

Bundesamt für Verkehr BAV

ESöV-Monitoring Piloterhebung

Schlussbericht
Bern, 14. Juli 2017

Benedikt Notter
Cornelia Graf
Philipp Wüthrich

Impressum

ESöV-Monitoring

Piloterhebung

Schlussbericht

Bern, 14. Juli 2017

7337b_Bericht_Piloterhebung_ESöV.docx

Auftraggeber

Bundesamt für Verkehr BAV

Projektleitung

Tristan Chevroulet (BAV)

Nicolas Grandjean (NG Projets)

Benedikt Notter (INFRAS)

Autorinnen und Autoren

Benedikt Notter

Cornelia Graf

Philipp Wüthrich

INFRAS, Sennweg 2, 3012 Bern

Tel. +41 31 370 19 19

Begleitgruppe

Tristan Chevroulet (Bundesamt für Verkehr, BAV)

Hannes Meuli (Bundesamt für Verkehr, BAV)

Roman Slovak (Bundesamt für Verkehr, (BAV)

Martin Babst (Bundesamt für Energie, BFE; neu für Martin Pulfer)

Christophe Siegenthaler (Bundesamt für Statistik, BFS; neu für Roland Moser)

Kilian Constantin (Verband öffentlicher Verkehr, VöV; neu für Patrick Stieger)

Maurice Rapin (Seilbahnen Schweiz, SBS)

Nicolas Grandjean (NG Projets, Programm Office ESöV 2050)

Rémy Chrétien (geelhaarconsulting GmbH, Programm Office ESöV 2050)

Inhalt

Zusammenfassung	5
Résumé	7
1. Ausgangslage und Zielsetzung	13
2. Erhebungsmethodik	14
2.1. Gegenstand und Ziel der Erhebung	14
2.2. Teilnehmende TU	16
2.3. Methodisches Vorgehen	17
2.3.1. Aufbau des Fragebogens	17
2.3.2. Zusätzliche Erhebungsunterlagen	18
2.3.3. Durchführung der Erhebung	18
2.3.4. Auswertung des Rücklaufs	19
3. Resultate	20
3.1. Ablauf der Piloterhebung	20
3.2. Inhaltliche Aspekte	20
3.2.1. Vorhandene Daten und notwendige Schätzungen	20
3.2.2. Qualität der gemessenen oder geschätzten Daten	22
3.2.3. Verständlichkeit der Erhebungsunterlagen	25
3.3. Organisatorische Aspekte	25
3.3.1. Erfassungsaufwand bei den TU	25
3.3.2. Aufwand für die Erhebung auf Befragterseite	27
3.3.3. Verhältnis zur bestehenden öV-Statistik	28
3.3.4. Zeitpunkt der Erhebung	30
3.4. Technische Aspekte	31
3.5. Notwendige Anpassungen	31
3.5.1. Merkmale und Aufschlüsselungen	32
3.5.2. Fragebogen	35
3.5.3. Anleitung	37
4. Fazit	39

Annex	41
A1. Liste Teilnehmende	41
A2. Fragebogen	42
A3. Beurteilungsbogen	51
A4. Anleitung	53
Glossar	64
Literatur	65

Zusammenfassung

Zur Konkretisierung der vom Bundesrat beschlossenen Energiestrategie 2050 hat das Bundesamt für Verkehr (BAV) das Programm «Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (ESöV 2050)» ausgearbeitet. Um die Wirkung dieses Programms überprüfen zu können, sollen Kennzahlen zu Energieverbrauch, Energieeffizienz und Treibhausgas-Emissionen von Transportunternehmen (TU) des öffentlichen Verkehrs im sogenannten «ESöV-Monitoring» erfasst werden. Das in einer Grundlagenstudie (INFRAS 2016) entwickelte Grobkonzept dieses «ESöV-Monitorings» wird in der vorliegenden Studie mittels einer Piloterhebung einem Praxistest unterzogen.

Innerhalb des in der Grundlagenstudie erarbeiteten Merkmalskatalogs des ESöV-Monitorings fokussiert die vorliegende Piloterhebung auf die primären Erhebungsmerkmale, welche bei den TU selbst erhoben werden. Dies sind der Energieverbrauch des Transport- und Infrastrukturbetriebs, der verwendete Strommix für diese Bereiche, und die Eigenproduktion erneuerbarer Energien. Die Auswahl der 13 teilnehmenden TU umfasst alle vorkommenden Verkehrsmittel (damit alle Fragebogenteile getestet werden konnten), TU verschiedener Grösse sowie TU aus allen Landesteilen. Zusätzlich zum Fragebogen wurde den TU ein Beurteilungsbogen versandt, in dem Zeitbedarf für die Erfassung, Angaben zur Datenqualität, allfällige Schwierigkeiten etc. erfragt wurden.

Die meisten Merkmale liegen bei den TU vor und konnten mit vertretbarem Aufwand aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden. Bei einzelnen Aufschlüsselungen gibt es jedoch Unterschiede zwischen den TU. Bei den Eisenbahnen konnten beispielsweise nicht alle TU den Energieverbrauch des Transportbetriebs in den Ausprägungen «Total» und «nur Fahrzeuge» angeben. Die Aufschlüsselung in Verkehrsfunktionen hingegen konnte von allen Eisenbahn-TU, die überhaupt mehrere Verkehrsfunktionen betreiben, angegeben werden. Auch die befragten TU des Strassen-öV konnten die Aufschlüsselung des Transportenergiebedarfs in Verkehrsfunktionen vornehmen. Diese Aufschlüsselung wurde geschätzt, und zwar anhand der Zuordnung von Fahrplan-km der Buslinien zu den verschiedenen Verkehrsfunktionen.

Die Qualität der angegebenen Daten wird von den verschiedenen TU je nach Merkmal unterschiedlich beurteilt. Generell wird die Qualität der direkt messbaren Merkmale als ziemlich genau angegeben, mit Abweichungen bis ca. 5%, v.a. bedingt durch Messfehler. Die Qualität geschätzter Daten hingegen wird von den meisten TU als weniger hoch eingestuft (Abweichungen von ca. 5 bis 15% möglich).

Die Erhebungsunterlagen selbst wurden in den meisten Fällen als verständlich bewertet. Inhaltliche Rückfragen und Verbesserungsmöglichkeiten bezogen sich vor allem auf die Definitionen von Merkmalen und Aufschlüsselungen sowie auf die Systemgrenzen.

Der Durchschnitt des totalen Zeitaufwandes für die TU zum Beantworten der Piloterhebung liegt bei etwas mehr als zwei Stunden und ist damit vertretbar. Am meisten Zeit benötigten die TU des Strassen-öV. Dabei schert die Angabe eines TU mit 12 Stunden deutlich aus, wobei das Verstehen der Fragen und die Beschaffung der Daten bei diesem TU mehr als die Hälfte der Zeit in Anspruch nahm. Auch bei den meisten anderen TU war der zeitaufwändigste Teil der Piloterhebung das Beschaffen der Daten. Auf Befragenseite belief sich der Zeitaufwand für die Auswertung und Plausibilisierung der Daten sowie für Rückfragen bei den TU auf eine knappe Woche. Dabei nahm die inhaltliche Auswertung der Daten mit knapp drei Tagen am meisten Zeit in Anspruch. Hochgerechnet auf eine Vollerhebung mit knapp 400 TU ergibt dies in den ersten Jahren nach der Umsetzung des ESöV-Monitorings einen Aufwand von ca. 98 Personentagen (knappe 5 Wochen). Unter der Annahme, dass mit der Zeit die Prozesse eingespielt sind und insbesondere bei den TU die Erhebung reibungsloser abläuft, fällt die langfristige Aufwandschätzung für die Befragenseite um ca. einen Drittel tiefer aus.

Alle TU, die die Frage nach der Integration in die öV-Statistik beantworteten, bevorzugten diese Variante. Es wurde gar der Wunsch geäußert, die beiden Fragebögen komplett zusammen zu führen, damit sich der Zusatzaufwand für die TU in Grenzen hält. Die Antworten der TU stützen die Empfehlung der Autoren.

Basierend auf den Auswertungen, den Rückmeldungen der TU und der Begleitgruppe sowie eigenen Überlegungen wurden einige Anpassungen an den Erhebungsunterlagen vorgenommen. Die meisten Anpassungen sind marginal und betreffen lediglich Details in Beschriftungen, Gestaltung, oder Formeln und Formatierung im Fragebogen, oder Formulierungen in der Anleitung. Die am tiefsten greifende Anpassung betrifft die Ausprägung «Total (ab Unterwerk)» des Merkmals «Energieverbrauch Transport» beim Verkehrsmittel Schiene: Wird diese Grösse wie ursprünglich geplant auf Ebene TU erhoben, müssen als Folge des freien Netzzugangs die Abgabe von Strom an andere Netzbenutzer und der Bezug von Strom von anderen Infrastrukturbetreibern berücksichtigt werden; dies verursacht nicht nur Aufwand, sondern ist aufgrund der verwendeten Verrechnungsmodelle auch ungenau. Daher soll anstatt dessen der Energieverbrauch ab Unterwerk auf Ebene Infrastrukturbetreiber angegeben werden, ohne die verbrauchenden TU berücksichtigen zu müssen. Somit kann zwar die Differenz zwischen dem Total ab Unterwerk und dem Verbrauch der Fahrzeuge nur auf Gesamtschweizer Ebene sinnvoll berechnet werden. Dafür kann aber auf dieser Ebene eine genauere Aussage gemacht werden und der Erfassungsaufwand für die TU sinkt.

Als Produkte der Pilotstudie liegen neben dem vorliegenden Bericht die angepassten Erhebungsunterlagen (Fragebogen und Anleitung) sowie ein Beispieldatensatz als Vorlagen für die IT-technische Umsetzung des ESöV-Monitorings vor.

Résumé

L'Office fédéral des transports (OFT) a élaboré le programme Stratégie énergétique 2050 des transports publics (SETP 2050), à titre de contribution à la concrétisation de la Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral. Afin de pouvoir quantifier les effets de ce programme, il s'agit de saisir dans le « monitoring SETP » les données statistiques relatives à la consommation d'énergie, de l'efficacité énergétique et des émissions de gaz à effet de serre des entreprises de transports publics (ET). La présente étude porte sur la mise à l'épreuve du terrain, au moyen d'une enquête pilote, de la première ébauche de ce monitoring, élaboré par INFRAS en 2016.

L'enquête pilote se concentre une seule catégorie de données qui figurent dans les bases statistiques élaborées en vue du monitoring SETP, à savoir les données primaires, qui sont récoltées par les entreprises de transport elles-mêmes (cf. tableau no 1). Il s'agit de la consommation d'énergie des entreprises dans le domaine des transports et des infrastructures, du mix d'électricité utilisé dans ces domaines ainsi que de la production d'énergies renouvelables par ces entreprises. Les treize ET qui participent à la présente enquête recouvrent la totalité des moyens de transport considérés, afin de permettre la mise à l'épreuve de toutes les versions du questionnaire ; les ET participantes sont de taille variable et elles sont distribuées sur l'ensemble du territoire helvétique. En plus du questionnaire, les ET ont reçu un formulaire d'évaluation qui leur demande d'indiquer la durée requise pour remplir le questionnaire, des informations relatives à la qualité des données ainsi que les éventuelles difficultés rencontrées, etc.

Tableau no 1 : Liste des données du SETP. La présente étude pilote se concentre sur les données primaires.

Carac- tère	Ventilation	Source de données	Unité banque de don- nées	Rail	TP route	Re- mon- tées méc.	Bateaux	
				Ch. de fer, cré- mail- lères	Auto- bus, trol- leybus, tram	Télé- phé- riques, funicu- laires	Ba- teaux	Bacs
Données primaires								
Consom- mation finale d'éner- gie Trans- ports	Total/véhicules uniquement	ET	GJ					
	Secteur de l'entreprise			x	x		x	x
	Moyen de transport							
	Objet du trafic							
	Fonction de transport							
	Vecteur éner- gétique							
	Électricité : mix d'électricité ou fournisseur							
Produc- tion d'éner- gies re- nouve- lables (par les ET)	Consommation propre/ cou- rant injecté dans le réseau	ET	GJ					
	Vecteur éner- gétique							
	Électricité : mode de pro- duction							
Données calculées								
Consom- mation d'éner- gie pri- maire	Égale à la con- sommation fi- nale	Calcul	GJ					
Émis- sions de CO ₂	TTW/WTT	Calcul	Tonnes					
Émis- sions de gaz à ef- fet de serre	TTW/WTT	Calcul	Tonnes					
Données requises pour calculer la consommation d'énergie primaire et les émissions de gaz à effet de serre								
Facteurs énergé- tiques	Vecteur éner- gétique	BFE, EN/SN 16258	MJ/MJ					
	TTW/WTT	BAFU	g/MJ					

La présente étude pilote se concentre sur cet ensemble de données.

Facteurs d'émissions de CO ₂	Vecteur énergétique								
Facteurs de conversion en équivalents CO ₂	TTW/WTT	EN/SN 16258	g/g						
	Vecteur énergétique								
Mix électrique	Vecteur énergétique	http://www.stromkennzeichnung.ch/fr/	%						
	Origine								
Informations requises pour le calcul des ratios (données relatives aux activités)									
Kilométrage	Moyen de transport	TU	Fzkm						
	Objet du trafic								
Prestations de transport	Moyen de transport	TU	Voyageur-kilomètre, tonnes-kilomètre						x
	Objet du trafic								x
	Fonction de transport								x

Légende

	Collecté d'office par les ET, pour la Statistique des TP
	En partie collecté par les ET pour la Statistique des TP
	À collecter spécifiquement pour le monitoring SETP par les ET
	À collecter spécifiquement pour le monitoring SETP auprès des sources centralisées
x	Non collecté

Tableau: INFRAS. Source: INFRAS 2016

Ce sont les ET qui détiennent les informations qui sont à la base de la plupart des données et l'effort requis pour traiter et mettre à disposition ces données peut être qualifié de raisonnable. Toutefois, on constate des différences entre les TP au niveau de la ventilation de certaines données. Ainsi, certaines entreprises ferroviaires n'étaient pas en mesure de faire distinguer entre la valeur « total » et la valeur « véhicules » en termes de consommation d'énergie pour le transport. En revanche, toutes les entreprises ferroviaires qui proposent plusieurs fonctions de transport sont en mesure de ventiler la consommation d'énergie par fonction, ce qui est aussi le cas des ET de TP routiers interrogées, certaines de ces dernières se basant sur des estimations, en se référant aux kilomètres selon l'horaire des différentes fonctions de transports.

Toutes les ET qui achètent du courant à des fins de transports, soit dix entreprises sur les treize interrogées, peuvent nommer leur fournisseur. Les trois restantes, soit deux ET de bus et

une compagnie de navigation, n'utilisent pas de courant à des fins de transport. Trois ET indiquent un mix d'électricité spécifique : deux ET consomment aussi du courant hydraulique suisse et une ET consomme un mix composé d'énergie hydraulique suisse, de biomasse, d'énergie solaire et d'énergie éolienne.

Les ET qui produisent elles-mêmes de l'énergie renouvelable sont toutes en mesure de fournir des données ventilées par type d'énergie, c'est-à-dire d'indiquer le moyen de production, la part d'énergie renouvelable autoproduite consommée par l'ET ou injectée dans le réseau.

L'appréciation, par les ET, de la qualité des données demandées varie selon la nature des données. Généralement, les ET estiment que les données mesurables directement sont assez précises et que la marge d'erreur, due à des erreurs de mesure, est de l'ordre de 5 pour cent. Par contre, les données qui résultent d'une simple évaluation et qui présentent une marge d'erreur de l'ordre de 5 à 15 pour cent, sont jugées moins précises par les ET.

Les ET estiment que dans l'ensemble, les documents d'enquête sont clairs. Les questions de compréhension et les améliorations suggérées portent essentiellement sur la définition des données, sur les modalités de ventilation ainsi que sur la délimitation du champ d'application.

En moyenne, les ET ont mis un peu plus de deux heures pour remplir le questionnaire de l'enquête pilote, ce qui est approprié. Ce sont les entreprises de transports publics routiers qui ont mis le plus de temps, pas moins de douze heures dans un cas, dont plus de la moitié fut consacrée à chercher à comprendre les questions et à se procurer les données. La collecte des données était aussi l'étape la plus laborieuse chez la plupart des autres ET qui ont participé à l'enquête pilote. Côté auteurs de l'enquête, l'évaluation et le contrôle de plausibilité des données ainsi que la récolte d'informations complémentaires auprès des ET a pris un peu moins d'une semaine. L'analyse des données a pris trois jours, ce qui en fait l'étape d'évaluation la plus gourmande en temps. Par extrapolation, il faut donc compter quelque 98 jours-personnes, soit cinq semaines de travail, pour évaluer les données d'une enquête adressée à quelque quatre cents ET, du moins au cours des premières années après l'introduction du monitoring SETP. En admettant que les processus se mettent en place et que les ET se soient familiarisées avec les mécanismes de saisie, nous estimons que côté enquêteur, le temps de travail requis se réduira d'un tiers environ.

L'enquête demandait en outre aux ET de s'exprimer sur l'opportunité d'un éventuel regroupement de la collecte de données pour le monitoring SETP et pour celle de la Statistique des TP existante. Un tel regroupement, propre à créer des effets de synergie vu la proximité thématique des données récoltées, figure parmi les recommandations fournies par les auteurs des bases statistiques. Pour l'heure, les deux offices fédéraux concernés, à savoir l'OFT et l'OFS, ne se sont pas encore prononcés concernant cette recommandation. Côté ET, celles qui

ont répondu à cette question sont exprimées en faveur d'un tel regroupement et viennent donc appuyer la recommandation formulée.

