

Bundesamt für Verkehr BAV

Erhebung und Verwaltung von statistischen Daten zur Evaluation der Energieeffizienz der öV- Branche «ESöV-Monitoring»

Synthesebericht
Bern, 5. November 2018

Benedikt Notter
Cornelia Graf
Donald Sigrist
Roman Frick

Impressum

Erhebung und Verwaltung von statistischen Daten zur Evaluation der Energieeffizienz der öV-Branche

«ESöV-Monitoring»

Synthesebericht

Bern, 5. November 2018

7378b_ESöV_Synthesebericht_V2.docx

Auftraggeber

Bundesamt für Verkehr BAV

Projektleitung

Tristan Chevroulet (BAV)

Nicolas Grandjean (NG Projets)

Benedikt Notter (INFRAS)

Autorinnen und Autoren

Benedikt Notter

Cornelia Graf

Donald Sigrist

Roman Frick

INFRAS, Sennweg 2, 3012 Bern

Tel. +41 31 370 19 19

Begleitgruppe

Tristan Chevroulet (Bundesamt für Verkehr, BAV)

Roman Slovak (Bundesamt für Verkehr, BAV)

Martin Babst (Bundesamt für Energie, BFE)

Christophe Siegenthaler (Bundesamt für Statistik, BFS)

Kilian Constantin (Verband öffentlicher Verkehr, VöV)

Maurice Rapin (Seilbahnen Schweiz, SBS)

Nicolas Grandjean (NG Projets, Programm Office ESöV 2050)

Rémy Chrétien (geelhaarconsulting GmbH, Programm Office ESöV 2050)

Inhalt

1.	Motivation	4
1.1.	Die Energiestrategie 2050 des Bundes	4
1.2.	Bedarf an statistischen Kennzahlen	4
1.3.	«ESöV-Monitoring» soll Lücken schliessen	5
2.	Inhalte und Nutzen des ESöV-Monitorings	6
2.1.	Das ESöV-Monitoring kurz erklärt	6
2.2.	Nutzen für das BAV und die TU und ISB	8
3.	Machbarkeit aus Sicht der TU	11
4.	Umsetzung in der Bundesverwaltung	11
	Literatur	13

1. Motivation

1.1. Die Energiestrategie 2050 des Bundes

In der Energiestrategie 2050 hat der Bund wegweisende Entscheide hinsichtlich der Umgestaltung des Energiesystems der Schweiz gefällt. Für die Umsetzung hat der Bundesrat vier Stossrichtungen definiert:

- Steigerung der Energieeffizienz
- Ausstieg aus der Kernenergie
- Senkung des CO₂-Ausstosses
- Steigerung der Produktion erneuerbarer Energie

Zur Konkretisierung im Bereich des öffentlichen Verkehrs hat das Bundesamt für Verkehr (BAV) im Auftrag des Bundesrates das Programm «Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (ESÖV 2050)» ausgearbeitet. In verschiedenen Handlungsfeldern (s. z.B. BAV 2018) unterstützt das BAV Projekte mit dem Ziel, im öV-Bereich Beiträge an die vier Stossrichtungen der Energiestrategie zu leisten.

1.2. Bedarf an statistischen Kennzahlen

Das BAV muss überprüfen können, ob der Schweizer öV in der Umsetzung auf Kurs ist, und es muss den Stand der Umsetzung der ESÖV 2050 dokumentieren und kommunizieren können. Dazu sind statistische Kennzahlen¹ unerlässlich (s. auch Abbildung 1):

- zum Energieverbrauch sowie der Produktion erneuerbarer Energien (in Terajoule oder Gigawattstunden) durch die Transportunternehmen (TU),
- zu den verkehrlichen/betrieblichen Leistungen der TU (Fahrzeug- sowie Personen- resp. Tonnenkilometer),
- und, daraus hergeleitet, zur Energieeffizienz – d.h. zum Energieverbrauch pro Leistung (z.B. in Megajoule pro Personenkilometer).

Um die Entwicklungen dieser Kennzahlen zu interpretieren und die richtigen Schlüsse zu ziehen, müssen sie nach den relevanten Einflussgrössen aufgeschlüsselt werden können: nach TU, Verkehrsmittel, Verkehrsobjekt², Verkehrsfunktion³ sowie Energieträger bzw. Produktionsart der Elektrizität (mit jeweiliger CO₂-Intensität und Energiebedarf für die Erzeugung). Dabei müssen alle relevanten Ausprägungen dieser Einflussgrössen abgedeckt sein (z.B. alle relevanten Treibstoffarten).

