

Bundesamt für Verkehr BAV

Detailkonzept für die Erhebung und Verwaltung von statistischen Daten zur Evaluation der Energieeffizienz der öV-Branche (ESöV-Monitoring)

Umsetzungshandbuch
Bern, 20. Juni 2018

Benedikt Notter
Cornelia Graf
Roman Frick

Impressum

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

(ESöV-Monitoring)

Umsetzungshandbuch

Bern, 20. Juni 2018

7378a_ESöVMon_Umsetzungshandbuch.docx

Auftraggeber

Bundesamt für Verkehr (BAV)

Projektleitung

Tristan Chevroulet (BAV)

Nicolas Grandjean (NG Projets)

Benedikt Notter (INFRAS)

Autorinnen und Autoren

Benedikt Notter

Cornelia Graf

Roman Frick

INFRAS, Sennweg 2, 3012 Bern

Tel. +41 31 370 19 19

Begleitgruppe

Tristan Chevroulet (Bundesamt für Verkehr, BAV)

Roman Slovak (Bundesamt für Verkehr, BAV)

Martin Babst (Bundesamt für Energie, BFE)

Christophe Siegenthaler (Bundesamt für Statistik, BFS)

Kilian Constantin (Verband öffentlicher Verkehr, VöV)

Maurice Rapin (Seilbahnen Schweiz, SBS)

Nicolas Grandjean (NG Projets, Programm Office ESöV 2050)

Rémy Chrétien (geelhaarconsulting GmbH, Programm Office ESöV 2050)

Inhalt

Impressum	2
Inhalt	3
Kurzzusammenfassung	10
Synthèse	11
Executive Summary	12
Zusammenfassung	13
Résumé 16	
1. Übersicht	19
1.1. Zusammenfassung Aufgabenbereiche und Prozesse	19
1.2. Zusammenfassung personelle Ressourcen	19
1.2.1. Rollen	19
1.2.2. Arbeitstage	20
1.3. Zusammenfassung materielle Ressourcen	21
1.4. Übersicht Kosten	22
1.4.1. Stundenansätze pro Rolle	22
1.4.2. Gesamtkosten	22
1.5. Übersicht zeitlicher Ablauf	23
1.6. Zusammenfassung Risiken	25
2. Einmalige Vorbereitungsarbeiten	26
2.1. Prozesse	26

2.1.1.	Überblick	26
2.1.2.	Projektinitiation	26
2.1.2.1.	Projektfreigabe	26
2.1.2.2.	Definition Projektorganisation	28
2.1.2.3.	Personelle Ressourcen	28
2.1.3.	Anpassung Erhebungsmittel	29
2.1.3.1.	Erstellung Dateneinträge in öV-Statistik-Applikation	29
2.1.3.2.	Anpassung eSurvey-Fragebogen	30
2.1.3.3.	Anpassung Seilbahn-Fragebogen	30
2.1.3.4.	Anpassungen auf Website BFS	31
2.1.3.5.	Entwicklung Schnittstelle für laufenden Transfer eSurvey-Daten ans BAV	32
2.1.4.	Entwicklung Fachanwendung	32
2.1.4.1.	Applikationsentwicklung	32
2.1.4.2.	Erstellen Dateneinträge in EsÖV-Monitoring-Fachanwendung	33
2.1.5.	Kommunikation	34
2.1.5.1.	Ankündigung Erhebung	34
2.2.	Personelle Ressourcen	35
2.3.	Materielle Ressourcen	35
2.4.	Kosten	36
2.5.	Zeitlicher Ablauf	36
2.6.	Risiken	37
3.	Jährliche Vorbereitungsarbeiten	39
3.1.	Prozesse	39
3.1.1.	Überblick	39
3.1.2.	Update Daten aus zentralen Datenquellen in Fachanwendung	40
3.1.2.1.	Aktuelle Lieferantemixe einholen und in Fachanwendung importieren	41
3.1.2.2.	Emissionsfaktoren und Energiegehalte (Heizwerte) aktualisieren	42
3.1.3.	Anpassungen Erhebungsmittel	43
3.1.3.1.	Vorbereitung Erhebung am BFS	44
3.1.3.2.	Vorbereitung Erhebung am BAV	44
3.1.4.	Kerndatei aktualisieren	45
3.1.5.	Ankündigungen	45
3.2.	Personelle Ressourcen	46
3.3.	Materielle Ressourcen	47
3.4.	Kosten	47

3.5.	Zeitlicher Ablauf _____	48
3.6.	Risiken _____	48
4.	Datenerfassung _____	49
4.1.	Prozesse _____	49
4.1.1.	Überblick _____	49
4.1.2.	Erhebungstools produktiv schalten _____	49
4.1.3.	Dateneingabe durch die TU _____	50
4.1.4.	Support _____	50
4.1.5.	Mahnungen _____	50
4.1.6.	Plausibilitätschecks Seilbahn-Tool _____	50
4.1.7.	Datentransfer eSurvey – ESÖV-Monitoring-Fachanwendung _____	51
4.1.7.1.	Export ESÖV-Daten aus eSurvey, Übergabe ans BAV _____	51
4.1.7.2.	Import der ESÖV-Daten in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung _____	51
4.1.8.	Datentransfer Seilbahntool - Fachanwendung _____	51
4.2.	Personelle Ressourcen _____	52
4.3.	Materielle Ressourcen _____	52
4.4.	Kosten _____	53
4.5.	Zeitlicher Ablauf _____	54
4.6.	Risiken _____	55
5.	Aufbereitung _____	56
5.1.	Prozesse _____	56
5.1.1.	Überblick _____	56
5.1.2.	Plausibilisierung/QS _____	56
5.1.2.1.	Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene _____	56
5.1.2.2.	Plausibilisierung Aktivitätsdaten _____	58
5.1.3.	Rechnerische Herleitungen _____	59
5.1.3.1.	Zuordnung Verkehrsfunktion _____	59
5.1.3.2.	Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen _____	59
5.1.3.3.	Berechnung hergeleiteter Merkmale _____	60
5.1.3.4.	Aggregation und Untersummen-Ausgleich _____	60
5.1.4.	Revisionen _____	60
5.2.	Personelle Ressourcen _____	61
5.3.	Kosten _____	62
5.4.	Zeitlicher Ablauf _____	62

5.5.	Risiken	63
6.	Verwendung	64
6.1.	Prozesse	64
6.1.1.	Überblick	64
6.1.2.	Verwendung für das ESöV 2050-Programm	65
6.1.3.	Verwendung durch BFS	65
6.1.4.	Datenlieferung an die TU	66
6.2.	Personelle Ressourcen	66
6.3.	Kosten	67
6.4.	Zeitlicher Ablauf	67
6.5.	Risiken	68
7.	Jährliche Abschlussarbeiten	69
7.1.	Prozesse	69
7.1.1.	Überblick	69
7.1.2.	Evaluation	69
7.1.3.	Archivierung	69
7.2.	Personelle Ressourcen	70
7.3.	Kosten	70
7.4.	Zeitlicher Ablauf	70
Annex		71
A1.	Pflichtenheft Anpassung eSurvey-Fragebögen	71
A1.1.	Einleitende Bemerkungen	71
A1.2.	Struktur und Gestaltung der Fragebogen	71

A1.2.1. Schiene Personenverkehr	72
A1.2.2. Schiene Infrastruktur	73
A1.2.3. Schiene Güterverkehr	73
A1.2.4. Zahnradbahnen	74
A1.2.5. öV Strasse	75
A1.2.6. Personenschiff	79
A1.2.7. Autofähre	80
A1.2.8. Eigenproduktion von Elektrizität	81
A1.2.9. Strommix	83
A1.2.10. Bemerkungen zur Gestaltung	85
A1.3. Plausibilitätschecks	86
A2. Pflichtenheft Anpassung Seilbahn-Tool-Fragebögen	87
A2.1. Einleitende Bemerkungen	87
A2.2. Struktur und Gestaltung der Fragebogen	87
A2.2.1. Energieverbrauch Seilbahnen	87
A2.2.2. Eigenproduktion von Elektrizität - Seilbahnen	89
A2.2.3. Strommix - Seilbahnen	91
A2.2.4. Bemerkungen zur Gestaltung	93
A3. Grobpflichtenheft Entwicklung Fachanwendung ESöV-Monitoring	94
A3.1. Ausgangslage	94
A3.2. Datenstrukturen	95
A3.2.1. Transportunternehmen (TU)	96
A3.2.2. Erhebung und Erhebungsteil	97
A3.2.3. Merkmal	99
A3.2.4. Daten	101
A3.3. Funktionen zur Datenaufbereitung und QS	105

A3.3.1.	Von der öV-Statistik-Applikation zu übernehmende Funktionalität _____	105
A3.3.2.	Erfassung Heizwerte, Primärenergiefaktoren, Treibhausgas-Emissionsfaktoren _____	107
A3.3.3.	Berechnung und Export der Umrechnungsfaktoren zwischen Energieträger-Einheiten _____	109
A3.3.4.	Import und Export Lieferanten-Strommixe _____	110
A3.3.5.	Import plausibilisierter Verkehrsdaten aus öV-Statistik-Applikation _____	112
A3.3.6.	Export plausibilisierter Energiedaten für öV-Statistik-Applikation _____	112
A3.3.7.	Import Fahr- und Verkehrsleistungen Regionalverkehr aus Kennzahlen-Datenbank BAV _____	112
A3.3.8.	Herleitung Fahr- und Verkehrsleistungen nach Verkehrsfunktion auf Ebene TU _____	113
A3.3.9.	Strommix-Angaben TU aufbereiten/bereinigen _____	113
A3.3.10.	Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen _____	114
A3.3.11.	Berechnung des Primärenergieverbrauchs _____	114
A3.3.12.	Berechnung der CO ₂ - und Treibhausgasemissionen _____	115
A3.3.13.	Archivierung _____	118
A3.4.	Funktionen zur Analyse und Diffusion _____	118
A3.4.1.	Von der öV-Statistik-Applikation zu übernehmende Funktionalität _____	118
A3.4.2.	Grundsätze der Auswertungsfunktionen _____	119
A3.4.3.	Abfragen auf aggregiertem Level _____	122
A3.4.4.	TU-Ranglisten _____	124
A3.4.5.	Export TU-Daten für TU _____	125
A3.4.6.	Flexible Auswertung für Ad-hoc-Fragestellungen _____	126
A3.4.7.	Verteilssystem für geschützte Dateien an TU _____	126
A3.5.	Liste der Merkmale und Aufschlüsselungen _____	127
A3.6.	Weitere Anforderungen _____	133
A4.	Periodischer Export eSurvey-Daten für BAV _____	134
A5.	Beispieldatensätze externer Daten _____	134
A5.1.	Lieferantenmixe _____	134
A5.2.	Produktionsmix Schweiz _____	137
A5.3.	Energiegehalte und Emissionsfaktoren _____	138
A6.	Definition der Merkmale und Aufschlüsselungen des ESöV-Monitorings _____	141
A7.	Interpretation der Resultate des ESöV-Monitorings _____	144
A8.	Umsetzungsvarianten _____	146

A8.1.	Individuelle Auswertungen für TU _____	146
A8.2.	Datenbankformat, Anlehnung ESöV-Monitoring-Fachanwendung an bestehende öV- Statistik-Applikation _____	147
A8.3.	Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk aus Leistungsvereinbarung _____	148
A8.4.	Datentransfer plausibilisierter Aktivitätsdaten BFS --> BAV _____	149
A8.5.	Vorbereitung der ersten ESöV-Monitoring-Erhebung _____	150
A8.6.	Harmonisierung der Aufbereitungsschritte mit der öV-Statistik _____	151
A8.7.	Start der ersten Erhebung _____	152
A9.	Bemerkungen zum Testen von Erhebungsmitteln, Applikationen _____	153
Glossar	_____	155
Literatur	_____	157

Kurzzusammenfassung

Um die Wirkung des Programms «Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (ESöV 2050)» messen zu können, soll die bestehende öV-Statistik des BFS um zusätzliche Merkmale zu Energieverbrauch, Energieeffizienz und Treibhausgas-Emissionen von TU des öffentlichen Verkehrs erweitert werden. In einer Grundlagenstudie wurde ein solches «ESöV-Monitoring» entwickelt und in einer darauffolgenden Pilotstudie einem Praxistest unterzogen.

Die vorliegende Studie enthält das Detailkonzept des ESöV-Monitorings. Sie ist im Stil einer Anleitung verfasst, mit deren Hilfe das BAV zusammen mit dem BFS das ESöV-Monitoring umsetzen kann.

Gegenstand des ESöV-Monitorings ist ein Merkmalskatalog mit folgenden Merkmalen: der Energieverbrauch des Transportbereichs nach verschiedenen Aufschlüsselungen, die Eigenproduktion erneuerbarer Energien sowie Bezugsgrößen wie Fahr- und Verkehrsleistungen. Diese von den TU zu erhebenden Merkmale sind teilweise schon heute Bestandteil der öV-Statistik, ergänzen letztere aber um entscheidende Aspekte für das Monitoring der ESöV2050, wie den Verbrauch alternativer Treibstoffe, den Stromverbrauch der Schieneninfrastruktur, Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen sowie die Produktion erneuerbarer Energien.

Die Durchführung des ESöV-Monitorings ist in folgende sechs Hauptprozesse gegliedert: einmalige Vorbereitungsarbeiten, jährliche Vorbereitungsarbeiten, Datenerfassung, Aufbereitung, Verwendung und jährliche Abschlussarbeiten. Diese Prozessgliederung entspricht weitgehend jener der bestehenden öV-Statistik.

Die Verantwortlichkeit für das ESöV-Monitoring liegt beim BAV. Das BFS ist durch die Verwendung der gemeinsamen Erhebungskanäle ebenfalls involviert, dies vor allem bei den Vorbereitungen der Erhebungsmittel sowie bei Datenexport und -übergabe an das BAV. Die restlichen Arbeiten der einmaligen und jährlichen Vorbereitungen und Datenerfassung sowie die Datenaufbereitung, die Verwendung sowie die jährlichen Abschlussarbeiten sind Aufgaben des BAV. Mit dieser klaren Aufgabenteilung kann die Schnittstelle zwischen dem BAV und dem BFS möglichst schlank gehalten werden. Zudem lässt sich durch die Zusammenführung der Erhebung des ESöV-Monitorings mit jener der bestehenden öV-Statistik der Aufwand für die TU minimieren.

Synthèse

Pour mesurer l'effet du programme Stratégie énergétique dans les transports publics (SETP 2050), la statistique actuelle sur les transports publics de l'OFS sera complétée par des caractères supplémentaires qui portent sur la consommation d'énergie, l'efficacité énergétique et les émissions de gaz à effet de serre des entreprises de transports publics. Un monitoring SETP a ainsi été élaboré dans le cadre d'une étude de référence avant d'être mis à un test pratique dans une étude pilote.

La présente étude contient la version détaillée du monitoring SETP. Structurée comme un mode d'emploi, elle destinée à l'OFT, qui sera chargé de la mise en œuvre de ce monitoring, en collaboration à l'OFS.

Le monitoring SETP porte sur la liste de caractères suivante : consommation d'énergie du secteur des transports ventilée selon différents critères, production interne d'énergies renouvelables, valeurs de référence telles que distances parcourues et prestations de transport. Ces caractères, fournis par les ET, figurent en partie dans la statistique des TP existante ; ils seront désormais complétés par les caractères requis par le monitoring SETP, telles que la consommation de carburants de substitution, la consommation de courant de l'infrastructure ferroviaire, la consommation d'énergie primaire, les émissions de gaz à effet de serre ainsi que la production d'énergies renouvelables.

Le monitoring SETP comprend six phases : travaux préparatoires uniques, travaux préparatoires annuels, saisie des données, traitement des données, utilisation des données, clôture annuelle. Cette structure correspond dans une large mesure à celle de la statistique des TP existante.

La responsabilité du monitoring SETP revient à l'OFT. L'OFS y est associé par le biais de l'utilisation de moyens de collecte de données communs, notamment lors de la préparation des documents d'enquête ainsi que lors de l'exportation de données et de la remise de ces données à l'OFT. Les autres travaux, à savoir les préparatifs uniques et annuels, la saisie et le traitement des données, l'utilisation de ces données et les travaux de clôture annuels incombent à l'OFT. Cette division des tâches permet de réduire au minimum l'interface entre OFT et OFS. Par ailleurs, la collecte conjointe de données pour le monitoring SETP et pour la statistique des TP existante permet de réduire les travaux dans les ET.

Executive Summary

In order to measure the impacts of the programme “Energy Strategy for Public Transport 2050 (ESPT 2050)”, the existing statistics of public transport at the Federal Statistical Office (FSO) are planned to be complemented by additional indicators related to energy consumption, energy efficiency and greenhouse gas emissions of public transport companies (TC). This “ESPT monitoring” was developed in a baseline study and subsequently practically tested in a pilot study.

The present study contains the detail concept of the ESPT monitoring. It has been written in the style of a manual for the Federal Office of Transport (FOT) to implement the ESPT monitoring together with the FSO.

The following indicators constitute the ESPT monitoring: the energy consumption of transport disaggregated by various parameters, the renewable energy produced by the TC, as well as reference variables such as mileage and traffic performance. Some of these indicators collected directly from the TC are already part of the existing public transport statistics. However, the ESPT monitoring supplements the latter with crucial aspects for the monitoring of ESPT 2050 such as the consumption of alternative fuels, electricity consumption of the rail infrastructure, primary energy consumption, greenhouse gas emissions and the production of renewable energies.

The implementation of the ESPT monitoring is structured in six main processes: non-recurring preparatory work, annual preparations, data processing, data usage and annual closing activities. These structure largely corresponds to the processes also carried out for the existing statistics of public transport.

The FOT is responsible for the ESPT monitoring. Due to the common usage of survey channels, the FSO is involved as well - mainly during the preparations of the survey tools and the data export and transfer activities to the FOT. The remaining activities of the one-off and the annual preparations, the data collection, processing and usage as well as the annual completion activities are the responsibilities of the FOT. With this clear division of tasks, the interface between the FOT and the FSO can be kept as lean as possible. Furthermore, the integration of the ESPT monitoring into the existing statistics of public transport implies minimal additional effort for the TC.

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 messen zu können, soll die bestehende öV-Statistik des Bundesamtes für Statistik (BFS) um zusätzliche Kennzahlen zu Energieverbrauch, Energieeffizienz und Treibhausgas-Emissionen von Transportunternehmen (TU) des öffentlichen Verkehrs erweitert werden.

Mittels einer Grundlagenstudie (INFRAS 2017a) wurde das Grobkonzept für ein solches «E-SÖV-Monitoring» erarbeitet. Dieses umfasst einen Merkmalskatalog der zu erhebenden Kennzahlen, ein Erfassungs- und ein Verwendungskonzept. Die zu erfassenden Merkmalsgruppen sind: der Energieverbrauch des Transportbereichs nach verschiedenen Aufschlüsselungen, die Eigenproduktion erneuerbarer Energien sowie Bezugsgrößen wie Fahr- und Verkehrsleistungen. Diese von den TU zu erhebenden Merkmale sind teilweise schon heute Bestandteil der öV-Statistik, ergänzen letztere aber um entscheidende Aspekte für das Monitoring der ESÖV2050, wie den Verbrauch alternativer Treibstoffe, den Stromverbrauch der Schieneninfrastruktur, Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen sowie die Produktion erneuerbarer Energien.