Les documents utilisés pour l'enquête ont entre-temps été adaptés pour tenir compte des résultats de l'évaluation, des retours des ET et du groupe d'accompagnement ainsi que des réflexions menées à l'interne. La plupart de ces évaluations concernent des détails graphiques des formules ou formatages du questionnaire ou encore des formulations de la marche à suivre. La modification la plus substantielle porte sur la position «total (à partir de la sous-station)» de la valeur «Consommation d'énergie Transports» pour le rail: si cette valeur est collectée au niveau des ET comme initialement prévu, les réseaux parcourus par plusieurs ET (selon la règle du libre accès au réseau), il s'agira de tenir compte de l'électricité livrée aux utilisateurs tiers du réseau et de l'achat de courant à des exploitants d'infrastructures tiers (cf. fig. no 1). Une telle configuration génère un surcroît de travail et de plus, les données ainsi collectées sont imprécises vu les systèmes de comptabilisation utilisés. Les exploitants d'infrastructures (EI) doivent donc pouvoir indiquer la consommation d'énergie à compter à partir de la sous-station (c'est-à-dire la quantité de courant injectée mesurée) sans avoir à ventiler la consommation par ET. L'inconvénient de cette méthode est qu'il n'est possible de calculer la différence entre le courant total livré par la sous-station et la consommation des véhicules qu'au niveau suisse. L'avantage est que le chiffre obtenu est plus précis et que les ET ont moins de travail.

Figure no. 1: représentation schématique de la consommation finale d'énergie des entreprises de transport ferroviaires pour le transport par le rail, ventilée par véhicules et par infrastructure.

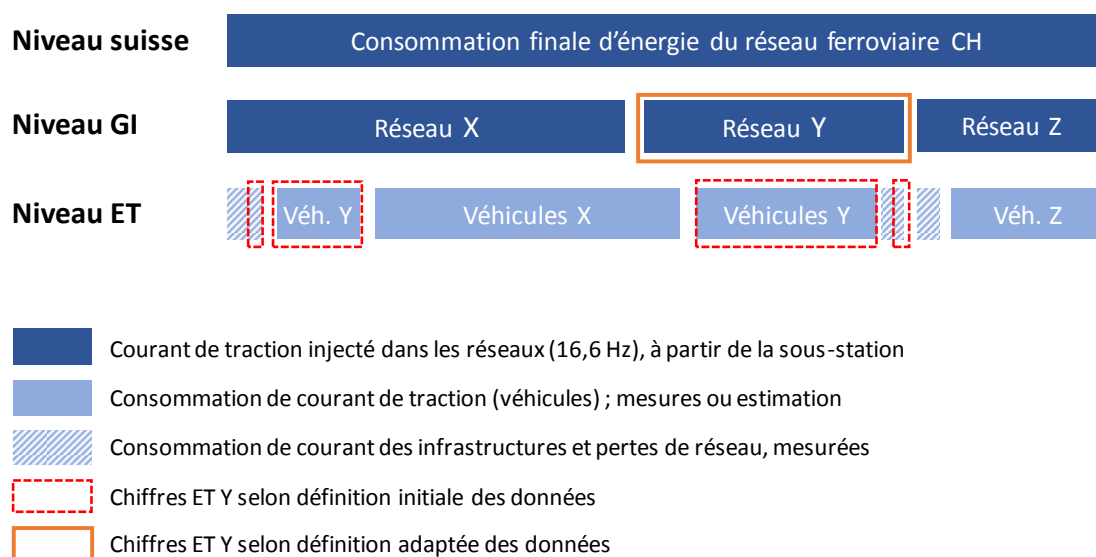


Figure: INFRAS. Source: présentation originale

Le présent rapport comporte, en annexe, les documents d'enquête (questionnaire et marche à suivre) modifiés en fonction des résultats de l'étude pilote ainsi qu'un échantillon de données à titre d'exemple pour la mise en œuvre informatique du monitoring SETP.

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Zur Konkretisierung der vom Bundesrat beschlossenen Energiestrategie 2050 hat das Bundesamt für Verkehr (BAV) das Programm «Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (ESÖV 2050)» ausgearbeitet. Um die Wirkung dieses Programms überprüfen zu können, sollen Kennzahlen zu Energieverbrauch, Energieeffizienz und Treibhausgas-Emissionen von Transportunternehmen (TU) des öffentlichen Verkehrs erfasst werden. Mittels einer Grundlagenstudie (INFRAS 2016) wurde das Grobkonzept für ein solches «ESÖV-Monitoring» erarbeitet. Dieses umfasst einen Merkmalskatalog, ein Erfassungs- sowie ein Verwendungskonzept.

Die vorliegende Studie unterzieht das erarbeitete Grobkonzept mittels einer Piloterhebung mit einer begrenzten Anzahl teilnehmender TU einem Praxistest. Dieser liefert die folgenden Erkenntnisse und Outputs:

- **Auf der inhaltlichen Ebene:** Schlussfolgerungen, ob die im Grundlagenbericht vorgeschlagenen Merkmale und Aufschlüsselungen von den TU erhoben und erfasst werden können, oder welche Anpassungen am Katalog der Merkmale und Aufschlüsselungen oder am Fragebogen allenfalls notwendig sind.
- **Auf der organisatorischen Ebene:** Erkenntnisse zur praktischen Durchführung bei den TU, wie beispielsweise zum Zeitbedarf oder zum geeigneten Zeitpunkt der Erhebung.
- **Auf der technischen Ebene** liefert die Pilotstudie Vorlagen der Fragebögen sowie Beispieldatensätze, welche für die IT-technische Umsetzung notwendig sind.

Die gewonnenen Erkenntnisse sollen schliesslich in ein Detailkonzept zur Realisierung des ESÖV-Monitorings einfließen.

2. Erhebungsmethodik

2.1. Gegenstand und Ziel der Erhebung

Der Merkmalskatalog des Grundlagenberichts zum ESöV-Monitoring hat zum Ziel, Aussagen zum End- und Primärenergieverbrauch sowie dem Treibhausgasausstoss des Transportbereichs der TU, sowie zur Produktion erneuerbarer Energien durch die TU machen zu können. Er umfasst die folgenden Gruppen von Merkmalen (Tabelle 2):

- Primäre Erhebungsmerkmale: Diese umfassen den Endenergieverbrauch für den Transport und werden direkt bei den TU erfasst.
- Berechnete Merkmale: Diese umfassen den Primärenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen und werden berechnet aus den primären Erhebungsmerkmalen sowie Informationen aus zentralen Quellen (s. nächsten Punkt).
- Energie- und Emissionsfaktoren sowie Strommixe werden aus zentralen Quellen wie den zuständigen Bundesämtern BFE und BAFU, der Norm EN/N 16258 (CEN 2012) oder www.stromkennzeichnung.ch bezogen.
- Aktivitätsdaten (Fahr- und Verkehrsleistung) zur Herleitung von Verhältniszahlen (wie den spezifischen Energiebedarf in MJ pro pkm oder tkm) werden aus der bestehenden öV-Statistik (BFS 2016) bezogen.

Die vorliegende Piloterhebung fokussiert auf die primären Erhebungsmerkmale, welche bei den TU selbst zu erheben sind. Stichjahr ist 2016.

Das Ziel der Piloterhebung ist die Beantwortung folgender Fragestellungen:

Inhaltliche Ebene:

- Vorliegen und Qualität der gefragten Merkmale und Aufschlüsselungen bei den TU.
- Allenfalls notwendige Schätzungen und deren Genauigkeit.
- Eignung des Fragebogens in der Praxis, einfache Handhabung für die TU, Identifikation von Optimierungen.

▪

Organisatorische Ebene:

- Zeitbedarf der TU zur Datenbeschaffung, -aufbereitung sowie zum Ausfüllen der Fragebogenblätter.
- Geeigneter Zeitpunkt der ESöV-Erhebung im Jahresablauf.

Technische Ebene:

- Vorlagen der Beispieldatensätze und des Fragebogens zur IT-technischen Umsetzung des ESöV-Monitorings.

Tabelle 2: Merkmalskatalog des ESÖV-Monitorings. Die vorliegende Pilotstudie fokussiert auf die primären Erhebungsmerkmale.

Merkmal	Aufschlüsselung	Datenquelle	Datenbank-Einheit	Schiene	öV Strasse	Seilbahnen	Schiffe	
				EB, ZR	AB, TB, TR	LS, ST	SC	AF
Primäre Erhebungsmerkmale								
Endenergieverbrauch Transport	Total/nur Fahrzeuge	TU	GJ					
	Unternehmensbereich			X	X		X	X
	Verkehrsmittel							
	Verkehrsobjekt							
	Verkehrsfunktion							
	Energieträger							
	Elektrizität: Strommix oder Lieferant							
Produktion erneuerbarer Energien (durch TU)	Eigenverbrauch/Einspeisung	TU	GJ					
	Energieträger							
	Elektrizität: Produktionsart							
Berechnete Merkmale								
Primärenergieverbrauch	wie Endenergieverbrauch	Berechnung	GJ					
CO ₂ -Emissionen	TTW/WTT	Berechnung	Tonnen					
Treibhausgas-Emissionen	TTW/WTT	Berechnung	Tonnen					
Für Berechnungen von Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen benötigte Erhebungsmerkmale								
Energiefaktoren	Energieträger	BFE, EN/SN 16258	MJ/MJ					
CO ₂ -Emissionsfaktoren	TTW/WTT	BAFU	g/MJ					
	Energieträger							
Umrechnungsfaktoren CO ₂ -Äquivalente	TTW/WTT	EN/SN 16258	g/g					
	Energieträger							
Strommix	Energieträger	www.stromkennzeichnung.ch	%					
	Herkunft							
Für die Berechnung von Verhältniszahlen benötigte Angaben (Aktivitätsdaten)								
Fahrleistungen	Verkehrsmittel	TU	Fzkm					
	Verkehrsobjekt							
Verkehrsleistungen	Verkehrsmittel	TU	pkm, tkm					X
	Verkehrsobjekt							X
	Verkehrsfunktion							X

Fokus der vorliegenden Pilotstudie

Legende

- in der öV-Statistik bereits erhoben
- in der öV-Statistik bereits teilweise erhoben (von TU)
- im ESÖV-Monitoring neu zu erheben (von TU)
- im ESÖV-Monitoring neu aus zentraler Datenquelle zu beziehen
- X wird nicht erhoben

Tabelle INFRAS. Quelle: INFRAS 2016

Einige der primären Erhebungsmerkmale des ESÖV-Monitorings werden bereits heute in einer ähnlichen Form in der bestehenden öV-Statistik erhoben (beispielsweise der Endenergieverbrauch Transport, allerdings mit weniger Aufschlüsselungen). Die Grundlagenstudie empfiehlt deshalb, das ESÖV-Monitoring als Erweiterung der öV-Statistik in diese zu integrieren. Da das ESÖV-Monitoring aber vom Bundesamt für Verkehr (BAV) initiiert wurde, während die öV-Statistik vom Bundesamt für Statistik (BFS) durchgeführt wird, ist zurzeit noch offen, ob diese Empfehlung umgesetzt wird. Das BFS befürchtet u.a. ein Überladen der bestehenden Statistik mit zusätzlichen Merkmalen, was zu geringerer Kooperationsbereitschaft der TU bei der Erfassung führen könnte. Andererseits müssten die TU gleiche oder sehr ähnliche Fragen mehrfach beantworten, wenn die beiden Erhebungen getrennt durchgeführt würden. Die Konsequenzen einer separaten Durchführung beider Erhebungen sind in Kapitel 3.3.3 detaillierter beschrieben.

Die vorliegende Pilotstudie wurde daher vorerst als eigenständige Erhebung durchgeführt, was schon nur aus dem Grund Sinn macht, dass sie so zeitlich unabhängig von der öV-Statistik und hinsichtlich der technischen Umsetzung mit minimalem Aufwand durchgeführt werden konnte (s. auch Kap. 2.3). Gleichzeitig dienen die gemachten Erfahrungen und die erfassten Rückmeldungen der TU jedoch dazu, zu klären, ob eine Zusammenlegung mit der öV-Statistik oder zwei separate Erhebungen sinnvoller sind. Die Frage der Präferenz der TU in dieser Hinsicht wird im Beurteilungsbogen explizit gestellt (s. Kapitel 2.3.2).

2.2. Teilnehmende TU

Die Auswahl der teilnehmenden TU wurde gemäss folgenden Kriterien getroffen:

- Es mussten alle Fragebogenteile getestet werden können (siehe Fragebogenentwürfe in INFRAS 2016). Das bedeutet, dass jeweils mindestens ein TU ausgewählt wurde, die mindestens einer der folgenden Verkehrsmitteln zugeordnet werden kann: öV Schiene (Eisenbahn, Zahnradbahn), Güterverkehr Schiene, öV Strasse (Autobus, Trolleybus, Tram), Seilbahnen (Luftseilbahn, Standseilbahn), Personenschiffe oder Autofähren.
- Die Heterogenität der vorhandenen TU pro Fragebogenblatt wurde berücksichtigt: Es wurden TU verschiedener Grösse und TU aus der französisch-, und italienischsprachigen Schweiz ausgewählt.

Anhand dieser Kriterien wurden folgende TU-Kategorien ausgewählt. Eine detailliertere Liste der teilnehmenden TU ist im Anhang A1 aufgeführt.

- Sechs Eisenbahn-TU (PV), davon drei grössere, zwei kleinere und eine Zahnradbahn
- Ein reines Güterverkehrs-Eisenbahn-TU. Zudem wurde der Güterverkehr-Fragebogen von den beiden grossen Eisenbahn-TU auch ausgefüllt.

- Vier Strassen-öV-TU, davon drei städtische Verkehrsbetriebe. Von den beiden städtischen Verkehrsbetrieben betreiben zwei TU sowohl ein Bus-, ein Trolleybus und ein Tramnetz.
- Ein Personenschiff-TU
- Ein Seilbahn-TU.

2.3. Methodisches Vorgehen

2.3.1. Aufbau des Fragebogens

Für die Piloterhebung wurden die in der Grundlagenstudie erstellten Fragebogenentwürfe verwendet und weiterentwickelt (INFRAS 2016). Die Umsetzung erfolgte mit möglichst geringem technischem Aufwand mit sogenannten «Mock-up»-Fragebögen. Diese wurden in Excel erstellt und grafisch möglichst ähnlich wie die künftigen Fragebögen der «realen» Erhebung gestaltet, jedoch noch nicht als Online-Fragebogen implementiert (s. Anhang A2). Die Erarbeitung der Fragebogen fand in Zusammenarbeit mit den für die Online-Erhebung zuständigen Personen im BAV und im Bundesamt für Statistik (BFS) statt, um sicherzustellen, dass das vorgesehene Aussehen und die Funktionalität auch technisch umsetzbar sind. Die Gestaltung orientiert sich an den Fragebogen der bestehenden öV-Statistik¹; das Layout unterscheidet sich daher, wie in der bestehenden öV-Statistik, leicht zwischen den Seilbahn- und den restlichen Fragebogen.

Die Aufteilung der Fragebogen in die Fragebogenblätter wurde entlang der verschiedenen Verkehrsmitteln vorgenommen (s. Tabelle 3). Für jedes Verkehrsmittel wurde ein Fragebogenblatt erstellt, das den Energieverbrauch sowie die dazugehörigen Aufschlüsselungen enthält. Die Fragebogenblätter «Strommix» und «Eigenproduktion erneuerbarer Energien» betreffen alle Verkehrsmittel und wurden deshalb allen TU zugestellt. Somit erhielt jedes TU drei (in zwei Fällen vier) Fragebogenblätter: jener seines Verkehrsmittels (in zwei Fällen betreibt ein TU zwei Verkehrsmittel) und die Teile zum Strommix und zur Eigenproduktion. Das Fragebogenblatt «Eisenbahn Infrastruktur» wurde nach den Erfahrungen der Piloterhebung noch hinzugefügt (s. Kapitel 3.5.1), es war jedoch noch nicht Teil der Piloterhebung.

¹ Musterfragebögen der bestehenden öV-Statistik sind auf http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/erhebungen_quellen/blank/blank/soev/03.html verfügbar.

Tabelle 3: Verkehrsmittel und dazugehörige Fragebogenblätter.

Verkehrsmittel	Fragebogenblatt
Eisenbahn, Zahnradbahn	Schiene Personenverkehr
Eisenbahn, Güterverkehr	Schiene Güterverkehr
öV Strasse (Bus und Tram)	öV Strasse
Luftseilbahn, Standseilbahn	Seilbahnen
Personenschiff, Autofähre	Schiffe
alle	Strommix
alle	Eigenproduktion erneuerbarer Energien
Eisenbahn, Infrastruktur	Schiene Infrastrukturbetreiber

Das Fragebogenblatt «Eisenbahn, Infrastruktur» wurde als Konsequenz aus den Erfahrungen der Piloterhebung hinzugefügt (s. Kapitel 3.5.1), es war noch nicht Teil der Piloterhebung.

Tabelle INFRAS.

2.3.2. Zusätzliche Erhebungsunterlagen

Zusätzlich zu den eigentlichen Daten wurden Rückmeldungen der TU zur Piloterhebung selbst abgefragt. Dazu wurde den TU mit dem Fragebogen ein Beurteilungsbogen versandt (s. Anhang A3). Darin wurden der Zeitbedarf für die Erfassung, allfällig aufgetauchte Fragen und Schwierigkeiten, Rückmeldungen zur Qualität der gemachten Angaben, sowie Verbesserungsvorschläge oder andere Anregungen abgefragt.

Als Hilfestellung für die TU wurde zudem eine Anleitung zum Ausfüllen des Fragebogens mitgeliefert, welche die Definitionen der Merkmale und Aufschlüsselungen, eine Übersicht zum Aufbau des Fragebogens, Erklärungen zur Dateneingabe sowie spezifische Erläuterungen zu den einzelnen Fragebogenblättern enthält (s. Anhang A4).