¹ alternative Begriffe: Indikatoren, KPIs (Key Performance Indicators)

² Personenverkehr, Güterverkehr

³ Fernverkehr, Regionalverkehr mit/ohne Erschliessungsfunktion, Ortsverkehr

1.3. «ESöV-Monitoring» soll Lücken schliessen

Die bestehenden statistischen Grundlagen decken den Bedarf nur teilweise ab. Zwar liefern die TU heute regelmässig Angaben zum Energieverbrauch und ihren Transportaktivitäten, die das Bundesamt für Statistik (BFS) im Rahmen der öV-Statistik erhebt und auswertet. Weitere Angaben werden dem BAV durch die Infrastrukturbetreiber (ISB) übermittelt, die eine Leistungsvereinbarung mit dem Bund abgeschlossen haben. Für eine angemessene Erfolgskontrolle zum ESöV 2050-Programm bestehen allerdings wichtige Lücken:

- Der Verbrauch von Biotreibstoffen sowie die Anteile der Produktionsarten am Strommix der TU (Wasserkraft, Kernenergie, Erneuerbare etc.) werden nicht erfasst.
- Der mit dem öV zusammenhängende Primärenergieverbrauch⁴ und der CO₂-Ausstoss der TU werden nicht erhoben bzw. nicht berechnet.
- Der Energieverbrauch und damit auch die Effizienzsteigerungen lassen sich nicht nach Fern-, Regional- und Ortsverkehr differenzieren.
- Es fehlen Angaben zum Energieverbrauch im Bereich der Schieneninfrastruktur, z.B. zu Tunnellüftungen oder Weichenheizungen.
- Die Produktion erneuerbarer Energien durch die TU wird heute nicht erhoben.

Für die zukünftige Erfolgskontrolle besteht deshalb Handlungsbedarf, damit die Wirkungen des ESöV 2050-Programms in angemessener Form gemessen, dokumentiert und kommuniziert können. Andererseits soll der zusätzliche Aufwand sowohl für die TU als auch für das BAV und das BFS minimal gehalten werden. Unter diesen Voraussetzungen wurde in einem dreistufigen Prozess vertieft, wie die bestehenden Informationslücken mit möglichst gutem Kosten-Nutzen-Verhältnis geschlossen werden könnten:

1. Mittels einer Grundlagenstudie (INFRAS 2017a) wurde das Grobkonzept für ein «ESöV-Monitoring» erarbeitet. Dieses umfasst einen Merkmalskatalog der zu erhebenden Kennzahlen sowie ein Erfassungs- und ein Verwendungskonzept.
2. Dieses Grobkonzept wurde mittels einer Piloterhebung einem Praxistest unterzogen (INFRAS 2017b). Die Merkmale und deren Aufschlüsselungen bewährten sich: Die meisten Merkmale liegen bereits heute in den gefragten Aufschlüsselungen bei den TU vor und können mit vertretbarem Aufwand aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden.
3. Schliesslich wurde im Detailkonzept die Umsetzung des ESöV-Monitorings ausgearbeitet – inkl. Rollen, Prozessen, Kostenschätzung, Ressourcenbedarf und Zeitplan (INFRAS 2018). Dieses Detailkonzept kann von BAV und BFS direkt als Umsetzungshandbuch für die Erhebung und Verwaltung der ESöV-Monitoring-Merkmale verwendet werden.

⁴ Der bereits heute erhobene Endenergieverbrauch umfasst den direkten Energieverbrauch im Betrieb der Verkehrsmittel. Der Primärenergieverbrauch umfasst zusätzlich die benötigte Energie zur Herstellung der Energieträger (Strom, Treibstoffe).

In allen drei Teilstudien wurden die wichtigen Akteure mittels einer Begleitgruppe miteinbezogen (BAV, BFS, BFE und VöV, Seilbahnen Schweiz) bzw. konnten sich via Vernehmlassung und durch Teilnahme an der Pilotstudie einbringen. Die vorliegende Synthese stellt das Ergebnis dieses Prozesses vor - das «ESÖV-Monitoring».