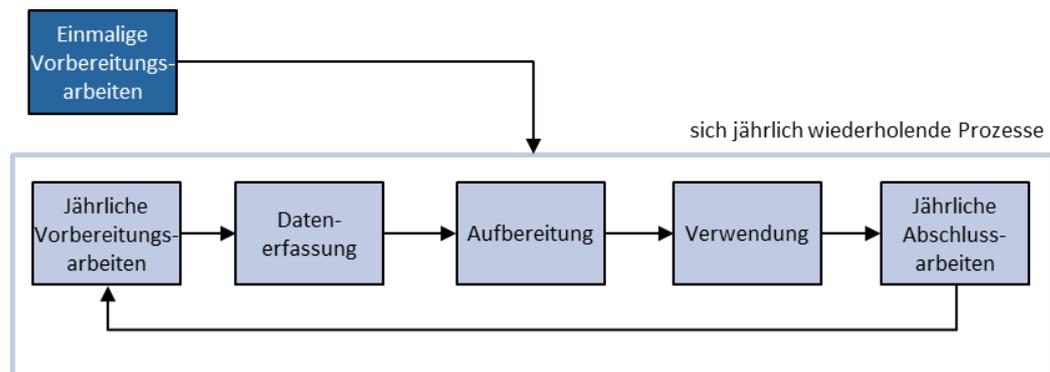
Dieses in der Grundlagenstudie entwickelte Grobkonzept wurde mittels einer Piloterhebung einem Praxistest unterzogen (INFRAS 2017b). Die Merkmale und deren Aufschlüsselungen bewährten sich: die Piloterhebung zeigte, dass die meisten Merkmale bereits heute in den gefragten Aufschlüsselungen bei den TU vorliegen sowie mit vertretbarem Aufwand aufbereitet und zur Verfügung gestellt werden können. Somit ist dieser Merkmalskatalog, mit einzelnen Optimierungen, Gegenstand des ESÖV-Monitorings. Die in der Grundlagenstudie erstellten und in der Pilotstudie weiterentwickelten Fragebogen werden in vorliegender Studie weiter optimiert und können ebenfalls für das ESÖV-Monitoring verwendet werden.

Die vorliegende Studie enthält das Detailkonzept des ESÖV-Monitorings. Dieses Detailkonzept kann vom BAV und BFS als Umsetzungshandbuch für die Erhebung und Verwaltung der E-SÖV-Monitoring-Merkmale verwendet werden. Der Hauptteil enthält die Beschreibungen der notwendigen Prozesse und Ressourcen im Sinne einer Anleitung zur Umsetzung; weitere Unterlagen wie die Grobpflichtenhefte für die Entwicklung bzw. Anpassung der IT-Instrumente, Beispieldatensätze der externen Daten, Definitionen der Merkmale und Aufschlüsselungen oder Hinweise zur Interpretation der Daten, sind in den Anhängen zu finden.

Die Durchführung des ESÖV-Monitorings ist in sechs Hauptprozesse gegliedert (s. Abbildung 1), welche wiederum weitere Prozesse, Teilprozesse und Arbeitsschritte enthalten. Die Entwicklung dieser Prozesse und Methoden basiert auf der Annahme, dass die benötigten IT-

Tools als Ergänzung der bestehenden Anwendungen umgesetzt werden. Sollte bei der Variantenwahl im Rahmen der Initialisierungsphase des IT-Projektes zur Entwicklung der Fachanwendung eine andere Umsetzungsvariante gewählt werden, können sich leichte Änderungen in den beschriebenen Prozessen ergeben.

Abbildung 1: Überblick Hauptprozesse des ESÖV-Monitorings



Grafik INFRAS.

Die einmaligen Vorbereitungsarbeiten umfassen alle Arbeiten vor dem eigentlichen Start des Monitorings: Projektinitiation, Anpassung der bestehenden Erhebungsmittel der öV-Statistik, Entwicklung der EsöV-Monitoring-Fachanwendung sowie Kommunikation an die TU.

Anschließend folgen die sich jährlich wiederholenden Prozesse, die in die bestehenden der öV-Statistik eingeflochten werden: Die «jährlichen Vorbereitungsarbeiten» umfassen die Aktualisierungen der Daten aus zentralen Quellen, der Erhebungsmittel und der Kerndatei sowie die Vorbereitung und den Versand der Ankündigungen der Erhebung an die TU.

Der Hauptprozess «Datenerfassung» beinhaltet alle Prozesse der eigentlichen Erhebung: das Produktivschalten der Online-Fragebogen (eSurvey und Seilbahn-Tool), das Support- und Mahnungswesen sowie der Datentransfer in die EsöV-Monitoring-Fachanwendung.

Die EsöV-Daten werden anschliessend im Hauptprozess «Aufbereitung» plausibilisiert und rechnerisch aufbereitet.

Die nachfolgende «Verwendung» umfasst alle Arbeiten im Zusammenhang mit der Diffusion und der Publikation der EsöV-Daten. Für das ESÖV-Monitoring sind folgende Zielgruppen vorgesehen: Erstens das BAV selbst, sowohl für interne Nutzungen beispielsweise zuhanden des EsöV 2050-Programms (Messung der Zeilerreichung) als auch für externe Kommunikation, z.B. für Universitäten. Zweitens das BFS – momentan sind jedoch keine eigenständige Publikation geplant. Und drittens die TU, die mit individuellen Auswertungen (Benchmarking) und punktuellen Publikationen der Branche beliefert werden können.

Schliesslich werden im Hauptprozess «jährliche Abschlussarbeiten» die vorangehenden Prozesse evaluiert und falls nötig optimiert sowie die erhobenen und aufbereiteten ESÖV-Daten archiviert.

Bei der Auswertung und der Publikation von Daten des vorliegenden Monitorings sind einige Interpretationsrisiken zu beachten. Insbesondere Daten von verschiedenen TU sind aufgrund von geographischen Einflüssen oder auslastungsbedingten Unterschieden des Energieverbrauchs nur sehr beschränkt miteinander vergleichbar. Zudem ist der Datenschutz einzuhalten, d.h. es können nur aggregierte oder anonymisierte Daten publiziert werden, welche keinen Rückschluss auf einzelne TU ermöglichen. Richtlinien zu Interpretation und Datenschutz sind im Anhang des Umsetzungshandbuchs zu finden.

Die Verantwortlichkeit für das ESÖV-Monitoring liegt beim BAV. Das BFS ist durch die Verwendung der gemeinsamen Erhebungskanäle ebenfalls involviert, dies vor allem in den Hauptprozessen «Jährliche Vorbereitungsarbeiten» (Vorbereitung eSurvey und Kerndatei) und «Datenerfassung» (eSurvey produktiv schalten und testen, Datenexport und Übergabe ans BAV). Die restlichen Arbeiten der einmaligen und jährlichen Vorbereitungen und Datenerfassung sowie die Datenaufbereitung, die Verwendung sowie die jährlichen Abschlussarbeiten sind Aufgaben des BAV. Mit dieser Aufgabenteilung kann die Schnittstelle zwischen dem BAV und dem BFS möglichst schlank gehalten werden. Zudem lässt sich durch die Zusammenführung der Erhebung des ESÖV-Monitorings mit jener der bestehenden öV-Statistik der Aufwand für die TU minimieren.

Entsprechend der Aufgabenteilung fallen beim BAV höhere Gesamtkosten an als beim BFS. Die Kostenschätzung (jeweils interne und externe Kosten summiert) beläuft sich bei den einmaligen Kosten auf ca. 150'000 CHF für das BAV und auf ca. 40'000 CHF für das BFS. Die jährlich wiederkehrenden Kosten betragen für das BAV ca. 110'000 CHF und für das BFS ca. 17'000 CHF.

Da die jährlich wiederkehrenden Prozesse des ESÖV-Monitorings in die bestehenden Prozesse der öV-Statistik eingeflochten sind, ist der Zeitplan der sich jährlich wiederholenden Prozesse des ESÖV-Monitorings an jenen der öV-Statistik angelehnt. Für die einmaligen Vorbereitungsarbeiten des ESÖV-Monitorings sind vor dem eigentlichen Beginn der Erhebung ein bis anderthalb Jahre vorzusehen.

Résumé

L'Office fédéral des transport (OFT) a développé le programme « mise en oeuvre de la stratégie énergétique 2050 dans les transports publics » (SETP 2050) afin de contribuer à la concrétisation de la Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral. Pour mesurer l'efficacité de ce programme, la statistique des transports publics existante de l'Office fédéral de la statistique (OFS) doit être complétée par de nouveaux indices, qui concernent la consommation d'énergie, l'efficacité énergétique et les émissions de gaz à effet de serre des entreprises de transport (ET).

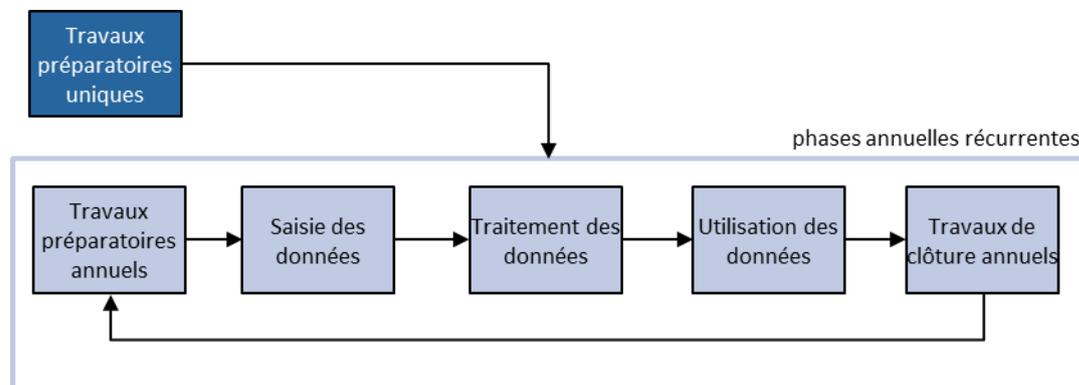
Dans le cadre d'une étude de référence (INFRAS 2017a), une esquisse de monitoring SETP a été créée. Cette esquisse comprend le catalogue des caractères à collecter à propos des indices à analyser ainsi qu'une méthode de saisie et une méthode d'application. Les groupes de caractères concernés sont les suivants : la consommation d'énergie du secteur des transports ventilée selon différents critères, la production interne d'énergies renouvelables ainsi que des valeurs de référence telles que les distances parcourues et les prestations de transport. Ces caractères, fournis par les ET, figurent en partie dans la statistique des TP existante et fournissent désormais des compléments précieux pour le monitoring SETP 2050, tels que la consommation de carburants de substitution, la consommation de courant de l'infrastructure ferroviaire, la consommation d'énergie primaire, les émissions de gaz à effet de serre ainsi que la production d'énergies renouvelables.

Cette esquisse de monitoring, basée sur une étude pilote, a été soumise à un test pratique (INFRAS 2017b), dont les résultats montrent que le choix des caractères et des critères de ventilation sont pertinents. Ainsi, l'enquête pilote révèle que la plupart des caractères sont déjà ventilés selon les critères requis par les ET et que les données recherchées peuvent être préparées et livrées avec des moyens raisonnables. Le catalogue des caractères – optimisé selon les besoins – forme la base du monitoring SETP. Les questionnaires élaborés pour l'étude de référence puis développés pour l'étude pilote pourront être utilisés pour le monitoring SETP ; dans la présente étude, ils ont connu une optimisation supplémentaire pour les besoins du monitoring SETP.

La présente étude contient une présentation détaillée du monitoring SETP. Cette présentation pourra servir de manuel de mise en oeuvre à l'OFT et à l'OFS pour la collecte et la gestion des caractères du monitoring SETP : la section principale du document, conçue pour servir de guide pratique, décrit les différentes phases et les ressources requises. Les annexes comprennent des trames de cahiers des charges pour le développement et/ou l'adaptation des outils informatiques, des exemples d'ensembles de données externes, les définitions des caractères et des critères de ventilation ainsi que des informations sur l'interprétation des données.

Le déroulement du monitoring SETP comprend six phases (cf. fig. no 1), qui comprennent à leur tour des processus supplémentaires, des processus sectoriels et des opérations pratiques. La mise au point de ces étapes et méthodes se fonde sur l'hypothèse que les applications informatiques existantes seront complétées par les outils requis. Si le choix des variantes à mettre en œuvre devait porter sur des variantes différentes durant la phase d'initialisation du projet informatique destiné à mettre en œuvre une application spécialisée, les phases décrites pourraient se trouver légèrement modifiées.

Figure no 2: Les phases du monitoring SETP



Graphique: INFRAS.

Parmi les travaux préparatoires uniques, on compte toutes les tâches à effectuer avant le démarrage du monitoring à proprement parler : initiation du projet, adaptation des documents d'enquête existants de la statistique des TP, élaboration de l'application spécialisée du monitoring SETP, communication avec les ET.

Cette phase est suivie par les phases annuelles récurrentes, intégrées aux cycles existants de la statistique des TP. Les travaux préparatoires annuels comprennent la mise à jour des données collectées dans les sources de données centrales, des documents d'enquête et du fichier central, ainsi que la préparation et l'envoi de l'annonce de l'enquête aux ET.

La phase de saisie des données comprend toutes les démarches d'enquête à proprement parler : la mise en ligne du questionnaire électronique (enquête en ligne et outil pour les installations à câble), le service de soutien et de rappel ainsi que le transfert des données dans l'application spécialisée du monitoring SETP.

La phase « traitement » est consacrée au contrôle de plausibilité et au traitement des données SETP.

La phase « utilisation » comprend les activités de diffusion et de la publication des données SETP. Le monitoring SETP vise les groupes cibles suivants : l'OFT lui-même, avec ses besoins internes, par exemple en rapport avec le programme SETP 2050 (mesure du degré de réalisation) et avec ses besoins de communication externes, par exemple destinée aux universités ; puis l'OFS, sans que des publications autonomes soient prévues actuellement ; enfin, les ET, qui pourront bénéficier d'analyses individuelles (benchmarking) et de publications spécialisées ponctuelles.

La dernière phase, celle des travaux de clôture annuels, est destinée à l'évaluation des phases précédentes en vue de leur optimisation éventuelle ainsi qu'à l'archivage des données SETP collectées et traitées.

Lors de l'analyse et de la publication des données du présent monitoring, il s'agit de tenir compte de certains risques au niveau de l'interprétation. Ainsi, la comparabilité des données en provenance d'ET différentes n'est pas assurée d'office, notamment en raison de facteurs d'influence géographiques et de la consommation d'énergie qui varie selon les taux d'utilisation. Par ailleurs, il s'agit de respecter les règles de confidentialité ; seules les données agrégées et anonymisées pourront être publiées afin d'éviter qu'une ET particulière ne puisse être identifiée. Les directives relatives à l'interprétation et à la protection des données figurent dans l'annexe du manuel de mise en oeuvre.

L'OFT est responsable du monitoring SETP. L'OFS est impliqué dans la mesure où les deux offices utilisent des moyens de collecte communs, en particulier durant les phases « Travaux préparatoires annuels » (préparation enquête en ligne, fichier central) et « Saisie des données » (mise en ligne et test enquête électronique, exportation des données et remise à l'OFT).

Les travaux restants qui concernent les préparatifs uniques et annuels, la saisie des données, leur traitement et leur utilisation ainsi que les travaux de clôture annuels incombent à l'OFT. Ce partage des tâches permet de minimiser l'interface entre l'OFT et l'OFS. Par ailleurs, la collecte conjointe de données pour le monitoring SETP et pour la statistique des TP existante permet de réduire les travaux dans les ET.

Les modalités de partage entre l'OFT et l'OFS ont pour effet que les coûts imputables à l'OFT sont plus élevés que ceux qui sont attribuables à l'OFS. Le coût estimé (somme des coûts internes et externes) des frais uniques s'élève à quelque 150'000 francs suisses pour l'OFT et à quelque 40'000 francs pour l'OFS. Il faut prévoir environ 110'000 francs à l'OFT et environ 17'000 francs à l'OFS pour couvrir les frais récurrents annuels.

Les phases récurrentes annuelles du monitoring SETP étant liées au fonctionnement de la statistique des TP existante, l'agenda du monitoring est lié à celui de la statistique des TP. Les travaux préparatoires uniques du monitoring SETP sont à agender 12 à 18 mois avant le début de la collecte effective.

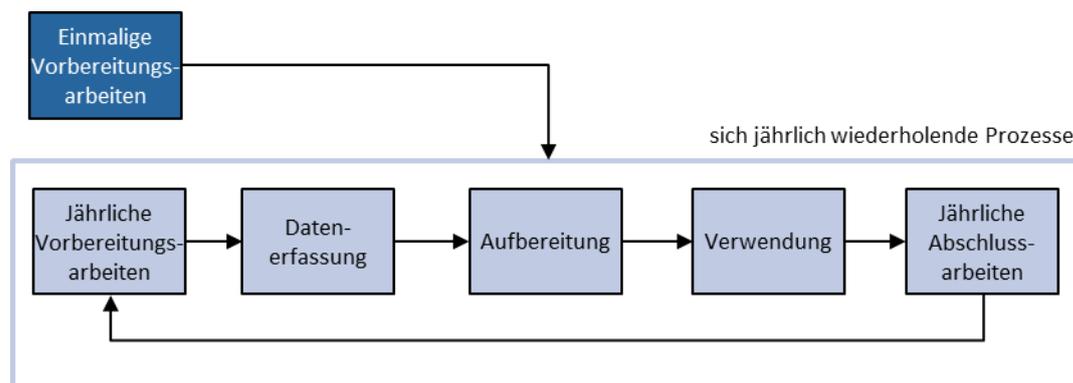
1. Übersicht

1.1. Zusammenfassung Aufgabenbereiche und Prozesse

Im vorliegenden Detailkonzept ist das Vorgehen für die Umsetzung des ESÖV-Monitorings beschrieben. Bei den Prozessen werden drei Ebenen unterschieden: Hauptprozesse, Prozesse und Teilprozesse. Diese Nomenklatur entspricht jener im Detailkonzept der öV-Statistik (INFRAS 2008). Die Teilprozesse sind jeweils in Tabellen mit Einzel-Arbeitsschritten beschrieben, welche die verantwortlichen/beteiligten Personen (Rollen), die Inputs und Outputs und die Termine für jeden Schritt enthalten.

Abbildung 3 stellt die Hauptprozesse des ESÖV-Monitorings dar. Die einmaligen Vorbereitungsarbeiten fallen nur einmal an – die restlichen Hauptprozesse jährlich bei der Durchführung des ESÖV-Monitorings.

Abbildung 3: Überblick Hauptprozesse des ESÖV-Monitorings



Grafik INFRAS.

1.2. Zusammenfassung personelle Ressourcen

1.2.1. Rollen

INFRAS schlägt die in Tabelle 1 aufgelisteten Rollen und Aufgaben vor. Die definitiven Entschiede zur Projektorganisation werden von den zuständigen Führungsebenen des BAV und BFS getroffen (s. Teilprozess A.1.2, Kap. 2.1.2.2). Einige Rollen kommen sowohl am BAV wie am BFS vor, einige werden von Externen wahrgenommen. Die Spalte «Funktion» in Tabelle 1 enthält die Gruppierung von Funktionen, nach welcher Zusammenstellungen von Aufwand/Kosten im vorliegenden Umsetzungshandbuch aufgeschlüsselt sind. Da die Rolle «operative Projektleitung» ebenfalls schergewichtig an der Umsetzung beteiligt sein wird, ist ihr die Funktion «Umsetzung» zugeordnet.

In welcher Sektion innerhalb des BAV die neuen Aufgaben im Zusammenhang mit dem ESöV-Monitoring angesiedelt werden, muss noch entschieden werden. Aus der Sicht von INFRAS eignet sich die Sektion Risikomanagement und Führungsunterstützung des BAV am besten dafür. Dies aus den folgenden Gründen:

- Die bereits bestehenden Prozesse der öV-Statistik, welche mit dem ESöV-Monitoring ergänzt werden, sind in dieser Sektion angesiedelt. Die Fachleute dieser Sektion haben daher die entsprechende Erfahrung und Skills, und es bestehen zahlreiche Synergien.
- Die Sektion ist innerhalb des BAV zuständig für die Koordination im Bereich Daten/GIS/Statistik.
- Die Sektion ist gewillt und motiviert, die zusätzlichen Aufgaben zu übernehmen, wenn die dafür erforderlichen Ressourcen der Sektion zusätzlich zur Verfügung gestellt werden.

Tabelle 1: Rollen und Aufgaben in der Projektorganisation (Vorschlag INFRAS).