Die Frage der künftigen regulären Durchführung der Erhebung – ob eigenständig oder in die bestehende öV-Statistik integriert – wird in der Kurzanleitung erläutert, und im Beurteilungsbogen wird die Frage gestellt, welche Variante die teilnehmenden TU vorziehen würden.

2.3.3. Durchführung der Erhebung

Die ausgewählten TU wurden mit einem Begleitbrief des BAV dazu eingeladen, an der Piloterhebung teilzunehmen. Im Brief waren der Link zum Herunterladen der Erhebungsunterlagen vorhanden, sowie weiterführende Informationen zum ESÖV-Monitoring und ein Kontakt für Rückfragen. Bereits während der Erhebung hatten die TU die Möglichkeit, sich bei Rückfragen, technischen Probleme etc. an diese Kontaktperson zu wenden. Die ausgefüllten Frage-, und Beurteilungsbögen retournierten die TU per Mail an INFRAS.

2.3.4. Auswertung des Rücklaufs

Die von den TU zurückerhaltenen Erhebungsunterlagen wurden wie folgt ausgewertet:

- Die eigentlichen Daten in den Fragebogen wurden auf Vollständigkeit und Plausibilität getestet. Die Plausibilität wurde einerseits – für den Transportenergieverbrauch in denjenigen Aufschlüsselungen, welche auch in der öV-Statistik erhoben werden – mittels einem Vergleich mit den via öV-Statistik für 2015 erhobenen Daten (also dem Vorjahr) ermittelt. Andererseits wurden Werte intern querverglichen, um die Konsistenz zu prüfen (z.B. stimmen die Summen differenzierter Angaben mit den Totalen auf der aggregierten Ebene überein, oder sind die Werte von Untermengen kleiner als die Werte auf übergeordneter Ebene); wo keine Vergleichswerte vorhanden sind, wurde abgeschätzt, ob die Grössenordnung der Angaben plausibel ist.
- Inhaltliche Auswertungen (beispielsweise, wie hoch ist nun der durchschnittliche Energiebedarf der befragten Unternehmen, oder welches ist ihr durchschnittlicher Strommix) sind nicht Gegenstand der vorliegenden Piloterhebung, da die Resultate aufgrund der begrenzten Teilnehmerauswahl sowieso nicht repräsentativ wären.
- Die Rückmeldungen der TU in den Beurteilungsbogen wurden zusammengeführt und die Antworten nach geeigneten Charakteristiken der TU (Verkehrsmittel, Unternehmensgrösse) ausgewertet. Die Angaben zum benötigten Zeitbedarf wurden folgendermassen ausgewertet: durchschnittlicher Zeitbedarf für die verschiedenen Tätigkeiten (Verstehen der Fragen, Datenbeschaffung, Datenaufbereitung, Ausfüllen des Fragebogens), durchschnittlicher totaler Aufwand nach Verkehrsmittel und durchschnittlicher Zeitbedarf zum Ausfüllen der einzelnen Fragebogenblätter. Weil die absoluten Zeitangaben für die einzelnen Tätigkeiten teilweise nicht mit dem angegebenen Totalaufwand für die Erhebung übereinstimmten, wurde deren Anteil berechnet und am Durchschnitt des angegebenen Totalaufwandes skaliert.
- Bei unplausiblen Angaben in den Fragebögen, welche nicht auf offensichtliche Eingabefehler oder falsche Einheiten zurückzuführen sind, oder bei Verständnisfragen zu den Beurteilungsbögen, wurde bei den entsprechenden TU rückgefragt.

3. Resultate

3.1. Ablauf der Piloterhebung

Die Durchführung der Piloterhebung lief reibungslos ab. Von den 14 angefragten TU haben 13 an der Erhebung teilgenommen. Ein von zwei angefragten Seilbahn-TU hat mit Verweis auf ihren Aufwand abgesagt. Angesichts des niedrigen Anteils der Seilbahnen am gesamten Energieverbrauch des ÖV wurde jedoch darauf verzichtet, noch weitere Seilbahnunternehmen anzufragen.

Die Erhebungsunterlagen wurden von den meisten TU pünktlich und vollständig ausgefüllt zurückgesandt.

3.2. Inhaltliche Aspekte

3.2.1. Vorhandene Daten und notwendige Schätzungen

Die meisten Merkmale liegen bei den TU vor und konnten mit vertretbarem Aufwand aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden. Bei der Verfügbarkeit der Aufschlüsselungen gibt es jedoch grössere Unterschiede zwischen den TU (s. Abbildung 2).

Endenergieverbrauch Transport

Das Merkmal «Endenergieverbrauch Transport» liegt bei allen befragten Eisenbahn-TU vor, jedoch nicht bei allen in der (mit dem ESÖV-Monitoring neu eingeführten) Aufschlüsselung «Total/nur Fahrzeuge».

Den grösseren Eisenbahn-TU ist es grundsätzlich möglich, den Energieverbrauch Transport sowohl ab Unterwerk anzugeben (d.h. inkl. Infrastrukturbetrieb), als auch nur für die Fahrzeuge. Die Ausprägung «Total» kann jedoch von denjenigen TU, auf deren Netze auch andere TU verkehren oder deren Züge auf den Netzen anderer TU verkehren, nicht einfach ab Unterwerk gemessen werden, sondern die Fremdnutzungs-Anteile müssen berechnet werden. Diese Berechnungen führt nur eines der befragten TU regelmässig durch. Ein anderes grosses TU kann einen Schätzwert angeben für den Energieverbrauch des Infrastrukturbetriebs. Die beiden kleineren befragten Eisenbahn-TU messen nur den Energieverbrauch ab Unterwerk. Ihren Fahrzeugverbrauch könnten sie mittels Durchschnittsfaktoren schätzen, diese Schätzungen nehmen sie jedoch heute nicht vor.

Der Energieverbrauch des Güterverkehrs stammt bei den befragten Güterverkehr-TU entweder aus eigenen Hochrechnungen basierend auf fahrzeugabhängigen Energieverbräuchen

(beispielsweise berechnet mit dem online-Tool «I-Prix²») oder, wo nicht die eigene Infrastruktur genutzt wird, aus Angaben des Infrastrukturbetreibers.

Die Aufschlüsselung des Energieverbrauches nach Verkehrsfunktion kann von den drei grössten befragten Eisenbahn-TU vorgenommen werden. Zwei TU berechnen die Aufteilung zwischen Regional- und Ausflugsverkehr anhand der geleisteten Bruttotonnenkilometer (Vorgehen entspricht demjenigen in der Trassenpreisberechnung). Ein weiteres TU teilt den gemessenen Gesamt-Traktionsstromverbrauch proportional zu den Streckenlängen auf. Die beiden kleineren befragten Eisenbahn-TU haben nur je eine Verkehrsfunktion und müssen deshalb dieses Merkmal nicht weiter aufschlüsseln.

Bei den befragten TU des Strassen-ÖV liegt der Endenergieverbrauch für den Transportbetrieb überall vor, allerdings gab es Unterschiede bei der Aufschlüsselung nach Verkehrsfunktion: Drei TU können den Energieverbrauch des Transportes in zwei oder sogar drei Verkehrsfunktionen aufschlüsseln. Diese Aufschlüsselung wird jedoch geschätzt, und zwar anhand der Zuordnung von Fahrplan-km der Buslinien zu den verschiedenen Verkehrsfunktionen. Das vierte TU hat nur eine Verkehrsfunktion

Das Schiff-TU kann lediglich den Totalverbrauch von Diesel und Heizöl der Schiffe angeben. Darin sind noch weitere Nutzungen enthalten wie Restauration und Komfortenergie. Dies ist konsistent mit der bei den anderen Verkehrsmitteln angewendeten Definition des Fahrzeugenergieverbrauchs.

Das befragte Luftseilbahn-TU kann sowohl den Gesamtstromverbrauch des Unternehmens angeben, als auch die einzelnen Verbräuche der Transportanlagen, für die Beschneidung und für «Übriges».

Strommix

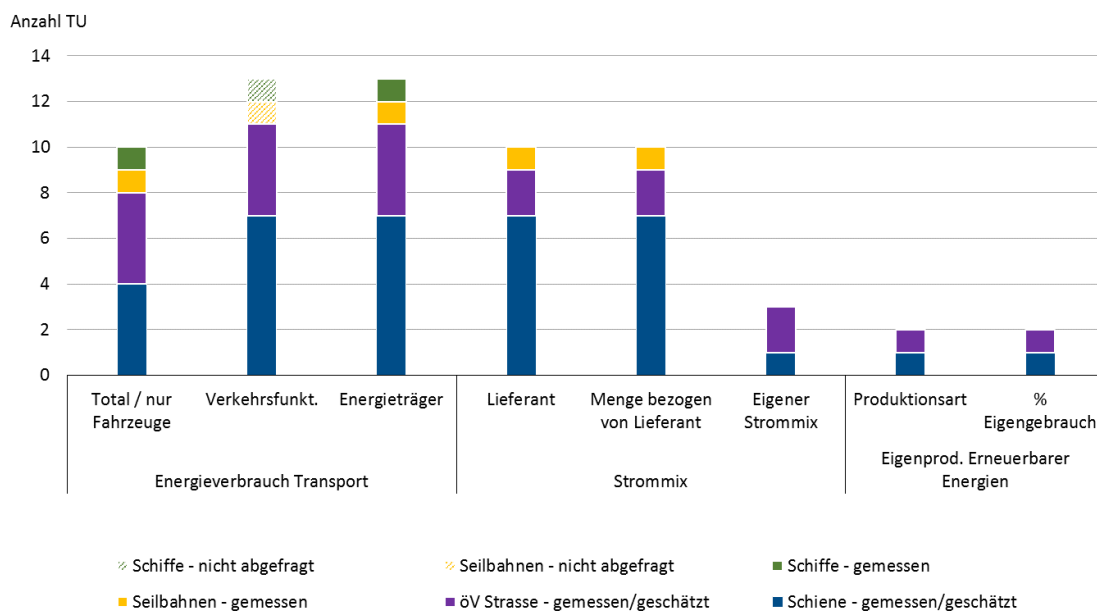
Alle TU, die für den Transportbetrieb Strom einkaufen, können ihre Lieferanten angeben. Dies sind 10 der 13 teilnehmenden TU. Die restlichen drei – zwei Bus-, und ein Schiff-TU – verbrauchen keinen Strom für den Transportbetrieb. Die Strommixe der angegebenen Lieferanten sind mit drei Ausnahmen (Energiepool Schweiz, SBB Infrastruktur, BLS Infrastruktur) auf <http://www.stromkennzeichnung.ch> abrufbar. Drei TU haben je einen zusätzlichen, kundenspezifischen Strommix angegeben: Zwei TU beziehen zusätzlich Strom aus inländischer Wasserkraft, eines bezieht einen zusätzlichen Strommix zusammengesetzt aus inländischer Wasserkraft, Biomasse, Sonnen-, und Windenergie. Dass nur der Strommix für den Transportenergiebedarf angegeben werden muss, war offenbar gut verständlich: Bei den meisten TU stimmen die Summen des für Transport bezogenen Stroms von den Lieferanten mit der Summe des Elektrizitätsverbrauchs für den Transport überein.

² Online-Applikation von SBB-Infrastruktur, welches den Trassenverkauf der Infrastrukturbetreiber unterstützt.

Eigenproduktion erneuerbarer Energien (durch TU)

Diejenigen TU, welche selber erneuerbare Energie erzeugen, können über alle Aufschlüsselungen dieses Merkmals Auskunft geben, also über die Energieträger, die Produktionsart und den Anteil des Eigengebrauchs bzw. der Einspeisung von selbst produzierter erneuerbarer Energie. Von den 13 teilnehmenden TU produzieren zwei Energie aus erneuerbaren Quellen. Von einem TU wird Strom aus Wasserkraft produziert und grösstenteils für den Eigengebrauch genutzt, während das andere TU Strom aus Sonnenenergie produziert und diesen teilweise selbst nutzt und den Rest in das Netz einspeist.

Abbildung 2: Anzahl TU, bei denen die Merkmale und deren Aufschlüsselungen entweder nicht abgefragt, geschätzt oder gemessen werden. TU, bei denen ein Merkmal bzw. dessen Aufschlüsselung nicht vorkommt, sind nicht aufgeführt (z. B. zwei Bus-; und das Schiffs-TU, die für den Transport keinen Strom verbrauchen, haben deshalb keinen Strommix angegeben). Die Aufschlüsselungen des Merkmals «Energieverbrauch Transport» nach Verkehrsmittel und Verkehrsobjekt ist implizit in den separaten Fragebogenteilen für verschiedene Verkehrsmittel und Verkehrsobjekte (PV bzw. GV) enthalten.



Grafik INFRAS. Quelle: Piloterhebung ESöV-Monitoring

3.2.2. Qualität der gemessenen oder geschätzten Daten

Die Qualität der vorhandenen Daten wird von den verschiedenen TU je nach Merkmal unterschiedlich beurteilt (s. Abbildung 3).

Generell wird die Qualität der direkt messbaren Merkmale als ziemlich genau angegeben, mit Abweichungen bis ca. 5%, v.a. bedingt durch Messfehler. Die Qualität geschätzter Daten

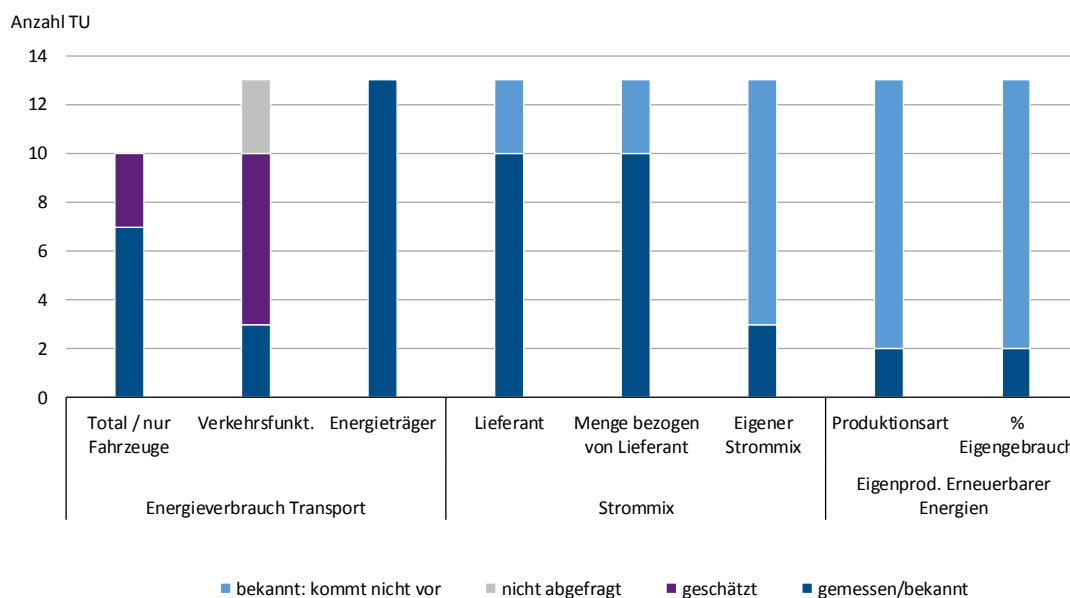
hingegen wird von den meisten TU als weniger hoch eingestuft. Hier liegen die möglichen Abweichungen nach Angaben der TU um 5 bis 15%.

Der Energieverbrauch des Transports inkl. Infrastrukturbetrieb muss von denjenigen Schienen-TU rechnerisch hergeleitet werden, auf deren Netzen unter dem freien Netzzugang auch andere TU verkehren, oder welche selbst auf den Netzen anderer TU verkehren (Betrieb auf fremden Netzen bzw. Abzug von fremden Nutzern auf eigenem Netz) und ist deshalb bei diesen TU mit Ungenauigkeiten behaftet. Aus diesem Grund wird die Anpassung der Definition dieses Merkmals empfohlen (s. Kapitel 3.5.1). Hinsichtlich Stromverbrauch des Infrastrukturbetriebs ist zusätzlich zu beachten, dass gewisse Infrastrukturelemente wie Tunnellüftungen nicht mit Bahnstrom (16.7 Hz), sondern mit Haushaltsstrom (50 Hz) betrieben werden, da die entsprechenden Geräte am Markt nicht für die Bahnstrom-Frequenz erhältlich sind; der Stromverbrauch dieser Geräte wird bei der gegenwärtigen Definition des Merkmals («ab Unterwerk») nicht erfasst. In dieser Hinsicht macht auch die in Kapitel 3.5.1 beschriebene Anpassung keinen Unterschied – eine zusätzliche Erfassung des für den Infrastrukturbetrieb verbrauchten Haushaltsstroms würde einen dem Zusatznutzen nicht angemessenen Zusatzaufwand verursachen.

Auch die Aufschlüsselung des Merkmals «Endenergieverbrauch Transport» in die verschiedenen Verkehrsfunktionen muss von allen TU geschätzt werden, da die Fahrzeugmessungen erst graduell eingeführt werden. Ein TU berechnet den Stromverbrauch der beiden Verkehrsfunktionen proportional zu den jeweiligen Streckenlängen und schätzt die Genauigkeit dieser Aufteilung auf mindestens 5%. Diese Abweichungen wird hier als verhältnismässig gering eingestuft, da die durchschnittliche Streckenneigung und die Frequentierung auf den beiden betroffenen Streckenabschnitten sehr ähnlich sind. Die Schätzung des Stromverbrauchs eines anderen TU basierend auf I-Prix ist gemäss einzelner Vergleichsmessungen 10 – 15% höher als der reale Verbrauch.

Die Angaben zu den Treibstoffverbräuchen des Strassen-öV sind in den meisten Fällen sehr genau, weil sie auf Abrechnungen der Lieferanten basieren, bzw. auch für Zoll-, und CO₂-Rückerstattung regelmässig und genau nachgeführt werden. Die Schätzung der Aufschlüsselung des Energieverbrauchs beim Strassen-öV hingegen weicht um bis zu 5% ab. Bei den Daten zum Elektrizitätsverbrauch werden von zwei TU sogar Abweichungen von bis zu 15% angegeben, da fremde Nutzer bzw. andere Nutzungen innerhalb der TU nicht separat erhoben werden.