Abbildung 1: Das ESÖV-Monitoring im Überblick

Bedürfnisse	Erhebung und Annahmen	Ergebnisse
<p>Bedarf BAV</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beobachtung/Beurteilung Kurs ESÖV ▪ gut abgestützte, einheitliche Datenbasis für alle Fragen und Aufgaben mit ESÖV-Bezug ▪ Basis zur Identifikation von Potenzialen und Handlungsbereichen <p>Bedarf TU/ISB</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analyse Ausgangssituation ▪ Benchmarking, Vergleich mit anderen TU ▪ Identifikation von Potenzialen und Massnahmen 	<p>Erweiterte Vollerhebung bei den TU und ISB (vgl. Abb. 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fahrleistungen ▪ Verkehrsleistungen ▪ Endenergieverbrauch Transport ▪ Produktion erneuerbarer Energien ▪ Endenergieverbrauch Schiene an Unterwerk <p>Zentral definierte Annahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärenergiefaktoren (BFE, EN/SN 16258) ▪ CO₂-Emissionsfaktoren (BAFU) ▪ Umrechnungsfaktoren CO₂-Äquivalente (EN/SN 16258) ▪ Strommix je Energieversorger (stromkennzeichnung.ch) 	<p>Ergebnisgrössen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärenergieverbrauch ▪ CO₂-Emissionen ▪ Treibhausgasemissionen ▪ Produktion erneuerbarer Energien <p>differenziert nach...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ TU ▪ Verkehrsmittel ▪ Verkehrsobjekt ▪ Verkehrsfunktion ▪ Energieträger <p>ausgedrückt...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ absolut ▪ im Verhältnis zu Fahrleistungen (Fahrzeugkilometern) ▪ im Verhältnis zu Verkehrsleistungen (Personen-/Tonnenkilometern)

2. Inhalte und Nutzen des ESÖV-Monitorings

2.1. Das ESÖV-Monitoring kurz erklärt

Das neue ESÖV-Monitoring basiert auf folgenden Eckpunkten:

- **Erweiterte Vollerhebung bei den Transportunternehmen (TU) und Infrastrukturbetreibern (ISB):** Die im Rahmen der öV-Statistik schon heute durchgeführte Vollerhebung bei den TU wird erweitert; einerseits, damit der Energieverbrauch zukünftig nach Fern-, Regional- und Ortsverkehr aufgeschlüsselt werden kann; andererseits, damit statistisch erfasst ist, mit welchem Strommix die TU ihre Anlagen und Fahrzeuge betreiben und inwieweit sie selber erneuerbare Energien produzieren. Zusätzlich wird auch der Endenergieverbrauch der Schiene ab Unterwerk bei den Infrastrukturbetreibern (ISB) erhoben. Zusammen mit der erweiterten Erhebung bei den TU kann so zukünftig auch der Energieverbrauch von Schieneninfrastrukturelementen (Weichenheizungen, Tunnellüftungen etc.) berechnet werden, der durch die

heutige Statistik nicht abgedeckt ist.

Um den Aufwand für die TU sowie BAV und BFS minimal zu halten, wird darauf verzichtet, über den Transportbereich hinausgehende Unternehmensbereiche der TU abzudecken (z.B. Energieverbrauch der Gebäude). Auch eine Erhebung zu Massnahmen, welche die TU im Rahmen der ESöV 2050 umsetzen, wird nicht durchgeführt.

Eine jährliche Vollerhebung ist jedoch notwendig, da die erhobenen Grössen jährlichen Schwankungen ausgesetzt sind und daher mit einem mehrjährigen Erhebungsintervall keine zuverlässigen Aussagen über die tatsächlichen Entwicklungen möglich wären; auch unterscheiden sich die TU zu stark voneinander, um von einer beschränkten Stichprobe auf alle TU schliessen zu können. Überdies kann das ESöV-Monitoring so in die bestehenden Prozesse der öV-Statistik eingeflochten werden, dass der Aufwand durch die zusätzlichen Kennzahlen für die Befragten begrenzt bleibt. Das ESöV-Monitoring ist damit nicht eine komplett neue, sondern eine erweiterte Vollerhebung der bestehenden öV-Statistik (s. Abbildung 2).

