KöV besteht keine aktive Auseinandersetzung mit dem Thema, obwohl die Kantone in ihrer Rolle als Besteller von Leistungen im RV durchaus einen Beitrag an die Massnahmenumsetzung leisten könnten, indem sie die Rahmenbedingungen entsprechend gestalten. So bringt sich der Kanton Bern aktiv in die Beschaffung von Fahrzeugen der TU im Konzessionsgebiet ein und sorgt über die periodische Anpassung der Abgeltungen für Anreize zur Realisierung von Effizienzmassnahmen.

Die Verbände und Kantone erwarten generell Rahmenbedingungen, die das unternehmerische Handeln fördern. Dabei ist die **Gestaltung des Anreizsystems der wohl wichtigste Hebel zur Unterstützung der Massnahmenumsetzung bei den TU**. Wie dieses aussehen soll, ist allerdings offen – als mögliche Wege dazu wurden die Energiekriterien in den Bestelleranforderungen und Eigenerzielen, die Ermöglichung eines angemessenen Gewinns im RV, die Festlegung von Branchenzielen zwischen Bund, Kantonen, TU und Verbänden sowie die Einführung verbrauchsabhängiger Trassenpreise genannt.

### 3.3 Technische Entwicklung fördern

Im Gegensatz zu vielen anderen technischen Bereichen, insbesondere im Hochbau oder in der Automobilindustrie, ist die anwendungsorientierte Forschung im öV nur schwach ausgebildet. Oft müssen Effizienztechnologien auf die Anwendung im öV adaptiert werden und können nicht direkt am Markt bezogen werden. Darüber hinaus müssen in einzelnen Bereichen spezifische Lösungen von Wissenschaft und Industrie entwickelt werden. Anhand der Befragungen sollen konkrete Bedürfnisse der TU für technologische Entwicklungen identifiziert und mögliche Lösungsansätze aufgezeigt werden. Dabei liefern die Interviews den Grossteil der Informationen. Punktuell werden sie durch Angaben aus den Fragebogen ergänzt.

#### 3.3.1 Handlungsbedarf

Die Befragung der TU zeigt keinen grossen Handlungsbedarf bei der technologischen Entwicklung. Trotzdem lassen sich einige Einzelthemen identifizieren, die für die weitere Bearbeitung interessant sein könnten:

- **Energiespeicherung:** sowohl für die mobile wie die stationäre Energiespeicherung sind einfache, wirksame und kostengünstige Lösungen gefragt. Nebst Übergangstechnologien (stationäre mechanische Speicher, Supercaps) ist dazu vor allem ein Entwicklungssprung in der Batterietechnik nötig.
- **Adaptive Lenkung:** vereinfachte Systeme auf der Basis ADL könnten bei Meterspurbahnen und eventuell auch im städtischen Verkehr erhebliche Effizienzgewinne durch die Verstetigung der Fahrweise erzielen.
- **Fahrzeugbau:** die Reduktion des Fahrzeuggewichts und die optimale Ausnützung des Raumangebots sind wichtige Hebel zur Reduktion des Energieverbrauchs. Diese Entwicklung wird allerdings oft durch Anforderungen aus anderen technischen Bereichen behindert. So führen beispielsweise die verstieften Konstruktionen für die Gewährleistung der Aufprallsicherheit zu erhöhtem Fahrzeuggewicht und damit zu einem erhöhten Energieverbrauch. Hier wären neue, leichte Konstruktionen und ggf. eine angemessene Rücknahme der Sicherheitsanforderungen notwendig. Auch bei der Konstruktion von Antrieben, Nebenverbrauchern (z.B. Trafos, Bordaggregate) und Inneneinrichtungen könnten mit neuen Technologien erhebliche Gewichtseinsparungen erzielt werden.
- **Nebenverbraucher:** mit der gezielten, bedarfsabhängigen Steuerung von Bordgeräten (z.B. Klimaanlage, Heizung, Lüftung, Informationssysteme) könnten ungenutzte energetische Potenziale ohne Komforteinbussen ausgeschöpft werden. Auch bei der Parkstellung von Fahrzeugen („Schlummerbetrieb“) liegt nach ersten Erfahrungen von SBB und SOB noch erhebliches Optimierungspotenzial.
- **Alternative Antriebe:** die Entwicklung der Motoren- und Antriebstechnik schreitet nach wie vor rasch voran. Sowohl bei konventionellen Antrieben (z.B. Dieseltechnologie EURO 6), bei der Hybridtechnologie (Plug-in, Range Extender) wie auch bei neuen Treibstoffen (Wasserstoff) sind stets neue Entwicklungen zu verzeichnen. Auch wenn langfristig der Trend in Richtung Elektrizität gehen dürfte, sind wohl noch für längere Zeit auch andere Antriebe erforderlich. Entsprechend müssen auch weiterhin verschiedene Antriebssysteme und Treibstoffe parallel entwickelt werden. Dabei sind nebst den Motoren und Treibstoffen auch die Infrastruktur (Tankstellen) sowie das Produktionssystem (z.B. Wasserstoffsynthese mittels erneuerbarer Energien) zu berücksichtigen. Dies gilt übrigens nicht nur für Strassenfahrzeuge, sondern auch für thermische Schienenfahrzeuge.

- **Aerodynamik:** Mit zunehmender Geschwindigkeit steigt insbesondere bei Zügen die Bedeutung der Aerodynamik auf den Energieverbrauch. Die möglichen Massnahmen in diesem Bereich werden zurzeit in einem Forschungsprojekt untersucht. Es wird erwartet, dass insbesondere im Güterverkehr noch ein erhebliches Optimierungspotenzial vorhanden ist.
- **Gesamtenergiebilanzen:** Bestimmung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen in verschiedenen Stadien des Lebenszyklus von Fahrzeugen mit unterschiedlicher Antriebstechnologie. Damit würde eine umfassende Grundlage für Beschaffungsentscheide bereitgestellt. Eine Lebenszyklus-Betrachtung von Infrastrukturen könnte weitere wichtige Hebel zur Verbesserung der Energieeffizienz liefern, da mit zunehmendem Einsatz von Kunstbauten auch die graue Energie in diesen Bauwerken steigt.