Abbildung 3: Von den TU angegebene Qualität der Merkmale bzw. deren Aufschlüsselungen. Die Abweichungen gemessener Merkmale kann bis ca. 5%, jene von geschätzten Merkmalen bis zu 15% betragen.



Grafik INFRAS. Quelle: Piloterhebung ESöV-Monitoring

Die Qualität der Daten kann mit verschiedenen Massnahmen erhöht werden. Aus Sicht der TU fördern folgende Rahmenbedingungen die Qualität ihrer Energieverbrauchsdaten:

- Eine enge Zusammenarbeit mit den Stromlieferanten, insbesondere zur Abstimmung der Messsysteme und der Abrechnungsperiode.
- Gut etablierte, interne Erhebungsprozesse der Rohdaten, insbesondere eine klare Struktur und Definition der verschiedenen Stromverbräuche innerhalb der TU.
- Klare Abgrenzungen innerhalb der Firma und eine entsprechende Infrastruktur zur Erhebung der Daten, d.h. möglichst separate Stromzähler für die einzelnen Nutzungen.
- Klare Erfassung der Art der Reisenden zur genaueren Aufteilung des Regional-, und Ausflugsverkehrs. Damit könnten die Schätzungen durch Erhebungen ersetzt werden.
- Das Beiziehen der Mehrwertsteuer-Abrechnung im grenzüberschreitenden Strassen-ÖV zur Bestimmung des Anteils des im Ausland verbrauchten Treibstoffs (Diesel, CNG, Biogas).

Als hemmende Faktoren auf die Datenqualität werden unregelmässige Ereignisse angegeben, auf welche das TU selbst keinen Einfluss hat, wie beispielsweise Umleitungen auf vom Strassen-ÖV befahrenen Strassen. Weiter werden die Art und die Zeitperiode der Abrechnungen des Stromlieferanten als hemmender Faktor genannt, weil die Stromverbräuche allenfalls auf die Zeitperiode der anderen Daten umgerechnet werden müssen.

3.2.3. Verständlichkeit der Erhebungsunterlagen

Einzelne TU stellten bereits während der Erhebungsphase Rückfragen. Diese bezogen sich entweder auf technische Aspekte zum Fragebogen selbst (Herunterladen des Fragebogens, Fehlen eines Fragebogenteils) oder auf die Definition oder Abgrenzungen der Merkmale und deren Aufschlüsselungen (z. B. Unterschied der Ausprägungen Regional-, und Ausflugsverkehr). Insbesondere die Definition der Ausprägung «Transportenergiebedarf inkl. Infrastrukturbetrieb, ab Unterwerk» war für mehrere TU nicht verständlich (s. deshalb die Anpassung in Kap. 3.5.1). Weitere Rückfragen betrafen das Merkmal «Eigenproduktion erneuerbarer Energien»: es bezieht sich anders als die restlichen Merkmale auf das gesamte Unternehmen – diese Abweichung von den Systemgrenzen der führte ebenfalls zu Verwirrung (s. deshalb die in Kap. 3.5.2 und 3.5.3 beschriebenen Anpassungen).

Weitere, vor allem inhaltliche Fragen und Anmerkungen, wurden im Beurteilungsbogen oder in den jeweiligen Fragebögen vermerkt. Diese Rückmeldungen bezogen sich hauptsächlich auf Herleitung und Genauigkeit von allfälligen Schätzwerten, Abgrenzungsfragen beispielsweise bei der Aufschlüsselung in Verkehrsfunktionen sowie Präzisierungen der eingegebenen Daten.

Von den 13 befragten TU hatten 9 bereits an der Grundlagenstudie teilgenommen, verfügten also bereits über gewisse Kenntnisse des ESöV-Monitorings. Die Rückfragen erfolgten jedoch etwa in gleichem Masse von jenen TU mit Vorkenntnissen und von jenen, die zum ersten Mal mit dem ESöV-Monitoring in Berührung kamen.

Die Wahl der Erfassungseinheit «1'000 kWh» hat bei zwei TU zu Fehler um einen Faktor 1'000 geführt. Diese Erfassungseinheit ist offensichtlich weniger üblich im Umgang mit Energiekennzahlen, wie ein TU im Beurteilungsbogen auch angemerkt hat. Die Erfassungseinheit «1'000 kWh» wurde jedoch aus der öV-Statistik übernommen, d.h. falls das ESöV-Monitoring in die öV-Statistik integriert wird, müsste die Erfassungseinheit, falls überhaupt, überall angepasst werden.

Kapitel 3.5 beschreibt die als Reaktion auf die oben genannten Feststellungen vorgenommenen Anpassungen an Merkmalskatalog und Erhebungsunterlagen.

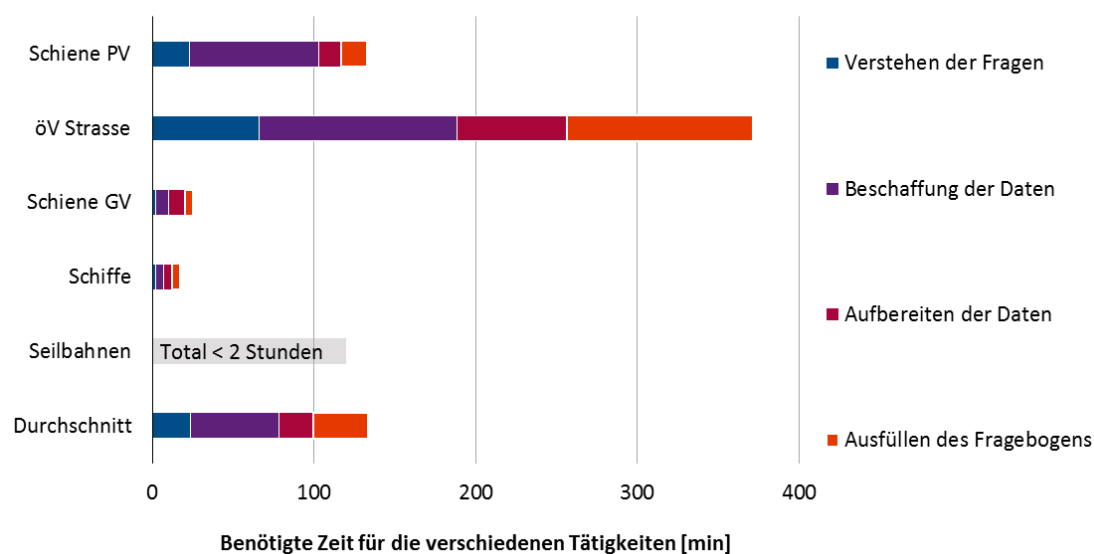
3.3. Organisatorische Aspekte

3.3.1. Erfassungsaufwand bei den TU

Zum Erfassungsaufwand haben 12 der 13 befragten TU eine detaillierte Aussage gemacht. Der Durchschnitt des totalen Zeitaufwandes für die TU zum Beantworten der Piloterhebung liegt bei etwas mehr als zwei Stunden (inkl. Verstehen der Fragen, Datenbeschaffung und -aufbereitung). Am meisten Zeit benötigten die TU des Strassen-öV. Dabei schert die Angabe eines TU mit 12 Stunden deutlich aus, wobei das Verstehen der Fragen und die Beschaffung der Daten

bei diesem TU mehr als die Hälfte der Zeit in Anspruch nahm. Auch bei den meisten anderen TU war der zeitaufwändigste Teil der Piloterhebung das Beschaffen der Daten (s. Abbildung 4). Dazu benötigen sie im Schnitt eine knappe Stunde. Weil die absoluten Zeitangaben für die einzelnen Tätigkeiten teilweise nicht bei allen TU mit dem separat angegebenen Totalaufwand übereinstimmen, wurde für Abbildung 4 deren Anteil berechnet und am Durchschnitt des angegebenen Totalaufwandes skaliert (die Skalierungsfaktoren bewegten sich zwischen 1.8 und 4.1, s. auch Kapitel 2.3.4).

Abbildung 4: Durchschnittlicher Zeitbedarf für die verschiedenen Tätigkeiten (in Minuten). Vom teilnehmenden Seilbahn-TU wurde eine pauschale Angabe gemacht.



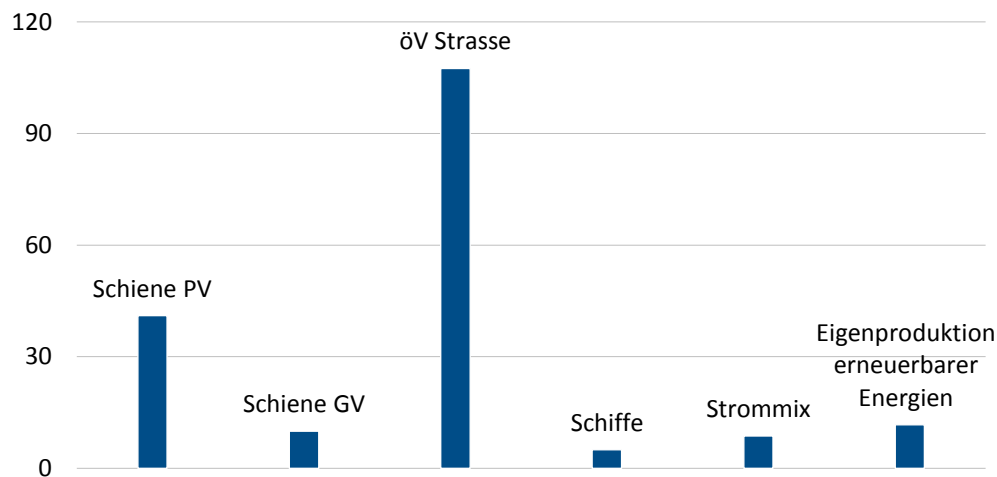
Grafik INFRAS

Der Zeitbedarf zum Ausfüllen der verschiedenen Fragebogenblätter schwankt sehr stark (s. Abbildung 5). Am aufwändigsten war das Fragebogenblatt «öV Strasse», für den die betroffenen TU im Schnitt gute eindreiviertel Stunden brauchten. Zum Ausfüllen des Fragebogens «Schiene Personenverkehr» wurden im Schnitt ca. 40 Minuten benötigt. Der Zeitaufwand zum Ausfüllen der restlichen Fragbögen bewegte sich zwischen 5 und 15 Minuten, wobei für die Seilbahnen aufgrund fehlender Angaben keine Aussagen dazu gemacht werden können.

Von den 13 befragten TU hatten 9 bereits an der Grundlagenstudie als Interviewpartner teilgenommen, verfügten also bereits über gewisse Kenntnisse des ESÖV-Monitorings. Die restlichen vier TU haben im Durchschnitt einen ähnlich hohen Erhebungsaufwand angegeben; dies deutet darauf hin, dass die Vorkenntnis aus der Grundlagenstudie (welche bei den allermeisten

TU zum Start des vollen Monitorings nicht vorhanden sein wird) den Aufwand nicht massgeblich beeinflusste.

Abbildung 5: Durchschnittlicher Zeitbedarf zum Ausfüllen der einzelnen Fragebogenblätter (in Minuten).



Grafik INFRAS.

3.3.2. Aufwand für die Erhebung auf Befragterseite

Der Zeitaufwand für die Auswertung und Plausibilisierung der Daten sowie für Rückfragen bei den TU belief sich in der vorliegenden Pilotstudie gut zwei Wochen. Der grösste Teil des Aufwandes wurde für die in diesem Bericht präsentierten Auswertungen aufgewendet, welche nur in der vorliegenden Pilotstudie vorgenommen werden. Der Anteil des Aufwandes, welcher bei einer Umsetzung des Monitorings jährlich anfallen wird, belief sich auf rund 2 Stunden für die Beantwortung von Fragen der TU und rund 16 Stunden für die Plausibilisierung der rückgesendeten Daten anhand Vorjahreswerten, inklusive Rückfragen bei den TU.

Eine simple Hochrechnung dieser Aufwände mit dem Faktor 30 (da rund ein Dreissigstel der in der Umsetzung vom Monitoring betroffenen TU an der Piloterhebung teilnahm) bestätigt die grobe Aufwandschätzung aus der Grundlagenstudie (INFRAS 2016):

- Die Beantwortung von Fragen der TU, welche vor allem in den ersten ein bis zwei Jahren des Monitorings auftauchen werden, wird bei rund 400 TU schätzungsweise rund 60 Stunden oder 7.5 Arbeitstage in Anspruch nehmen. Dieser Aufwand ist in der für die Einführungsarbeiten geschätzten 50%-Stelle während der ersten zwei Jahre inbegriffen;

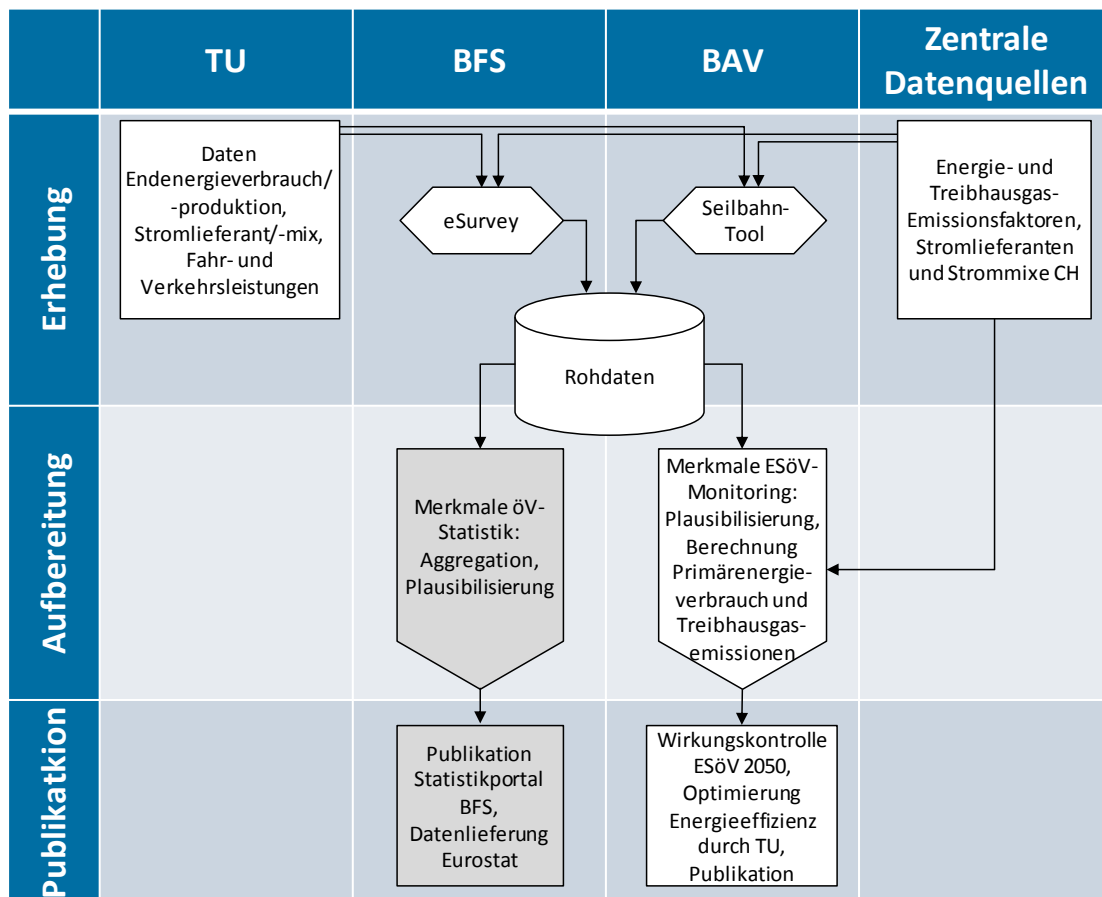
- Der Plausibilisierungsaufwand entspricht hochgerechnet ziemlich genau den in der Grundlagenstudie geschätzten 60 Arbeitstagen pro Jahr. Auf der einen Seite kann zwar davon ausgegangen werden, dass der Aufwand nach 1-2 Jahren leicht abnehmen wird, da die TU bei der Erfassung Erfahrung sammeln und somit plausible Daten liefern werden, und sich die Prozesse auch auf der Befragenseite besser einspielen werden. Andererseits kann es aber auch sein, dass die Auswahl der an der Piloterhebung teilnehmenden TU nicht ganz repräsentativ für die Grundgesamtheit ist, da anteilmässig mehr grosse TU teilnahmen, bei welchen mehr Ressourcen für Statistik vorhanden sind.

Auf eine neue Version der tabellarischen Auflistung der Aufwände (Tabelle 15 in INFRAS 2016) wird an dieser Stelle verzichtet, da diejenigen Schätzwerte, zu welchen mit der Pilotstudie neue Informationen vorliegen, durch diese bestätigt werden, und zu den anderen Werten keine neuen Informationen vorliegen.

3.3.3. Verhältnis zur bestehenden öV-Statistik

Alle TU, welche die Frage nach der Integration des ESÖV-Monitorings in die öV-Statistik beantworteten (11 von 13 TU), gaben an, eine Integration in die öV-Statistik einer separaten ESÖV-Befragung vorzuziehen. Zwei TU haben keine Meinung zu dieser Frage. Die Angaben der TU stützen somit den bereits im Grundlagenbericht ausgeführten Vorschlag der Zusammenarbeit von BAV und BFS (s. Abbildung 6 aus dem Erhebungskonzept in INFRAS 2016).