- **Berechnung von Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen:** Mit dem neuen ESöV-Monitoring werden alle zentralen Annahmen definiert, um den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen zu berechnen (Primärenergiefaktoren, CO₂-Emissionsfaktoren, Strommix je Energieversorgungsunternehmen). Die Annahmen werden auf Grundlagen der zuständigen Bundesämter BFE und BAFU, der Norm EN/SN 16258 (CEN 2012) sowie der offiziellen Stromkennzeichnung abgestützt.
- **Berechnung von Kennzahlen zur Energieeffizienz:** Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen ins Verhältnis zu den erbrachten Leistungen gesetzt werden. Setzt man sie ins Verhältnis zur Fahrleistung (z.B. Energieverbrauch pro Fahrzeugkilometer) lassen sich Aussagen zur Effizienzentwicklung der Fahrzeuge herleiten; bildet man das Verhältnis zur Verkehrsleistung (z.B. Energieverbrauch pro Personenkilometer), lassen sich zusätzlich die Effekte der Auslastung auf die Energieeffizienz analysieren.
- **Einhaltung des Datenschutzes:** Automatisierte Abfragen stellen die Einhaltung des Datenschutzes sicher. Aggregierte Kennzahlen, in welche die Angaben von lediglich drei oder weniger TU einfließen, werden bei Auswertungen für Publikationen automatisch weggelassen. Zudem werden in den für die TU erstellten Rankings die Ergebnisse zu anderen TU anonymisiert.

Abbildung 2: Erweiterte Vollerhebung bei den TU und ISB für das ESöV-Monitoring

Merkmal	Aufschlüsselung nach...	Schiene	Strasse	Seilbahnen	Schiffe
Fahrleistungen (Fzkm)	Verkehrsmittel				
	Verkehrsobjekt				
Verkehrsleistungen (pkm, tkm)	Verkehrsmittel	bestehende Erhebung			2)
	Verkehrsobjekt				2)
	Verkehrsfunktion				2)
Endenergieverbrauch Transport (GJ)	Total (Fahrzeuge)			1)	
	Verkehrsmittel				
	Verkehrsobjekt				
	Verkehrsfunktion				
	Energieträger	3)	3)	3)	
	Elektrizität: Strommix oder Lieferant	Erweiterung ESöV-Monitoring			
	Eigenverbrauch/Einspeisung				
Produktion erneuerbarer Energien durch das TU (GJ)	Energieträger				
	Elektrizität: Produktionsart				
Endenergieverbrauch Schiene ab Unterwerk (GJ)	Total				

1) Seilbahnen können auch ihren gesamten Energieverbrauch angeben (inkl. Beschneidung etc.), falls keine differenzierten Daten vorliegen.

2) Bei Verkehrsleistungen von Schiffen werden ausschliesslich ... (SC) erhoben (keine Erhebung der ...AF).

3) Der Endenergieverbrauch nach Energieträgern wird in den Bereichen Schiene, Strasse und Seilbahnen heute bereits teilweise erhoben; die Erhebung wird mit dem ESöV-Monitoring systematisiert und vervollständigt.

2.2. Nutzen für das BAV sowie die TU und die ISB

Nutzen für das BAV (s. Abbildung 3, Teil «Branchen-Ebene»)

- **Beurteilung der Zielerreichung der ESöV 2050:** Mit dem neuen ESöV-Monitoring verfügt das BAV über eine statistische Grundlage, mit der standardisierte Auswertungen zum Umsetzungsstand der ESöV 2050 möglich sind. So kann das BAV überprüfen, inwieweit sich die Entwicklung des Energieverbrauchs des Schweizer öV auf dem Kurs der Stossrichtungen der Energiestrategie 2050 befindet. Ausserdem ist sichergestellt, dass die Angaben im Aktivitätsbericht des ESöV 2050-Programms (z.B. BAV 2018) sowie die Inputs für den Zustandsbericht zur übergeordneten Energiestrategie 2050 auf einer einheitlichen und genügend gut abgestützten Grundlage basieren.
- **Identifikation von Potenzialen und Handlungsbereichen:** Mit dem neuen ESöV-Monitoring hat das BAV ein zusätzliches Hilfsmittel, um Potenziale oder Bereiche mit besonders hohem

Handlungsbedarf zu identifizieren und mit statistischen Auswertungen zu belegen. Solche Analysen sind dank der differenzierten Datenbasis einerseits auf aggregierter Ebene möglich, z.B. wieviel CO₂ sich mit Biotreibstoffen oder elektrisch betriebenen Fahrzeugen einsparen liesse; andererseits auch auf der Ebene einzelner TU, die bezüglich absolutem, fahrleistungs- und verkehrsleistungsbezogenen Energieverbrauch miteinander verglichen werden können (Grundlagen, die u.a. auch für den Zielvereinbarungsprozess mit den betreffenden TU hilfreich sind).