Rolle	Aufgaben	BAV	BFS	Extern	Funktion
Programm-Office ESöV2050	Verantwortung Hauptprozess E und Teile von F (Evaluation)			X	Leitung
Amtsdirektion	Projektfreigabe, Zuweisung personeller und finanzieller Ressourcen	X	(X)		Leitung
SektionschefIn	Leitung der Sektion, in welcher die Prozesse zur Produktion der ESöV-Monitoring-Statistik angesiedelt sind	X	X		Leitung
Operative Projektleitung	Gesamtverantwortung; Operative Projektleitung, Umsetzung	X	X		Umsetzung
Sachbearbeitung	Umsetzung	X	X		Umsetzung
IT intern	Koordination, Integration bei IT-Entwicklungen; kleinere Entwicklungsarbeiten	X	X		IT intern
IT Extern	Grössere Entwicklungsarbeiten (Fachanwendung ESöV-Monitoring)			X	IT Extern

Tabelle INFRAS.

1.2.2. Arbeitstage

Tabelle 2 enthält eine Übersicht über die gesamten Arbeitstage, die für die Umsetzung des ESöV-Monitorings notwendig sind, dargestellt pro Funktion bzw. pro Amt.

Tabelle 2: Übersicht Arbeitstage für die Umsetzung des ESÖV-Monitorings

Hauptprozess	BAV			BFS			Extern		Total
	Leitung	Umsetzung	IT intern	Leitung	Umsetzung	IT intern	Programm-Office ESÖV 2050	IT extern	
Einmalige Arbeiten									
A) Einmalige Vorbereitungsarbeiten	7.5	56.3	-	-	10.3	20.0	2.5	59.0	155.5
Jährlich wiederkehrende Arbeiten									
B) Jährliche Vorbereitungsarbeiten	-	5.0	-	-	6.1	-	-	-	11.1
C) Datenerfassung	-	11.5	1.3	-	3.5	1.3	-	-	17.5
D) Aufbereitung	-	75.5	-	-	-	-	-	-	75.5
E) Verwendung	0.5	7.3	-	0.3	6.0	-	0.5	-	14.5
F) Jährliche Abschlussarbeiten	-	3.0	-	-	-	-	0.5	-	3.5
TOTAL jährlich wiederkehrende Arbeiten	0.5	102.3	1.3	0.3	15.6	1.3	1.0	-	122.1

Tabelle INFRAS.

1.3. Zusammenfassung materielle Ressourcen

Das ESÖV-Monitoring erfordert die im Folgenden aufgelisteten materiellen Ressourcen.

Abgesehen von einem Hosting bei einem server-basierten Backend der Fachanwendung (optional, letzter Punkt) fallen dabei kaum nennenswerte Ausgaben an:

- den zu versendenden Ankündigungs-, und Mahnungsbriefen (total ca. 600 CHF/Jahr)
- den Auszügen der Lieferantenmixe von swissgrid (ca. 200 CHF/Jahr)
- allenfalls einem gelegentlichen Update der Emissionsfaktoren der Norm EN/SN 16258 (ca. CHF 130; wurde seit Erstausgabe 2012 noch nie aktualisiert)
- bei Umsetzung der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung mit einem Server-gehosteten Backend: Hosting bzw. Miete eines Servers (wahrscheinlich beim BIT; ob dieser Posten überhaupt anfällt, wird im Prozess A.3.1 Applikationsentwicklung festgelegt, s. Kap. 2.1.4.1).

1.4. Übersicht Kosten

1.4.1. Stundenansätze pro Rolle

Die Kosten der personellen Ressourcen werden bottom-up auf Basis geschätzter Arbeitsstunden und Stundenansätze pro Rolle geschätzt. Die verwendeten Stundenansätze sind in Tabelle 3 aufgelistet. Sie berücksichtigen bei den Bundesverwaltungs-externen Rollen Overhead-Kosten und orientieren sich an den gültigen KBOB-Ansätzen¹; für die Rollen innerhalb der Bundesverwaltung werden die Overhead-Kosten nicht miteingerechnet.

Tabelle 3: Ansätze pro Arbeitsstunden für die Kostenschätzungen nach Rolle. Für Bundesverwaltungs-interne Rollen enthalten die Ansätze keine Overhead-Kosten.

Rolle	Intern/extern	Ansatz CHF/h
Programm-Office ESöV2050	Extern	180
Amtsdirektion	Intern	190
SektionschefIn	Intern	150
Operative Projektleitung	Intern	125
Sachbearbeitung	Intern	125
IT intern	Intern	125
IT extern	Extern	180

Tabelle INFRAS.

1.4.2. Gesamtkosten

Die Kostensätze aus Tabelle 3 werden mit den geschätzten Arbeitsstunden (Tabelle 2) multipliziert und ergeben die in Tabelle 4 aufgelisteten Gesamtkosten.

Die aufgeführten Kosten basieren auf der Annahme, dass die benötigten IT-Tools als Ergänzung der bestehenden Anwendungen, welche auch für die öV-Statistik verwendet werden (d.h. öV-Statistik-Applikation als MS-Access Datenbank, sowie die Fragebogentools e-Survey und Seilbahntool; s. auch Anhang A3.1). Wie die IT-Tools im Detail umgesetzt werden, wird im Rahmen der Initialisierungsphase des entsprechenden IT-Projektes zusammen mit anderen Varianten entschieden werden (s. Kapitel 2.1.4.1).

Alle Kostenangaben im Umsetzungshandbuch sind auf 100 CHF gerundet.

¹ <https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/publikationen/dienstleistungen-planer/empfehlungen-zur-honorierung-von-architekten-und-ingenieuren.html>

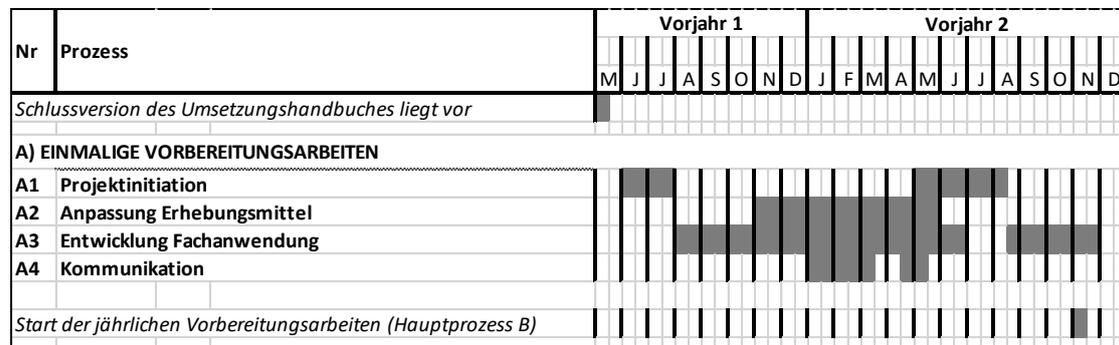
Tabelle 4: Schätzung der Gesamtkosten.

Hauptprozess	BAV		BFS	TOTAL
	Intern	Extern	Intern	
Einmalige Kosten				
A) Einmalige Vorbereitungsarbeiten	65'600	88'600	30'300	184'500
Jährlich wiederkehrende Kosten				
B) Jährliche Vorbereitungsarbeiten	5'500	-	6'100	11'600
C) Datenerfassung	12'800	-	4'800	17'600
D) Aufbereitung	75'500	-	-	75'500
E) Verwendung	7'900	700	6'300	14'900
F) Jährliche Abschlussarbeiten	3'000	700	-	3'700
TOTAL jährlich wiederkehrende Kosten	104'700	1'400	17'200	123'300

Tabelle INFRAS.

1.5. Übersicht zeitlicher Ablauf

Abbildung 4: Zeitplan der einmaligen Vorbereitungsarbeiten



Grafik INFRAS.

Abbildung 5: Zeitplan der jährlich wiederkehrenden Arbeiten

Nr	Prozess	Vor-jahr	Erhebungsjahr												Folgejahr							
			N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
B) JÄHRLICHE VORBEREITUNGSARBEITEN																						
B1	Update Daten aus zentralen Datenquellen																					
B2	Anpassungen Erhebungsmittel																					
B3	Kerndatei aktualisieren																					
B4	Ankündigungen																					
C) DATENERFASSUNG																						
C1	Erhebungstools produktiv schalten																					
C2	Dateneingabe durch die TU																					
C3	Support während Dateneingabe																					
C4	Mahnungen																					
C5	Plausibilitätschecks																					
C6	Datentransfer eSurvey-ESöV-Monitoring-Fachanwendung																					
C7	Datentransfer Seilbahntool-ESöV-Monitoring-Fachanwendung																					
D) AUFBEREITUNG																						
D1	Plausibilisierung/QS																					
D2	Rechnerische Herleitungen																					
E) VERWENDUNG																						
E1	Verwendung für ESöV 2050																					
E2	Verwendung durch BFS																					
E3	Verwendung durch die TU																					
F) JÄHRLICHE ABSCHLUSSARBEITEN																						
F1	Evaluation																					
F2	Archivierung																					
F3	Export der Kerndatei																					

Grafik INFRAS.

1.6. Zusammenfassung Risiken

Detaillierte Risikoanalysen sind in den Kapiteln zu den einzelnen Hauptprozessen beschrieben. Das vorliegende Kapitel enthält eine kurze Zusammenfassung sowie eine Einordnung dieser Risiken. Zu Beginn des ESÖV-Monitorings sind die Risiken einer Nicht-Bewilligung durch die Amtsleitungen des BAV bzw. des BFS zu analysieren und mit einem guten Argumentarium zu antizipieren. Die Arbeiten zur Anpassung der Erhebungsmittel sowie zur Entwicklung der Fachanwendung sollten früh genug und einem klaren Anforderungskatalog folgend abgewickelt werden, um Fehler zu vermeiden und Kosten- und Zeitrahmen einhalten zu können.

Im Prozess der jährlichen Vorbereitungsarbeiten bestehen Risiken bezüglich geänderten Datenstrukturen der Daten aus zentralen Quellen. Diese könnten das Aktualisieren der Erhebungsmittel aufwändiger machen. Deshalb müssen diese Daten sorgfältig geprüft werden.

Bei der Datenerfassung spielen grundsätzlich zwei Risiken eine Rolle: Einerseits sind dies technische Fehler bei den Erhebungstools, den Plausibilitätschecks oder den Datentransfers von eSurvey bzw. dem Seilbahntool in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung. Die Vorbeugung dieser Risiken bedingt umfassende Kontrollen der verwendeten Applikationen sowie nachgelagerte Tests. Andererseits ist auch die Schnittstelle zu den TU risikofähig. Um diese Risiken minimieren zu können, sind frühzeitige Kontaktaufnahmen mit den TU zu empfehlen.

Die Aufbereitung birgt Risiken beispielsweise in Form von unerwartet hohem Aufwand bei der Plausibilisierung von Einzel-TU-Daten; in den ersten Durchführungsjahren ist die Wahrscheinlichkeit dieses Risikos höher, sollte aber mit der Zeit sinken. Sinkt der Aufwand nach rund drei Jahren nicht auf das erwartete Ausmass, sind Anpassungen an den Aufbereitungsprozessen zu prüfen, oder der höhere Aufwand ist permanent einzuplanen. Weitere Risiken bei der Aufbereitung sind fehlende Werte und unplausible Einzelwerte, zu denen sich auch nach Rückfragen bei den TU keine plausiblen Schlüsse ziehen lassen. Häufen sich solche Fälle, ist die mangelnde Datenqualität bei der Interpretation der Resultate in Betracht zu ziehen; im Extremfall muss ev. auf gewissen Merkmale oder Aufschlüsselungen ganz verzichtet werden.

Die Verwendung der ESÖV-Monitoring-Daten birgt vor allem Risiken im Zusammenhang mit dem Datenschutz sowie mit Fehlinterpretationen der Daten. Ersterem muss mit genügender Anonymisierung der zu publizierenden Daten begegnet werden – aus den Daten darf nicht auf einzelne TU geschlossen werden können. Um Fehlinterpretationen vorzubeugen, sind eine klare Kommunikation und Einordnung der publizierten Daten und Benchmarks notwendig. Insbesondere muss darauf hingewiesen werden, dass externe Faktoren, die von den TU nicht oder nur in geringem Masse beeinflusst werden können, einen grossen Einfluss auf den Energieverbrauch der TU haben können.

2. Einmalige Vorbereitungsarbeiten

2.1. Prozesse

2.1.1. Überblick

Tabelle 5: Überblick Prozesse der einmaligen Vorbereitungsarbeiten (Hauptprozess A)

Prozess	Teilprozess	Zuständiges Amt	Zusatzinfos in...
A.1 Projektinitiation	A.1.1 Projektfreigabe	BAV	-
	A.1.2 Definition Projektorganisation	BAV	Kap. 1.2.1
	A.1.3 Personelle Ressourcen	BAV	-
A.2 Anpassung Erhebungsmittel	A.2.1 Erstellung Dateneinträge in öV-Statistik-Applikation	BFS	Anhang A3.6, INFRAS 2016
	A.2.2 Anpassung eSurvey-Fragebogen	BFS	Anhang A1
	A.2.3 Anpassung Seilbahn-Fragebogen	BAV	Anhang A2
	A.2.4 Anpassung weiterer Dokumente auf Website	BFS	-
	A.2.5 Entwicklung Schnittstelle für laufenden Transfer eSurvey-Daten ans BAV	BFS	-
A.3 Entwicklung Fachanwendung	A.3.1 Applikationsentwicklung	BAV	Anhang A3
	A.3.2 Erstellen Dateneinträge	BAV	-
A.4 Kommunikation	A.4.1 Erstmöglicher Ankündigungsbrief und Unterlagen auf Website	BAV	Anhang A6

Tabelle INFRAS

2.1.2. Projektinitiation

2.1.2.1. Projektfreigabe

Das ESÖV-Monitoring (inkl. der dazu benötigten Ressourcen) muss als Projekt von der Führung des BAV freigegeben bzw. bewilligt werden. Je nach Projektkategorie gemäss Projektmanagement-Leitfaden des BAV (Fragnière 2017, s. auch mitgelieferte Daten: ...*PM_BAV\Leitfaden_PM_BAV_dt.pdf*) variiert die BAV-Führungsebene, welche das Projekt freigeben kann (s. auch Abschnitt «Beteiligte Rollen»).

Die Projektkategorie, welche der Umsetzung des ESÖV-Monitorings zugewiesen wird, kann nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden. Es ist aber wahrscheinlich, dass es unter Projektkategorie A fällt, und somit auf Ebene Amtsdirektion freigegeben werden muss.

Die Kriterien umfassen gemäss Projektmanagement-Leitfaden des BAV (Kap. 11.1):

- Aufwand bzw. Kosten: Der Leitfaden äussert sich nicht dazu, ob die anfallenden Kosten nur für einen bestimmten Budgetierungszeitraum oder über die ganze Umsetzungsdauer gezahlt werden. Bei einem Projekt wie dem ESÖV-Monitoring, welches ohne definierten Endtermin

über viele Jahre ausgeführt werden wird, kann diese Frage entscheidend sein für die Einteilung in eine Aufwandkategorie. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass das ESÖV-Monitoring in die Aufwandkategorie «hoch» fällt – dies ist sicherlich der Fall, wenn der betrachtete Zeitraum nicht limitiert ist.

- Bedeutung: Darunter fallen Kriterien wie strategische und politische Relevanz, Ausmass der Interaktion zwischen BAV-internen Organisationseinheiten sowie mit Externen, sowie Risiken und Auswirkungen. Hier deutet schon nur das Interaktionskriterium auf eine «hohe» Bedeutung, da das Projekt Externe involviert (BAV, BIT, externe Dienstleister).

Tabelle 6 beinhaltet die Übersicht über die einzelnen Arbeitsschritte, die verantwortlichen Rollen, die In- und Outputs sowie die Termine dieses Teilprozesses. Zu den Terminen ist anzumerken, dass der Teilprozess so rasch wie möglich ab Fertigstellung des Detailkonzeptes starten sollte. Der Entscheid der Amtsleitung des BAV lässt sich nicht terminieren, er richtet sich nach deren Terminplan. Alle weiteren im vorliegenden Handbuch beschriebenen (Teil-)Prozesse können selbstverständlich nur bei positivem Freigabeentscheid umgesetzt werden.

Am BFS muss nach heutigem Erkenntnisstand kein Projekt definiert und bewilligt werden, da die dort laufenden Prozesse den laufenden Aktivitäten zugeordnet werden können.

Tabelle 6: Arbeitsschritte Teilprozess A.1.1 Projektfreigabe

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Antrag zur Projektfreigabe an die zuständige Führungsebene des BAV (wahrscheinlich Amtsdirektion) formulieren und einreichen	Programm-Office ESÖV 2050	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzungshandbuch ESÖV-Monitoring ▪ Ggf. Vorstudien zum ESÖV-Monitoring (INFRAS 2017a, INFRAS 2017b) ▪ Projektmanagement-Leitfaden des BAV (Fragnière 2017) 	Formulierter Antrag zur Projektfreigabe
2	Entscheid zur Projektfreigabe	Amtsdirektion BAV, ggf. in Absprache Amtsdirektion BFS	Formulierter Antrag zur Projektfreigabe	Freigabeentscheid
3	Benachrichtigung aller ProjektteilnehmerInnen	Programm-Office ESÖV 2050	Freigabeentscheid	ProjektteilnehmerInnen wissen, ob ESÖV-Monitoring umgesetzt wird

Tabelle INFRAS.

2.1.2.2. Definition Projektorganisation

Ist die Umsetzung des ESÖV-Monitorings am BAV als Projekt bewilligt, so muss die Projektorganisation definiert werden. Das heisst, die notwendigen Rollen müssen benannt und besetzt werden. Dies muss unter Beachtung der im Projektmanagement-Leitfaden des BAV (Fragnière 2017) beschriebenen Vorgaben geschehen.

INFRAS schlägt die in Kapitel 1.2.1 des vorliegenden Umsetzungshandbuches aufgelisteten Rollen vor. Der Entscheid zu den Rollen und ihrer Besetzung mit bestimmten Personen liegt in der Verantwortung der zuständigen Führungsebenen des BAV und des BFS.

Tabelle 7: Arbeitsschritte Teilprozess A.1.2 Definition Projektorganisation.

Nr.	Arbeits-schritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Definition Projektorganisation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amtsdirektionen BAV/BFS ▪ Sektionsschef -Innen der zuständigen Sektionen am BAV und BFS ▪ Programm-Office ESÖV 2050 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freigabeentscheid (Teilprozess A.1.1) ▪ Umsetzungshandbuch ESÖV-Monitoring (Kap. 1.2.1) ▪ Projektmanagement-Leitfaden des BAV (Fragnière 2017) 	Benötigte Rollen im Projekt sind definiert und besetzt

Tabelle INFRAS.

2.1.2.3. Personelle Ressourcen

Die für das ESÖV-Monitoring jährlich ablaufenden Prozesse resultieren in einem Zusatzaufwand von rund 110 Personentagen pro Jahr (vgl. Tabelle 2). Dies entspricht einem Arbeitspensum von ungefähr 40 Prozent. Die entsprechenden personellen Ressourcen werden am BAV intern bereitgestellt.

Das Profil für die entsprechenden Arbeiten ist das Folgende:

- Hochschul- oder Fachhochschulabschluss in Natur- oder Ingenieurwissenschaften
- Fachliches Interesse an, und idealerweise Erfahrungen in den Bereichen Verkehr (speziell öV), Energie und Umwelt/Klima
- Methodisches Interesse an, und idealerweise Erfahrungen in Datenanalyse, Datenbanken und SQL

Tabelle 8: Arbeitsschritte Teilprozess A.1.3 Personelle Ressourcen.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Bereitstellung personelle Ressourcen in der für die Statistikproduktion zuständigen Sektion des BAV	Sektionsschef -In der zuständigen Sektion am BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Freigabeentscheid (Teilprozess A.1.1) ▪ Obenstehender Profilbeschrieb 	Benötigte personelle Ressourcen für das ESöV-Monitoring am BAV sind bereitgestellt

Tabelle INFRAS.