Erwartungsgemäss liegt die fachliche Kompetenz in dieser Thematik bei den TU, während Verbände und Kantone kaum Aussagen zum technischen Entwicklungsbedarf machen. Interessanterweise wird bei der Mehrheit der befragten Organisationen und TU ausser Acht gelassen, dass das Nachführen der bestehenden Flotte und Infrastruktur auf den aktuellen Stand der Technik kurz- bis mittelfristig ein wichtigerer Hebel zur Steigerung der Energieeffizienz sein dürfte als die Einführung neuer Technologien. Dies gilt insbesondere im Schienenverkehr, wo Fahrzeuge und Infrastrukturanlagen eine sehr lange Nutzungsdauer haben.

### 3.3.2 Förderung der technischen Entwicklung

Sowohl die Verbände und Kantone wie auch viele der TU haben **keine konkrete Vorstellung geäussert, wie die technische Entwicklung am wirksamsten gefördert werden könnte**. Nach Meinung einzelner TU wären bei entsprechenden finanziellen Anreizen gar keine weiteren Fördermassnahmen notwendig. Voraussetzungen dafür wären allerdings ein genügend hoher Energiepreis, eine verursachergerechte Abrechnung des Verbrauchs sowie die Anrechenbarkeit der Einsparungen an den Betriebserfolg der Unternehmungen.

Innerhalb der Unternehmungen wird teilweise das Verbesserungswesen zur Generierung von Innovationsprojekten genutzt, oft aber bestehen keine expliziten Verfahren zur Förderung der Innovation. Häufig entstehen Projekte mit Innovationscharakter auf Initiative von Einzelpersonen in den Unternehmungen und werden in enger Zusammenarbeit mit der Industrie umgesetzt. Dabei wirken Messen (z.B. Innotrans) und der Austausch auf Fachebene oftmals als Ideengeber. In einigen Fällen wirken auch Eignervorgaben innovationsfördernd, was am Beispiel mehrerer städtischer Verkehrsbetriebe deutlich wird.

**Viele TU sind bereit, sich in Pilot- und Demonstrationsprojekten zu engagieren.** In der Regel möchten sie diese Projekte aber selber initiieren und führen; einer Steuerung durch die Behörde oder den Verband stehen sie eher ablehnend gegenüber. Die Rolle der Behörde liegt nach Ansicht der TU eher in der Informationsvermittlung, in der finanziellen Förderung sowie in einer angemessenen Lockerung der betrieblichen Vorschriften, wo dies für das Zustandekommen eines Pilotprojekts nötig ist.

### 3.4 Datengrundlagen und Koordination

Sowohl auf der Ebene der einzelnen Unternehmungen wie auch für den gesamten öV müssen ausreichende Datengrundlagen vorhanden sein, wenn Effizienzpotenziale ermittelt, Zielsetzungen bestimmt und der Umsetzungserfolg bewertet werden sollen. Der abschliessende Block der Untersuchung versucht deshalb ein Bild über den Stand der Daten bei den TU zu erhalten und sinnvolle Ansatzpunkte auf der Ebene der Energiestrategie öV zu ermitteln. Die Informationen dazu stammen mehrheitlich aus den Fragebogen und wurden mit den Rückmeldungen aus den Interviews ergänzt.

#### 3.4.1 Stand der Datenerhebung

Die Kenntnis des Energieverbrauchs der TU ist recht uneinheitlich. **In der Regel kennen sie zumindest ihre Energiekosten bzw. den Energieverbrauch für die Produktion.** Daraus können sie den spezifischen Energieverbrauch (kWh/pkm) ableiten. Zumeist erheben die TU ausserdem den stationären Energieverbrauch von Gebäuden und Anlagen, einzelne TUs kennen auch den Energieverbrauch von Flottensegmenten oder Einzelfahrzeugen. Der Strommix ist normalerweise dank der Stromkennzeichnungspflicht des Energieversorgers bekannt.

Unternehmen, die über eine **moderne Fahrzeugflotte** verfügen, können meist den **Energieverbrauch pro Fahrzeug** und gelegentlich sogar über ein zentrales System erfassen. Dies trifft insbesondere auf Strassenfahrzeuge zu, gilt aber auch für Trams der neueren Generation. Bei den Bahnen ist der Datenstand generell weniger gut, obwohl bei neueren Zügen die Erfassungsmöglichkeiten ebenfalls vorhanden wären. Sie werden aber mangels Anreizen (Pauschalabrechnung des Traktionsstroms) kaum genutzt.

Die meisten TU erzeugen ihre Energie für den Betrieb nicht selbst und verfügen deshalb auch über keine Produktionsdaten. Eine wichtige Ausnahme bildet die SBB mit ihren eigenen Kraftwerken. Mehrere TU haben Standorte mit Photovoltaikanlagen, die sie aber in der Regel nicht selbst betreiben (z.B. Bernmobil, VBZ, BLT). Einzelne Unternehmen nutzen Abwärme, so die MGB (Tunnelabwasser) und die BLT (Klärwasser). Die Produktion all dieser Anlagen entspricht nur einem kleinen Anteil der Energiebilanz der TU und wird deshalb nicht systematisch erfasst.

#### 3.4.2 Verwendung der Daten

Wo strategische Zielsetzungen im Energiebereich bestehen, werden die Energiedaten von den TU zur Überprüfung der Zielerreichung herangezogen und erhalten dadurch eine gewisse Bedeutung für die Geschäftsleitung. Bei Unternehmungen, die ihren Geschäftsbericht veröffentlichen, werden die Energiekennzahlen ausserdem für die Publikation genutzt. Bei vielen Unternehmungen aber werden die **Daten vorwiegend intern verwendet** und dienen der Information der mit dem Thema betrauten Fachkräfte, gelegentlich auch zur Entwicklung von Massnahmen.

Die Kantone und Verbände erheben keine eigenen Daten, sondern nutzen die vorhandenen Statistiken des Bundes, um Gesamtaussagen zur Energieeffizienz und der Klimawirkung des öffentlichen Verkehrs zu machen. Sie haben zurzeit keinen weitergehenden Bedarf nach Daten, je nach Ausgestaltung der Energiestrategie öV könnte aber Interesse nach zusätzlichen Informationen entstehen.