- **Verbesserung der Forschungsgrundlagen:** Nicht zuletzt verbessert das BAV mit dem ESöV-Monitoring die Datengrundlagen für energie- und umweltbezogene Analysen im öV-Bereich (interne Ad-hoc-Untersuchungen, Basis für Anfragen externer Forschungsstellen).

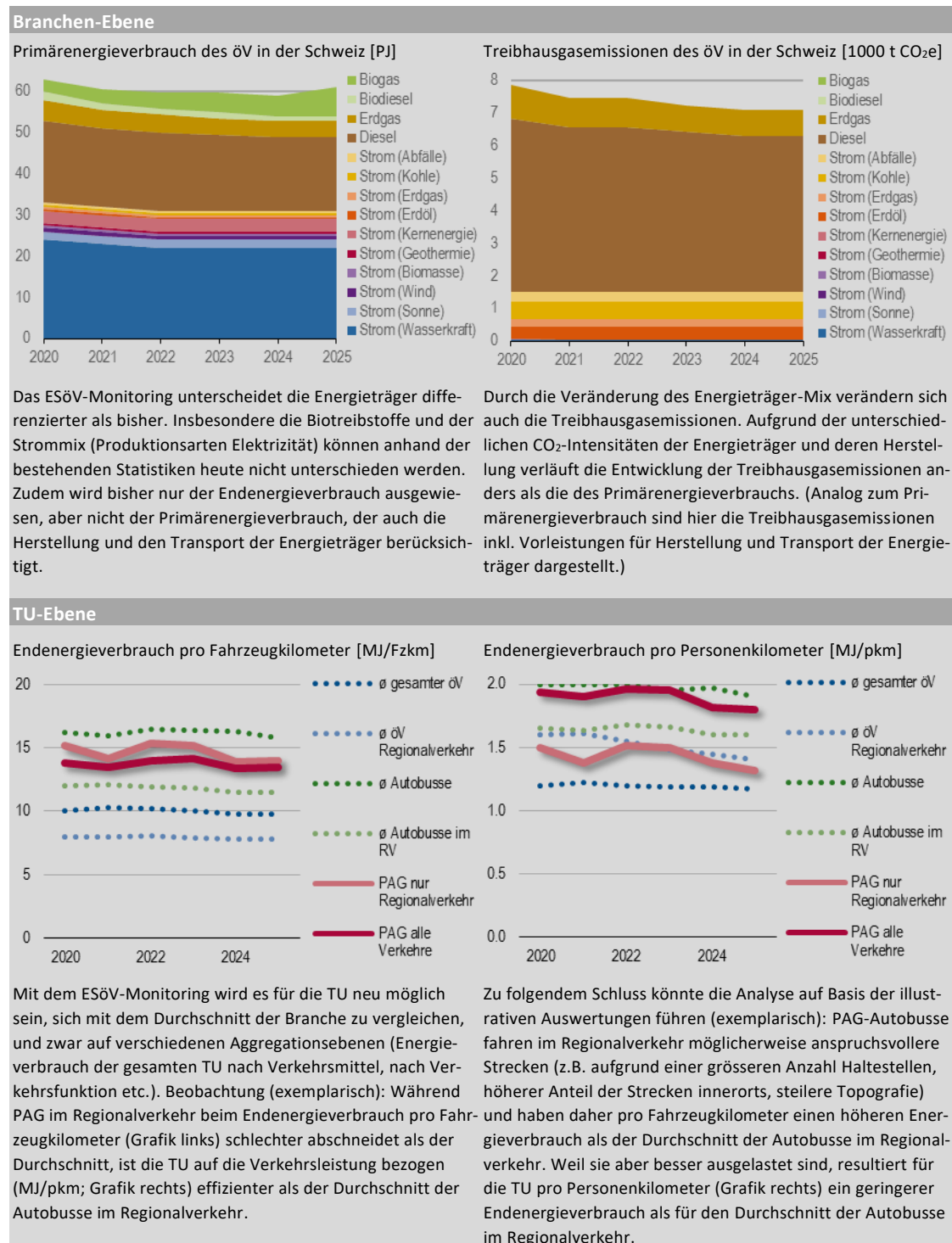
Nutzen für die TU und die ISB (s. Abbildung 3, «TU-Ebene»)

Die TU und die ISB erhalten die Daten und Auswertungen des ESöV-Monitorings einerseits zum eigenen Unternehmen und andererseits zu vergleichbaren Unternehmen. Für das Energiemanagement der TU und ISB sind das wertvolle Grundlagen, um ihre Ausgangssituation zu analysieren, Potenziale sowie Massnahmen zu identifizieren und betriebsintern und extern Bericht zu erstatten.