2.1.3. Anpassung Erhebungsmittel

2.1.3.1. Erstellung Dateneinträge in öV-Statistik-Applikation

Die Inhalte der eSurvey- sowie Seilbahn-Erhebung werden von der öV-Statistik-Applikation gesteuert (s. auch INFRAS 2016, S. 11 ff.). Als Input für die Anpassung der Fragebogen (Teilprozesse A.2.2 und A.2.3) müssen die entsprechenden Einträge in der öV-Statistik-Applikation erstellt werden.

Tabelle 9: Arbeitsschritte Teilprozess A.2.1 Erstellung Dateneinträge in öV-Statistik-Applikation.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Erstellung Merkmalsliste des ESöV-Monitorings in Excel in Format/ Datenstruktur der öV-Statistik-Applikation	▪ Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merkmalsliste ESöV-Monitoring (Anhang A3.5) ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation, Kap. 5.5 	Merkmalsliste des ESöV-Monitorings in Excel in der Datenstruktur der öV-Statistik-Applikation
2	Copy-Paste Merkmale des ESöV-Monitorings aus Excel in die öV-Statistik-Applikation	▪ Sachbearbeitung BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ öV-Statistik-Applikation ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation, Kap. 8.1, 8.4, 8.5, 8.6 	öV-Statistik-Applikation ist bereit für Steuerung eSurvey-Erhebungsteil «ESöV-Monitoring»
3	Erhebungsteil «ESöV-Monitoring» erfassen			
4	Neue Merkmale neuem Erhebungsteil zuordnen			
5	SortCodes für eSurvey (Reihenfolge Merkmale) erfassen			
6	Export Merkmale für eSurvey	▪ Sachbearbeitung BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation, Kap. 10.3 	Merkmalsliste für Anpassungen an eSurvey

Tabelle INFRAS.

2.1.3.2. Anpassung eSurvey-Fragebogen

Die eSurvey-Fragebogen am BFS müssen gemäss den Vorgaben in Anhang A1 angepasst werden. Diese Anpassungen können von der IT BFS ausgeführt werden.

Tabelle 10: Arbeitsschritte Teilprozess A.2.2 Anpassung eSurvey-Fragebogen

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Auftrag zur Anpassung an IT BFS erteilen	Operative Projektleitung BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzungshandbuch ESöV-Monitoring: Anhang A.1 (Grobpflichtenheft) ▪ Merkmalsliste für Anpassungen an eSurvey (Output Schritt 6, Teilprozess A.2.1) 	IT BFS hat Auftrag zur Anpassung
2	Anpassungen ausführen	IT BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auftrag der Projektleitung BFS ▪ Umsetzungshandbuch ESöV-Monitoring: Anhang A.1 (Grobpflichtenheft) 	Anpassungen an eSurvey sind umgesetzt
3	Anpassungen testen und ggf. Verbesserungen umsetzen (Tests unter Mithilfe BAV)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BFS ▪ Sachbearbeitung BFS ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Sachbearbeitung BAV ▪ IT BFS 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angepasste eSurvey-Fragebogen ▪ Test-Logins 	eSurvey-Fragebogen funktionieren und entsprechen den Anforderungen des ESöV-Monitoring
4	Zeit für Behebung möglicher nicht entdeckter Bugs/Fehler während erster Datenerfassungsphase reservieren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BFS ▪ Sachbearbeitung BFS ▪ IT BFS 	Ressourcenplanungsinstrumente der IT BFS	Ressourcen der IT stehen für Fehlerbehebungen kurzfristig zur Verfügung

Tabelle INFRAS.

2.1.3.3. Anpassung Seilbahn-Fragebogen

Die Seilbahn-Fragebogen am BAV müssen gemäss den Vorgaben in Anhang A2 angepasst werden. Diese Anpassungen können von der Firma Survalyzer (Entwickler des Seilbahn-Tools) ausgeführt werden.

Tabelle 11: Arbeitsschritte Teilprozess A.2.3 Anpassung Seilbahn-Fragebogen

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Auftrag zur Anpassung an IT BAV erteilen	Operative Projektleitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzungshandbuch ESöV-Monitoring: Anhang A.2 (Grobpflichtenheft) 	IT BAV hat Auftrag zur Anpassung
2	Anpassungen ausführen	Externe IT (Firma Survalyzer)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auftrag der Projektleitung BFS ▪ Umsetzungshandbuch ESöV-Monitoring: Anhang A.2 (Grobpflichtenheft) 	Anpassungen am Seilbahn-Tool sind umgesetzt
3	Anpassungen testen und ggf. Verbesserungen umsetzen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Sachbearbeitung BAV ▪ Externe IT (Firma Survalyzer) 	Angepasste Seilbahn-Fragebogen	Seilbahn-Fragebogen funktionieren und entsprechen den Anforderungen des ESöV-Monitoring
4	Zeit für Behebung möglicher nicht entdeckter Bugs/Fehler während erster Datenerfassungsphase reservieren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Sachbearbeitung BAV ▪ Externe IT (Firma Survalyzer) 	Ressourcenplanungsinstrumente der IT BAV	Ressourcen der IT stehen für Fehlerbehebungen kurzfristig zur Verfügung

Tabelle INFRAS.

2.1.3.4. Anpassungen auf Website BFS

Tabelle 12: Arbeitsschritte Teilprozess A.2.4 Anpassungen Website BFS.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Anpassung Erhebungssteckbrief der öV-Statistik auf der Website des BFS: Ergänzung des Merkmals «Produktion erneuerbarer Energien»	Sachbearbeitung BFS	Bestehender Steckbrief (Kopie im Datenordner: ... \Daten_Umsetzungshandbuch_ESöV-Monitoring\Erhebungssteckbrief\BFS2016_Erhebungssteckbrief_öVStat.pdf)	Angepasster Steckbrief
2	Hochladen PDF-Versionen der eSurvey-/Seilbahn-Tool-Fragebogen	Sachbearbeitung BFS	Angepasste eSurvey-/Seilbahn-Tool-Fragebogen (s. Kap. 2.1.3.1, 2.1.3.3)	Hochgeladene PDF-Versionen der eSurvey-/Seilbahn-Tool-Fragebogen
3	Anpassung Anhang 54 der Statistikerhebungsverordnung (SR 431.012.1)	Sachbearbeitung BFS	Bestehender Anhang der Statistikerhebungsverordnung ²	Angepasster Anhang der Statistikerhebungsverordnung

Tabelle INFRAS.

² <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19930224/index.html#app1ahref54>

2.1.3.5. Entwicklung Schnittstelle für laufenden Transfer eSurvey-Daten ans BAV

Tabelle 13: Arbeitsschritte Teilprozess A.2.5 Entwicklung Schnittstelle für laufenden Transfer eSurvey-Daten ans BAV.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Auftragserteilung für Entwicklung an IT BFS	Operative PL BFS	Spezifikation einer ähnlichen, zu einem früheren Zeitpunkt für die Zusammenarbeit mit externem Forschungsinstitut entwickelten Schnittstelle	Pflichtenheft z.H. IT BFS
2	Entwicklung der Schnittstelle	IT BFS	Pflichtenheft aus Schritt 1	Entwickelte Schnittstelle
3	Test der Schnittstelle, ggf. Anpassungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sachbearbeitung BFS ▪ Sachbearbeitung BAV ▪ IT BFS 	Entwickelte Schnittstelle	Entwickelte und getestete Schnittstelle

Tabelle INFRAS.

2.1.4. Entwicklung Fachanwendung

Die «Fachanwendung ESÖV-Monitoring» bezeichnet die Applikation, welche als Gefäss für die Datenhaltung, -aufbereitung, sowie Qualitätssicherung und Auswertung der ESÖV-Monitoring-Daten dient. Diese muss so entwickelt werden, dass sie den aktuellen Anforderungen des BAV und des BFS entspricht sowie die bestehende IT-Landschaft berücksichtigt, und damit mögliche Synergien ausschöpft. Die inhaltlichen und technischen Anforderungen sind in Anhang A3 beschrieben.

2.1.4.1. Applikationsentwicklung

Die Entwicklung der Fachanwendung ist als IT-Projekt nach der Projektmanagement-Methode HERMES der Bundesverwaltung (www.hermes.admin.ch) durchzuführen. Sie entspricht dem HERMES-Szenario «IT-Individualanwendung»³. Die vier Phasen dieses Szenarios entsprechen den Arbeitsschritten in Tabelle 14.

Je nach Art der Umsetzung (s. Anhang A3.1) kann sich der Aufwand für diesen Teilprozess stark unterscheiden. Der Zeitbedarf wird daher hier mit rund einem Jahr veranschlagt.

³ http://www.hermes.admin.ch/onlinepublikation/index.xhtml?element=supportingmaterial_szenario_it_individualanwendung.html

Tabelle 14: Arbeitsschritte Teilprozess A.3.1 Applikationsentwicklung

Nr.	Arbeitsschritt (Phase nach HERMES)	Verantwortlich/ Beteiligt	Input(s)	Output(s)
1	Initialisierung (inkl. Variantenanalyse und -bewertung)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Op. Projektleitung BFS ▪ IT BAV ▪ SektionsschefIn BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzungshandbuch ESöV-Monitoring: Anhang A3 (Grobpflichtenheft) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variantenentscheid ▪ Projektfreigabe, Projektauftrag
2	Konzept (inkl. Beschaffung)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Op. Projektleitung BFS ▪ IT BAV ▪ SektionsschefIn BAV ▪ IT Extern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Outputs Phase 1 (Initialisierung) ▪ Umsetzungshandbuch ESöV-Monitoring: Anhang A3 (Grobpflichtenheft) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ System-, Betriebs-, Integrations-, Einführungs-, Testkonzept ▪ Zuschlag an umsetzende Firma ▪ Realisierungsentscheid
3	Realisierung (inkl. Tests)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ IT Extern 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Outputs Phase 2 (Konzept) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fertig entwickelte Applikation ▪ Einführungsentscheid
4	Einführung (inkl. Schulung)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Op. Projektleitung BFS ▪ Sachbearbeitung BAV ▪ Sachbearbeitung BFS ▪ IT Extern ▪ SektionschefIn BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fertig entwickelte Applikation 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebsaufnahme ▪ BenutzerInnen sind geschult ▪ Abnahme ▪ Schlussbeurteilung

Tabelle INFRAS.

2.1.4.2. Erstellen Dateneinträge in EsöV-Monitoring-Fachanwendung

Die Dateneinträge zu Merkmalen, Erhebungsteilen und eSurvey-Steuerung für die EsöV-Monitoring-Merkmale mussten bereits als Input für die Anpassung der Erhebungsmittel erstellt werden (Teilprozess A.2.1, s. Kap. 2.1.3.1). Sie müssen auch in der neu entwickelten ESöV-Monitoring-Fachanwendung verfügbar sein. Je nach Art der Umsetzung der ESöV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.1) fällt dieser Schritt

- entweder ganz weg (falls gemeinsames Server-gehostetes Backend betrieben wird),
- ist relativ unaufwendig (falls zwei Instanzen der grundsätzlich gleichen Applikation betrieben werden)
- oder muss mittels Erstellung von Zuordnungstabellen der Merkmals-Identifikatoren der beiden Applikationen sorgfältig vorbereitet werden (falls ESöV-Monitoring-Fachanwendung von Grund auf neu entwickelt und Datenstruktur der Merkmale nicht gleich umgesetzt wird wie in der öV-Statistik-Applikation).

Tabelle 15: Arbeitsschritte Teilprozess A.3.2 Erstellung Dateneinträge in Fachanwendung ESÖV-Monitoring.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Erstellung Einträge für Merkmale, Aufschlüsselungen und Ausprägungen des ESÖV-Monitorings in Datenstruktur der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fachanwendung ESÖV-Monitoring ▪ Merkmalsliste ESÖV-Monitoring (Anhang A3.5) ▪ In Teilprozess A.2.1 erstellte Daten 	Fachanwendung ESÖV-Monitoring ist bereit die Durchführung der Erhebung
2	Erhebungsteil «ESÖV-Monitoring» erfassen			
3	Neue Merkmale neuem Erhebungsteil zuordnen			
4	SortCodes für eSurvey (Reihenfolge Merkmale) erfassen			

Tabelle INFRAS.

2.1.5. Kommunikation

2.1.5.1. Ankündigung Erhebung

Tabelle 16: Arbeitsschritte Teilprozess A.4.1 Ankündigung Erhebung

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich/ Beteiligt	Input(s)	Output(s)
1	Nummer, Besetzung der Hotline vorabklären	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Op. Projektleitung</i> BAV ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allfällige Erfahrungen aus anderen Hotlines am BAV 	Nummer und Besetzungszeiten der Hotline sind bekannt und können im Ankündigungsschreiben und auf Website kommuniziert werden
2	Ankündigung in Newsletter VöV/SBS mit diesen Verbänden koordinieren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Op. Projektleitung</i> BAV ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (keine) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ankündigung in Newsletters VöV/SBS erfolgt koordiniert mit Aufschaltung Unterlagen auf Website und Versand Ankündigungsbrief
3	Aufschaltung Erhebungsunterlagen auf Website BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Op. Projektleitung</i> BAV ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PDF-Exporte der Fragebogen eSurvey/Seilbahn-Tool (s. Kap. 2.1.3.1, 2.1.3.3) ▪ Definitionen der Merkmale und Aufschlüsselungen (Anhang A6) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufgeschaltete Erhebungsunterlagen
4	Ankündigungsbrief erstellen und an TU versenden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Op. Projektleitung</i> BAV ▪ <i>Op. Projektleitung</i> BFS (gelesen) ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Allenfalls am BAV oder BFS vorhandene ähnliche Ankündigungsschreiben als Vorlage 	TU sind informiert über: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Start der Erhebung im nächsten Jahr ▪ Website mit Unterlagen ▪ Hotline während Erhebungsphase

Tabelle INFRAS.

2.2. Personelle Ressourcen

Tabelle 17: Übersicht personelle Ressourcen bei den einmaligen Vorbereitungsarbeiten (Hauptprozess A). Der Aufwand ist in Personentagen angegeben

Prozess	Teilprozess	BAV			BFS			Extern		Total
		Leitung	Umsetzung	IT intern	Leitung	Umsetzung	IT intern	Programm-Office ESGV 2050	IT extern	
A.1 Projektinitia- tion	A.1.1 Projektfreigabe	1.3	-	-	-	-	-	2.0	-	3.3
	A.1.2 Def. Projektorgani- sation	0.3	0.5	-	-	-	-	0.5	-	1.3
	A.1.3 Personelle Res- sourcen	2.0	1.0	-	-	-	-	-	-	3.0
A.2 Anpassung Er- hebungsmittel	A.2.1 Dateneinträge öV- Stat-DB	-	0.3	-	-	0.3	-	-	-	0.5
	A.2.2 Anpassung eSur- vey	-	3.0	-	-	5.0	10.0	-	-	18.0
	A.2.3 Anpassung SB-Tool	-	4.0	-	-	-	-	-	6.9	10.9
	A.2.4 Anpassungen Website BFS	-	0.5	-	-	1.0	-	-	-	1.5
	A.2.5 Transfer eSurvey- Daten ans BAV	-	0.5	-	-	1.0	10.0	-	-	11.5
A.3 Entwicklung Fachanwen- dung	A.3.1 Applikationsent- wicklung	4.0	30.0	-	-	2.0	-	-	52.1	88.1
	A.3.2 Erstellen Datenein- träge	-	15.0	-	-	-	-	-	-	15.0
A.4 Kommunika- tion	A.4.1 Erstmaliger Ankün- digungsbrief	-	1.5	-	-	1.0	-	-	-	2.5
TOTAL		7.5	56.3	-	-	10.3	20.0	2.5	59.0	155.5

Tabelle INFRAS.

2.3. Materielle Ressourcen

Die einmaligen Vorbereitungsarbeiten erfordern keine nennenswerten materiellen Ressourcen, abgesehen von den zu versendenden Ankündigungsbriefen und – bei Umsetzung der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung mit einem Server-gehosteten Backend – die Miete eines Servers (wahrscheinlich beim BIT; Details dazu werden im Prozess A.3.1 Applikationsentwicklung festgelegt, s. Kap. 2.1.4.1⁴).

⁴ Die Kosten einer solchen Miete bewegen sich – zumindest bei kommerziellen Anbietern – nicht in einer relevanten Grössenordnung: Sie liegen zwischen rund 10 und 150 CHF pro Monat, s. z.B. <https://www.everyware.ch/unix-hosting/>

2.4. Kosten

Die Kosten der einmaligen Vorbereitungsarbeiten belaufen sich auf knapp 185'000 CHF, wovon rund 65'000 CHF als interner Aufwand beim BAV und rund 30'000 CHF als interner Aufwand beim BFS anfallen; die externen Kosten belaufen sich auf knapp 90'000 CHF, wovon der Grossteil auf die Entwicklung der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung entfällt.

Dieser letzte Posten stellt auch die grösste Unsicherheit dar, denn je nach Umsetzung können die Kosten um bis zum Zehnfachen variieren. Zusätzlich können erfahrungsgemäss bei IT-Projekten die Kosten stark ansteigen, wenn die Anforderungen anfangs nicht präzise genug definiert werden und/oder im Projektverlauf ändern. Tabelle 18 beinhaltet die Kostenschätzungen basierend auf einer Weiterentwicklung der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung basierend auf der bestehenden öV-Statistik-Applikation.

Tabelle 18: Kosten der einmaligen Vorbereitungsarbeiten.

Prozess	Teilprozess	BAV		BFS	TOTAL
		Intern	Extern	Intern	
A.1 Projektinitiation	A.1.1 Projektfreigabe	1'800	2'900	-	4'700
	A.1.2 Def. Projektorganisation	800	700	-	1'500
	A.1.3 Personelle Ressourcen	3'400	-	-	3'400
A.2 Anpassung Erhebungsmittel	A.2.1 Dateneinträge öVStat-DB	300	-	300	600
	A.2.2 Anpassung eSurvey	3'000	-	15'000	18'000
	A.2.3 Anpassung SB-Tool	4'000	10'000	-	14'000
	A.2.4 Anpassungen Website BFS	500	-	1'000	1'500
	A.2.5 Transfer eSurvey-Daten ans BAV	500	-	11'000	11'500
A.3 Entwicklung Fachanwendung	A.3.1 Applikationsentwicklung	34'800	75'000	2'000	111'800
	A.3.2 Erstellen Dateneinträge	15'000	-	-	15'000
A.4 Kommunikation	A.4.1 Erstmaliger Ankündigungsbrief	1'500	-	1'000	2'500
TOTAL		65'600	88'600	30'300	184'500

Tabelle INFRAS.

2.5. Zeitlicher Ablauf

Beim zeitlichen Ablauf der einmaligen Vorbereitungsarbeiten besteht Spielraum; Abbildung 4 ist im Sinne eines Vorschlags zu verstehen. Die Eckwerte/Rahmenbedingungen dahinter sind:

- Für die Entwicklung der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung ist ungefähr ein Jahr einzurechnen (s. Kap. 2.1.3.5).
- Eine erste Durchführung des ESÖV-Monitorings im Jahr 2019 kommt daher aufgrund der Entwicklungsdauer der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung nicht in Frage.