### 3.4.3 Datenerhebung durch den Bund

In Bezug auf die Datenerhebung durch das BAV haben die TU in etwa dieselben Anforderungen wie die Kantone und Verbände: sie alle möchten **eine unter den Bundesämtern koordinierte Erfassung** und möglichst wenig zusätzlichen Aufwand. Die TU sind der Meinung, dass die Daten im Hinblick auf ein Benchmarking interessant sein könnten, solange gewährleistet ist, dass die unterschiedlichen Rahmenbedingungen der einzelnen TU gebührend beachtet werden. Ebenfalls wäre wichtig, dass die Systemgrenzen klar und stabil definiert sind.

## 4 Interpretation der Ergebnisse

### 4.1 Kernaussagen

#### 4.1.1 Stellenwert von Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im öV-Sektor

**Die Bedeutung eines rationellen Energieeinsatzes und der Förderung erneuerbarer Energien sind in der Branche anerkannt und unbestritten.** In den Interviews wird mehrfach darauf hingewiesen, dass angesichts der raschen technologischen Fortschritte im Automobilsektor der öV seine Legitimation als umweltschonende Mobilitätsform zu verlieren drohe und dass zur Sicherung der gesellschaftlichen und politischen Unterstützung das Engagement für Energieeffizienz und erneuerbare Energien verstärkt werden müsse.

**Trotzdem wird das Thema von TU, Eignern und Bestellern nachrangig behandelt.** Ein Ausdruck dafür ist, dass in der Regel weder TU, Verbände noch Besteller explizite strategische Zielsetzungen formulieren. Auch sind die eingesetzten personellen und finanziellen Ressourcen für Massnahmen in diesem Bereich bescheiden. Ein wichtiger Grund für diese – gemessen an der geäusserten strategischen Bedeutung – tiefe Priorisierung liegt wohl darin, dass **viele TU mit Energieeffizienz und erneuerbaren Energien keinen Business Case verbinden**. Die Haltung, dass die Branche aus ökonomischen Überlegungen Energieeffizienz und möglicherweise auch erneuerbare Energien vorantreiben sollte, hat sich erst bei einzelnen Vorreiter-Unternehmen durchgesetzt. Über die Branche gesehen hat **das Thema bisher noch nicht die gebührende Beachtung gefunden, obwohl Energieeffizienz und erneuerbare Energien wesentlich zur Wettbewerbsfähigkeit der Branche beitragen könnten.**

Die Befragung ergibt, dass die Gründe dafür vornehmlich im Umfeld der Unternehmungen zu suchen sind, da **geeignete Anreizsysteme fehlen bzw. Fehlanreize bestehen** (z.B. pauschale Verrechnung des Energiekosten statt nach effektivem Verbrauch, pauschale Abgeltung des Betriebsaufwands ohne Möglichkeit zur Erzielung von Gewinn bzw. Bildung von Reserven). Andererseits bestehen aber auch interne Hürden, etwa indem Projekt- statt Lebenszykluskosten als Entscheidkriterium herangezogen werden, zu kurze Payback-Fristen gefordert sind oder schlicht die Datengrundlagen zum Ausweisen des Business Case fehlen. Darüber hinaus dürfen auch der geringe Wettbewerbsdruck, die langen Investitionszyklen, der Mechanismus der Kostentragung durch die öffentliche Hand und die nach wie vor gute Ökobilanz des öV im Vergleich zum MIV innovationsdämpfend wirken.

Die vorliegende Studie geht von der These aus, die Unternehmen müssten zu Akteuren werden. Dies ist grundsätzlich richtig, allerdings agieren die Unternehmen bereits, oft sogar auch ohne äussere Anreize. Soll das Thema Energie im öffentlichen Verkehr wirklich zum Tragen kommen, müssen die **Rahmenbedingungen, unter denen die TU operieren, so verändert werden, dass sich Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienz lohnen.**

#### 4.1.2 Massnahmenumsetzung: ein Anfang ist gemacht

Die Befragung zeigt, dass **die TU eine ganze Palette von Energieeffizienzmassnahmen realisiert haben** und dies auch zukünftig tun wollen. Dabei sind die SBB im Schienenverkehr und Postauto im Busverkehr wichtige Impulsgeber, aber auch bei anderen Transportunternehmungen lassen sich innovative Massnahmen ausmachen. Gleichzeitig gibt es insbesondere bei kleineren Unternehmungen aber auch solche, die sich bisher mit dem Thema nicht intensiv auseinandersetzt haben. Die identifizierten Massnahmen erstrecken sich über alle Tätigkeitsbereiche (Betrieb, Infrastruktur, Rollmaterial, Gebäude) und betreffen mehrheitlich solche, die breit umsetzbar sind. Damit lässt sich aus der Erhebung ein Katalog von Massnahmen ableiten, der eine Grundlage für die Umsetzung von Energieeffizienzmassnahmen auf breiter Front darstellt.

Die Zusammenstellung von gängigen Massnahmen im Energiebereich kann schon für sich ein wichtiger **Impuls zur Realisierung von weiteren Massnahmen** darstellen. Die TU planen und realisieren ihre Massnahmen nämlich bisher oft autonom, d.h. ohne näheren Austausch mit anderen Unternehmungen des öffentlichen Verkehrs. Sie kommunizieren in der Regel auch nicht über ihr Engagement oder dann nur vereinzelt, beispielsweise im Geschäftsbericht. Durch die Kenntnis von gängigen Beispielen aus der Praxis anderer Unternehmungen erhalten sie einen Anreiz für die Realisierung von Massnahmen in der eigenen Firma.

Die Untersuchung zeigt auf, dass mehrere Massnahmen in der Branche bereits etabliert sind, und dass etliche weitere über die Branche hinweg eingeführt werden könnten. Das **Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz ist also noch nicht ausgeschöpft**. Wie gross es noch ist, lässt sich anhand der qualitativen Erhebung nicht bestimmen. Viele der von den TU genannten Massnahmen sind aber wirtschaftlich und rechtfertigen schon allein aus diesem Grund ein Engagement zur Erhöhung der Energieeffizienz.

Auf längere Sicht sind erst wenige neue Massnahmen erkennbar, die dereinst die heute verbreiteten Massnahmen als weitergehende gute Praxis ablösen könnten. Dies liegt wohl weniger daran, dass keine zusätzlichen Potenziale mehr vorhanden wären, sondern eher an der relativ geringen Innovationstätigkeit der Branche. Soll nach dem Ernten der sich heute anbietenden Potenziale die Energieeffizienz weiter gesteigert werden, muss demnach bereits jetzt damit **begonnen werden, neue Effizienzmassnahmen zu identifizieren und zu erproben**.