3. Machbarkeit aus Sicht der TU

Die Piloterhebung (INFRAS 2017b) hat gezeigt, dass die meisten zusätzlich zu erhebenden Angaben bereits heute in der benötigten Differenzierung bei den TU vorliegen und mit vertretbarem Aufwand aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden können. Der notwendige Aufwand wurde von den TU verschiedener Verkehrsmittel unterschiedlich beurteilt. Die TU des Strassen-öV benötigten für die Datenaufbereitung am meisten Zeit, gefolgt von den Schienen-TU im Personenverkehr. Am grössten war der Aufwand für TU des «öV Strasse». Für die Seilbahn-TU (insbesondere die kleinen) war es zudem z.T. nicht möglich, den Energieverbrauch des reinen Transportbetriebs abzugrenzen. Daher wurde für Seilbahnen die Möglichkeit vorgesehen, optional lediglich den gesamten Stromverbrauch anzugeben (ohne Differenzierung nach Transport, Beschneigung und weiteren Verbräuchen). Diese Vereinfachung ist vertretbar, weil die kleinen Seilbahn-TU nur einen sehr geringen Anteil am Energieverbrauch der öV-Branche ausmachen.

Abbildung 3: Auswertungen auf Basis des ESÖV-Monitorings (illustrative Beispiele mit fiktiven Daten)



Die Rückmeldungen zur Datenqualität fielen weniger heterogen aus: Alle TU schätzten die Qualität der gelieferten Daten als relativ hoch ein. Fazit: Das ESÖV-Monitoring ist aus Sicht der in die Piloterhebung einbezogenen TU mit zumutbarem Aufwand machbar und die Datenqualität angemessen hoch.

4. Umsetzung in der Bundesverwaltung

Sowohl für die organisatorische als auch für die technische Umsetzung des ESÖV-Monitorings wurden v.a. im Detailkonzept (INFRAS 2018) hinsichtlich einzelner Teilaspekte der Umsetzung verschiedene Varianten erarbeitet und geprüft. Aus diesen Varianten wurde gemeinsam mit der Begleitgruppe jeweils die kostengünstigste und für die beteiligten Bundesämter vorteilhafteste Variante ausgewählt. In der resultierenden Bestvariante werden die bestehenden Prozesse und auch die heute bereits eingesetzte Software bestmöglich genutzt und nur wo nötig ergänzt. Diese höchstmögliche Integration bestehender Ressourcen hält die Kosten für alle Beteiligten möglichst niedrig.

Zusammenarbeit BAV und BFS

Für das Detailkonzept wurde vorausgesetzt, dass die bisherigen Verantwortlichkeiten von BAV und BFS bei den Arbeiten der öV-Statistik nicht verändert werden. Weil das BAV den Prozess des ESÖV-Monitorings initiiert hat, übernimmt es als hauptverantwortlicher Akteur einen Grossteil des Aufwands. Bei den einmaligen und jährlichen Vorbereitungen, der Datenerfassung und Datenaufbereitung ist das BFS aufgrund der gemeinsamen Erhebungskanäle zwar zum Teil ebenfalls involviert. Insbesondere die Datenauswertung und die jährlichen Abschlussarbeiten sind aber alleinige Aufgabe des BAV. Mit dieser Aufgabenteilung kann die Schnittstelle zwischen dem BAV und dem BFS möglichst schlank gehalten werden. Zudem lässt sich durch die Zusammenführung der Erhebung des ESÖV-Monitorings mit jener der bestehenden öV-Statistik der Aufwand für die TU minimieren.

Personelle Ressourcen und Kosten

Entsprechend den Verantwortlichkeiten fallen die zusätzlichen personellen Ressourcen vor allem beim BAV an: Total beläuft sich der zusätzliche Aufwand beim BAV auf ca. 64 Arbeitstage für einmalige und auf ca. 209 Arbeitstage für jährlich wiederkehrende Arbeiten. Beim BFS fallen zusätzlich ca. 30 Arbeitstage für die einmaligen und ca. 17 Arbeitstage für die jährlich wiederkehrenden Arbeiten an. Dazu kommen etwas mehr als 60 externe Arbeitstage für die einmaligen Arbeiten (v.a. im Bereich der IT-Entwicklung).