Prozess	Risiko	Prävention	Reaktion (falls Risiko eintritt)
		(ist Prinzip des vorliegenden Konzepts/Umsetzungshandbuchs)	gemessen werden <ul style="list-style-type: none"> Abgespeckte Neuauflage des ESöV-Monitorings wäre kaum möglich, da bereits vorliegendes Konzept so schlank wie möglich ausgestaltet wurde
A.2 Anpassung Erhebungsmittel	Umsetzung und Tests nehmen mehr Zeit in Anspruch als geplant	Von Anfang an genügend Zeit einplanen	Neubeurteilung des Zeitplans der Umsetzung, sobald sich Verzögerung abzeichnet
	Fehler in den angepassten Fragebögen	Umfassende Tests der angepassten Elemente (s. Arbeitsschritt 3 in Teilprozessen A.2.1 und A.2.2)	Rasche Fehlerbehebung. Dafür IT-Ressourcen reservieren (s. Arbeitsschritt 4 in Teilprozessen A.2.1 und A.2.2)
A.3 Entwicklung Fachanwendung	Kostenüberschreitung der Entwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Klar definierte Anforderungen bei Ausschreibung Vertraglich festgelegte Meldung durch Auftragnehmer, sobald sich Kostenüberschreitung abzeichnet Genügend eingeplante Entwicklungszeit, damit bei Kostenüberschreitung zeitlicher Spielraum für Alternativlösungen bleibt 	<ul style="list-style-type: none"> Marschhalt und Abklärung Handlungsoptionen (erfordert genügend Zeit, s. Spalte «Prävention»)
A.4 Kommunikation	Unklare oder falsche Anweisungen, Beschreibungen in den auf dem Web angeschalteten Unterlagen	<ul style="list-style-type: none"> Test der Anweisungen und Beschreibungen (bereits in Pilotstudie durchgeführt) Gegenlesen/Vier-Augen-Prinzip vor Aufschaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Möglichst rasche Korrektur der Unterlagen Korrekturen kommunizieren
	Negative Reaktionen der TU auf die Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> Frühzeitige und klare Kommunikation Gute Begründung für neue Erhebung 	<ul style="list-style-type: none"> Hängt von Art und Ausmass der negativen Reaktionen ab: Persönliches Gespräch suchen, Anpassen der Kommunikationsstrategie

Tabelle INFRAS.

3. Jährliche Vorbereitungsarbeiten

3.1. Prozesse

Im Gegensatz zum vorangehenden Kapitel 2 «Einmalige Vorbereitungsarbeiten» beschreibt das vorliegende Kapitel die jährlich wiederkehrenden Vorbereitungsarbeiten. Die meisten dieser Prozesse bestehen heute bereits in der öV-Statistik und müssen mit Teilprozessen des ESÖV-Monitorings ergänzt werden.

Die einzelnen Prozesse und Teilprozesse sind in Tabelle 20 zusammengefasst. Sie basieren auf der Annahme, dass die benötigten IT-Tools als Ergänzung der bestehenden Anwendungen umgesetzt werden (s. auch Kap. 1.4.2). Wird bei der Variantenwahl im Rahmen der Initialisierungsphase des Projektes zur Entwicklung der Fachanwendung eine andere Umsetzungsvariante gewählt, können sich leichte Änderungen in den beschriebenen Prozessen ergeben.

3.1.1. Überblick

Tabelle 20: Überblick Prozesse der jährlichen Vorbereitungsarbeiten.

Prozess	Teilprozess	Zuständiges Amt	Zusatzinfos in...
B.1 Update Daten aus zentralen Datenquellen	B.1.1 Aktuelle Lieferantenmixe von stromkennzeichnung.ch einholen und in Fachanwendung importieren	BAV	Anhang A4.1
	B.1.2 Emissionsfaktoren aktualisieren	BAV	Anhang A3.3
	B.1.3 Energiegehalte (Heizwerte) aktualisieren	BAV	Anhang A3.3
B.2 Anpassungen Erhebungsmittel	B.2.1 Vorbereitung Erhebung am BFS (Anpassung eSurvey auf BFS Erhebungsjahr, Import Vorjahresdaten, Heizwerte, Stromlieferanten in eSurvey; alle Fragebogen jährlich ausser ISB)	BFS	Fragebögen eSurvey in Anhang A1
	B.2.2 Vorbereitung Erhebung am BAV (Anpassung SB-Tool auf BAV Erhebungsjahr, Import Stromlieferanten)	BAV	Fragebögen de Seilbahn-tools in Anhang A2
B.3 Kerndatei aktualisieren	B.3.1 Kerndatei erstellen: Mutationen in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung vornehmen (bisher öV-Statistik, neu auch in der DB des ESÖV-Monitorings)	BFS	-
B.4 Ankündigungen	B.4.1 Ankündigungsbrief und Login-Verteilung VEMI ausser SB (Logindaten generiert BFS)	BAV	-
	B.4.2 Vorbereitung Erhebung SB (Ankündigungsbrief, Login (gleiches wie im Vorjahr) etc.)	BAV	-

Tabelle INFRAS.

3.1.2. Update Daten aus zentralen Datenquellen in Fachanwendung

In das ESöV-Monitoring fliessen nebst bei den TU erhobenen Merkmalen Daten aus zentralen Datenquellen mit ein:

- Anteile der Energieträger der Lieferanten-Strommixe sowie der CH-Strommix: zur Berechnung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen des Stromverbrauchs (s. Beispieldatensatz in Anhang A5.1).
- Energie- und Treibhausgas-Emissionsfaktoren sowie Energiegehalte (Heizwerte): zur Berechnung des End-, und Primärenergieverbrauchs sowie der Treibhausgasemissionen (s. Beispieldatensatz in Anhang A5.2).

3.1.2.1. Aktuelle Lieferantenmixe einholen und in Fachanwendung importieren

Tabelle 21: Arbeitsschritte Teilprozess B1.1: Aktuelle Lieferantenmixe einholen und in Fachanwendung importieren.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Aktuelle Lieferantenmixe bei swissgrid bestellen (Stand: jeweils Ende Jahr)	Sachbearbeitung BAV	Bestelladresse swissgrid ⁵	Aktuelle Lieferantenmixe liegen vor
2	Struktur der Liefermix-Liste abgleichen mit der Vorgabe (s. A5.1 ⁶). Falls die Struktur abweicht: weiter mit Schritt 3 Andernfalls: weiter mit Schritt 4	Sachbearbeitung BAV	Liste der Lieferantenmixe	Liste der Lieferantenmixe ist abgeglichen mit bestehender Struktur in ESöV-Monitoring-Fachanwendung
3	Struktur der Liste anpassen und für die kommenden Jahre folgendermassen vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abklären ob die Struktur fortan immer der erhaltenen entsprechen soll ▪ Entscheiden, wie damit umgegangen werden soll. Optionen: <ul style="list-style-type: none"> a) Struktur fortan immer manuell anpassen (evt. mittels Excel-Makro) b) Schnittstelle in der ESöV-Monitoring-Fachanwendung anpassen (Auftrag an externe IT) 	Sachbearbeitung BAV, evt. externe IT	Liste der Lieferantenmixe	Struktur der Liste oder Schnittstelle angepasst
4	Datensatz der Lieferantenmixe mit Schnittstelle in ESöV-Monitoring-Fachanwendung importieren	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Liste der aktuellen Lieferantenmixe in korrekter Struktur ▪ Importschnittstelle in ESöV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.3.4) 	Aktuelle Lieferantenmixe sind in die ESöV-Monitoring-Fachanwendung importiert

Tabelle INFRAS.

⁵ Das Datensystem der Liefermixe wird betrieben von pronovo. Bestelladresse: info@pronovo.ch

⁶ S. auch Auszug in Datenordner: ... \Daten_Umsetzungshandbuch_ESöV-Monitoring\Strommix\20180226_STROMKENNZEICHNUNG - Beispiel.xlsx

3.1.2.2. Emissionsfaktoren und Energiegehalte (Heizwerte) aktualisieren

Tabelle 22: Arbeitsschritte Teilprozess B1.2: Energiegehalte und Emissionsfaktoren aktualisieren.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	TTW-CO ₂ -Emissionsfaktoren: Vergleichen der aktuellen Werte mit jenen aus dem Vorjahr. Falls sich die Werte geändert haben: aktuelle Werte beschaffen und erfassen	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorjahreswerte ▪ CO₂-Emissionsfaktoren des schweizerischen Treibhausgasinventars⁷ ▪ Erfassungsmaske in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (s. A3.3.2) 	Aktuelle Emissionsfaktoren liegen vor
2	Umrechnungsfaktoren zwischen Erfassungs- und Datenbankeinheiten berechnen und für eSurvey exportieren (basierend auf Heizwerten des Vorjahres, sind genau genug)	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umrechnungsfunktion in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.3.3) 	Umrechnungsfaktoren für Live-Umrechnung in eSurvey liegen vor
3	WTW-Energie- und -CO ₂ -Emissionsfaktoren: aktuelle Werte mit jenen aus dem Vorjahr vergleichen. Falls sich die Werte geändert haben: aktuelle Werte beschaffen.	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorjahreswerte ▪ Aktuelle Werte aus EN/SN 16258⁸ 	Faktoren liegen vor
4	WTW-Energiefaktoren und -CO ₂ -Emissionsfaktoren aufbereiten.	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ WTW-Energiefaktoren und CO₂-Emissionsfaktoren, abgelegt beim BAV ▪ entsprechende Funktionalität in der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.3.2, A3.3.3) 	Aufbereitete Faktoren liegen vor
5	Energie- und Treibhausgas-Emissionsfaktoren für Elektrizität: Vergleichen der aktuellen Werte mit jenen aus dem Vorjahr. Falls sich die Werte geändert haben: aktuelle Werte beschaffen	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorjahreswerte ▪ Aktuelle Werte aus: Frischknecht et al. 2012, Stolz und Frischknecht 2015 	Faktoren liegen vor
6	Energiegehalte (Heizwerte) und CH ₄ -Strommix: aktuelle Werte beschaffen und erfassen	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schweizerische Gesamtenergiestatistik⁹ ▪ Erfassungsmaske in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.3.2) 	Aktuelle Werte liegen vor
7	Beschaffte Datensätze in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung importieren	Sachbearbeitung BAV	Beschaffte und ggf. aufbereitete externe Daten	Aktuelle Daten importiert

Tabelle INFRAS.

⁷ BAFU 2016: www.bafu.admin.ch > Klima > Daten, Indikatoren und Karten > Daten > Treibhausgasinventar, s. Bsp.A5.3

⁸ CEN 2012

⁹ BFE 2017: www.bfe.admin.ch > Themen > Energiestatistiken > Gesamtenergiestatistik. S. Beispiel in Anhang A5.3

Hinweise zur Aktualisierung der Heizwerte, Dichten und Emissionsfaktoren:

- Die Norm EN/SN 16258 muss für ca. 130 CHF käuflich erworben werden (z.B. von der Schweizerischen Normenvereinigung SNV, s. <http://shop.snv.ch>). Da sie nur selten aktualisiert wird (die erste Version von 2012 wurde noch nie aktualisiert), sind diese Materialkosten nicht unter den jährlich wiederkehrenden Kosten aufgeführt.
- Erdgas ist gleichbedeutend wie CNG («compressed natural gas»); für Heizwert «unteren Heizwert» gem. Gesamtenergiestatistik (GEST, BFE 2016) verwenden!
- Für Biotreibstoffe sind keine separaten Angaben zu Dichten und CO₂-Emissionsfaktoren in den Quellen vorhanden. Daher müssen die entsprechenden Werte ihrer der fossilen Pendanten (d.h. Benzin für Bioethanol, Diesel für Biodiesel, Erdgas für Biogas) verwendet werden.
- Für die Kategorie «Andere» Treibstoffe wird der CO₂-Emissionsfaktor von Benzin verwendet (73.8 kg/GJ; Überlegung dahinter: Konservative Betrachtung – der Emissionsfaktor von Benzin ist der höchstmögliche aller anderen in Frage kommenden Energieträger ausser Kohle)
- Die Einheit kg/GJ (Erfassungseinheit ESöV-Monitoring) entspricht der Einheit t/TJ (in BAFU-Faktenblatt verwendet), die Werte in t/TJ können also 1:1 übernommen werden.

3.1.3. Anpassungen Erhebungsmittel

Die Erhebungsmittel müssen jährlich aktualisiert werden. Dies geschieht heute bereits für die Fragebogen der öV-Statistik und umfasst künftig auch die Fragebogenteile des ESöV-Monitorings.

3.1.3.1. Vorbereitung Erhebung am BFS

Tabelle 23: Arbeitsschritte Teilprozess B2.1: Vorbereitung Erhebung am BFS

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Aktualisieren der Jahreszahlen in den eSurvey-Fragebögen	IT BFS	eSurvey-Fragebögen, Stand Vorjahr	Fragebögen mit aktualisierten Jahreszahlen
2	Export und Übergabe folgender Daten aus der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung beim BAV an das BFS: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorjahresdaten TU ▪ Daten aus zentralen Quellen (Heizwerte, Liste der Stromlieferanten) 	Sachbearbeitung BAV/BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbereitete Vorjahresdaten des BAV und Daten aus externen Quellen, in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung ▪ Exportschnittstelle Vorjahresdaten (s. Anhang A3.3.1) ▪ Exportschnittstellen Daten aus zentralen Quellen (s. Anhang A3.3.3 und A3.3.4) 	Aufbereitete Vorjahresdaten sowie Daten aus externen Quellen sind dem BFS übergeben
3	Import der Vorjahresdaten sowie der Daten aus zentralen Quellen in eSurvey	IT BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbereitete Vorjahresdaten beim BFS ▪ Doku eSurvey 	Aufbereitete Vorjahresdaten sind in eSurvey importiert
4	Aktualisierte Fragebogen testen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sachbearbeitung BFS ▪ IT BFS ▪ Sachbearbeitung BAV 	Aktualisierte Fragebogen in Testumgebung online schalten	Aktualisierte Fragebogen sind getestet und allfällige Fehler behoben

Tabelle INFRAS.

3.1.3.2. Vorbereitung Erhebung am BAV

Tabelle 24: Arbeitsschritte Teilprozess B2.2: Vorbereitung Erhebung am BAV

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Aktualisieren der Jahreszahlen im Fragebogen des Seilbahn-Tools	IT BAV	Fragebogen aus dem Vorjahr	Fragebogen mit aktualisierten Jahreszahlen
2	Aktualisierung der Daten aus zentralen Datenquellen (Heizwerte, Liste der Stromlieferanten).	IT BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbereitete Daten aus externen Quellen in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung ▪ Exportschnittstellen Daten aus zentralen Quellen (s. Anhang A3.3.3 und A3.3.4) 	Externe Daten in Seilbahn-Tool importiert
3	Aktualisierte Fragebogen testen, Eingeben von Testdaten, Testen der Export- und Aggregierungsfunktion.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sachbearbeitung BAV ▪ IT BAV 	Aktualisierter Fragebogen, aufgeschaltet in Testumgebung	Aktualisierter Fragebogen ist getestet und allfällige Fehler sind behoben

Tabelle INFRAS.

3.1.4. Kerndatei aktualisieren

Für die Fachanwendung des ESÖV-Monitorings wird dieselbe Kerndatei wie in der öV-Statistik verwendet. D.h., die heutigen Schritte zu deren Aktualisierung bleiben unverändert. Neu wird die Mutationsliste zusätzlich der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung zugeführt, um das TU-Verzeichnis der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung zu aktualisieren (s. Tabelle 25).

Tabelle 25: Arbeitsschritte Prozess B.2: Änderungen der Kerndatei in Fachanwendung importieren

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Ableich mit dem zentralen Verzeichnis der Transportunternehmungen (TUV) des BAV.	Fachspezialist BAV	Aktueller Auszug des TUV-BAV Aktueller Auszug der Kerndatei des BFS	Mutationsliste
2	Vornehmen der Veränderungen in der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung	Fachspezialist BAV	Mutationsliste aller Verkehrsmittel, ESÖV-Monitoring-Fachanwendung, Anleitung (analog Kap. 9 in Benutzerhandbuch öV-Statistik-Applikation)	Aktualisiertes TU-Verzeichnis in der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung

Tabelle INFRAS.

3.1.5. Ankündigungen

- In einem Ankündigungsbrief wird den TU gemäss Prozess der öV-Statistik der baldige Start der Erhebung mitgeteilt sowie ein neues Login für den eSurvey-Fragebogen (alle Verkehrsmittel ausser die Seilbahnen, vom BFS erstellt) bzw. das Vorjahres-Login für das Seilbahn-Tool (Seilbahnen) zugestellt.
- Da die Erhebungsteile des ESÖV-Monitorings in die Fragebogen des eSurveys bzw. in das Seilbahn-Tool integriert werden, braucht es für das ESÖV-Monitoring zu diesem Zeitpunkt keinen separaten Ankündigungsbrief an die TU. D.h. dieser Prozess bleibt unverändert bzw. muss für die Einführung des ESÖV-Monitorings nicht ergänzt werden.

3.2. Personelle Ressourcen

Tabelle 26: Personelle Ressourcen des Aufgabenbereiches «Jährliche Vorbereitungsarbeiten»

Prozess	Teilprozess	BAV			BFS			Extern		Total
		Leitung	Umsetzung	IT intern	Leitung	Umsetzung	IT intern	Programm-Office ESöV 2050	IT extern	
B.1 Update Daten aus zentralen Datenquellen	B.1.1 Aktuelle Strommixe importieren	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5
	B.1.2 Energie-/ Emissionsfaktoren aktualisieren	-	2.0	-	-	-	-	-	-	2.0
B.2 Anpassungen Erhebungsmittel	B.2.1 Vorbereitung Erhebung am BFS	-	-	-	-	6.0	-	-	-	6.0
	B.2.2 Vorbereitung Erhebung am BAV	-	0.6	-	-	-	-	-	-	0.6
B.3 Kerndatei aktualisieren	B.3.1 Kerndatei erstellen	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5
B.4 Ankündigungen	B.4.1 Ankündigungsbrief und Login-Verteilung VEMI ausser SB	-	0.9	-	-	0.1	-	-	-	1.0
	B.4.2 Vorbereitung Erhebung SB	-	1.0	-	-	-	-	-	-	1.0
TOTAL		0.0	5.0	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	11.1

Tabelle INFRAS.

3.3. Materielle Ressourcen

Tabelle 27: Materielle Ressourcen des Aufgabenbereiches «Jährliche Vorbereitungsarbeiten»

Prozess	Teilprozess	Materielle Ressourcen	Kosten CHF
B.1 Update Daten aus zentralen Datenquellen	B.1.1 Aktuelle Strommixe importieren	Auszug Lieferantenmixe von swiss-grid (Excel-file)	205
	B.1.2 Energie-/ Emissionsfaktoren aktualisieren	Bei Aktualisierung: Norm EN/SN 16258 (ca. CHF 130, wurde seit Erstausgabe 2012 noch nie aktualisiert)	0
B.2 Anpassungen Erhebungsmittel	B.2.1 Vorbereitung Erhebung am BFS	-	0
	B.2.2 Vorbereitung Erhebung am BAV	-	0
B.3 Kerndatei aktualisieren	B.3.1 Kerndatei erstellen	-	0
B.4 Ankündigungen	B.4.1 Ankündigungsbrief und Login-Verteilung VEMI ausser SB	Briefversand der Ankündigungen	200
	B.4.2 Vorbereitung Erhebung SB	Briefversand der Ankündigungen	200

Tabelle INFRAS.

3.4. Kosten

Tabelle 28: Kosten der jährlichen Vorbereitungsarbeiten

Prozess	Teilprozess	BAV		BFS	TOTAL
		Intern	Extern	Intern	
B.1 Update Daten aus zentralen Datenquellen	B.1.1 Aktuelle Strommixe importieren	500	-	-	500
	B.1.2 Energie-/ Emissionsfaktoren aktualisieren	2'000	-	-	2'000
B.2 Anpassungen Erhebungsmittel	B.2.1 Vorbereitung Erhebung am BFS	-	-	6'000	6'000
	B.2.2 Vorbereitung Erhebung am BAV	600	-	-	600
B.3 Kerndatei aktualisieren	B.3.1 Kerndatei erstellen	500	-	-	500
B.4 Ankündigungen	B.4.1 Ankündigungsbrief und Login-Verteilung VEMI ausser SB	900	-	100	1'000
	B.4.2 Vorbereitung Erhebung SB	1'000	-	-	1'000
TOTAL		5'500	-	6'100	11'600

Tabelle INFRAS.