Generell ist die Dynamik der Umsetzung bisher noch relativ verhalten, was einerseits wiederum mit den Anreizmechanismen zu tun hat, andererseits mit den insbesondere im Schienenverkehr sehr langen Erneuerungszyklen. So werden beispielsweise Fahrzeuge erst dann modernisiert oder ersetzt, wenn sie das Ende ihrer Lebensdauer erreicht haben. Umso wichtiger ist deshalb, dass **bei der Beschaffung und Erneuerung von Fahrzeugen, Infrastrukturanlagen und Betriebsmitteln (inlusive Steuerungssoftware!) Energieeffizienzkriterien das nötige Gewicht erhalten sowie ggf. höhere Anschaffungskosten finanziert** und über die Lebensdauer amortisiert werden können.

Im Vergleich zur Energieeffizienz hat die Branche **bei der Nutzung erneuerbarer Energien relativ wenige Anstrengungen** unternommen. Ein wichtiger Grund dafür ist sicher, dass der öV zu einem Grossteil elektrische

Energie nutzt und damit gegenüber dem Strassenverkehr automatisch eine günstige CO<sub>2</sub>-Bilanz und einen hohen Anteil erneuerbare Energien aufweist. Damit war der Handlungsdruck über lange Zeit gering. Nebst dem Einkauf von Ökostrom steht bei den TU heute die Erzeugung von elektrischer Energie via Photovoltaik im Vordergrund. Viele Unternehmen haben sich aber bisher gegen Investitionen in derartige Anlagen entschieden, da sie die Energieerzeugung nicht als ihre Kernaufgabe betrachten. Gleichzeitig zeigen sie wenig Initiative, ihre Infrastrukturanlagen für die Energieerzeugung Dritten zur Verfügung zu stellen, da sie dadurch betriebliche Einschränkungen befürchten. Mehr noch als bei der Energieeffizienz bräuchte die Förderung erneuerbarer Energien starker Anreize, damit das Potenzial im öffentlichen Verkehr genutzt werden könnte.

#### 4.1.3 Technische Entwicklung: Dynamisierung erforderlich

Die Verbesserung bestehender technischer Lösungen und die Entwicklung neuer Technologien bergen die Möglichkeit weiterer Effizienzsteigerungen und der Erhöhung der Nutzung erneuerbarer Energien. Die Befragungen haben bereits einige Ansätze geliefert, wo Potenziale bestehen, und mit einer systematischen Erhebung könnten sicher noch weitere identifiziert werden. Ebenso sind die meisten TU bereit und sogar **interessiert, an der Entwicklung von neuen Technologien mitzuarbeiten**, indem sie sich beispielsweise für die Erprobung im Rahmen von Feldversuchen zur Verfügung stellen.

Trotzdem ist nur eine **geringe Dynamik in der technologischen Innovation** zu beobachten. Gemäss Rückmeldungen der TU liegt dies einerseits an fehlenden finanziellen Mitteln, andererseits an fehlendem Know-How innerhalb der Unternehmungen. Trotzdem muss vermutet werden, dass auch mit Förderprogrammen und Fachberatung immer noch Hindernisse bei der technischen Entwicklung bestehen, die eine rasche Umsetzung behindern. Beispielsweise ist in der Schweiz die institutionelle öV-Forschung nicht sehr stark ausgebildet, während dem im Ausland sowohl Hochschulen wie TU erhebliche (allerdings im Vergleich zur Automobilindustrie immer noch deutlich bescheidenere) Mittel einsetzen. Aufgrund dieser Situation werden kaum neue Impulse in die Branche getragen. Ausserdem bestehen keine genügenden Anreize für Verkehrsunternehmen und die Zuliefererindustrie, Entwicklungsrisiken auf sich zu nehmen. Nicht zuletzt ist auch der relativ kleine öV-Markt Schweiz dafür verantwortlich, dass die Durchsetzungskraft gegenüber der international tätigen Industrie eher gering ist.

Vor diesem Hintergrund dürfte die erfolgversprechendste Strategie darin liegen, die TU bei ihren Anstrengungen **finanziell und fachlich besser zu unterstützen** und damit die Dynamik auf der Ebene der anwendungsnahe Entwicklung zu fördern. Gleichzeitig müsste vermehrt der **Anschluss an die Forschungstätigkeit im internationalen Kontext** gesucht werden, bei der sich die Schweiz als hoch entwickeltes, kleines öV-Land als idealer Partner für Pilotprojekte verkaufen könnte.

#### 4.1.4 Datengrundlagen: wieviel und wofür?

Um eine Basis für die Energiestrategie öV zu haben und um ihren Erfolg nachweisen zu können, muss eine zuverlässige **Erhebung des Energieverbrauchs des öV** vorhanden sein. Heute sind dafür aggregierte Zahlen des BfS zur Verkehrsleistung und zum Energieverbrauch verfügbar. Diese werden vom BAV jährlich bei den TU ermittelt. Aus den Angaben in der Fragebogen-Erhebung muss die Qualität dieser Daten allerdings in Frage gestellt werden: einige Unternehmungen machten keine Angaben zu ihrem Gesamtenergieverbrauch, und

offenbar sind auch die Energiekosten nur bei wenigen Unternehmen ein fester Bestandteil des internen Reportings und Controllings.

Um für das Controlling der Energiestrategie öV verlässliche Daten zu erhalten, müsste deshalb **Qualität bei der Datenerhebung verbessert** werden. Ein wichtiger Schritt dazu liegt in der einheitlichen Definition des Energieverbrauchs und der Abgrenzung der damit erfassten Tätigkeiten. Die Unternehmungen sind grundsätzlich in der Lage, den Bezug von elektrischer Energie und den Einkauf von Treibstoff zu dokumentieren und könnten daraus den Energieverbrauch für die Transportdienstleistungen berechnen. Schwieriger dürfte die Erhebung des Verbrauchs aus dem Betrieb von Gebäuden, dem Unterhalt von Fahrzeugen und Anlagen oder dem Betrieb der Infrastruktur sein. Hierzu fehlen oftmals die Erfassungs- und Abrechnungssysteme. Allerdings sind diese Daten aus einer Gesamtperspektive nicht von erster Bedeutung, sondern entfalten ihren Nutzen eher in der innerbetrieblichen Optimierung bei den einzelnen TU.