Abbildung 6: Übersicht über das Erhebungskonzept der ESÖV-Daten. Aus den Rohdaten werden einerseits die Daten für die bestehende öV-Statistik gewonnen (grau hinterlegt; in Verantwortung des BFS und nicht Bestandteil des vorliegenden Projekts) sowie die Daten für das hier beschriebene ESÖV-Monitoring (in Verantwortung des BAV, weiss hinterlegte Elemente).



Grafik INFRAS 2016

Falls die Gespräche zwischen BAV und BFS ergeben, dass die beiden Erhebungen nicht zusammengelegt werden sollen, sind bei allen alternativen Umsetzungsmöglichkeiten die folgenden Punkte zu beachten:

- Die TU müssten zwei Erhebungen des Bundes zu sehr ähnlichen Themen und mit ähnlichen, aber nicht gleichen Erhebungsmerkmalen (v.a. zum Transport-Energieverbrauch) beantworten. Dies könnte bei den TU inhaltliche Verwirrung auslösen und einerseits zu Fehlern bei der Erfassung und damit zu reduzierter Datenqualität in beiden Erhebungen führen. Andererseits kann von zusätzlichen Rückfragen (und damit Zusatzaufwand) bei BAV und BFS ausgegangen werden, bis allen klar ist, inwiefern sich die ähnlichen Merkmale der beiden Erhebungen unterscheiden.

Zusätzlich könnte der Eindruck mangelnder Koordinationsfähigkeit seitens Bund entstehen,

der sogar Ärger darüber, dass den TU Mehraufwand zugemutet wird, weil sich zwei Bundesämter nicht einigen können.

- Die in der Grundlagenstudie festgestellte Inkonsistenz in der öV-Statistik, dass einige Schienen-TU beim Transportenergieverbrauch nur den reinen Fahrzeugverbrauch angeben und andere den Verbrauch ab Unterwerk, würde bestehen bleiben. Zusätzlich würden mit dem ESöV-Monitoring neue, zwar konsistentere Werte zum Transportenergieverbrauch kursieren, welche aber in Kombination mit denjenigen der öV-Statistik ständigen Erklärungsbedarf hervorrufen würden.
- Bei einer getrennten Durchführung der beiden Erhebungen müssten die Erhebungskanäle (also v.a. die Online-Fragebogen) und die Gefässe für die Datenhaltung für das ESöV-Monitoring neu erstellt und vom BAV selbst betrieben werden. Zwar könnte die reine Erstellung der Fragebögen und Datenbanken kostengünstig gehalten werden, falls alles bereits Bestehende aus der öV-Statistik übernommen werden kann. Die notwendige IT-Infrastruktur und der Betrieb würden aber beim BAV mutmasslich Kosten in einer ähnlichen Grössenordnung verursachen wie beim BFS selbst, währenddem der Betrieb in einer zusammengeführten Variante zu sehr geringen Mehrkosten führen würde.

Ausserdem ist fraglich, ob es im Falle der getrennten Erhebung sinnvoll wäre, wirklich alles Bestehende aus der öV-Statistik zu übernehmen. Z.B. hat sich ja die Energieeinheit «1000 kWh» in der vorliegenden Piloterhebung als unpraktisch erwiesen (s. Kapitel 3.2.3). Daher ist damit zu rechnen, dass schon nur die Entscheidungen, ob etwas angepasst werden soll, zu Mehraufwand bei der IT-Umsetzung führen würden.

- Das ESöV-Monitoring zwingt BAV und BFS sowieso zur Zusammenarbeit, denn diejenigen Merkmale, welche unverändert von der öV-Statistik übernommen werden können (das sind v.a. die Aktivitätsdaten, das heisst die Personen- und Tonnenkilometer sowie die Fahrleistungen), würden kaum doppelt erhoben werden. Daher muss in allen Umsetzungsvarianten ein Datenauszug der öV-Statistik vom BFS an das BAV gehen. Ob dieser nun wie bei einer Zusammenlegung der Erhebungen alle ESöV-Merkmale umfasst oder nur die genannten Aktivitätsdaten, hat keinen Einfluss auf den Aufwand.

Koordinationsaufwand zwischen den Bundesämtern würde zudem auch bei der Vorbereitung der Erhebung anfallen, da ja die Zeitpunkte trotz separaten Fragebogen aufeinander abgestimmt werden müssten.

3.3.4. Zeitpunkt der Erhebung

Der geeignete Zeitpunkt der ESöV-Erhebung für die verschiedenen TU hängt mit der Frage zusammen, ob der ESöV-Fragebogen in die öV-Statistik integriert werden soll oder nicht: Falls ja,

muss sowieso der Zeitplan der öV-Statistik (s. Tabelle 4) übernommen werden. Falls nein, so ähneln trotzdem die im ESÖV-Monitoring zu beantwortenden Fragen inhaltlich stark einigen der öV-Statistik; dies ist ein Indiz, dass auch in diesem Fall der gleiche öV-Statistik-Zeitplan angemessen sein könnte, da dessen Erhebungswellen ja bereits auf die Rahmenbedingungen der TU abgestimmt sind.

Die Tatsache, dass alle TU, welche die entsprechende Frage beantworteten, eine Integration in die öV-Statistik einer separaten ESÖV-Befragung vorziehen (s. voriges Kapitel), ist als Bestätigung dessen zu werten, dass sich fürs ESÖV-Monitoring der gleiche Zeitplan wie derjenige der öV-Statistik eignet.

Tabelle 4: Übersicht über die Erhebungswellen der öV-Statistik für die Verkehrsmittel des ESÖV-Monitorings.

Verkehrsmittel	Welle	Start	Ende
Eisenbahn (GV)	1	Februar	Anfang April
Eisenbahn (PV)	2	Februar	Mitte Mai
öV Strasse	3	April	Ende Juni
Zahnradbahnen	3	April	Ende Juni
Personenschiffe	3	April	Ende Juni
Autofähren	3	April	Ende Juni
Seilbahnen	SB	Februar	Mitte Juni

Tabelle INFRAS. Quellen: INFRAS 2008, BFS 2015, BFS 2016

3.4. Technische Aspekte

Als technischer Output der Piloterhebung resultieren Vorlagen für den benötigten Fragebogen (s. separates Excel-file). Diese wurden gemäss den beschriebenen Aspekten angepasst (s. Kapitel 3.5) und stehen somit für die IT-technische Umsetzung des ESÖV-Monitorings zur Verfügung.

Zusätzlich stehen die gewonnenen Erhebungsdaten der TU als Beispieldatensatz für die Erstellung und die Tests der Datenstrukturen zur Verfügung.

3.5. Notwendige Anpassungen

Basierend auf den Auswertungen der Fragebogen, den Rückmeldungen der TU sowie eigenen Überlegungen dazu wurden der Begleitgruppe folgende Änderungen und Ergänzungen an den Merkmalen und Aufschlüsselungen selbst, dem Fragebogen oder der Anleitung vorgeschlagen. Alle Vorschläge wurden genehmigt und in der vorliegenden Endfassung umgesetzt:

3.5.1. Merkmale und Aufschlüsselungen

Insgesamt hat sich der Merkmalskatalog der Grundlagenstudie in der Piloterhebung bewährt und kann beibehalten werden.

Aufgrund der Rückmeldungen mehrerer Eisenbahn-TU wird jedoch eine Anpassung des Merkmals «Energieverbrauch Transport (inkl. Infrastrukturbetrieb, ab Unterwerk)» empfohlen. Diese ist im folgenden Abschnitt beschrieben.

Anpassung «Energieverbrauch Transport (inkl. Infrastrukturbetrieb, ab Unterwerk)»

Im ESÖV-Monitoring soll für die Eisenbahn, im Unterschied zur bestehenden öV-Statistik, zusätzlich zum reinen Energiebedarf der Fahrzeuge auch das Total des Energieverbrauchs für den Transportbetrieb inklusive des Verbrauchs der Infrastruktur (stationäre Verbraucher im Netz wie Weichenheizungen, plus Netzverluste) erhoben werden. Die Beweggründe dafür sind (vgl. INFRAS 2016):

- Im Infrastrukturbetrieb existiert ein Energieeffizienzpotenzial, welches im Monitoring mitberücksichtigt werden sollte (s. z.B. Grüniger et al. 2014);
- Der reine Energiebedarf der Fahrzeuge soll zwar in Zukunft vermehrt gemessen werden, ist jedoch bisher eine berechnete Grösse (und wird es bei kleineren TU noch eine Weile bleiben). Veränderungen in der Energieeffizienz werden in der Statistik somit nur dann sichtbar, wenn die Verbrauchsfaktoren angepasst werden.
- Die Abgrenzung des Merkmals wird in der bestehenden öV-Statistik von verschiedenen TU unterschiedlich interpretiert: Grössere TU geben meist nur den reinen Fahrzeugenergiebedarf an, kleinere oft die Einspeisung ins Netz ab Unterwerk (s. INFRAS 2016). Wird im ESÖV-Monitoring explizit beides erhoben, ist auch klar, welche Grösse wo angegeben werden muss.

Aufgrund des freien Netzzugangs verkehren auf vielen Schienenstrecken in der Schweiz nicht nur die Züge des Infrastrukturbetreibers (ISB), sondern auch die Züge anderer TU. Einige TU decken beide Rollen ab (schematisch dargestellt in Abbildung 7). Gemäss ursprünglich vorgesehener Definition der Merkmale und Aufschlüsselungen der Grundlagenstudie (INFRAS 2016) wird der Energieverbrauch des Transportbetriebs inklusive Infrastrukturbetrieb so erfasst, dass bei Netzen, auf denen mehrere TU verkehren, jedes TU seinen Anteil angibt: d.h. den Fahrzeugenergiebedarf plus den Anteil Infrastrukturbetrieb, welcher ihm vom Netzbetreiber verrechnet wird (rot gestrichelte Elemente in Abbildung 7).

In der Piloterhebung hat sich nun gezeigt, dass diese Variante nicht nur relativ hohen Aufwand verursacht (durch den Abzug des Energieverbrauchs anderer Nutzer auf dem eigenen

Netz bzw. durch die Berücksichtigung des auf fremden Netzen verursachten Energieverbrauchs), sondern dass die entsprechenden Berechnungen zu höheren Ungenauigkeiten als erwartet führen: Das beispielsweise von den SBB eingesetzte Verbrauchsmodell überschätzt den Verbrauch gegenwärtig um rund 3-5%. Diese Abweichung liegt also etwa in derselben Grössenordnung wie der Energieverbrauch des Infrastrukturbetriebs an sich. Um diese Abweichung auszugleichen, wird den Netzbenutzern von den SBB am Jahresende ein finanzieller Betrag rückerstattet; dabei wird jedoch keine Strommenge mehr genannt. Die SBB können die verrechneten Verbräuche noch korrigieren, da sie den Unterschied zwischen dem Modelltotal und dem gemessenen Total kennen. Die Empfänger des Stroms haben die notwendigen Informationen hingegen nicht. Daher würden sie wohl im genannten Fall eine um 3-5% zu hohe Angabe machen.

Die empfohlene Anpassung ist daher eine Vereinfachung: Anstatt der Betreibersicht («Ebene TU» in Abbildung 7) wird eine Infrastruktursicht eingenommen («Ebene ISB», d.h. Infrastrukturbetreiber). Alle ISB erfassen ihren gemessenen, nicht weiter modifizierten Energieverbrauch ab Unterwerk auf dem Gebiet der Schweiz, ohne die Verbräuche anderer Netzbenutzer zu berücksichtigen (oranger Kasten für in Abbildung 7).

Diese Anpassung hat folgende Vorteile:

- Die Erfassung für die TU bzw. ISB wird vereinfacht und der Erfassungsaufwand wird reduziert;
- Die Qualität der Daten wird verbessert, da mehr Mess- anstatt Schätzwerte erhoben werden.
- Auf nationaler Ebene (Ebene CH) kann die Differenz von Fahrzeugverbrauch und Verbrauch ab Unterwerk, d.h. der Verbrauch der Infrastrukturanlagen sowie die Netzverluste, genauer berechnet werden (als die Summe der eingespiessenen Strommengen auf Ebene ISB minus die Summe der Fahrzeugverbräuche auf Ebene TU).

Die Nachteile dieser Anpassung sind:

- Für einzelne TU liegt der Energieverbrauch der Infrastrukturanlagen und Netzverluste nicht vor. Entsprechend können diese auch nicht mittels Verhältniszahlen auf die Fahr- und Verkehrsleistung der jeweiligen TU bezogen werden. Dies ist nur auf Gesamtschweizer Ebene möglich. (Für den reinen Fahrzeug-Energiebedarf ist die Auswertung nach TU jedoch weiterhin möglich).

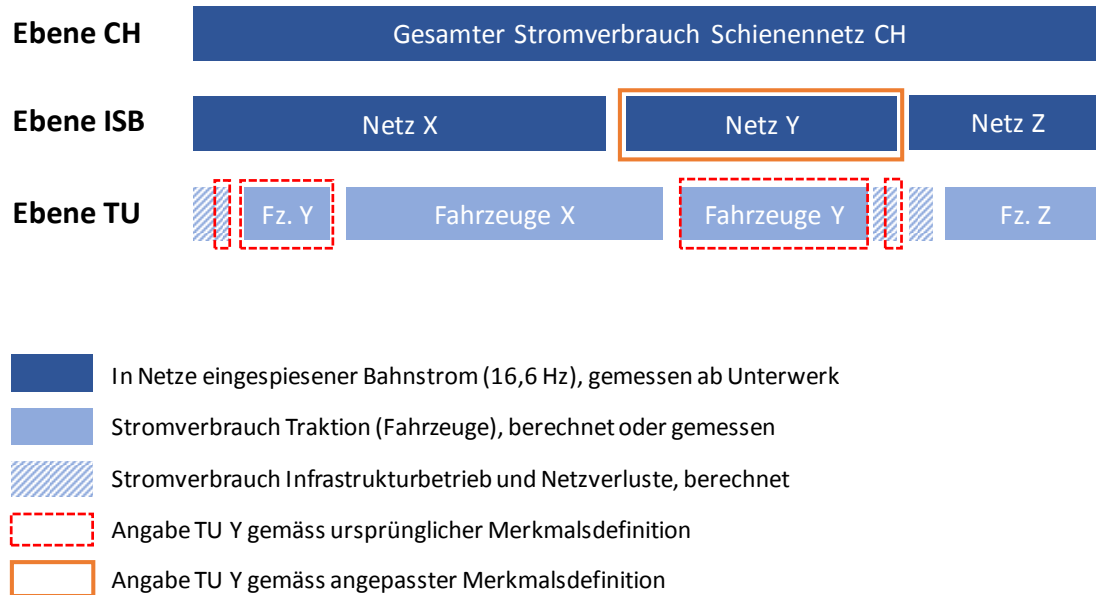
- Es fällt eine Plausibilisierungsmöglichkeit auf Einzel-TU-Ebene weg, da der Energiebedarf ab Unterwerk nicht mehr notwendigerweise um wenige Prozent höher sein muss als der Energiebedarf der Fahrzeuge, sondern legitimerweise völlig andere Werte annehmen kann. Erst auf nationaler Ebene, in Summe, können die gemachten Angaben plausibilisiert werden.

Auf die Erhebungsunterlagen hat die Änderung die folgenden Auswirkungen:

- Aus einer Aufschlüsselung desselben Merkmals werden zwei getrennte Merkmale, da der Endenergieverbrauch der Fahrzeuge nicht mehr notwendigerweise eine Teilmenge des Endenergieverbrauchs ab Unterwerk ist.
- Der Endenergieverbrauch ab Unterwerk wird auf einem separaten Fragebogenblatt erfasst, welches die Infrastrukturbetreiber (ISB) erhalten. Wird die Erhebung des ESöV-Monitorings mit derjenigen der öV-Statistik zusammengeführt, so wird der Endenergieverbrauch ab Unterwerk im Fragebogenteil «RailInfra» erhoben.
- Die Definitionen der Merkmale und Aufschlüsselungen werden entsprechend angepasst.

Da die Erhebungsunterlagen nach der hier beschriebenen Anpassung noch nicht getestet worden, ist es ratsam, die angepassten Fragebogenteile vor der Umsetzung einem oder zwei geeigneten TU (deren Netze von anderen TU benutzt werden und deren Fahrzeuge auf anderen Netzen verkehren) zur Prüfung vorzulegen.

Abbildung 7: Schematische Darstellung des Endenergieverbrauchs für den Schienen-Transportbetrieb und seine Aufschlüsselung in Fahrzeug- und Infrastrukturbedarf.



Grafik INFRAS. Quelle: Eigene Darstellung

3.5.2. Fragebogen

Umgesetzte Anpassungen

- Schiene PV: Beim Abschnitt «1. Energieverbrauch Transport» kann (wie in der bestehenden öV-Statistik) der Verbrauch von Diesel und «anderen» Treibstoffen ebenfalls erfasst werden (primär für Rangierloks oder Schienentraktoren).
- Der Energieverbrauch ab Unterwerk ist aufgrund der Änderung der Definition gemäss Kapitel 3.5.1 auf einer separaten Fragebogenseite enthalten, da er neu auf Ebene Infrastrukturbetreiber erhoben wird und nur von den entsprechenden TU ausgefüllt werden muss (bei einer Zusammenlegung der Erfassung mit der öV-Statistik würde die Frage im eSurvey-Fragebogen «RailInfra», welche die Infrastrukturbetreiber erhalten, erscheinen) Er enthält zudem die Zusatzfrage, ob es sich um ein offenes oder geschlossenes Schienennetz handelt (also ob andere TU auch darauf verkehren) – als Hintergrundinfo dazu, wie stark der Energieverbrauch ab Unterwerk vom Fahrzeug-Total abweichen «darf».
- öV Strasse: Die Energiedichten von Diesel und Biodiesel werden unterschieden (Quellen: Norm EN/SN 16258 (CEN 2012), HBEFA Version 3.3 (INFRAS 2017)).