3.5. Zeitlicher Ablauf

Abbildung 7: Zeitplan der jährlichen Vorbereitungsarbeiten

Nr	Prozess	Nr	Teilprozess	Verant- wortlich	Welle	Vor- jahr	Erhebungsjahr												Folgejahr			
							N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
B) JÄHRLICHE VORBEREITUNGSARBEITEN																						
B1	Update Daten aus zentralen Datenquellen																					
		B1.1	Aktuelle Lieferantenmixe von stromkennzeichnung.ch einholen und in Fachanwendung importieren	BAV	Alle																	
		B1.2	Emissionsfaktoren aktualisieren	BAV	Alle																	
		B1.3	Energiegehalte (Heizwerte) und CH-Strommix aktualisieren	BAV	Alle																	
B2	Anpassungen Erhebungsmittel																					
		B2.1	Vorbereitung Erhebung am BFS (Anpassung Fragebögen, Import Vorjahresdaten, Heizwerte, Stromlieferanten)	BFS	1,2																	
					3																	
		B2.2	Vorbereitung Erhebung am BAV (Anpassung Seilbahn-Fragebogen, Import Stromlieferanten)	BAV	SB																	
B3	Kerndatei aktualisieren																					
		B3.1	Kerndatei erstellen: Mutationen in ESöV-Monitoring-Fachanwendung vornehmen	BAV	1,2																	
				BAV	SB, 3																	
B4	Ankündigungen																					
		B4.1	Ankündigungsbrief und Login-Verteilung VEMI a usser SB	BAV	1,2																	
				BAV	3																	
		B4.2	Vorbereitung Erhebung Seilbahnen (Ankündigungsbrief, Login (gleiches wie im Vorjahr) etc.)	BAV	SB																	

Grafik INFRAS.

3.6. Risiken

Tabelle 29: Mögliche Risiken und entsprechende Präventions- und Reaktionsmassnahmen bei den jährlichen Vorbereitungsarbeiten des ESöV-Monitorings.

Prozess	Risiko	Prävention	Reaktion (falls Risiko eintritt)
B.1: Update Daten aus zentralen Datenquellen	Datenstruktur der externen Datenquellen ändert, so dass die Daten nicht mehr mit der programmierten Schnittstelle in die ESöV-Monitoring-Fachanwendung importiert werden können.	Frühzeitiges Sichten der externen Datenquellen, damit genügend Zeit bleibt, die Datensätze oder die Import-schnittstelle zu modifizieren.	Aufbereiten der externen Datensätze, so dass sie problemlos importiert werden können Anpassen der Import-schnittstelle
B.2: Anpassungen Erhebungsmittel	Fragebogen sind nicht vollständig aktualisiert oder fehlerhaft	Umfassende Tests der angepassten Fragebögen vor dem Aufschalten auf die produktive Umgebung	Fragebögen umgehend aktualisieren bzw. Fehler aus-räumen evt. TU informieren
B.3: Kerndatei aktualisieren	TU-Mutationen sind nicht erfasst oder fehlerhaft	Sorgfältiger Abgleich mit dem TU-Verzeichnis des BAV	direkt bei betroffenen TU nachfragen

Tabelle INFRAS.

4. Datenerfassung

4.1. Prozesse

4.1.1. Überblick

Der Hauptprozess «Datenerfassung» umfasst alle Arbeiten der Datenerhebung bei den TU, des Datentransfers vom BFS zum BAV sowie die Plausibilisierungen durch das BAV. Die einzelnen Prozesse und Teilprozesse sind in Tabelle 30 zusammengefasst. Sie basieren auf der Annahme, dass die benötigten IT-Tools als Ergänzung der bestehenden Anwendungen umgesetzt werden (s. auch Kap. 1.4.2). Wird bei der Variantenwahl im Rahmen der Initialisierungsphase des Projektes zur Entwicklung der Fachanwendung eine andere Umsetzungsvariante gewählt, können sich leichte Änderungen in den beschriebenen Prozessen ergeben.

Tabelle 30: Überblick Prozesse der Datenerfassung

Prozess	Teilprozess	Zuständiges Amt	Zusatzinfos in...
C.1 Erhebungstools produktiv schalten	C.1.1 SB-Tool produktiv schalten und testen	BAV	-
	C.1.2 eSurvey produktiv schalten und testen	BFS	-
C.2 Dateneingabe TU	C.2.1 Dateneingabe durch die TU, Frist Dateneinreichung	TU	-
C.3 Support	C.3.1 Rückfragen der TU beantworten	BAV	-
C.4 Mahnungen	C.4.1 Mahnwesen an die TU: 1. Mahnrunde	BAV	-
	C.4.2 Mahnwesen an die TU: 2. Mahnrunde	BAV	-
C.5 Plausibilitätschecks	C.5.1 Plausibilitätschecks gleich nach Erfassung SB	BAV	-
C.6 Datentransfer eSurvey - ESÖV-DB	C.6.1 Export ESÖV-Daten aus eSurvey, Übergabe ans BAV	BFS	-
	C.6.2 Import eSurvey-Daten in die ESÖV-Monitoring-Datenbank	BAV	-
C.7 Datentransfer Seilbahntool - ESÖV-DB	C.7.1 Export der ESÖV-Daten aus dem Seilbahntool und Import in die ESÖV-DB	BAV	-

Tabelle INFRAS.

4.1.2. Erhebungstools produktiv schalten

In diesem Prozess geht es darum, die im Teilprozess 3.1.3 aktualisierten und damit für die bevorstehende Erhebung vorbereiteten online-Erhebungstools produktiv zu schalten. Da die Merkmale des ESÖV-Monitorings in die bestehenden Erhebungstools der öV-Statistik integriert werden, sind für das ESÖV-Monitoring keine zusätzlichen Arbeitsschritte notwendig. D.h., es werden wie bisher die angepassten und getesteten Fragebögen des Seilbahntools (Verantwortlich: IT BAV) bzw. von eSurvey (Verantwortlich: IT BFS) online geschaltet.

4.1.3. Dateneingabe durch die TU

Es erfolgt die Dateneingabe durch die TU. Auch dieser Teilprozess ist nicht neu, sondern wird ergänzt durch die Fragebogenteile des ESÖV-Monitorings.

4.1.4. Support

- Im Teilprozess «Support» sind alle Arbeiten zusammengefasst, die während der Dateneingabe der TU anfallen und mit den TU selbst direkt zu tun haben. Es geht dabei v.a. um das Beantworten von technischen und inhaltlichen Fragen zu den Erhebungstools.
- Das Vorgehen für die Merkmale des ESÖV-Monitorings ist gleich wie für die bestehenden Merkmale der öV-Statistik.
- In den ersten Jahren des ESÖV-Monitorings ist jedoch ein erhöhter Aufwand für den Support zu erwarten, weil gewisse Merkmale des ESÖV-Monitorings bzw. deren Aufschlüsselungen neu erhoben werden (s. Aufwandschätzung in Kapitel 4.2).
- Die Supportarbeiten für die ESÖV-Merkmale werden wie bisher für die Merkmale der öV-Statistik von den Sachbearbeitenden bzw. der Projektleitung des BAV ausgeführt. Bei Bedarf können sich diese Personen des BAV in die eSurvey-Fragebögen der TU einloggen und Daten eintragen oder korrigieren.

4.1.5. Mahnungen

- Das Vorgehen im Teilprozess «Mahnungen» ist gleich in der öV-Statistik.
- In den ersten Jahren nach Einführung des ESÖV-Monitorings ist ebenfalls mit einem leicht erhöhten Mahnaufwand zu rechnen (s. Aufwandschätzung in Kapitel 4.2).

4.1.6. Plausibilitätschecks Seilbahn-Tool

Für die Merkmale des ESÖV-Monitorings werden die heute bestehenden Plausibilitätschecks des Seilbahn-Tools verwendet. Es handelt sich um automatische Checks, die direkt bei der Dateneingabe durch die TU durchgeführt werden. Dabei wird der eingegebene Wert durch Prüfung des minimalen und maximalen Wertes aller Anlagen einer TU kontrolliert. Zudem wird vor der endgültigen Freigabe der Daten für das BfS alle Daten auf Ausreisser überprüft.

4.1.7. Datentransfer eSurvey – ESÖV-Monitoring-Fachanwendung

4.1.7.1. Export ESÖV-Daten aus eSurvey, Übergabe ans BAV

Tabelle 31: Arbeitsschritt Teilprozess C.6.1 Export ESÖV-Daten aus eSurvey und Übergabe ans BAV

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Export der ESÖV-Daten als csv-Datei und Bereitstellung für BAV	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Daten des ESÖV-Monitorings in eSurvey ▪ Tool für automatisierten Export (s. Anhang A3.4.5) 	csv-files der ESÖV-Merkmale auf für BAV zugänglichem Server

Tabelle INFRAS.

4.1.7.2. Import der ESÖV-Daten in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung

Tabelle 32: Arbeitsschritte Teilprozess C.6.2 Import eSurvey-Daten in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Importieren der Daten mittels Schnittstelle in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Output Teilprozess C.6.1 (eSurvey-Daten in CSV-Format auf Server) ▪ ESÖV-Monitoring-Fachanwendung mit Importschnittstelle für eSurvey Daten (s. Anhang A3.3.1) 	Daten sind in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung importiert und bereit für die weitere Aufbereitung durch das BAV

Tabelle INFRAS.

4.1.8. Datentransfer Seilbahntool - Fachanwendung

Tabelle 33: Arbeitsschritte Teilprozess C.7.1 Datentransfer Seilbahntool-ESÖV-Monitoring-Fachanwendung

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Export der Daten aus dem Seilbahn-Tool als csv-Datei	Sachbearbeitung BAV	Daten im Seilbahn-Tool	Als CSV-File exportierte Daten
2	Importieren der Daten mittels Schnittstelle in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Als CSV-File exportierte Daten ▪ ESÖV-Monitoring-Fachanwendung mit Importschnittstelle (s. Anhang A3.3.1) 	Seilbahn-Daten sind in die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung importiert und bereit für die weitere Aufbereitung durch das BAV

Tabelle INFRAS.

4.2. Personelle Ressourcen

Tabelle 34: Personelle Ressourcen des Hauptprozesses «Datenerfassung»

Prozess	Teilprozess	BAV			BFS			Extern		Total
		Leitung	Umsetzung	IT intern	Leitung	Umsetzung	IT intern	Programm-Office ESÖV 2050	IT extern	
C.1 Erhebungstools produktiv schalten	C.1.1 SB-Tool produktiv schalten	-	1.0	1.3	-	-	-	-	-	2.3
	C.1.2 eSurvey produktiv schalten	-	-	-	-	1.0	1.3	-	-	2.3
C.3 Support	C.3.1 Rückfragen der TU beantworten	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C.4 Mahnungen	C.4.1 Mahnwesen an die TU während Erfassungsphase	-	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0
C.5 Plausibilitätschecks	C.5.1 Plausibilitätschecks gleich nach Erfassung SB	-	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0
C.6 Datentransfer eSurvey - ESÖV-DB	C.6.1 Export ESÖV-Daten aus eSurvey, Übergabe ans BAV	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C.6.2 Import eSurvey-Daten in die ESÖV-Monitoring-Datenbank	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5
C.7 Datentransfer Seilbahntool – ESÖV-DB	C.7.1 Export der ESÖV-Daten aus dem Seilbahn-Tool und Import in die ESÖV-DB	-	-	-	-	0.5	-	-	-	0.5
TOTAL		-	11.5	1.3	-	1.5	1.3	-	-	15.5

Tabelle INFRAS.

4.3. Materielle Ressourcen

Bis auf die Materialien zum Briefversand der Mahnungen (Kosten: ca. 200 CHF) sind in diesem Hauptprozess keinerlei materielle Ressourcen nötig.

4.4. Kosten

Tabelle 35: Kosten der Datenerfassung

Prozess	Teilprozess	BAV		BFS	TOTAL
		Intern	Extern	Intern	
C.1 Erhebungstools produktiv schalten	C.1.1 SB-Tool produktiv schalten	2'300	-	-	2'300
	C.1.2 eSurvey produktiv schalten	-	-	2'300	2'300
C.3 Support	C.3.1 Rückfragen der TU beantworten	-	-	-	-
C.4 Mahnungen	C.4.1 Mahnwesen an die TU während Erfassungsphase	5'000	-	-	5'000
C.5 Plausibilitätschecks	C.5.1 Plausibilitätschecks gleich nach Erfassung SB	5'000	-	-	5'000
C.6 Datentransfer eSurvey - ESöV-DB	C.6.1 Export ESöV-Daten aus eSurvey, Übergabe ans BAV	-	-	-	-
	C.6.2 Import eSurvey-Daten in die ESöV-Monitoring-Fachanwendung	500	-	-	500
C.7 Datentransfer Seilbahntool - ESöV-DB	C.7.1 Export der ESöV-Daten aus dem Seilbahn-Tool und Import in die ESöV-DB	-	-	500	500
TOTAL		12'800	-	2'800	15'600

Tabelle INFRAS.

4.5. Zeitlicher Ablauf

Abbildung 8: Zeitplan der Datenerfassung

Nr	Prozess	Nr	Teilprozess	Verant- wortlich	Welle	Vor- jahr	Erhebungsjahr												Folgejahr			
							N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
C) DATENERFASSUNG																						
C1	Erhebungstools produktiv schalten																					
		C1.1	Seilbahntool produktiv schalten und testen	BAV	SB																	
		C1.2	eSurvey produktiv schalten und testen	BFS	1, 2																	
				BFS	3																	
C2	Dateneingabe durch die TU																					
		C2.1	Dateneingabe durch die TU, Frist Dateneinreichung	TU	1																	
					2																	
					SB																	
					3																	
C3	Support während Dateneingabe																					
		C3.1	Rückfragen der TU beantworten	BAV	Alle																	
C4	Mahnungen																					
		C4.1	Mahnwesen an die TU: 1. Mahnrunde	BAV	SB																	
				BAV	1																	
				BAV	2																	
				BAV	3																	
				BAV	SB																	
		C4.2	Mahnwesen an die TU: 2. Mahnrunde	BAV	1																	
				BAV	2																	
				BAV	3																	
C5	Plausibilitätschecks																					
		C5.1	Plausibilitätschecks gleich nach Erfassung im Seilbahntool	BAV	SB																	
C6	Datentransfer eSurvey-ESöV-Fachanwendung																					
		C6.1	Export ESöV-Daten aus eSurvey, Übergabe ans BAV	BFS	1,2,3																	
		C6.2	Import eSurvey-Daten in die ESöV-Monitoring-Fachanwendung	BAV	1,2,3																	
C7	Datentransfer Seilbahntool-ESöV-Monitoring Fachanwendung																					
		C7.1	Export der ESöV-Daten aus dem Seilbahn-Tool und Import in die ESöV-Monitoring-Fachanwendung	BAV	SB																	

Grafik INFRAS.

4.6. Risiken

Tabelle 36: Mögliche Risiken und entsprechende Präventions- und Reaktionsmassnahmen bei der Datenerfassung.

Prozess	Risiko	Prävention	Reaktion (falls Risiko eintritt)
C.1: Erhebungstools produktiv schalten	Fehlerhafte Fragebogen	Umfassende Tests der Fragebogen	Rasche Fehlerbehebung
C.2: Support	Rückfragen der TU können nicht zufriedenstellend beantwortet werden	Informatives Ankündigungsschreiben	Absprechen mit BFS/anderen Fachpersonen
C.3: Mahnungen	Mahnliste ist fehlerhaft	Sorgfältiges Erstellen und Prüfen der Mahnliste	Mahnliste korrigieren, zusätzliche Mahnungen versenden bzw. zurückrufen
	TU füllen Fragebogen auch nach wiederholten Mahnungen nicht aus	TU früh genug über Erhebung und ggf. Mahnungen informieren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TU erneut mahnen ▪ Vorjahresdaten einsetzen
C.4: Plausibilitätschecks	Zu wenige oder fehlerhafte Checks	Kontrolle und Tests der Plausibilitätschecks	Fehler beheben, Plausibilität prüfen
C.5: Datentransfer eSurvey ESöV-Monitoring-Fachanwendung	Fehler beim Übermitteln bzw. Importieren der Daten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schnittstellen testen ▪ Plausibilitätschecks nach Import (z.B. Anzahl Datensätze) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler beheben ▪ Datentransfer wiederholen
C.6: Datentransfer Seilbahntool – ESöV-Monitoring-Fachanwendung	Fehler beim Übermitteln bzw. Importieren der Daten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schnittstellen testen ▪ Plausibilitätschecks nach Import (z.B. Anzahl Datensätze) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehler beheben ▪ Datentransfer wiederholen

Tabelle INFRAS.

5. Aufbereitung

5.1. Prozesse

5.1.1. Überblick

Die Prozesse und Teilprozesse der Datenaufbereitung sind in Tabelle 37 zusammengefasst. Sie basieren auf der Annahme, dass die benötigten IT-Tools als Ergänzung der bestehenden Anwendungen umgesetzt werden (s. auch Kap. 1.4.2). Wird bei der Variantenwahl im Rahmen der Initialisierungsphase des Projektes zur Entwicklung der Fachanwendung eine andere Umsetzungsvariante gewählt, können sich leichte Änderungen in den beschriebenen Prozessen ergeben.

Tabelle 37: Überblick Prozesse der Aufbereitung (Hauptprozess D).

Prozess	Teilprozess	Zuständiges Amt	Zusatzinfos in...
D.1 Plausibilisierung/QS	D.1.1 Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene (ausser Aktivitätsdaten für alle VEMI ausser SB)	BAV	Anhang A3.4.1, INFRAS 2016
	D.1.2 Plausibilisierung Aktivitätsdaten für alle VEMI ausser SB auf Einzel-TU-Ebene; Übergabe ans BAV, Import in ESöV-Monitoring-Fachanwendung	BFS	INFRAS 2016
D.2 Rechnerische Herleitungen	D.2.1 Zuordnung Verkehrsfunktion auf TU-Ebene	BAV	Anhang A3.4.6, A3.4.7
	D.2.2 Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen	BAV	Anhang A3.4.9
	D.2.3 Berechnung hergeleiteter Merkmale (Primärenergieverbrauch, Treibhausgasemissionen)	BAV	Anhang A3.4.10, A3.4.11
	D.2.4 Aggregation, Zeitreihenanalyse, Untersummen-Ausgleich	BAV	Anhang A3.4.1, INFRAS 2016
D.3 Revisionen	D.3.1 Wiederholung Aufbereitungsschritte für Vorjahre im Falle revidierter/korrigierter Inputs	BAV	Anhang A3.4.10, A3.4.11

Tabelle INFRAS.

5.1.2. Plausibilisierung/QS

5.1.2.1. Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene

Die Plausibilisierung der ESöV-Monitoring-Merkmale auf Einzel-TU-Ebene erfolgt am BAV nach den gleichen Prinzipien wie die Plausibilisierung der öV-Statistik-Merkmale am BFS.

Ein enger Austausch bzw. Absprache (per Telefon, E-Mail) zwischen den Verantwortlichen für die Plausibilisierung am BAV und BFS ist zu empfehlen, da bspw. bei Rückfragen möglicherweise von beiden Ämtern die gleichen TU kontaktiert werden müssen – daher lassen sich bei gutem Austausch Synergien nutzen oder unnötige Anrufe vermeiden.

Tabelle 38: Arbeitsschritte Teilprozess D.1.1 Plausibilisierung der ESöV-Monitoring-Merkmale auf Einzel-TU-Ebene.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Plausibilisierung anhand Plausibilisierungsformeln	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importierte TU-Rohdaten ▪ Plausibilisierungstool und Plausibilisierungsformeln (s. Anhang A3.3.1, Kap. 2.1.4.2) ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016, Kap. 11.1.3) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anhand Plausibilisierungsformeln gecheckte TU-daten ▪ Liste unplausibler Werte pro TU für Rückfragen
2	Plausibilisierung anhand Zeitreihenanalyse	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importierte TU-Rohdaten ▪ Tool Zeitreihenanalyse (s. Anhang A3.3.1) ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016, Kap. 11.1.2) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf Zeitreihensprünge gecheckte TU-Daten ▪ Liste unplausibler Werte pro TU für Rückfragen
3	Rückfragen bei betroffenen TU	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resultate Schritte 1 und 2 ▪ Kontaktdaten TU 	Antworten TU
4	Allfällige Korrekturen an Werten	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antworten TU zu unplausiblen Werten ▪ Formular Ansicht/Bearbeiten TU-Einzeldaten ((s. Anhang A3.3.1) ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016, Kap. 12.1) 	Plausibilisierte TU-Einzeldaten
5	Export der plausibilisierten Energiedaten im Format der öV-Statistik (entfällt bei Umsetzung der Fachapplikation mit gemeinsamem Backend mit öV-Statistik-Applikation)	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exportfunktion plausibilisierte Energiedaten für öV-Statistik-Applikation (Anhang A3.3.6) 	Plausibilisierte Energiedaten in Exportformat eSurvey
6	Import der plausibilisierten Energiedaten in die öV-Statistik-Applikation (entfällt bei Umsetzung der Fachapplikation mit gemeinsamem Backend mit öV-Statistik-Applikation)	Sachbearbeitung BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ öV-Statistik-Applikation: Funktion Import aus eSurvey ▪ Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016, Kap. 10.4) 	Plausibilisierte Transportenergieverbräuche stehen in öV-Statistik-Applikation zur Verfügung

Tabelle INFRAS.