Ein weiterer Bedarf nach Daten könnte sich aus dem Wunsch nach einem **Benchmarking** ergeben. Damit könnten TU Aufschluss darüber erhalten, wie weit sie ihre Flotten, den Fahrzeugeinsatz, den Betrieb von Gebäuden und Anlagen oder ihren Fahrplan nach energetischen Gesichtspunkten optimieren könnten. Auch hier ist eine klare Definition und Abgrenzung der Daten entscheidend, damit eine grundsätzliche Vergleichbarkeit sichergestellt werden kann. Jedoch ist sogar dann die Aussagekraft begrenzt, da die einzelnen TU recht unterschiedliche Rahmenbedingungen (z.B. Topografie, Netzlänge, Fahrzeugflotte) aufweisen. Um Erfolg zu haben, müsste ein Benchmarking deshalb unbedingt spezifisch sein (d.h. sich auf eine bestimmte Fragestellung konzentrieren), auf Freiwilligkeit beruhen (d.h. die Initiative muss von den TU selbst kommen) und einfach umsetzbar sein (z.B. indem es auf bereits bestehenden Messsystemen aufsetzt).

Generell besteht die **Erwartung, dass der Aufwand für die Erhebung von zusätzlichen Daten gering bleibt**, unabhängig davon, ob diese von den TU selbst gebraucht oder vom BAV angefordert werden. Sollten also seitens des BAV neue Anforderungen an die Datenlieferung gestellt werden, müsste daraus ein konkreter Mehrwert für die TU erkennbar sein, damit sie den Aufwand zu tragen bereit sind. Ausserdem erwarten TU wie auch Verbände, dass sich die zuständigen **Stellen des Bundes und der Kantone bei der Datenerhebung koordinieren**.

Unabhängig davon sind sich die Unternehmungen bewusst, dass sie ohne ausreichende Datengrundlagen kaum in der Lage sind, Effizienzpotenziale zu identifizieren und den Erfolg von Massnahmen zu beurteilen. Viele von ihnen sehen deshalb einen **Bedarf nach besseren Energieverbrauchsdaten**. Hier könnte eine externe Hilfestellung, z.B. eine individuelle Beratung vor Ort, eine wertvolle Unterstützung bieten, damit die TU auf pragmatische Weise (z.B. mit Erfahrungswerten oder einfach zu erhebenden Daten) die notwendigen Grundlagen für zielgerichtete Massnahmen beschaffen können. Ebenfalls hilfreich könnte für die Unternehmungen sein, **Referenzzahlen für Kosten und Nutzen von Energieeffizienzmassnahmen** zu erhalten. Auch wenn sich diese in der Regel nicht direkt von einem Unternehmen auf ein anderes übertragen lassen, sind sie doch eine wichtige Unterstützung bei der Selektion von zukünftigen Massnahmen und der Argumentation gegenüber Geschäftsleitung und Eigentümer.

## 5 Handlungsansätze für die Energiestrategie öV

### 5.2 Unterstützung der Massnahmenumsetzung bei den TU

Wenn die Transportunternehmungen als zentrale Akteure zukünftig einen grösseren Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und der Erzeugung erneuerbarer Energie leisten sollen, müssen die Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass die TU fähig und willens sind, sich zu engagieren. Es geht also darum, im Rahmen der Energiestrategie öV die Anreize richtig zu setzen, so dass die TU aus eigener Motivation die in ihrer Situation zweckmässigen Massnahmen realisieren. Dies entspricht auch dem Anspruch der Branche, in ihrer unternehmerischen Handlungsfreiheit möglichst nicht eingeschränkt zu werden und selbst bestimmen zu können, welche Massnahmen sie umsetzen.

Ausgehend vom Anspruch des BAV, eine Strategie für den gesamten öV zu entwickeln und rasch sichtbare Wirkung zu zeigen, sollten die Aktivitäten des Bundes darauf abzielen,

1. die Durchdringung von bereits verbreiteten Massnahmen erhöhen,
2. die Umsetzung von ausgereiften, aber noch nicht weit verbreiteten Massnahmen zu fördern und
3. die Entwicklung von neuen, breit umsetzbaren Massnahmen zu unterstützen

Dabei gibt die Reihenfolge gleichzeitig die Priorisierung vor. Mit dieser Vorgehensweise werden rasch weitere Energieeinsparungen erzielt und die Branche gesamthaft angesprochen.<sup>1</sup>

#### 5.2.1 Durchdringung erhöhen

Viele Energieeffizienzmassnahmen sind heute technisch so ausgereift, dass sie in der Branche generell angewendet werden könnten. Das Potenzial einer branchenweiten Umsetzung wird aber noch nicht ausgeschöpft, wie aus den Antworten der befragten TU deutlich wird. Zur Erhöhung der Anwendung stehen normative und finanzielle Anreize im Vordergrund. Die normativen Regelungen zielen darauf, bei den kritischen Entscheidungsprozessen (Vergabe von Konzessionen, Beschaffungen) die Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien sicherzustellen. Andererseits sind finanzielle Anreize (Trassenpreis, Gebäudeprogramm) erforderlich, um weitere Hebelwirkung zu erzielen. Einige konkrete Vorschläge sind in der nachstehenden Tabelle dargestellt.

Ein attraktiver Hebel besteht beim Einsatz von Energieeffizienzkriterien bei Beschaffungen. Deren Wirkung ist hoch, da sie über die gesamte Nutzungsdauer des beschafften Guts anfällt. Die Kosten für die Integration energetischer Anforderungen an und für sich sind gering, hingegen könnte die Beschaffung eines effizienteren Produkts höhere Investition erfordern. Solange diese über geringere Betriebskosten kompensiert werden, resultieren über die Nutzungsdauer gesehen keine Zusatzkosten, gegebenenfalls sogar Einsparungen.

Ein weiterer wichtiger Hebel liegt bei der Setzung von Leistungsanreizen durch die Eigentümer oder Konzessionsgeber. Diese müssen so ausgestaltet sein, dass die TU in der Wahl ihrer Mittel, wie sie das Ziel erreichen wollen, möglichst frei sind und damit versuchen werden, primär Massnahmen mit einem günstigen Kosten-Nutzen-Verhältnis umzusetzen. Allenfalls müssten begleitend Instrumente geschaffen werden, die den TU die erforderlichen Investition ermöglichen und absichern.