- Strommix: Die Liste der Lieferanten wurde um die SBB und die BLS als Infrastrukturbetreiberinnen ergänzt. Zusätzlich wurde gem. Vorschlag der SBB der Eintrag «Bahnstrom Normal-spurnetz Schweiz» ergänzt – damit ist der Strommix der SBB gemeint, den sie auch an die BLS, die SOB und an weitere Netznutzer weitergibt. Zudem kann in diese Liste auch ein Feld zur Selbsterfassung integriert werden, so dass die beiden Felder zum Lieferanten und zur Selbsterfassung zusammengelegt werden.
- Anpassungen am Layout: Alle Zahlenfelder sind vorformatiert (Tausender-Trennzeichen, sinnvolle Kommastellenanzeige).
- Einzelne fehlerhafte Konversionen in DB-Einheit wurden korrigiert (graue Zahlenfelder).
- Eigenproduktion erneuerbarer Energien: Klarer herausgestrichen, dass dabei andere Systemgrenze (gesamtes Unternehmen) als bei anderen Fragen (Systemgrenze = Transportbereich) gemeint ist.
- Fragebogen Schiffe: zusätzliche Eingabefelder hinzugefügt für solarbetriebene Schiffe und Schiffe mit Hybridmotor.

Mögliche Anpassungen

Zur besseren Übersicht über die einzelnen Fragebogenblätter könnte eine Navigationsleiste eingefügt werden. Eine allfällige Umsetzung hängt von der Integration des ESöV-Monitorings in die öV-Statistik ab, da bei einer Zusammenlegung die Navigationsleiste für alle Fragebogenteile (auch diejenigen der bisherigen öV-Statistik) erstellt werden müsste.

Mit Vorbehalten empfohlene, oder nicht empfohlene Anpassungen

- Allgemein: Anstelle von 1'000 kWh als Erfassungseinheit sollen MWh oder GWh verwendet werden, dies ist üblicher in der Branche. Da jedoch auch in der öV-Statistik 1000 kWh als Erfassungseinheit verwendet wird, sollte diese beibehalten werden, wenn die ESöV-Erhebung in diejenige der öV-Statistik integriert wird. Falls nicht, ist es ratsam, auf die geläufigere Einheit MWh umzustellen.
- Strommix: Weil der Stromlieferant eines TU eine andere Verrechnungsperiode anwendet, regten einige TU an, eine benutzerdefinierte Zeitperiode zu ermöglichen. Damit würde sich jedoch ein methodisches Problem ergeben, weil sich nicht alle Merkmale auf die gleiche Zeitperiode beziehen würden. Eine solche Anpassung wird daher nicht empfohlen.
- Strommix: Zusätzlich zu den Lieferanten sollen nach Wunsch einiger TU auch verschiedene Strommixe auswählbar sein. Dies wäre tatsächlich wünschbar, ist jedoch nicht möglich, da die einzelnen Strommixe der Anbieter in keiner zentralen Quelle verfügbar sind (www.stromkennzeichnung.ch enthält nur den Durchschnittsmix jedes Anbieters). Für die Ein-

gabe eines eigenen, kundenspezifischen Mixes sind daher die zusätzlichen Fragebogenblätter «Strommix eingekaufte Elektrizität» vorgesehen, in denen ein beliebiger Strommix erfasst werden kann.

3.5.3. Anleitung

Die **Erläuterung der Fragebogenteile** wurden um folgende Punkte ergänzt :

- Schiene PV: Da das Merkmal «Energieverbrauch Transport» bzw. dessen Aufschlüsselung «Total/nur Fahrzeuge» wie in Kapitel 3.5.1 beschrieben geändert wird, wurde dessen Definition in der Anleitung angepasst.
- Schiene PV, öV Strasse: Von mehreren TU wurde nach den Definitionen für Orts-, Regional- und Ausflugsverkehr gefragt. Diese waren in der ersten Version in der Tabelle im Anhang enthalten und wurden nun zur besseren Lesbarkeit in den Hauptteil verschoben.
- öV Strasse: Das Tram wird gemäss der bestehenden öV-Statistik dem Strassen-öV zugeordnet und deshalb explizit im Fragebogen «öV Strasse» erwähnt.
- öV Strasse: Es wurde ein Hinweis darauf ergänzt, wie mit Bahnersatzfahrten umzugehen ist. Der Energieverbrauch für solche Fahrten soll zum normalen Verbrauch addiert werden. Im Bemerkungsfeld können von den TU Hinweise beispielsweise über die Grössenordnung dieser Fahrten vermerkt werden.
- Strommix: Der erfragte Strommix bezieht sich ausschliesslich auf die im Transportbereich verbrauchte Energie. Dies wurde prominenter hervorgehoben .
- Eigenproduktion erneuerbarer Energien: Dieses Merkmal bezieht sich im Gegensatz zu den anderen auf das ganze Unternehmen, nicht nur auf den Transportbetrieb. Zudem ist die Netto-Stromproduktion gemeint (Brutto würde beispielsweise aus Pumpspeicherwerken produzierten Strom miteinschliessen). Dies wurde deutlicher hervorgehoben.

Folgende **Systemgrenzen** wurden klarer hervorgehoben bzw. erläutert (siehe auch INFRAS 2016):

- Räumliche Abgrenzung: Das Monitoring umfasst analog zur öV-Statistik Aktivitäten auf dem Territorium der Schweiz. Schweizer Unternehmen, die auch im Ausland tätig sind, sowie ausländische Unternehmen, geben nur jene Aktivitäten an, die auf Schweizer Territorium erbracht worden sind. Die Abgrenzungen erfolgen durch die jeweiligen TU nach bestem Wissen.
- Einbezogene Unternehmensbereiche: Das ESÖV-Monitoring umfasst mit Ausnahme des Fragebogens zur Eigenproduktion erneuerbarer Energien nur den Transportbetrieb. Der Energieverbrauch des Netz-, und Fahrzeugunterhalts, der Gebäudenutzung und der Dienstreisen sind nicht Teil der Erhebung.

- Umgang mit Subunternehmern im Transportbereich: Um den vollständigen Energieverbrauch der TU abbilden zu können, müssen die von TU an Subunternehmen ausgelagerten Fahrten berücksichtigt werden. Damit Doppelzählungen vermieden werden, erfolgt die Datenlieferung durch die konzessionierte TU (auf Bundesebene gemäss VPK⁵ oder aufgrund eines Staatsvertrages konzessionierte TU). Der Umgang mit Subunternehmen erfolgt damit auf die gleiche Art und Weise wie in der bestehenden öV-Statistik.

Allgemeine Hinweise zur Erhebung:

- Falls das ESöV-Monitoring nicht in die öV-Statistik integriert wird, ist der Hinweis notwendig, dass Kennzahlen zu den Verkehrsleistungen (pkm, Zugskm etc.) nicht abgefragt werden, um den Aufwand für die TU in Grenzen zu halten. Für das ESöV-Monitoring ist vorgesehen, solche Aktivitätsdaten aus der öV-Statistik zu beziehen, in der sie bereits heute abgefragt werden.

⁵ Verordnung über die Personenverkehrskonzession, SR 744.11

4. Fazit

Die Ziele der im vorliegenden Bericht beschriebenen Piloterhebung konnten erreicht werden, und zwar sowohl auf der inhaltlichen, der organisatorischen und auch auf der technischen Ebene.

Mit 13 teilnehmenden von 14 angefragten TU verzeichnete die Erhebung einen hohen Rücklauf. Dabei konnten TU aller Verkehrsmittel zur Teilnahme gewonnen werden, davon zwei aus der französischsprachigen Schweiz und eines aus dem Tessin. Die von der Piloterhebung erwarteten Erkenntnisse konnten dank des hohen Rücklaufs gewonnen, und die geplanten Outputs erstellt werden.

Die Merkmale und Aufschlüsselungen aus der Grundlagenstudie bewähren sich grösstenteils im Praxistest. Die erfragten Merkmale und Aufschlüsselungen liegen bei den TU meist vor oder können abgeschätzt oder hochgerechnet werden. Die Genauigkeit der gemessenen Merkmale wurde von den meisten TU mit mindestens 95% angegeben, jene von geschätzten Daten teilweise tiefer.

Einzig die Definition der Aufschlüsselung «Total/nur Fahrzeuge» des Merkmals «Energieverbrauch Transport Schiene» gab Anlass zu Diskussionen. Es wurde deshalb eine Anpassung der Definition dieses Merkmals vorgenommen: Anstelle der bisher angewandten «Verbrauchersicht» soll eine «Infrastruktursicht» eingenommen werden, d.h. künftig soll von allen Eisenbahn-TU die totale gemessene Energiemenge ab Unterwerk angegeben werden. Damit können diese Verbräuche zwar nicht mehr auf TU-Ebene in das Verhältnis zu den Aktivitätsdaten der TU gesetzt werden, sondern nur noch gesamthaft auf der Ebene aller Schienen-TU. Dafür nimmt die Qualität der Daten zu, da sie von jenen TU angegeben werden, die sie direkt ab Unterwerk messen. Zusätzlich sinkt der Aufwand für viele Schiene-TU, weil das Herausrechnen des Energieverbrauchs von Fremdnutzern entfällt.

Die Rückmeldungen der befragten TU zeigen, dass die Fragebogenblätter grösstenteils klar und verständlich sind. In einzelnen Aspekten konnte die Klarheit der Anleitung und der Merkmalsdefinitionen noch verbessert werden. Weitere Ergänzungen wurden bezüglich der Ausgestaltung des Fragebogens vorgenommen. Mit der Einarbeitung dieser Rückmeldungen liegt der Fragebogen vor, der als Vorlage für die IT-technische Umsetzung des ESÖV-Monitorings benutzt werden kann.

Der Aufwand sowohl für die TU als auch für die Befrager ist vertretbar. Der Zeitbedarf für das Verstehen der Fragen, die Datenbeschaffung, -aufbereitung sowie zum Ausfüllen der Fragebögen lag für die meisten TU bei gut zwei Stunden und damit gemäss ihren Angaben in einem verhältnismässigen Bereich. Dabei benötigten fast alle TU am meisten Zeit für die Datenbeschaffung. Einige TU gaben an, dass dieser Aufwand bei einer wiederkehrenden Befragung wohl mit der Zeit abnehmen werde, da sich die TU-internen Datenerhebungsprozesse über die Zeit einspielten.

Die meisten TU haben sich für eine Zusammenlegung des ESÖV-Monitorings mit der bestehenden öV-Statistik ausgesprochen. Damit müssten die TU nur an einer Erhebung teilnehmen. Diese Erkenntnis unterstützt die bereits in der Grundlagenstudie erbrachte Empfehlung einer Arbeitsteilung zwischen dem BAV, welches die Federführung bei der ESÖV 2050 hat, und dem BFS, welches die bereits bestehende öV-Statistik durchführt. Würde das ESÖV-Monitoring unabhängig von den Erhebungen der öV-Statistik durchgeführt, könnten der Merkmalskatalog und die vorliegenden Erhebungsunterlagen zwar auch für die Umsetzung des Monitorings verwendet werden. Jedoch müsste ein Mehraufwand seitens TU für die Erfassung, und seitens Bundesämtern für die Kommunikation in Kauf genommen werden; zudem müsste auf Synergien beim Aufbau und Betrieb der IT-Hilfsmittel (Online-Fragebogen, Datenhaltung) verzichtet werden.

Die Erkenntnisse dieser Piloterhebung sollen in das geplante Detailkonzept für die Umsetzung des ESÖV-Monitorings einfließen, welches seinerseits die Voraussetzung für den produktiven Betrieb der Erhebung darstellt.

Annex

A1. Liste Teilnehmende

Tabelle 5: Liste der Teilnehmenden TU

Verkehrsmittel	Kürzel	Institution/Firma
Eisenbahn	SBB	Schweizerische Bundesbahnen
	BLS	BLS AG
	RhB	Rhätische Bahn
	LEB	Lausanne-Echallens-Bercher SA
	FLP	Ferrovie Luganesi SA
Güterverkehr (zusätzlich zu SBB Cargo und BLS Cargo)	DBSCH	DB Cargo Schweiz
öV Strasse (Bus)	PAG	PostAuto Schweiz AG
	STI	Verkehrsbetriebe Thun AG
öV Strasse (Bus und Tram)	tpg	Transports publics genevois
	BVB	Basler Verkehrs-Betriebe
Zahnradbahn	WAB	Wengernalpbahn AG
Luftseilbahn	BMH	Bergbahnen Meiringen-Hasliberg AG
Personenschiff	SGV	Schiffahrtsgesellschaft Vierwaldstättersee AG

Tabelle INFRAS.

A2. Fragebogen

Abbildung 8: Fragebogen der ESöV-Piloterhebung, unterteilt in die verschiedenen Fragebogenteile für die verschiedenen Verkehrsmittel sowie für «Strommix» und «Eigenproduktion erneuerbarer Energien».

Erhebung Personenverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: Eisenbahn

	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
<input type="button" value="← Vorherige Seite"/> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="Nächste Seite →"/>					
1. Energieverbrauch Transport (nur Fahrzeuge), nach Verkehrsfunktion:					
Ortsverkehr	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
Fernverkehr	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
Regionalverkehr					
mit Erschliessungsfunktion ¹⁾	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
Ausflugsverkehr ²⁾	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
2. Energieverbrauch Transport, andere Treibstoffe (z. B. für Rangierbetrieb)					
Diesel	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Liter Diesel
andere	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Gigajoule
<hr/>					
TOTAL (nur Fahrzeuge)	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Bemerkungen:					
<input type="text"/>					

¹⁾ Regionalverkehr mit Erschliessungsfunktion, von Bund/Kantonen bestellt und abgegolten

²⁾ Regionalverkehr ohne Erschliessungsfunktion, von Abgeltung ausgenommene touristische Angebote (z. B. Jungfrauojoch, Rigi)

Erhebung Güterverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: Güterverkehr Schiene

	Einheit	Vorjahr	Erhebungsjahr	Eingabe Erhebungsjahr	
<input type="button" value="← Vorherige Seite"/> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="Nächste Seite →"/>					
Elektrizität	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
Bemerkungen:					
<input type="text"/>					
<input type="button" value="← Vorherige Seite"/> <input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="Nächste Seite →"/>					

Erhebung Infrastruktur Transport

Energieverbrauch Transportbetrieb: Totalverbrauch Transportbetrieb (inkl. Infrastruktur, ab Unterwerk)

← Vorherige Seite



Nächste Seite →

	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
1. Energieverbrauch Total					
Elektrizität	Gigajoule		0	<input type="text"/>	1000 kWh
2. Anzahl andere Nutzer auf Ihrem Netz:			0	<input type="text"/>	Anzahl

Bemerkungen:

Erhebung Personenverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: öV Strasse

← Vorherige Seite

↑ Nächste Seite →

Energieverbrauch nach Energieträger	Einheit	Vorjahr	Erhebungsjahr	Eingabe Erhebungsjahr	
Ortsverkehr					
Diesel	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Diesel
Biodiesel	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Biodiesel
CNG	Gigajoule		0	<input type="text"/>	kg CNG
Biogas	Gigajoule		0	<input type="text"/>	kg Biogas
Elektrizität	Gigajoule		0	<input type="text"/>	1000 kWh
andere	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Gigajoule
<hr/>					
Energieverbrauch Ortsverkehr TOTAL	Gigajoule		0		
<hr/>					
Regionalverkehr ¹⁾					
Diesel	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Diesel
Biodiesel	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Biodiesel
CNG	Gigajoule		0	<input type="text"/>	kg CNG
Biogas	Gigajoule		0	<input type="text"/>	kg Biogas
Elektrizität	Gigajoule		0	<input type="text"/>	1000 kWh
andere	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Gigajoule
<hr/>					
Energieverbrauch Regionalverkehr TOTAL	Gigajoule		0		

Ausflugsverkehr²⁾

Diesel	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Liter Diesel
Biodiesel	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Liter Biodiesel
CNG	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	kg CNG
Biogas	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	kg Biogas
Elektrizität	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
andere	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Gigajoule

Energieverbrauch Ausflugsverkehr TOTAL Gigajoule 0

Energieverbrauch Transport TOTAL Gigajoule 0

Bemerkungen:

¹⁾ Regionalverkehr mit Erschliessungsfunktion, von Bund/Kantonen bestellt und abgegolten

²⁾ Regionalverkehr ohne Erschliessungsfunktion, von Abgeltung ausgenommene touristische Angebote

Erhebung Personenverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: Schiffe

← Vorherige Seite



Nächste Seite →

Energieverbrauch nach Energieträger	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	
Diesel	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Diesel
Heizöl extraleicht	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Heizöl
Biodiesel	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Liter Biodiesel
Elektrizität	Gigajoule		0	<input type="text"/>	1000 kWh
andere	Gigajoule		0	<input type="text"/>	Gigajoule
<hr/>					
Energieverbrauch Transport TOTAL	Gigajoule		0		

Bemerkungen:

← Vorherige Seite



Nächste Seite →

Erhebung Personenverkehr

Stromverbrauch Seilbahnen

Zurück ↑ Weiter

1. Die gelieferten Daten beziehen sich auf: das Kalenderjahr 2016
 das Geschäftsjahr

von _____ bis _____
 (TT.MM.JJJJ)

	Einheit	Vorjahr	Erhebungsjahr
2. Gesamtstromverbrauch Unternehmen:	kWh	_____	_____

3. Falls vorhanden:

3.1 Transportanlagen	kWh	_____	_____
----------------------	-----	-------	-------

3.1.1. Angaben pro Transportanlage

<input type="text" value="(Anlage-Nr.)"/>	kWh	_____	_____
<input type="text" value="(Anlage-Nr.)"/>	kWh	_____	_____
<input type="text" value="(Anlage-Nr.)"/>	kWh	_____	_____
<input type="text" value="(Anlage-Nr.)"/>	kWh	_____	_____