5.1.2.2. Plausibilisierung Aktivitätsdaten

Die Plausibilisierung der Aktivitätsdaten auf Einzel-TU-Ebene erfolgt am BFS und ist Teil der bestehenden Prozesse der öV-Statistik. Entsprechend ist dafür auch kein zusätzlicher Aufwand durch das ESöV-Monitoring zu verrechnen.

Je nach Art der Umsetzung der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung sind die plausibilisierten Aktivitätsdaten ans BAV zu übermitteln und dort mit der entsprechenden Schnittstelle (s. Anhang A3.3.5) zu importieren; falls die beiden Applikationen auf das gleiche Server-gehostete Backend zugreifen, entfällt die Übermittlung.

5.1.3. Rechnerische Herleitungen

5.1.3.1. Zuordnung Verkehrsfunktion

Die Totale der Fahr- und Verkehrsleistungen pro Verkehrsmittel und TU aus der öV-Statistik müssen nach Verkehrsfunktion desaggregiert werden. Dies geschieht im Unterschied zur öV-Statistik nicht auf aggregierter Ebene, sondern auf Ebene TU.

Tabelle 39: Arbeitsschritte Teilprozess D.2.1 Zuordnung Verkehrsfunktion zu Fahr- und Verkehrsleistungen.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Import Fahr- und Verkehrsleistungen des subventionierten Regionalverkehrs aus KZDB RPV auf TU-Ebene	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datenexport KZDB RPV (Beispiel in Datenordner: ...\<i>Daten_Umsetzungshandbuch_ESÖV-Monitoring\KZDB-RPV\Beispiel-Auszug-RPV-Datenbank.xlsx</i>) ▪ Schnittstelle zum Import der KZDB-Daten (Anhang A3.3.7) 	Importierte Fahr- und Verkehrsleistungen Regionalverkehr auf TU-Ebene
2	Rechnerische Herleitung der Fahr- und Verkehrsleistungen der restlichen Verkehrsfunktionen	Sachbearbeitung BAV	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Importierte Fahr- und Verkehrsleistungen Regionalverkehr auf TU-Ebene aus KZDB RPV ▪ Importierte Fahr- und Verkehrsleistungen aller Verkehrsfunktionen im Total auf TU-Ebene aus öV-Statistik (s. Kap. 5.1.2.2) ▪ Tool zur Zuordnung der Verkehrsfunktion (Anhang A3.3.8) 	Fahr- und Verkehrsleistungen nach Verkehrsfunktion differenziert auf TU-Ebene
3	Überprüfung des Resultates	Sachbearbeitung BAV	Tool zur Zuordnung der Verkehrsfunktion (Anhang A3.3.8)	Überprüfte Aktivitätsdaten nach Verkehrsfunktion und TU

Tabelle INFRAS.

5.1.3.2. Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen

Tabelle 40: Arbeitsschritte Teilprozess D.2.3 Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Ausführen Berechnungstool	Sachbearbeitung BAV	Berechnungstool in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.3.10)	Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen
2	Überprüfung der Resultate			

Tabelle INFRAS.

5.1.3.3. Berechnung hergeleiteter Merkmale

In diesem Schritt werden Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen basierend auf dem von den TU gelieferten Endenergieverbrauch und den Primärenergiefaktoren resp. Treibhausgas-Emissionsfaktoren berechnet.

Die Verhältniszahlen werden gemäss dem hier beschriebenen Vorgehen nicht berechnet und in der Datenbank gespeichert, sondern bei Abfragen live berechnet (s. Anhang A3.4). Sie könnten aber optional auch vorberechnet und in den Datentabellen gespeichert werden.

Tabelle 41: Arbeitsschritte Teilprozess D.2.4 Berechnung hergeleiteter Merkmale.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Berechnung Primärenergieverbrauch	Sachbearbeitung BAV	Berechnungstool Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen in ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (s. Anhang A3.3.11 sowie A3.3.12)	Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen auf TU-Ebene
2	Berechnung CO ₂ - und CO ₂ e-Emissionen			

Tabelle INFRAS.

5.1.3.4. Aggregation und Untersummen-Ausgleich

Aggregation und Untersummen-Ausgleich erfolgen nach den gleichen Prinzipien wie in der öV-Statistik, damit die Resultate beider Erhebungen konsistent sind.

Tabelle 42: Arbeitsschritte Teilprozess D.2.3 Aggregation und Untersummen-Ausgleich.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)	Output(s)
1	Ausführen Aggregationstool	Sachbearbeitung BAV	Aggregationstool (führt gleichzeitig Untersummenausgleich durch) (s. Anhang A3.3.1 und Benutzerdoku öV-Statistik-Applikation, Kap. 11.1.2)	Aggregierte Daten (ohne TU-Bezug)
2	Überprüfung der Resultate			

Tabelle INFRAS.

5.1.4. Revisionen

Falls von irgendwelchen Inputdaten der Vorjahre korrigierte oder aktualisierte Versionen vorliegen, müssen die in Kapitel 5.1.3 (Prozess D.2 Rechnerische Herleitungen) beschriebenen Aufbereitungsschritte für die betroffenen Daten und Jahre ebenfalls ausgeführt werden.

5.2. Personelle Ressourcen

Tabelle 43: Personelle Ressourcen des Hauptprozesses «Aufbereitung»

Prozess	Teilprozess	BAV			BFS			Extern		Total
		Leitung	Umsetzung	IT intern	Leitung	Umsetzung	IT intern	Program-Office ESÖV 2050	IT extern	
D.1 Plausibilisierung/QS	D.1.1 Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene	-	50.0	-	-	-	-	-	-	50.0
	D.1.2 Plausibilisierung Aktivitätsdaten	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D.2 Rechnerische Herleitungen	D.2.1 Zuordnung Verkehrsfunktion	-	10.0	-	-	-	-	-	-	10.0
	D.2.2 Transportenergieverbrauch Seilbahnen	-	0.5	-	-	-	-	-	-	0.5
	D.2.3 Berechnung Primärenergieverbrauch, Treibhausgasemissionen	-	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0
	D.2.4 Aggregation	-	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0
D.3 Revisionen	D.3.1 Wiederholung Aufbereitungsschritte für Vorjahre	-	5.0	-	-	-	-	-	-	5.0
TOTAL		-	75.5	-	-	-	-	-	-	5.5

Tabelle INFRAS.

5.3. Kosten

Tabelle 44: Kosten des Hauptprozesses «Aufbereitung».

Prozess	Teilprozess	BAV		BFS	TOTAL
		Intern	Extern	Intern	
D.1 Plausibilisierung/QS	D.1.1 Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene	50'000	-	-	50'000
	D.1.2 Plausibilisierung Aktivitätsdaten	-	-	-	-
D.2 Rechnerische Herleitungen	D.2.1 Zuordnung Verkehrsfunktion	10'000	-	-	10'000
	D.2.2 Transportenergieverbrauch Seilbahnen	500	-	-	500
	D.2.3 Berechnung Primärenergieverbrauch, Treibhausgasemissionen	5'000	-	-	5'000
	D.2.4 Aggregation	5'000	-	-	5'000
D.3 Revisionen	D.3.1 Wiederholung Aufbereitungsschritte für Vorjahre	5'000	-	-	5'000
TOTAL		75'500	-	-	75'500

Tabelle INFRAS.

5.4. Zeitlicher Ablauf

Abbildung 9: Zeitplan der Datenaufbereitung

Nr	Prozess	Nr	Teilprozess	Verantwortlich	Welle	Vorjahr	Erhebungsjahr												Folgejahr			
							N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
D) AUFBEREITUNG																						
D1	Plausibilisierung/ QS																					
		D1.1	Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene (ausser Aktivitätsdaten für alle VEMI ausser SB)	BAV	1																	
					2																	
					3																	
		D1.2	Plausibilisierung Aktivitätsdaten für alle VEMI ausser SB auf Einzel-TU-Ebene, Zuordnung der Verkehrsfunktion, Übergabe ans BAV, Import in ESÖV-Fachanwendung	BFS	1																	
					2																	
					3																	
D2	Rechnerische Herleitungen																					
		D2.1	Zuordnung Verkehrsfunktion auf TU-Ebene	BAV	Alle																	
		D2.2	Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen	BAV	SB																	
		D2.3	Berechnung hergeleiteter Merkmale (Primärenergieverbrauch, Treibhausgasemissionen)	BAV	Alle																	
		D2.4	Aggregation, Zeitreihenanalyse, ev. Untersummen-Ausgleich	BAV	Alle																	
D3	Revisionen																					
		D3.1	Wiederholung Aufbereitungsschritte für Vorjahre	BAV	Alle																	

Grafik INFRAS.

5.5. Risiken

Tabelle 45: Mögliche Risiken und entsprechende Präventions- und Reaktionsmassnahmen bei der Aufbereitung.

Prozess	Risiko	Prävention	Reaktion (falls Risiko eintritt)
D.1 Plausibilisierung/QS	Aufwandüberschreitung bei Plausibilisierung von TU-Daten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klare Instruktionen an die TU, Unterstützung beim Erfassen (Hotline) ▪ Priorisieren der unplausiblen Fälle anhand Relevanz der TU für die Gesamtsumme ▪ Koordiniertes Vorgehen bei Rückfragen bei TU (Sammeln von Fragen für gleiche TU, ev. Absprache mit BFS) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ In ersten Durchführungsjahren: Versuchen, Prozess zu optimieren (s. Prozess F.1 Evaluation) ▪ Falls Aufwand nach ersten Durchführungsjahren zu hoch bleibt: Anpassungen am Prozess prüfen, oder höheren Aufwand akzeptieren und einplanen
	Schwierigkeiten beim Eruiieren plausibler Einzelwerte bei der Plausibilisierung von TU-Daten (selbst nach Rückfragen)	Keine Präventionsmöglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wert schätzen (z.B. aufgrund Vorjahreswert) ▪ Wert als fehlend belassen
D.2 Rechnerische Herleitungen	Fehlende/ungenauere Daten zu Fahr-/Verkehrsleistungen RPV aus KZDB-RPV	Keine Präventionsmöglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Werte schätzen (z.B. aufgrund Vorjahreswert) ▪ Betreffende Werte als fehlend belassen
	Nur wenige Seilbahnen können Transportenergieverbrauch separate beziffern, so dass die Schätzung für restliche Seilbahnen unsicher wird	Keine Präventionsmöglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rückfragen (v.a. bei grossen Seilbahnunternehmen) ▪ Entscheid, ob Transportenergiebedarf trotzdem berechnet/verwendet werden soll

Tabelle INFRAS.

6. Verwendung

Die folgenden Unterkapitel beschreiben die Verwendungszwecke des ESöV-Monitorings und die dazu notwendige Auswertung der Daten. Wichtig ist bei allen Verwendungszwecken, dass der Datenschutz gewährleistet ist, d.h. aus den veröffentlichten Daten darf nicht auf einzelne TU geschlossen werden können (Anonymisierung und entsprechende Aggregation notwendig); Anhangkapitel A3.4.2 erläutert die in der ESöV-Monitoring-Fachanwendung zu implementierende Auswertungsfunktionalität zur Sicherstellung des Datenschutzes.

Zur Interpretation der Resultate befindet sich in Anhang A7 eine Interpretationshilfe.

Zu beachten ist schliesslich, dass dieses Handbuch die notwendigen Prozesse bis zur Bereitstellung der «rohen» (Excel-)Daten-Tabellen reicht. Dies bedeutet, dass der Aufwand für das Erstellen von allfälligen Publikationen aus den bereitgestellten Daten nicht in den Kostenschätzungen in diesem Handbuch enthalten ist.

6.1. Prozesse

6.1.1. Überblick

Der Hauptprozess «Verwendung» umfasst alle Arbeiten der Datenverwendung. Die in Tabelle 46 aufgeführten Prozesse entsprechen den verschiedenen Verwendungszwecken der ESöV-Monitoring-Daten. Die einzelnen Prozesse sind jedoch im Gegensatz zu den vorangehenden Hauptprozessen nicht voneinander abhängig, d.h. nach Abschluss der Datenaufbereitung (s. Kapitel 5) kann ein beliebiger Verwendungsprozess gestartet werden. Die Nummerierung in diesem Kapitel dient also rein der Strukturierung und gibt keine Abfolge vor. Die zu verwendende Auswertungsfunktionalität ist im Grobpflichtenheft für die ESöV-Monitoring-Fachanwendung beschrieben (Anhang A3; Verweise auf bestimmte Abfragen in Tabellen zu jeweiligen Teilprozessen in folgenden Unterkapiteln); Hinweise zur Interpretation der Auswertungen finden sich in Anhang A7.

Tabelle 46: Überblick Prozesse der Verwendung.

Prozess	Teilprozess	Zuständiges Amt	Zusatzinfos in...
E.1 Verwendung für ESöV 2050	E.1.1 Interne Verwendung durch BAV und ESöV 2050-Programm	BAV	Anhänge A3.4.2 - A3.4.6 (Auswertungs- Funktionalität in E- söV-Monitoring-Fach- anwendung)
	E.1.2 Verwendung durch Externe (z. B. Universitäten)	BAV	
E.2 Verwendung durch BFS	E.2.1 Verwendung durch das BFS	BFS	
E.3 Verwendung durch die TU	E.3.1 Datenlieferung an TU	BAV	

Tabelle INFRAS.

6.1.2. Verwendung für das ESöV 2050-Programm

Tabelle 47: Arbeitsschritte Teilprozesse E.1.1 und E.1.2 Verwendung für das ESöV 2050-Programm.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)
1	BAV-interne Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programm-Office E-SöV2050 ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abfragen auf aggregiertem Level (Anhang A3.4.3) ▪ TU-Ranglisten (Anhang A3.4.4) ▪ Flexible Auswertungen für Ad-Hoc-Fragestellungen (Anhang A3.4.6) ▪ Interpretationshilfe (Anhang A7)
2	Externe Nutzung/Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programm-Office E-SöV2050 ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abfragen auf aggregiertem Level (Anhang A3.4.3) ▪ In Abfragen implementierte Funktionalität zur Einhaltung des Datenschutzes (Anhang A3.4.2) ▪ Interpretationshilfe (Anhang A7)

Tabelle INFRAS.

Mögliche Verwendungszwecke:

- BAV-intern: Einzelne, spezifische Auswertungen, z.B. Energieverbrauch des Regionalverkehrs; Energieeffizienz der Seilbahnen, Mittelwerte des Energieverbrauchs aller TU etc. Auch Zeitreihen verschiedener Kennzahlen in verschiedenen Aggregationen sind denkbar.
- Aktivitätsbericht des «ESöV 2050»-Programms
- Für das Programm «ESöV 2050»: Identifikation von Potentialen/Handlungsbereichen bzgl. Energieverbrauch/Energieeffizienz (einzelner TU oder aggregiert z.B. für den Regionalverkehr)
- Zustandsbericht zum Programm «Energierstrategie 2050» des BFE (wird alle 5 Jahre publiziert)
- Berichte zu Schwerpunktthemen des Programms «Energierstrategie 2050» des BFE
- öV-Branche: Beobachtung der langfristigen Entwicklung bzgl. Energieeffizienz (mögliche Produkte: Faktenblätter, Kurzberichte etc.)
- Externe Nutzung: Zur-Verfügung-Stellen von aggregierten Daten für weiterführende Forschung/Analysen

6.1.3. Verwendung durch BFS

- Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Detailkonzepts plant das BFS keine eigenständige Verwendung der Daten aus dem ESöV-Monitoring.
- Falls sich dies künftig ändern sollte, ist das Vorgehen ähnlich wie bei der Verwendung für das ESöV-2050-Programm (s. Kapitel 6.1.2).

6.1.4. Datenlieferung an die TU

Tabelle 48: Arbeitsschritte Teilprozess E.1.1 Verwendung für das ESöV 2050-Programm.

Nr.	Arbeitsschritt	Verantwortlich	Input(s)
1	Datenlieferung an die TU	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Programm-Office E-SöV2050 ▪ Op. Projektleitung BAV ▪ Sachbearbeitung BAV 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tool für Export TU-Daten an TU (Anhang A3.4.5) ▪ In Tool implementierte Funktionalität zur Einhaltung des Datenschutzes (Anhang A3.4.2) ▪ Verteilsystem für TU-Daten (Anhang A3.4.7) ▪ Interpretationshilfe (Anhang A7)

Tabelle INFRAS.

Mögliche Verwendungszwecke:

- Individuelle Auswertungen für die TU (Benchmarking)
- Punktuelle Publikationen der Branche (z.B. VöV: eigener Geschäftsbericht, periodische Standberichte, interne Energieplattform etc.)

Falls der VöV mit seinen Mitgliedern eine Vereinbarung abschliesst, dass der Verband Zugang zu den dem Datenschutz unterliegenden TU-Einzeldaten erhält, kann die Datenlieferung auch an den VöV erfolgen; in diesem Fall könnte auch der VöV die Feinverteilung an die TU übernehmen. Eine ähnliche Vereinbarung besteht bereits für die Daten der öV-Statistik.

6.2. Personelle Ressourcen

Tabelle 49: Personelle Ressourcen der Verwendungsprozesse.

Prozess	Teilprozess	BAV	BFS			Extern		Total	
			Leitung	Umsetzung	IT intern	Leitung	Umsetzung		IT intern
E.1 Verwendung für ESöV 2050	E.1.1 Interne Verwendung durch BAV und ESöV 2050-Programm	0.3 6.0	-	-	-	-	0.5	-	6.8
E.2 Verwendung durch BFS	E.2.1 Verwendung durch das BFS	-	-	-	0.3	6.0	-	-	6.3
E.3 Verwendung durch die TU	E.3.1 Datenlieferung an TU	0.3 1.3	-	-	-	-	-	-	1.5
TOTAL		0.5 7.3	-	0.3	6.0	-	0.5	-	14.5

Tabelle INFRAS.

6.3. Kosten

Hinsichtlich der Kosten der Verwendungsprozesse ist zu beachten, dass das vorliegende Umsetzungs-handbuch nur die Kosten bis und mit der Bereitstellung des Zahlenmaterials berücksichtigt. Allfällige weitere Kosten für die Erstellung von Texten, Grafiken etc. für Publikationen sind nicht enthalten.

Tabelle 50: Kosten der Verwendungsprozesse.

Prozess	Teilprozess	BAV		BFS	TOTAL
		Intern	Extern	Intern	
E.1 Verwendung für ESöV 2050	E.1.1 Interne Verwendung durch BAV und ESöV 2050-Programm	6'300	700	-	7'000
E.2 Verwendung durch BFS	E.2.1 Verwendung durch das BFS	-	-	6'300	6'300
E.3 Verwendung durch die TU	E.3.1 Datenlieferung an TU	1'600	-	-	1'600
TOTAL		7'900	700	6'300	14'900

Tabelle INFRAS.

6.4. Zeitlicher Ablauf

Abbildung 10: Zeitplan der Verwendungsprozesse.

Nr	Prozess	Nr	Teilprozess	Verantwortlich	Welle	Vorjahr	Erhebungsjahr												Folgejahr			
							N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F
E) VERWENDUNG																						
E1	Verwendung für ESöV 2050																					
		E1.1	Interne Verwendung durch BAV und ESöV 2050-Programm	BAV	Alle																	
E2	Verwendung durch BFS																					
		E2.1	Verwendung durch das BFS	BFS	Alle																	
E3	Verwendung durch die TU																					
		E3.1	Datenlieferung an TU	BAV	Alle																	

Grafik INFRAS.