---

<sup>1</sup> Wäre die primäre Absicht, eine möglichst hohe energetische Wirkung zu erzielen, müsste ein abweichender Ansatz gewählt werden, der in erster Linie auf die grossen Energieverbraucher zielt.

Handlungsansatz	Umsetzungsmechanismus	Akteure						Wirkung	Kosten	Attraktivität
		BAV	Besteller	Eigentümer	Branche	TU	Industrie			
Pflicht der Eigentümer von TU zur Setzung von Energieeffizienzzielen (z.B. kWh/pkm, t CO <sub>2</sub> /pkm)	Gesetzliche Vorgabe auf Stufe Bund	F		U	M	M	M	3	3	9
Einführung verbrauchsabhängiger Trassenpreise im Schienenverkehr	Anpassung Netzzugangsverordnung	F, A			M	M	M	3	2	6
Pflicht zur Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien bei der Ausschreibung von Transportleistungen	Gesetzliche Vorgabe auf Stufe Bund	F	U			M		2	3	6
Pflicht zur Berücksichtigung von Energieeffizienzkriterien bei der Beschaffung von Fahrzeugen und Anlagen	Gesetzliche Vorgabe auf Stufe Bund	F		A		U	M	2	3	6
Standardvorgaben für die Beschaffung von Fahrzeugen	Richtlinien der Branche	A			F	M	M	2	3	6
Pflicht zum Einsatz rekuperationsfähiger Schienenfahrzeuge	Gesetzliche Vorgabe auf Stufe Bund, z.B. im Energiegesetz	F		A		U	M	3	1	3
Gebäudeprogramm für TU (z.B. Wärmedämmung, Ersatz von Fenstern, Heizung, Beleuchtung)	Finanzielle Unterstützung bei energetischen Sanierungen von Gebäuden	U			M	M		3	1	3

**Tabelle 10:** Handlungsansätze zur Förderung umsetzungsreifer Massnahmen. Es bedeuten:

Akteure: F = Federführung, A = Aufsicht, U = Umsetzung, M = Mitarbeit

Wirkung: 3 = hoch, 2 = mässig, 1 = gering

Kosten: 3 = gering, 2 = mässig, 1 = hoch

Attraktivität: Produkt von Wirkung und Kosten (je höher, desto attraktiver)

Bei den Kosten sind nicht nur die Kosten der Massnahme an sich (z.B. Einführung einer gesetzlichen Regelung) bewertet, sondern auch die dadurch verursachten Kosten der Umsetzung. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Unternehmen ihren Entscheidungsspielraum voll ausnützen, d.h. dass sie nur jene Massnahmen umsetzen, die über die Lebensdauer gesehen wirtschaftlich sind, solange das Gesetz nichts anderes vorschreibt. Allfällige Einsparungen (z.B. durch Minderverbrauch von Energie) werden nicht eingerechnet.

### 5.2.2 Good Practice fördern

Nebst den gängigen Massnahmen haben die TU aus eigener Initiative Projekte umgesetzt, die zusätzliche Effizienzpotenziale nutzen. Viele davon könnten auf andere Unternehmen übertragen werden. Damit dies geschieht, braucht es einerseits Informationen, d.h. die Unternehmen müssen zunächst von diesen Massnahmen in Kenntnis gesetzt werden und danach die Grundlagen erhalten, damit sie diese selbstständig umsetzen können. Andererseits sind oft finanzielle Restriktionen der Grund dafür, dass derartige Massnahmen nicht häufiger realisiert werden. Hier könnte der Bund mit zusätzlichen Mitteln wichtige Impulse liefern.

Die Erzeugung von erneuerbaren Energien kann ebenfalls unter diesem Gesichtspunkt betrachtet werden. Da für die meisten TU sowohl wegen der Investitionshürde (hohe Initialkosten mit langem Payback) wie auch wegen des fehlenden Bezugs zum Kerngeschäft Anreize fehlen, um sich in der Erzeugung erneuerbarer Energien zu engagieren, braucht es gezielte Anreize des Bundes, um das bereitstehende Potenzial zu aktivieren. Dies könnte durch direkte Förderung geschehen, beispielsweise über die Erhebung einer Abgabe zu Lasten der Benutzer des öV („öV-KEV“). Als Alternative könnte der Bund die TU zu verpflichten, geeignete Areale für die Produktion erneuerbarer Energie freizugeben.

Handlungsansatz	Umsetzungsmechanismus	Akteure						Wirkung	Kosten	Attraktivität
		BAV	Besteller	Eigentümer	Branche	TU	Industrie			
Gewährung von Investitionsbeihilfen (z.B. zinslose Darlehen, Bürgschaften)	Impulsprogramm des Bundes, ggf. mit eigener Finanzierung	F				U		2	3	6
Erstberatung von TU bezüglich konkreter Energiesparmassnahmen (Effizienzcheck)	Leistungsauftrag an Experten	F			U	M		2	3	6
Aufbau von Informationsangeboten (Website, Broschüren, Tagungen, Besichtigungen)	Leistungsauftrag an Branche	F			U	M		3	2	6
Bereitstellung von Flächen auf öV-Arealen zur Erzeugung erneuerbarer Energie durch Dritte	Verpflichtung der TU, allenfalls auf freiwilliger Basis (Branchenvereinbarung)	F			U	M	M	2	3	6
Finanzielle Förderung von spezifischen Massnahmen mit hoher Wirkung und breiter Anwendbarkeit (z.B. Betriebsoptimierung von Gebäuden, Schulung von Fahrzeugführern, Energiecontrolling)	Impulsprogramm des Bundes, ggf. mit eigener Finanzierung	F			M	U		2	2	4
Förderung der Erzeugung erneuerbarer Energie auf öV-Arealen	Impulsprogramm des Bundes, ggf. mit eigener Finanzierung („öV-KEV“)	F				U		1	2	2

**Tabelle 11:** Handlungsansätze zur Förderung von Good Practice-Massnahmen. Legende: siehe Tabelle 10.

### 5.2.3 Potenzial erhöhen

Soll auch auf längere Sicht weiteres Effizienzpotenzial genutzt werden können, braucht es frühzeitig weitere Studien, Pilot- und Demonstrationsprojekte. Dabei sind die TU zu beteiligen, um den Praxisbezug und die Umsetzbarkeit sicherzustellen. Die TU sind aufgrund ihrer personellen und finanziellen Mittel meist nicht in der Lage, einen grösseren Beitrag an Forschung und Entwicklung zu leisten. Deshalb ist eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie, den Hochschulen und den grossen Transportunternehmungen im In- und Ausland erforderlich. Die Erleichterung des Zugangs zu finanziellen Mitteln aus bestehenden Gefässen des Bundes (z.B. KTI, Forschungsfonds des Bundes) wäre ein weiterer wichtiger Faktor.