TOTAL Stromverbrauch alle Transportanlagen	kWh	_____	0
--	-----	-------	---

3.2 Beschneigung	kWh	_____	_____
------------------	-----	-------	-------

3.3 Übriges	kWh	_____	_____
-------------	-----	-------	-------

Bemerkungen
 (max. 250 Zeichen)

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

← Vorherige Seite ↑ Nächste Seite →

	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
1. Strommix:					
Lieferanten aus Liste auswählen oder eigenen Lieferanten eingeben:				Lieferant auswählen:	
Menge von diesem Lieferanten:	Gigajoule		0		1000 kWh
Bemerkungen:					

Falls spezifisches Produkt oder kundenspezifischer Strommix angerechnet werden soll:

Eigenen Strommix erfassen

Falls ein weiterer Lieferant angegeben werden soll:

Lieferanten erfassen

← Vorherige Seite ↑ Nächste Seite →

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

← Vorherige Seite Weiteren Lieferanten angeben ↑ Weiteren eigenen Strommix erfassen Nächste Seite →

	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
2. Strommix					
Lieferanten aus Liste auswählen oder eigenen Lieferanten eingeben:				Lieferant auswählen:	
Menge von diesem Lieferanten:	Gigajoule		0		1000 kWh
Bemerkungen:					

← Vorherige Seite Weiteren Lieferanten angeben ↑ Weiteren eigenen Strommix erfassen Nächste Seite →

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

		← Vorherige Seite	Weiteren Lieferanten angeben	Weiteren eigenen Strommix erfassen	Nächste Seite →
	Einheit	Vorjahr	Erhebungsjahr	Eingabe Erhebungsjahr	Erfassungseinheit
1. Eigenen Strommix erfassen:					
Menge eingekaufter Strom:	Gigajoule		0	<input type="text"/>	1000 kWh
Herkunft Schweiz Anteil an Total	%		0	0	%
davon: Wasserkraft	%		0	<input type="text"/>	%
Sonnenenergie	%		0	<input type="text"/>	%
Windenergie	%		0	<input type="text"/>	%
Biomasse	%		0	<input type="text"/>	%
Geothermie	%		0	<input type="text"/>	%
Geförderter Strom KEV	%		0	<input type="text"/>	%
Kernenergie	%		0	<input type="text"/>	%
Erdöl	%		0	<input type="text"/>	%
Erdgas	%		0	<input type="text"/>	%
Kohle	%		0	<input type="text"/>	%
Abfälle	%		0	<input type="text"/>	%
Nicht überprüfbare Energieträger	%		0	<input type="text"/>	%
Herkunft Ausland Anteil am Total	%		0	0	%
davon: Wasserkraft	%		0	<input type="text"/>	%
Sonnenenergie	%		0	<input type="text"/>	%
Windenergie	%		0	<input type="text"/>	%
Biomasse	%		0	<input type="text"/>	%
Geothermie	%		0	<input type="text"/>	%
Geförderter Strom KEV	%		0	<input type="text"/>	%
Kernenergie	%		0	<input type="text"/>	%
Erdöl	%		0	<input type="text"/>	%
Erdgas	%		0	<input type="text"/>	%
Kohle	%		0	<input type="text"/>	%
Abfälle	%		0	<input type="text"/>	%
Nicht überprüfbare Energieträger	%		0	<input type="text"/>	%
TOTAL Herkunft CH und Ausland	%		0	0	%

Erhebung Transportunternehmen

Eigenproduktion erneuerbarer Energien

Produziert Ihre TU erneuerbare Energien?

(Diese Frage bezieht sich auf das gesamte Unternehmen, nicht nur auf den Transportbetrieb)

Falls JA: Bitte Fragebogen ausfüllen

Falls NEIN: Erhebung abschliessen:

← Vorherige Seite ↑

Fertig →

	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
1. Energieträger					
Elektrizität	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
Biodiesel	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Liter Biodiesel
Bioethanol	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	Liter Bioethanol
Biogas	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	kg Biogas
Biomasse	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
andere	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
<hr/>					
2. Anteil Eigengebrauch am Total:	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Anteil Einspeisung/Verkauf	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	%
<hr/>					
3. Produktionsart Elektrizität					
Wasserkraft	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Hausmüll	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Windenergie	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Sonnenenergie	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Geothermie	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Biomasse	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Sonstige erneuerbare	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
<hr/>					
TOTAL Produktionsart Elektrizität	%	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	

Bemerkungen:

← Vorherige Seite ↑

Fertig →

A3. Beurteilungsbogen

1. Zeitbedarf

- Wie viel Zeit benötigten Sie insgesamt zum Ausfüllen des Fragebogens?

- Bitte geben Sie die ungefähr benötigte Zeit an, die Sie für folgende Tätigkeiten benötigen:

- Verstehen der Fragen

- Beschaffung der Daten (inkl. unternehmensinterner Koordination)

- Aufbereitung der Daten (z. B. Addieren von Einzelposten, Einheiten umrechnen, etc.)

- Ausfüllen des Fragebogens

- Bitte geben Sie die ungefähr benötigte Zeit an, die Sie für folgende Teile des Fragebogens benötigten (falls sie diese ausgefüllt haben):

- Schiene Personenverkehr

- Schiene Güterverkehr

- Schiene Infrastruktur

- ÖV Strasse

- Seilbahnen

- Schiffe

- Strommix

- Eigenproduktion erneuerbarer Energien

2. Klarheit

- Wie beurteilen Sie die Klarheit der gestellten Fragen? Welche Fragen waren allenfalls unklar?

- Wie beurteilen Sie die Klarheit der Kurzanleitung? Welche Teile davon waren allenfalls unklar oder schwer verständlich?

3. Erfragte Daten

- Waren die in den Fragebögen erfragten Daten bei Ihrer TU vorhanden?
- Welche Daten mussten Sie allenfalls schätzen?
- Welche Fragen konnten Sie allenfalls gar nicht beantworten?
- Wie beurteilen Sie die Genauigkeit der gemessenen und auch der allenfalls geschätzten Daten?
- Welche Rahmenbedingungen fördern oder hemmen allenfalls die Qualität Ihrer Daten?

4. Allgemeines

- Was ist Ihr allgemeiner Eindruck von der Piloterhebung?
- Wo sind allenfalls weitere Schwierigkeiten aufgetreten?
- Würden Sie es vorziehen:
 - wenn der vorliegende ESöV-Fragebogen in die Erhebung der öV-Statistik integriert würde?
 - wenn die vorliegenden ESöV-Fragen in einem von der öV-Statistik getrennten Fragebogen erhoben würden⁶?(bitte ankreuzen)
- Haben Sie weitere Bemerkungen, Anregungen und Verbesserungsvorschläge?

⁶ In diesem Fall würden alle bestehenden Fragen der öV-Statistik beibehalten, d.h. der Transportenergiebedarf würde in beiden Erhebungen erfragt.

A4. Anleitung

1. Hintergrund

Zur Konkretisierung der Energiestrategie 2050 hat das BAV das Programm «Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (EsöV 2050)» ausgearbeitet. Um die Wirkung dieses Programms messen zu können, soll die bestehende öV-Statistik des Bundes um zusätzliche Kennzahlen zu Energieverbrauch, Energieeffizienz und Treibhausgas-Emissionen von Transportunternehmen (TU) des öffentlichen Verkehrs erweitert werden.

Mit einer Piloterhebung werden die inhaltlichen Aspekte dieses geplanten «ESöV-Monitorings» getestet – also beispielsweise, ob Sie als Vertreter der TU die erfragten Informationen liefern können, ob die Fragestellungen klar sind, wieviel Zeit die Datenerfassung beansprucht, welche Herausforderungen sich Ihnen bei der Erfassung stellen, und welche Aspekte allenfalls angepasst werden müssen.

Die vorliegende Anleitung erläutert den Fragebogen dieser Piloterhebung.

2. Allgemeine Hinweise

2.1. Beurteilungsbogen

Für die vorliegende Piloterhebung ist es wichtig, dass Sie uns Ihre Rückmeldungen zum auszufüllenden Fragebogen geben. Zu diesem Zweck liegt ein Beurteilungsbogen, also gewissermaßen ein «Fragebogen zum Fragebogen», bei.

Bitte schauen Sie sich als Erstes diesen Beurteilungsbogen an, bevor Sie mit der Datenerfassung beginnen, damit Sie wissen, auf was Sie achten müssen. Legen Sie insbesondere eine (Stopp-)Uhr bereit, um die Zeit zum Ausfüllen der einzelnen Fragebogenteile bzw. des gesamten Fragebogens zu messen.

2.2. Verhältnis zur bestehenden öV-Statistik

Zum jetzigen Zeitpunkt ist noch offen, -, ob das geplante ESöV-Monitoring in die bestehende öV-Statistik integriert wird, oder ob es mit einem separaten Fragebogen erhoben werden soll.

Die vorliegende Piloterhebung enthält aber so oder so **nur die Fragen, welche mit dem ESöV-Monitoring neu hinzukommen, oder die bestehende Frage zum Energieverbrauch der öV-Statistik ersetzen¹**, um den teilnehmenden TU nicht unnötigen Zusatzaufwand zu verursachen. Kennzahlen zu den Verkehrsleistungen beispielsweise werden aus der öV-Statistik bezogen.

Anstelle der in den «richtigen» Erhebungen verwendeten Online-Fragebogen wurde der Fragebogen für die vorliegende Piloterhebung aus Aufwandgründen in Excel erstellt. Gestaltung und Funktionalität richten sich nach den Online-Fragebogen der bestehenden öV-Statistik – allerdings konnten nicht alle gestalterischen Elemente und Funktionen im Detail gleich nachgebildet werden. Aufbau, Gestaltung und Navigation unterscheiden sich, wie in der bestehenden öV-Statistik, leicht zwischen dem Seilbahn-Fragebogen und demjenigen der restlichen TU.

2.3. Systemgrenzen

Bitte beachten Sie die folgenden Abgrenzungen (analog zur bestehenden öV-Statistik):

- **Räumliche Abgrenzung:** Das Monitoring umfasst analog zur öV-Statistik Aktivitäten auf dem Territorium der Schweiz. Schweizer Unternehmen, die auch im Ausland tätig sind, sowie ausländische Unternehmen, geben nur jene Aktivitäten an, die auf Schweizer Territorium erbracht worden sind. Die Abgrenzungen erfolgen durch die jeweiligen TU nach bestem Wissen.
- **Einbezogene Unternehmensbereiche:** Das ESöV-Monitoring umfasst mit Ausnahme des Fragebogens zur Eigenproduktion erneuerbarer Energien nur den Transportbetrieb. Der Energieverbrauch des Netz-, und Fahrzeugunterhalts, der Gebäudenutzung und der Dienstreisen sind nicht Teil der Erhebung.

¹ Folgende Teile der bestehenden öV-Statistik würden bei einer Integration des ESöV-Monitorings in die bestehende Erhebung durch den vorliegenden Fragebogen ersetzt werden:

- Schiene (Personenverkehr): Seite 6 im Musterfragebogen, Energieverbrauch
- öV Strasse: Seite 3 im Musterfragebogen, Energieverbrauch Transportbetrieb
- Schiene Güterverkehr: Seite 6 im Musterfragebogen, Energieverbrauch Güterverkehr
- Personenschiffe und Fähren: neu, Energieverbrauch wird bis jetzt nicht erhoben
- Seilbahnen: Abschnitt «B2 – Energieverbrauch»

Die Musterfragebogen der bestehenden Erhebung (ausser für die Seilbahnen) sind online auf der BFS-Webseite unter der URL <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/erhebungen/oev.html> zu finden. Für die Erhebung der Seilbahnen ist leider kein Musterfragebogen online vorhanden.

- **Umgang mit Subunternehmern im Transportbereich:** Um den vollständigen Energieverbrauch der TU abbilden zu können, müssen die von TU an Subunternehmen ausgelagerten Fahrten berücksichtigt werden. Damit Doppelzählungen vermieden werden, erfolgt die Datenerfassung durch die konzessionierte TU (auf Bundesebene gemäss VPK² oder aufgrund eines Staatsvertrages konzessionierte TU). Der Umgang mit Subunternehmen erfolgt damit auf die gleiche Art und Weise wie in der bestehenden öV-Statistik.

2.4. Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen besteht aus den folgenden Teilen (jedes Transportunternehmen erhält nur die relevanten Fragebogenteile zugestellt):

- **Energieverbrauch Transport:**
 - Schiene Personenverkehr
 - Schiene Infrastruktur
 - öV Strasse
 - Schiene Güterverkehr
 - Schiffe
 - Seilbahnen
- Strommix (des eingekauften Stroms) (separate Versionen für Seilbahnen und restliche TU)
- Eigenproduktion erneuerbarer Energien (separate Versionen für Seilbahnen und restliche TU)

2.5. Eingabe

Die Fragebögen für die vorliegende Piloterhebung wurden in Excel erstellt, um den Aufwand möglichst gering zu halten. Möglicherweise muss die Excel-Datei nach dem Öffnen erst aktiviert werden: durch einen Klick auf das gelb erscheinende Feld «**Dokument aktivieren**».

Die erfragten Angaben werden folgendermassen erfasst:

- **Stichjahr** («Erhebungsjahr») der Piloterhebung ist **2016**, d.h. es sind die für 2016 geltenden Angaben einzutragen (Ausnahme: Die Seilbahnen können optional angeben, ob sich die gelieferten Zahlen anstatt auf das Kalenderjahr 2016 auf ein abweichendes Geschäftsjahr beziehen).

² Verordnung über die Personenverkehrskonzession, SR 744.11

- Die **Erfassung von Zahlenwerten** unterscheidet sich (wie in der bestehenden Erhebung) leicht zwischen dem Seilbahn-Fragebogen und den anderen Fragebogen:

Seilbahnen: Erfassung des aktuellen Wertes (Jahr 2016) in die hellblau hinterlegten, unterstrichenen Felder, in der genannten Einheit:

Einheit	2015	2016
Gigajoule		

Andere TU: Erfassung des aktuellen Wertes (Jahr 2016) in die schwarz umrahmten, weiss hinterlegten Felder, in der «Erfassungseinheit». Der erfasste Wert wird automatisch im grau hinterlegten Feld in der Spalte «2016» in der ganz links angegebenen «Einheit» angezeigt:

Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
Gigajoule		36	10	1000 kWh

- **Vorjahreswerte:** In den «richtigen» Fragebogen enthalten die Felder in der Spalte «2015» die jeweils entsprechende Angabe aus dem Vorjahr (in der Datenbankeinheit) als Hilfestellung. In der vorliegenden Piloterhebung **bleiben die Vorjahres-Felder leer, da die meisten Angaben ja noch gar nie erfasst wurden.**
- **Unbekannte Werte:** Bitte lassen Sie Eingabefelder nur dann leer, wenn Ihnen der einzugebende Wert nicht bekannt ist. Ist der Wert bekannt, aber Null, geben Sie bitte die Zahl 0 ein.
- In die **Bemerkungsfelder** können Präzisierungen, Ergänzungen, Fragen etc. hineingeschrieben werden. Der Cursor wird mit einem Doppelklick auf das Bemerkungsfeld dorthin platziert.
Eine neue Zeile in den Bemerkungsfeldern muss mit der Tastenkombination «Alt» + «Enter» gestartet werden (nur «Enter» alleine führt ins nächste Feld – Limitation von Excel).
- Fürs **Speichern** der erfassten Angaben muss auf das Speicher-Symbol von Excel geklickt werden.

2.6. Navigation im Fragebogen

Auch die Navigation im Fragebogen unterscheidet sich leicht zwischen den Seilbahnen und den restlichen TU:

Seilbahnen: Die Navigations-Schaltflächen sind blau hinterlegt, es kann jeweils eine Seite zurück und eine Seite weiter navigiert werden. Im «richtigen» Fragebogen heisst die zweite Schaltfläche «Speichern und weiter». Hier steht nur «Weiter», da zum Speichern auf das Speicher-Symbol von Excel geklickt werden muss (s. auch oben):



Andere TU: Die Navigations-Schaltflächen sind grau hinterlegt; der dazwischenliegende nach oben zeigende Pfeil führt Sie zurück zur Startseite:



2.7. Kontakt, Rückfragen, Abschluss und Einsenden des Fragebogens

Bei Rückfragen oder zur Unterstützung beim Ausfüllen können Sie sich gerne direkt an INFRAS wenden:

Cornelia Graf

cornelia.graf@infras.ch

Tel. 031 370 19 16

Nach Beenden Ihrer Eingaben bitte den Fragebogen abspeichern und an die obenstehende E-Mail-Adresse mailen.

3. Erläuterung der Fragebogenblätter

3.1. Schiene Personenverkehr

- 1.: Angabe des Energieverbrauchs für den Transport (NUR Fahrzeuge), aufgeschlüsselt nach Verkehrsfunktion (falls vorhanden). Die Umrechnung in Gigajoule und die Aufsummierung erfolgen automatisch. Die summierte Zahl «TOTAL (nur Fahrzeuge)» addiert den Energieverbrauch NUR der Fahrzeuge, d.h. sie ist nicht identisch mit dem Energieverbrauch des gesamten Transports (eingetragene Zahl oben).
- 2.: Angabe des Energieverbrauchs für den Transport, falls noch andere Treibstoffe verwendet werden (z. B. für den Rangierbetrieb).

3.2. Schiene Infrastruktur

- Eingabe des TOTALEN Energieverbrauchs auf Ihrem Netz, gemessen ab Unterwerk, inkl. allen Fremdnutzern.
- Eingabe der Anzahl Fremdnutzer auf Ihrem Netz.

3.3. Schiene Güterverkehr

- Eingabe des Elektrizitätsverbrauchs in kWh, ohne weitere Unterteilung. Die Umrechnung in Gigajoule erfolgt automatisch.