Entsprechend dieser Aufgabenteilung fallen beim BAV auch höhere Gesamtkosten an als beim BFS. Dem BFS entstehen durch das ESöV-Monitoring vergleichsweise niedrige Kosten, die unter den laufenden Aktivitäten verbucht werden können. Die Kostenschätzung (jeweils interne und externe Kosten summiert) beläuft sich bei den einmaligen Kosten auf ca. CHF 155'000 für das BAV und auf ca. CHF 30'000 für das BFS. Die jährlich wiederkehrenden Kosten betragen für das BAV ca. CHF 105'000 und für das BFS ca. CHF 17'000.

Die Projektkategorie, die der Umsetzung des ESöV-Monitorings zugewiesen wird, kann zum heutigen Zeitpunkt noch nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden. Es ist aber wahrscheinlich, dass es aufgrund seiner Bedeutung und des Aufwands in die Kategorie A fällt, und somit auf Ebene Amtsdirektion freigegeben werden muss (s. Projektmanagement-Leitfaden des BAV, Fragnière 2017). Zudem ist zur Entwicklung der notwendigen Fachapplikation ein IT-Projekt nach HERMES notwendig.

Es gibt natürlich mehrere denkbare Varianten der technischen Umsetzung. Die oben aufgeführten Kosten basieren auf der Annahme, dass keine neuen IT-Hilfsmittel entwickelt, sondern die bestehenden, für die öV-Statistik verwendeten IT-Anwendungen angepasst werden (d.h. öV-Statistik-Applikation als MS-Access Datenbank sowie die Fragebogentools e-Survey und Seilbahntool). Derzeit prüft das BAV auch eine Vollintegration aller von den TU erhobenen Daten (d.h. der öV-Statistik, aber auch Daten zu Infrastruktur, Finanzierung und Angebotsqualität). Erste Ergebnisse dieser Abklärungen werden bis Ende 2018 erwartet.

Terminplan

Da die jährlich wiederkehrenden Prozesse des ESöV-Monitorings in die bestehenden Prozesse der öV-Statistik eingeflochten sind, ist der Zeitplan der sich jährlich wiederholenden Prozesse des ESöV-Monitorings an jenen der öV-Statistik angelehnt. Für die einmaligen Vorbereitungsarbeiten des ESöV-Monitorings sind vor dem eigentlichen Beginn der Erhebung ein bis anderthalb Jahre Vorbereitungszeit vorzusehen. Damit ist der frühestmögliche Start für die erstmalige Erhebung das Jahr 2020.

Literatur

- BAV 2018:** Umsetzung der Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr: Programm ESöV 2050, Aktivitäten 2017. Bundesamt für Verkehr (BAV), Ittigen. [https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/umwelt/energiestrategie-projekte/esoev_standbericht_2017.pdf.download.pdf/test.pdf].
- CEN 2012:** Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers). European Standard EN 16258. European Committee for Standardization (CEN), Brussels.
- Fragnière, E. 2017:** Leitfaden Projektmanagement im BAV (PM BAV). Version 1.2 / 01.11.2017. BAV-internes Dokument (Aktenzeichen: BAV-042.4-00001/00002/00001). Bundesamt für Verkehr (BAV), Ittigen.
- INFRAS 2017a:** Ermittlung der statistischen Grundlagen zur Evaluation der Energieeffizienz in den öV-Unternehmen ("ESöV-Monitoring"). Bundesamt für Verkehr (BAV), Bern. [https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/umwelt/energiestrategie-projekte/schlussbericht_062.pdf.download.pdf/Schlussbericht%20Projekt%20P-062.pdf].
- INFRAS 2017b:** ESöV-Monitoring - Piloterhebung. Bundesamt für Verkehr (BAV), Bern. [https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/umwelt/energiestrategie-projekte/schlussbericht_093.pdf.download.pdf/Schlussbericht%20Projekt_P093.pdf].
- INFRAS 2018:** Detailkonzept für die Erhebung und Verwaltung von statistischen Daten zur Evaluation der Energieeffizienz der öV-Branche (ESöV-Monitoring). Bundesamt für Verkehr (BAV), Bern.