Handlungsansatz	Umsetzungsmechanismus	Akteure						Wirkung	Kosten	Attraktivität
		BAV	Besteller	Eigentümer	Branche	TU	Industrie			
Wettbewerbe, Prämierung von herausragenden Projekten	Aufsetzen auf Watt d'Or (z.B. eigene Kategorie öV, stärkeres Marketing)	F			M	U		2	3	6
Finanzielles Risiko bei Projektentwicklungen vermindern	Risikogarantie des Bundes (z.B. aus Mitteln der Strategie öV)	F, U			M	M	M	2	3	6
Unterstützung bei der Beantragung von Fördermitteln (Information, Beratung)	Leistungsauftrag an Branche	F			U	M		2	3	6
Intensivierung der Forschung zur Energieeffizienz im öV	Nutzung bestehender Gefässe (z.B. Forschung im Strassenwesen) oder Aufbau eines eigenen Forschungsprogramms	F			M	M	M	2	2	4
Koordinations- und Informationsstelle für die Energieforschung im öV	Leistungsauftrag an Dritte (Hochschule, Experten)	F			M	M	M	2	2	4

**Tabelle 12:** Handlungsansätze zur Förderung von Massnahmen im Bereich Forschung und Entwicklung. Legende: siehe Tabelle 10.

#### 5.2.4 Weitergehende Massnahmen

Die Energiestrategie öV sollte sich nicht auf die Massnahmenumsetzung bei den TU beschränken, da damit nur ein Teil des gesamten Potenzials im Sektor angesprochen wird. Im Sinn einer Gesamtkonzeption (vgl. Abbildung 1) muss neben der Leistungserbringung, die im Fokus der vorliegenden Studie steht, auch das Verkehrssystem (d.h. die technischen und betrieblichen Rahmenbedingungen, unter denen die Leistungen erbracht werden) betrachtet werden. Hier liegen weitere, in ihrer Summe sogar bedeutendere Hebel für die Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien.



**Abbildung 1:** Vorschlag für eine Gesamtkonzeption der Energiestrategie öV 2050.

Da dieser Bereich in der Befragung nicht näher untersucht wurde, können dazu keine umfassenden Erkenntnisse präsentiert werden. Dennoch konnten in den Interviews einige thematische Ansätze identifiziert werden, die bei der Erarbeitung der Strategie berücksichtigt werden sollten.

- **Zielsetzung:** aus Sicht der Branche wäre eine klare strategische Zielsetzung des Bundes eine wichtige Voraussetzung für ein verstärktes Engagement für Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Die Unternehmen des öffentlichen Verkehrs sind durchaus bereit, ihren Beitrag in diesen Themen zu leisten, bisher ist ihr Engagement aber mehrheitlich freiwillig. Eine klare Vorgabe des Bundes könnte hier Klarheit schaffen und einen wichtigen Impuls setzen.
- **Gestaltung des Angebots:** In seiner Rolle als Dimensionierer und Besteller von Leistungen im öffentlichen Verkehr hat der Bund einen wesentlichen Einfluss auf Zielkonflikte, die sich aus dem stetigen Angebotsausbau, der Verdichtung der Fahrpläne und dem zunehmenden Kostendruck ergeben. Die Branche erwartet, dass die Bedürfnisse der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien bei der Gestaltung des Angebots angemessen berücksichtigt werden. Dafür müssen auch bisher gültige Grundsätze überprüft und neue Lösungen evaluiert werden (z.B. Sitzplätze statt Stehplätze, Busersatz von Regionalzügen in Randstunden, Priorisierung des Güterverkehrs auf der Schiene vor dem Regionalverkehr)
- **Raum- und Siedlungsentwicklung:** der zunehmende Mobilitätsbedarf ist eine Folge der in die Peripherie drängenden Siedlungsentwicklung, gleichzeitig treibt der Ausbau des Verkehrsangebots die Siedlungsentwicklung ausserhalb der Zentren an. Diese Spirale führt dazu, dass der Energiebedarf im Verkehr weiterhin steigt, ungeachtet aller Effizienzbemühungen. Die Transportbranche befürwortet grundsätzlich eine Verdichtung der Siedlungsräume, da damit die Effizienz von Massentransportmitteln steigt. Sie erwartet vom Bund, dass er eine mit der Energie- und Verkehrspolitik konsistente Raum- und Siedlungspolitik betreibt.
- **Energiebereitstellung:** Da im öffentlichen Verkehr die Betriebskosten oft über Abgeltungen gedeckt sind, hat für die TU der Energiepreis nicht die höchste Priorität. Sie sind aber auf eine zuverlässige Energieversorgung angewiesen und erwarten daher, dass das Versorgungsnetz auch in Zukunft ausfallsicher betrieben werden kann. Sie begrüssen einen höheren Anteil erneuerbarer Energien sowohl im Strom wie auch bei Treibstoffen. Deshalb ist auch hier die Konsistenz verschiedener Politikbereiche (insbesondere Energie- und Verkehrspolitik) zwingend.
- **Modalsplit zwischen Individual- und öffentlichem Verkehr:** Die Verlagerung vom Individual- auf den öffentlichen Verkehr ist der wichtigste Hebel zur Steigerung der Energieeffizienz im Verkehr. Aus diesem Grund ist eine Fortführung der Verlagerungspolitik auch aus energetischer Sicht zentral, sowohl in den Agglomerationen wie auch national. Dabei müssen die Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass sie einen attraktiven und energieeffizienten öV ermöglichen, sei es über infrastrukturseitige Massnahmen (z.B. getrennte Fahrspuren für Busse), sei es über finanzielle Anreize (z.B. Road Pricing).
- **Controlling und Berichterstattung:** Die Fortschritte einer zukünftigen Energiestrategie müssen periodisch überprüft und gegebenenfalls Korrekturen vorgenommen werden. Die Branche ist bereit, dafür bei der Erhebung von Leistungskennzahlen mitzuwirken, erwartet aber gleichzeitig, dass der Datenumfang gut abgegrenzt wird und die Erhebungen bundesintern koordiniert erfolgen.