3.4. öV Strasse

- Eingabe des Treibstoffverbrauchs pro Treibstoffart, aufgeschlüsselt nach Verkehrsfunktion (Orts-, Regional- und Ausflugsverkehr). Der Treibstoffverbrauch wird automatisch von der Eingabeeinheit in Gigajoule umgerechnet und pro Verkehrsfunktion aufsummiert.
- Das Tram wird analog der bestehenden öV-Statistik ebenfalls dem Strassen-öV zugeordnet.
- Umgang mit Bahnersatzfahrten: Der Energieverbrauch für solche Fahrten wird zum normalen Verbrauch addiert.
- Die Verkehrsfunktionen sind folgendermassen definiert:

Verkehrsfunktion	Ortsverkehr	Angebote, die zur Feinerschliessung einzelner Ortschaften dienen und demzufolge gemäss ADFV Art. 4 nicht abgeltungsberechtigt sind.
	Regionalverkehr	Überörtlicher Verkehr innerhalb einer Region zur Erschliessung mindestens zweier Ortschaften inkl. grenzüberschreitender Regionalverkehr von/zu Nachbarregionen (abgeltungsberechtigter regionaler Personenverkehr gemäss ADFV).
	Fernverkehr	überregionaler nationaler Verkehr; grenzüberschreitender internationaler Verkehr (nicht abgeltungsberechtigt).
	Ausflugsverkehr	Regionale/örtliche Angebote, die keine Erschliessungsfunktion für Ortschaften haben und demzufolge gemäss ADFV Art. 4 nicht abgeltungsberechtigt sind.

3.5. Seilbahnen

- 1.: Auswahl des Bezugsjahres: Kalenderjahr 2016 oder Geschäftsjahr (falls abweichende Periode)
- 2.: Eingabe des Gesamtstromverbrauchs des Unternehmens in kWh
- 3.: Falls vorhanden: Eingabe des Stromverbrauchs, aufgeschlüsselt nach den Bereichen «Transportanlagen», «Beschneigung» und «Übriges».
 - 3.1.1. Falls vorhanden: Angaben zum Stromverbrauch pro Transportanlage. Die Liste der Anlagen basiert auf den bereits mit der öV-Statistik für 2015 erhobenen Daten; falls die Liste nicht stimmt, bitte manuell aktualisieren oder INFRAS kontaktieren (Kontakt s. Kapitel 2.6). Diese Angaben pro Anlagen werden in der untersten Zeile aufsummiert und mit dem eingegebenen Wert unter «3.1 Transportanlagen» verglichen. Diese beiden Werte sollten identisch sein. Falls das nicht der Fall ist, erscheint eine Fehlermeldung.

3.6. Schiffe

- Eingabe des jeweiligen Treibstoffverbrauchs in der vorgegebenen Einheit. Die Umrechnung in Gigajoule erfolgt automatisch im grau hinterlegten Kästchen. Ebenso wird der totale Energieverbrauch automatisch berechnet.

3.7. Strommix

Hier geht es um die Herkunft **für den Transport** in Ihrem TU bezogenen Stroms (also Strom für Schiene, Elektrofahrzeuge, Seilbahnen – nicht die in Gebäuden oder für andere Unternehmensteile verbrauchte Elektrizität). Es kann sein, dass Sie im Transportbereich überall den gleichen Strommix verwenden, oder dass Sie Strom von verschiedenen Anbietern mit verschiedenen Mixen beziehen. Daher **können einer oder mehrere Mixe erfasst werden**.

Für jeden Mix kann entweder:

- der Lieferant angegeben werden; in diesem Fall müssen Sie den Mix (also die Anteile des Stroms aus verschiedenen Quellen) nicht selber angeben, sondern die Angaben werden von www.stromkennzeichnung.ch (also indirekt vom Lieferanten selber) eingeholt. Der Mix entspricht somit dem von dem Lieferanten gelieferten Durchschnittsmix.
- oder Sie können den von Ihnen bezogenen Strommix selber angeben. Dies macht dann Sinn, wenn Sie ein bestimmtes Strom-«Produkt» beziehen (wie z.B. «BKW Naturemade Star») oder sogar einen eigenen, kundenspezifischen Mix beziehen. In diesem Fall erfassen Sie die Anteile der verschiedenen Quellen (wie Wasserkraft, Sonnenenergie, Biomasse etc.) nach Herkunft (Schweiz/Ausland) selber.

Auf der ersten Seite des Strommix-Fragebogens können Sie:

- den Namen Ihres Stromlieferanten aus einer Liste gemäss www.stromkennzeichnung.ch auswählen,
- oder, falls Ihr Lieferant in der Liste nicht erscheint, den Namen im selben Textfeld erfassen.
- Die Menge des von diesem Lieferanten bezogenen Stromes geben Sie bitte in kWh an.
- Falls Sie einen weiteren Lieferanten angeben wollen, klicken Sie die Schaltfläche «Weiteren Lieferanten erfassen». Dies bringt sie auf eine neue, identische Erfassungsmaske, wo Sie wiederum den Lieferantennamen entweder aus einer Liste auswählen oder selber erfassen können, und die entsprechende Strommenge angeben können.
- Falls Sie einen eigenen, kundenspezifischen Strommix erfassen wollen, die Schaltfläche «Eigene Strommix erfassen» klicken – dies bringt Sie zur Erfassungsseite für einen eigenen Strommix.
- Wenn Sie alle Lieferanten oder eigenen Strommixe erfasst haben, klicken Sie «Nächste Seite».

Auf der Erfassungsseite für einen eigenen Strommix erfassen Sie bitte:

- die Anteile in Prozent der einzelnen Energieträger (Wasserkraft, Sonnenenergie, Windenergie etc.)
- separat für die Schweiz und das Ausland.

Die Summe aller Prozentangaben muss 100% ergeben. Solange dies nicht der Fall ist, erscheint eine Fehlermeldung in Rot oben auf der Erfassungsseite.

Nach der Erfassung des Strommixes können Sie wiederum entweder einen weiteren Lieferanten oder einen weiteren eigenen Strommix angeben, oder mittels Klick auf «Nächste Seite» zur nächsten Frage wechseln.

Im Fragebogen der Piloterhebung ist die Anzahl der maximal möglichen Strommixe aus technischen Gründen beschränkt. Sie können **maximal fünf verschiedene Lieferanten und fünf verschiedene eigene Strommixe** erfassen. Es ist **egal, in welcher Reihenfolge Lieferanten und eigene Strommixe erfasst** werden. Allerdings werden Sie, wenn Sie zwischen Lieferanten und eigenen Strommixen hin- und herspringen, von der Navigation jeweils immer wieder auf die Seite des ersten (möglicherweise bereits erfassten) Lieferanten bzw. eigenen Strommixes geleitet. Von da müssen Sie sich nochmals mittels Klick auf die Schaltflächen «weiteren Lieferanten erfassen» bzw. «weiteren eigenen Strommix erfassen» weiterklicken.

Sollten Sie mehr als fünf Lieferanten oder eigene Strommixe erfassen können, so kontaktieren Sie bitte INFRAS mit den Kontaktangaben in Kap. 2.6.

3.8. Eigenproduktion von Elektrizität

Hier geht es um in Ihrem TU selbst produzierten Strom **aus erneuerbaren Quellen** (Nettoproduktion, egal für welchen Zweck). Dieses Merkmal bezieht sich anders als die anderen auf das **gesamte** Unternehmen, nicht nur auf den Transportbetrieb. Falls Sie keinen Strom selbst produzieren, wählen Sie nur «Nein» bei der Eingangsfrage.

- 1.: Eingabe der totalen Menge an selbst produziertem Strom aus erneuerbaren Quellen im Erhebungsjahr in 1000 kWh.
- 2.: Anteil des selbst produzierten Stroms, der im Eigengebrauch verbraucht, bzw. der in das Stromnetz eingespielen wird. Diese beiden Werte sollten addiert 100% ergeben. Falls dies nicht der Fall ist, erscheint eine Fehlermeldung und die Anteile sind zu korrigieren.
- 3.: Eingabe des Anteils der Produktionsart Elektrizität in %. Die Summe der Anteile aller Produktionsarten muss 100% ergeben. Falls dies nicht der Fall ist, erscheint eine Fehlermeldung und die Anteile sind zu korrigieren.

Anhang: Definitionen der Merkmale und Aufschlüsselungen

Tabelle 1: Definition der Merkmale

Merkmal	Definition
Primäre (Informations-)Merkmale	
Endenergieverbrauch Transport	<p>Energieverbrauch für den gesamten Transportbetrieb. Es ist immer der den Fahr- und Verkehrsleistungen entsprechende Energieverbrauch anzugeben.</p> <p>Eisenbahnen, Luftseilbahnen, Standseilbahnen, Zahnradbahnen, Tram Gemessen wird ab Unterwerk. Zusätzlich zum reinen Traktionsbedarf umfasst dies auch die Komfortenergie für die Fahrzeuge (Heizung, Klimaanlage, Beleuchtung, etc.) sowie der Energieverbrauch der Infrastruktur (z.B. Tunnelbelüftungen, Weichenheizungen, etc.). Bei mehreren Benutzern des gleichen Netzes erfasst jeder den ihm durch den Infrastrukturbetreiber verrechneten Anteil.</p> <p>Autobus, Trolleybus, Tram, Schiffe, Autofähren Zusätzlich zum reinen Energiebedarf für den Transport umfasst dies auch die Komfortenergie für die Fahrzeuge (Heizung, Klimaanlage, Beleuchtung, etc.).</p>
Produktion erneuerbarer Energien (durch TU)	Total aller durch die TU selbst produzierte, erneuerbare Energie (z. B. durch Wasserkraftwerke oder Photovoltaikanlagen). Dies beschränkt sich nicht auf den Transport, sondern umfasst die Gesamtmenge an produziertem bzw. ins "Normalnetz" (50 Hz-Netz) eingespeisten Strom.

Tabelle 2: Definition der Aufschlüsselungen

Aufschlüsselung	Ausprägung	Definition und Datenbankeinheit
Total/nur Fahrzeuge (Eisenbahnen)	Total	Totaler Energieverbrauch des Transportbetriebs auf dem eigenen Netz, gemessen ab Unterwerk, inkl. dem Energieverbrauch allfälliger Fremdnutzer. Der eigene Energieverbrauch auf fremden Netzen ist NICHT Teil dieses Merkmals.
	Nur Fahrzeuge	Energieverbrauch NUR der Fahrzeuge für den Transportbetrieb.
Unternehmensbereich (nur Seilbahnen)	Transportanlagen	Energieverbrauch des Transports inkl. Komfortenergie der Fahrzeuge und Betrieb der Stationsgebäude (gem. Zegg et al. 2010).
	Beschneigung	Energieverbrauch für technische Beschneigung (Betrieb der Wasserpumpen, Schneekanonen etc.).
	Übriges	Energieverbrauch weiterer Angebote wie Restauration, IT etc.
Verkehrsmittel (Definitionen gemäss öV-Statistik)	Eisenbahn Normalspur	Spurweite von 1435 mm
	Eisenbahn Schmalspur	Spurweite kleiner als Normalspur (1435 mm), z.B. Meterspur
	Zahnradbahn	Eisenbahn, die die Kraft zur Überwindung von Steigungen nicht allein durch Adhäsion zwischen Schiene und Rad überträgt, sondern mittels eines Zahnrades auf eine zwischen den Fahrschienen verlegten Zahnstange.
	Autobus	Motorisiert, verkehrt auf öffentlichen Strassen
	Trolleybus	Nicht schienenengebunden; entnimmt elektrische Energie aus einer Fahrleitung, verkehrt auf öffentlichen Strassen.
	Tram	Schienenengebunden; entnimmt elektrische Energie aus einer Fahrleitung, verkehrt häufig auf öffentlichen Strassen; müssen freien Netzzugang nicht gewähren.
	Personenschiff	Wasserfahrzeug für den Personentransport.
Autofähre	Wasserfahrzeug, das Autos und Personen transportiert.	

	Standseilbahn	Schienenbahn, deren Wagen an einem Stahlseil befestigt ist. Das über einen Motor (meist in der Bergstation) angetriebene Seil bewegt das Fahrzeug.
	Luftseilbahn	An Seilen über dem Boden aufgehängte Kabinen oder Sessel.
Verkehrsobjekt	Personenverkehr	Beförderung von Personen, inklusive Autoverlad.
	Güterverkehr	Beförderung von Gütern, inklusive Post und Gepäck (darunter fällt auch die Rollende Landstrasse, s. öV-Statistik).
Verkehrsfunktion	Ortsverkehr	Angebote, die zur Feinerschliessung einzelner Ortschaften dienen und demzufolge gemäss ADFV Art. 4 nicht abgeltungsberechtigt sind.
	Regionalverkehr	Überörtlicher Verkehr innerhalb einer Region zur Erschliessung mindestens zweier Ortschaften inkl. grenzüberschreitender Regionalverkehr von/zu Nachbarregionen (abgeltungsberechtigter regionaler Personenverkehr gemäss ADFV).
	Fernverkehr	überregionaler nationaler Verkehr; grenzüberschreitender internationaler Verkehr (nicht abgeltungsberechtigt).
	Ausflugsverkehr	Regionale/örtliche Angebote, die keine Erschliessungsfunktion für Ortschaften haben und demzufolge gemäss ADFV Art. 4 nicht abgeltungsberechtigt sind.
Energieträger	Diesel	Aus Erdöl hergestellter, flüssiger Kraftstoff mit charakteristischer Zusammensetzung an Kohlenwasserstoffen.
	Heizöl extraleicht	Aus Erdöl hergestellter, flüssiger Kraftstoff. „Extraleicht“ bezieht sich auf dessen Dichte.
	Biodiesel	Aus pflanzlichen Ölen hergestellter Diesel.
	Benzin	Aus Erdöl hergestellter, flüssiger Kraftstoff mit charakteristischer Zusammensetzung an Kohlenwasserstoffen.
	Bioethanol	Aus biologischen Substraten (Biomasse) gewonnenes Ethanol.
	CNG	„compressed natural gas“, unter hohem Druck komprimierte Form von Erdgas.
	Biogas	Brennbares Gas, das durch Vergärung von Biomasse entsteht.
	Elektrizität	Elektrischer Strom.
Elektrizität: Produktionsart (Aufschlüsselung gemäss www.stromkennzeichnung.ch - enthält die Strommixe aller Lieferanten)	Wasserkraft	Aus der Strömung von fliessendem Wasser gewonnene Energie.
	Sonnenenergie	Energie der auf der Erde ankommenden Sonnenstrahlung.
	Windenergie	Aus Luftströmungen gewonnene Energie.
	Biomasse	Aus Biomasse (z. B. Holz oder Gülle) gewonnene Energie.
	Geothermie	Durch Nutzung von Erdwärme gewonnene Energie.
	Geförderter Strom KEV	Durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) geförderte Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (Mix 2016, gemäss BFE: 45.3% Wasserkraft, 20% Sonnenenergie, 3.2% Windenergie, 31.5% Biomasse und Abfälle aus Biomasse, 0% Geothermie).
	Kernenergie	Durch Kernspaltung gewonnene Energie.
	Erdöl	Aus Erdöl gewonnene Energie.
	Erdgas	Aus Erdgas gewonnene Energie.
	Kohle	Aus Kohle gewonnene Energie
	Abfälle	Aus der Verbrennung von Abfällen gewonnene Energie.
	Nicht überprüfbare Energieträger	Elektrizität, zu der kein Nachweis vorliegt oder deren Produktionsart und Herkunft nicht eindeutig zu ermitteln sind (Definition gemäss dem Leitfaden Stromkennzeichnung, BFE 2012).
Eigenverbrauch/Einspeisung	Eigenverbrauch	Jener Stromanteil, der von den TU selbst verbraucht wird.
	Einspeisung	Jener Stromanteil, der von den TU nicht selbst verbraucht, sondern in das Stromnetz eingespeisen wird.
Herkunft	Schweiz	In der Schweiz hergestellter Strom.
	Ausland	Im Ausland hergestellter Strom

Glossar

AB	Autobusse (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
AF	Autofähren (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
BAV	Bundesamt für Verkehr
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
CNG	Compressed natural gas
CO₂	Kohlendioxid (wichtigstes Treibhausgas). Zusätzlich steht die Abkürzung für die Stossrichtung der ESöV «Senkung des Kohlendioxid-Ausstosses»
EB	Eisenbahn (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
ESöV	Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (des BAV)
Fzkm	Fahrzeugkilometer
GJ	Gigajoule
GV	Güterverkehr
kWh	Kilowattstunde
LS	Luftseilbahnen (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
pkm	Personenkilometer
PV	Personenverkehr
SC	Personenschiffe (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
ST	Standseilbahnen (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
TB	Trolleybusse (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
tkm	Tonnenkilometer
TR	Trams (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
TU	Transportunternehmen
ZR	Zahnradbahn (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
Zugkm	Zugkilometer

Literatur

- BFS 2015:** Exceldatei Planung Produktion ÖV-Daten 2015 (nicht publiziert). Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel.
- BFS 2016:** Erhebungen, Quellen – Statistik des öffentlichen Verkehrs (OeV). Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel. [http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/infothek/erhebungen__quellen/blank/blank/soev/03.html].
- 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.
- Grüniger, A., Hoffmann, S., Wellig, B. 2014:** Übersichtsstudie Energieeffiziente Weichenheizung. Grüniger PLUS GmbH und Hochschule Luzern, Luzern. [<https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/umwelt/uebersichtsstudieenergieeffiziente-weichenheizung.pdf.download.pdf/uebersichtsstudieenergieeffizienteweichenheizung.pdf>].
- INFRAS 2008:** Revision Statistik “Der öffentliche Verkehr”. Detailkonzept. Bundesamt für Statistik (BFS), Bern.
- INFRAS 2016:** Ermittlung der statistischen Grundlagen zur Evaluation der Energieeffizienz in den öV-Unternehmen (“ESöV-Monitoring”). Bern.
- INFRAS 2017:** HBEFA 3.3. Handbook of Emission Factors for Road Transport. INFRAS, Bern. [www.hbefa.net].