## 6 Fazit

Bei der Erhöhung der Energieeffizienz des öffentlichen Verkehrs und des Anteils erneuerbarer Energien leisten die Transportunternehmungen bereits einen wichtigen Beitrag, indem sie auf eigene Initiative Massnahmen entwickeln und umsetzen. Die Dynamik und Durchdringung in der Branche reicht aber nicht aus, um die kostenwirksamen Effizienzpotenziale auszuschöpfen und den Nachhaltigkeitsvorteil gegenüber dem MIV bzw. dem Gütertransport auf der Strasse zu sichern. Die Energiestrategie öV könnte hier wichtige Impulse liefern, indem sie der Branche klare Ziele setzt, günstige Rahmenbedingungen schafft und den Akteuren klare Rollen zuweist.

Die Transportunternehmungen sind die zentralen Akteure, wenn es darum geht, technisch ausgereifte Massnahmen konsequent anzuwenden und damit Breitenwirkung zu erzielen. Als Voraussetzung für ein Engagement benötigen die TU klare Vorgaben des Eigentümers oder Bestellers, Fachkompetenz und Investitionsmittel. In allen drei Bereichen kann die Energiestrategie unterstützend wirken. Dabei soll sie primär das unternehmerische Handeln der TU fördern und ihnen einen möglichst grossen Spielraum bei der Umsetzung ermöglichen. Im Vordergrund steht nicht die Bereitstellung von Finanzmitteln, sondern die Schaffung von Anreizen bzw. die Elimination von Fehlanreizen.

Auch bei der Umsetzung neuer Massnahmen sind die Transportunternehmungen Schlüsselakteure, indem sie weitergehende Potenziale identifizieren und die Erprobung von Technologien und Verfahren begleiten. Diesen Beitrag können sie aber nur erbringen, wenn sie in der Industrie kompetente Partner haben, die ihre Anliegen aufnehmen und in eigener Initiative zur Lösungsfindung beitragen. Die Rolle des BAV könnte dabei sein, den Informationsaustausch unter den Akteuren zu unterstützen und Kapital für die Anschub- und Risikofinanzierung bereitzustellen.

In einer längerfristigen Optik ist die umsetzungsorientierte Forschung und Entwicklung der Hebel, um weitergehende Potenziale nutzbar zu machen. Angesichts des relativ kleinen Marktes und der beschränkten Forschungskapazitäten in der Schweiz muss die Forschung und Entwicklung international ausgerichtet sein und auf eine Vernetzung mit grossen Transportunternehmungen, Hochschulen und Industrieunternehmen im In- und Ausland hinarbeiten. Der Bund könnte dabei einerseits eine koordinierende Rolle wahrnehmen, andererseits über bestehende Gefässe der Forschung oder mit einem eigenen Forschungsprogramm inhaltliche Impulse setzen.

Nicht zuletzt ist die zu erarbeitende Energiestrategie selbst ein wichtiger Baustein im Bestreben, den öffentlichen Verkehr energieeffizienter zu gestalten und vermehrt erneuerbare Energie zu nutzen. Eine klare Rahmenvorgabe des Bundes wäre ein wichtiges Signal an die Branche, ihren Beitrag an die Energiewende und eine ressourcenschonende Mobilität zu leisten. Sie wäre aber auch eine wichtige Leitlinie für die Einflussnahme auf andere Politikbereiche des Bundes, insbesondere die Energiepolitik, die Verkehrspolitik und die Raumplanung. Diese definieren die Rahmenbedingungen, unter denen die Verkehrsbetriebe ihre Leistungen erbringen. Damit ist ihre Wirkung auf den Energieverbrauch, die Energieeffizienz und die erneuerbaren Energien im öV wohl mindestens so gross wie jene, die die TU mit ihren betrieblichen Massnahmen aus eigener Kraft erbringen können.

## Anhang: Befragte Organisationen

Bereich	Organisationen		Interviewpartner		Fragebogen
Bereich	Kürzel	Name	Name	Funktion	
Eisenbahn national	SBB	Schweizerische Bundesbahnen	Arnold Trümpi	Leiter Energiesparprogramm SBB Infrastruktur	X
Eisenbahn regional	BLS	Bern-Lötschberg - Simplon-Bahn	Michael Pohle	Leiter Unternehmenssteuerung	X
	RBS	Regionalverkehr Bern - Solothurn	Ulrich Reinert	Leiter Betrieb und Technik	X
	RhB	Rhätische Bahn	Christian Florin	Leiter Infrastruktur	X
	MOB	Montreux - Oberland Bernois			
	MGB	Matterhorn Gott-hard-Bahn	Egon Gsponer	Leiter Infrastruktur	X
	SOB	Südostbahn	Thomas Küchler	Geschäftsführer	X
Bus	Postauto		Werner Blatter	Leiter Logistik	X
Städt. Verkehrsbetriebe	VBZ	Städtische Verkehrsbetriebe Zürich	Andreas Uhl	Leiter Stab	X
	Bernmobil	Städtische Verkehrsbetriebe Bern	Markus Anderegg	Leiter Technik	
	TPG	Transports publics genèvois	Pascal Ganty	Directeur développement et énergie	
	TL	Transports lausannois	Marc Badoux	Responsable management du réseau	
	BLT	Baselland Transport	Ferdinand Schödler	Vizedirektor	
Verkehrsverbund	ZVV	Zürcher Verkehrsverbund	Marco Rüedisühli	Verkehrsplaner	
Kantonale Behörde	KöV	Direktion der kantonalen Verkehrsdi-rektoren	Stefan Leutert	Stv. Generalsekretär	
	KAV BE	Amt für öffentlichen Verkehr des Kantons Bern	Wolf-Dieter Deuschle	Amtsleiter	
Verband	LITRA	Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr	Matthias Dietrich	Geschäftsführer	
	ProBahn		Kurt Schreiber	Geschäftsführer	
	VöV	Verband öffentlicher Verkehr	Mirjam Bütler	Vizedirektorin	
Wissenschaft	IVT-ETH	Institut für Verkehrstechnik der ETH	Ulrich Weidmann	Professor, Leiter Gruppe Verkehrssysteme	