6.5. Risiken

Tabelle 51: Mögliche Risiken und entsprechende Präventions- und Reaktionsmassnahmen bei der Verwendung der ESöV-Monitoring-Daten.

Prozess	Risiko	Prävention	Reaktion (falls Risiko eintritt)
E.1: Verwendung für das ESöV 2050-Programm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einflüsse externer Faktoren führen zu Fehlinterpretationen ▪ Druck auf TU, falls die Daten nicht den Erwartungen entsprechen 	Klare Kommunikation/Einordnung der Daten inkl. externer Faktoren und Interpretation von Daten und Zeitreihen	Abfangen von negativen Reaktionen, gute Kommunikation.
E.2: Verwendung durch das BFS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hoher Aufwand für BFS ohne Auftrag (ESöV-Monitoring ist Auftrag an BAV) 	Falls BFS Daten selbst weiterverwenden will, ist eine klare Definition der Ziele notwendig.	Auswertungen/Publicationen kürzen/abbrechen
E.3: Datenlieferung an TU	Fehlinterpretationen durch TU	Klare Kommunikation/Einordnung der Daten inkl. externer Faktoren und Interpretation von Daten und Zeitreihen	Nachliefern von Informationen zur Klärung
	Nicht genügende Anonymisierung der Benchmarks, so dass Rückschlüsse auf einzelne TU möglich sind.	Sorgfältige Datenaufbereitung und Aggregation.	Zurückrufen der Benchmarks
E.4: Weitere Publikationen	Fehlinterpretationen der Daten	Klare Kommunikation/Einordnung der Daten inkl. externer Faktoren und Interpretation von Daten und Zeitreihen	Nachliefern von Informationen zur Klärung
	Nicht genügende Anonymisierung, so dass Rückschlüsse auf einzelne TU möglich sind.	Sorgfältige Datenaufbereitung und Aggregation	Zurückrufen der Publikation

Tabelle INFRAS.

7. Jährliche Abschlussarbeiten

7.1. Prozesse

7.1.1. Überblick

Tabelle 52: Überblick über die Prozesse der jährlichen Abschlussarbeiten

Prozess		Teilprozess		Zuständiges Amt	Zusatzinfos in...
F.1	Evaluation	F.1.1	Qualitätsreview	BAV/BFS	-
F.2	Archivierung	F.2.1	Archivierung der ESöV-Daten	BAV	-

Tabelle INFRAS.

7.1.2. Evaluation

- Dieser Prozess hat zum Ziel, die vorangegangenen Prozesse zu evaluieren und allenfalls zu optimieren und anzupassen.
- Dazu sind Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge aller Beteiligten zu sammeln.
- Dabei ist insbesondere eine enge Abstimmung mit dem BFS notwendig, v.a. bezüglich Änderungen an den Tools und Applikationen (eSurvey, Seilbahntool, ESöV-Monitoring-Fachanwendung, öV-Statistik-Applikation), weil jeweils auch die entsprechenden Schnittstellen geändert werden müssen.
- Allenfalls müssen Änderungen an Erhebungsmitteln oder Applikationen in Auftrag gegeben werden.

7.1.3. Archivierung

- Die fertig aufbereiteten Daten aus der aktuellen Erhebung werden in geeigneter Form archiviert und beim BAV abgespeichert.
- Sie stehen damit als Input für den nächsten Durchlauf des ESöV-Monitorings zur Verfügung (Import der Vorjahreswerte in die Erhebungsmittel, s. Prozesse 3.1.3.1 und 3.1.3.2).

Annex

A1. Pflichtenheft Anpassung eSurvey-Fragebögen

A1.1. Einleitende Bemerkungen

Die Struktur der Fragebögen ist vorgegeben durch jene der bestehenden öV-Statistik-Applikation. Konkret erfolgt die Zuordnung der jeweiligen Fragebogenteile zu folgenden Elementen genau gleich wie in der öV-Statistik: Erhebung, Erhebungsteil, Merkmal (eSurvey-ID und Sort-Code).

A1.2. Struktur und Gestaltung der Fragebogen

Das folgende Kapitel enthält die Struktur der Fragebögen für das ESöV-Monitoring, geordnet nach dem Verkehrsmittel. Die bestehenden Erhebungsmittel (eSurvey bzw. Seilbahn-Tool) werden um diese Fragen ergänzt, d.h. die neuen Fragen des ESöV-Monitorings werden als separater Block am Ende des jeweiligen Fragebogens angefügt. Die anzufügenden Fragebögen sind jene, die auch bereits in der Grundlagenstudie (INFRAS 2017a) und in der Pilotstudie (INFRAS 2017b) ausführlich beschrieben sind. Zudem sind sie in den mitgelieferten Daten enthalten.

Die Zuteilung der Verkehrsmittel zu den Fragebögen aus der Pilotstudie (INFRAS 2017b) bzw. zu den jeweiligen Fragebögen in der bestehenden öV-Statistik ist in folgender Tabelle 55 dargestellt. Eine Auflistung aller benötigten Merkmale in der ESöV-Monitoring-Fachanwendung ist in Anhang A3.5 zu finden.

Tabelle 55: Verkehrsmittel und dazugehörige Fragebogenblätter.

Verkehrsmittel	Fragebogenblatt in der Piloterhebung	Fragebogen der öV-Statistik
Eisenbahn, Personenverkehr	Schiene Personenverkehr (PV)	eÖV_RailPassenger
Zahnradbahn		eÖV_Rackrail
Eisenbahn, Güterverkehr	Schiene Güterverkehr (GV)	eÖV_RailCargo
Eisenbahn, Infrastruktur	Schiene Infrastrukturbetreiber	eÖV_RailInfra
öV Strasse (Bus und Tram)	öV Strasse	eÖV_Road
Personenschiff	Schiffe	eÖV_boat
Autofähre		eÖV_ferry
Luftseilbahn, Standseilbahn	Seilbahnen	Seilbahn-Tool (s. A2.1)
alle	Strommix	neuer Fragebogenteil
alle	Eigenproduktion erneuerbarer Energien	neuer Fragebogenteil

Tabelle INFRAS.

A1.2.1. Schiene Personenverkehr

Das Fragebogenblatt «Schiene_PV» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_RailPassenger» eingefügt und ersetzt damit den heutigen Teil «Energieverbrauch». Der Untertitel lautet folgendermassen: «Seite 6: Energieverbrauch Transportbetrieb».

Abbildung 12: Neuer Fragebogenteil des ESöV-Monitorings: «Schiene Personenverkehr».

Erhebung Personenverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: Eisenbahn

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

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

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

← Vorherige Seite
Nächste Seite →

A1.2.2. Schiene Infrastruktur

Das Fragebogenblatt «Schiene_Infra» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_RailInfra» eingefügt. Der Untertitel lautet folgendermassen: «Eisenbahninfrastruktur Seite 3: Energieverbrauch Transportbetrieb (Totalverbrauch inkl. Infrastruktur, ab Unterwerk)».

Abbildung 13: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «Schiene Infrastruktur».

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	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>		1000 kWh
2. Anzahl andere Nutzer auf Ihrem Netz:						
		<input type="text"/>	0	<input type="text"/>		Anzahl
Bemerkungen:						
<input type="text"/>						

A1.2.3. Schiene Güterverkehr

Das Fragebogenblatt «Schiene_GV» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_RailCargo» eingefügt und ersetzt die heutige Frage «Energieverbrauch Güterverkehr». Der Untertitel lautet folgendermassen: «Seite 6: Energieverbrauch Transportbetrieb».

Abbildung 14: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «Schiene Güterverkehr».

Erhebung Güterverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: Güterverkehr Schiene

				← Vorherige Seite	↑	Nächste Seite →
	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016		Erfassungseinheit
Elektrizität	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>		1000 kWh
Bemerkungen:						
<input type="text"/>						
				← Vorherige Seite	↑	Nächste Seite →

A1.2.4. Zahnradbahnen

Das Fragebogenblatt «Schiene_PV» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_Rackrail» eingefügt und ersetzt die heutige Frage «Energieverbrauch Transportbetrieb». Der Untertitel lautet folgendermassen: «Seite 5: Energieverbrauch Transportbetrieb».

Abbildung 15: Neuer Fragebogenteil des ESöV-Monitorings: «Schiene Personenverkehr».

Erhebung Personenverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: Eisenbahn

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

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

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

← Vorherige Seite
Nächste Seite →

A1.2.5. öV Strasse

Das Fragebogenblatt «öVStr» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_Road» eingefügt und ersetzt die heutige Frage «Seite 3: Energieverbrauch Transportbetrieb» der drei Unterkategorien Autobusse, Trolleybusse und Trams.

Abbildung 16: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «ÖV Strasse».

Erhebung Personenverkehr

Energieverbrauch Transportbetrieb: ÖV Strasse

Energieverbrauch nach Energieträger	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	
AUTOBUSSE					
Ortsverkehr					
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
<hr/>					
Energieverbrauch Ortsverkehr TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Regionalverkehr ¹⁾					
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
<hr/>					
Energieverbrauch Regionalverkehr TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Ausflugsverkehr ²⁾					
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
<hr/>					
Energieverbrauch Ausflugsverkehr TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Energieverbrauch Autobusse TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		

TROLLEYBUSSE**Ortsverkehr**

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 Ortsverkehr TOTAL Gigajoule 0

Regionalverkehr ¹⁾

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 Regionalverkehr TOTAL Gigajoule 0

Ausflugsverkehr ²⁾

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 Trolleybusse TOTAL Gigajoule 0

TRAMS

Ortsverkehr					
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
<hr/>					
Energieverbrauch Ortsverkehr TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Regionalverkehr ¹⁾					
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
<hr/>					
Energieverbrauch Regionalverkehr TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Ausflugsverkehr ²⁾					
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
<hr/>					
Energieverbrauch Ausflugsverkehr TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Energieverbrauch Trams TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		
<hr/>					
Energieverbrauch Transport TOTAL	Gigajoule	<input type="text"/>	0		

Bemerkungen:

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

²⁾ Regionalverkehr ohne Erschliessungsfunktion, von Abgeltung ausgenommene touristische Angebote

A1.2.6. Personenschiff

Das Fragebogenblatt «Schiffe» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_boat» eingefügt. Der Untertitel lautet folgendermassen: «Seite 6: Energieverbrauch Transportbetrieb».

Abbildung 17: Neuer Fragebogeneil des ESöV-Monitorings: «Schiffe».

Erhebung Personenverkehr
Energieverbrauch Transportbetrieb: Schiffe

← Vorherige Seite
↑
Nächste Seite →

Energieverbrauch nach Energieträger	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	
Diesel	Gigajoule		0		Liter Diesel
Heizöl extraleicht	Gigajoule		0		Liter Heizöl
Biodiesel	Gigajoule		0		Liter Biodiesel
Elektrizität	Gigajoule		0		1000 kWh
andere	Gigajoule		0		Gigajoule
<hr/>					
Energieverbrauch Transport TOTAL	Gigajoule		0		
Bemerkungen:					

← Vorherige Seite
↑
Nächste Seite →

A1.2.7. Autofähre

Das Fragebogenblatt «Schiffe» wird als neuer Abschnitt am Ende des bestehenden Fragebogens «eÖV_ferry» eingefügt. Der Untertitel lautet folgendermassen: «Seite 5: Energieverbrauch Transportbetrieb».

Abbildung 18: Neuer Fragebogeneil des ESöV-Monitorings: «Schiffe».

Erhebung Personenverkehr
Energieverbrauch Transportbetrieb: Schiffe

↑

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

Energieverbrauch Transport TOTAL Gigajoule 0

Bemerkungen:

↑

A1.2.8. Eigenproduktion von Elektrizität

Das Fragebogenblatt «Eigenproduktion» kommt bei allen obigen Fragebogenteilen neu hinzu und zwar jeweils am Schluss der Fragebögen.

Abbildung 19: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «Eigenproduktion».

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		0		1000 kWh
Biodiesel	Gigajoule		0		Liter Biodiesel
Bioethanol	Gigajoule		0		Liter Bioethanol
Biogas	Gigajoule		0		kg Biogas
Biomasse	Gigajoule		0		1000 kWh
andere	Gigajoule		0		1000 kWh
2. Anteil Eigengebrauch am Total:					
	%		0		%
Anteil Einspeisung/Verkauf	%				%
3. Produktionsart Elektrizität					
Wasserkraft	%		0		%
Hausmüll	%		0		%
Windenergie	%		0		%
Sonnenenergie	%		0		%
Geothermie	%		0		%
Biomasse	%		0		%
Sonstige erneuerbare	%		0		%
TOTAL Produktionsart Elektrizität					
	%		0		
Bemerkungen:					
<div style="border: 1px solid black; height: 30px;"></div>					

← Vorherige Seite ↑

Fertig →

A1.2.9. Strommix

Das Fragebogenblatt «Strommix» kommt ebenfalls bei allen obigen Fragebogenteilen neu hinzu – jeweils nach jenem zur Eigenproduktion von Elektrizität (A1.2.8). Zu diesem Fragebogenblatt gehören noch 4 weitere zur Eingabe weiterer Lieferanten («Strommix_Lieferanten_2» bis «Strommix_Lieferanten_4») sowie 5 weitere zur Eingabe eines spezifischen Kunden-Strommixes («Strommix_spezMix_1» bis «Strommix_spezMix_5»).

Abbildung 20: Neuer Fragebogenteil des ESöV-Monitorings: «Strommix».

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

	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

Abbildung 21: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «Strommix – eigenen Strommix erfassen».

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

		← Vorherige Seite	Weiteren Lieferanten angeben	↑ Weiteren eigenen Strommix erfassen	Nächste Seite →
	Einheit	2015	2016	Eingabe 2016	Erfassungseinheit
1. Eigenen Strommix erfassen:					
Menge eingekaufter Strom:	Gigajoule	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	1000 kWh
Herkunft Schweiz	Anteil an Total	<input type="text"/>	0	0	%
davon:	Wasserkraft	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Sonnenenergie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Windenergie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Biomasse	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Geothermie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Geförderter Strom KEV	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Kernenergie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Erdöl	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Erdgas	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Kohle	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Abfälle	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Nicht überprüfbare Energieträger	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
Herkunft Ausland	Anteil am Total	<input type="text"/>	0	0	%
davon:	Wasserkraft	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Sonnenenergie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Windenergie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Biomasse	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Geothermie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Geförderter Strom KEV	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Kernenergie	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Erdöl	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Erdgas	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Kohle	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Abfälle	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
	Nicht überprüfbare Energieträger	<input type="text"/>	0	<input type="text"/>	%
TOTAL Herkunft CH und Ausland		<input type="text"/>	0	0	%
		← Vorherige Seite	Weiteren Lieferanten angeben	↑ Weiteren eigenen Strommix erfassen	Nächste Seite →

A1.2.10. Bemerkungen zur Gestaltung

In allen Fragebogen wurden in der Piloterhebung div. Gestaltungselemente verwendet, um das Navigieren innerhalb der Fragebogen zu ermöglichen. Werden die ESÖV-Fragebogenteile in die Erhebungsmittel der öV-Statistik eingefügt, sind diese Gestaltungselemente möglicherweise nicht mehr nötig bzw. müssen angepasst werden. Dabei ist folgendes zu beachten:

- In den ESÖV-Fragebögen zum Energieverbrauch des Transportbetriebs (A1.2.1 bis A1.2.6) sind Navigationsbuttons enthalten («Vorherige Seite», «Nächste Seite» bzw. «Zurück», «Weiter» bei den Seilbahnen). Diese Buttons dienen lediglich zum Navigieren zwischen den Fragebogenteilen in der Piloterhebung und können frei angepasst werden.
- Im ESÖV-Fragebogen zur Eigenproduktion erneuerbarer Energien (A1.2.8) sind ebenfalls solche Buttons enthalten («Vorherige Seite», «Fertig» bzw. «Zurück», «Fertig» bei den Seilbahnen) – auch diese können frei nach Bedarf angepasst werden.
- Die gleichen Buttons sind im ESÖV-Fragebogen zum Strommix (A1.2.9) enthalten und können auch dort frei angepasst werden. In jenen Fragebögen sind jedoch noch zusätzliche Buttons enthalten, die spezielle Funktionen benötigen:
 - «Lieferant auswählen» (drop-down-Liste): Bei diesem Feld muss ein Lieferant aus der hinterlegten Liste aller möglichen Stromlieferanten ausgewählt werden können
 - «Eigene Strommix erfassen»: Dieser Button führt auf einen weiteren Fragebogenteil «Eigene Strommix erfassen». Dieser Fragebogenteil enthält wiederum Navigationsbuttons, die beliebig angepasst werden können («Vorherige Seite», «Nächste Seite» bzw. «Zurück», «Weiter») und solche, die feste Funktionen enthalten:
 - «Weiteren Lieferanten angeben»: führt zu einem weiteren Blatt, auf dem ein Lieferant ausgewählt werden kann.
 - «Weiteren eigenen Strommix erfassen»: führt zu einem weiteren Blatt, auf dem ein weiterer eigener Strommix erfasst werden kann.
 - «Lieferanten erfassen»: führt direkt zu einem weiteren Blatt, auf dem ein Lieferant ausgewählt werden kann.

A1.3. Plausibilitätschecks

Laut BFS existiert kein Dokument, das alle Regeln der Plausibilitätschecks in eSurvey beschreibt. Da die Plausibilitäten programmiert werden können, ist fast alles möglich. Folgende Standardregeln werden laut BFS angewendet:

- Antwort obligatorisch: für jedes Antwortfeld ist es möglich zu definieren, ob der Befragte eine Antwort geben muss (oder nicht).
- Datentyp: Bei allen Antwortfeldern ist es möglich zu definieren, ob nur Zahlen als Antwort gegeben werden.
- Verhältnis: die Antwort (bei Zahlen) muss zwischen Werten X und Y liegen. Oder es muss ein bestimmtes Verhältnis zu einem anderen Merkmal des Fragebogens eingehalten werden.
- Vergleich mit Vorjahreswerten: In der öV-Statistik wird dieser Vergleich in der Datenbank und nicht in eSurvey durchgeführt. Es wäre jedoch möglich, den Vergleich in eSurvey durchzuführen.

A2. Pflichtenheft Anpassung Seilbahn-Tool-Fragebögen

A2.1. Einleitende Bemerkungen

Die Struktur der Fragebögen ist vorgegeben durch jene der bestehenden öV-Statistik-Applikation. Konkret erfolgt die Zuordnung der jeweiligen Fragebogenteile zu folgenden Elementen genau gleich wie in der öV-Statistik: Erhebung, Erhebungsteil, Merkmal (SortCode).

A2.2. Struktur und Gestaltung der Fragebogen

A2.2.1. Energieverbrauch Seilbahnen

Das Fragebogenblatt «Seilbahnen» ersetzt den bestehenden Abschnitt «B2 Energieverbrauch».

Abbildung 22: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «Seilbahnen».

Erhebung Personenverkehr

Stromverbrauch Seilbahnen

		Zurück	Weiter
1. Die gelieferten Daten beziehen sich auf:		von	bis
<input checked="" type="radio"/>	das Kalenderjahr 2016		
<input type="radio"/>	das Geschäftsjahr		(TT.MM.JJJJ)
	Einheit	2015	2016
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	-
3.2 Beschneidung		kWh	
3.3 Übriges		kWh	
Bemerkungen (max. 250 Zeichen)		<input type="text"/>	

A2.2.2. Eigenproduktion von Elektrizität - Seilbahnen

Das Fragebogenblatt «Eigenproduktion_SB» kommt neu hinzu und zwar an den Schluss des heutigen Fragebogens, mit folgender Überschrift: «B3. Eigenproduktion erneuerbarer Energien».

Abbildung 23: Neuer Fragebogenteil des ESÖV-Monitorings: «Eigenproduktion Seilbahnen».

Erhebung Transportunternehmen

Eigenproduktion erneuerbarer Energien

Zurück ↑

Produziert Ihre TU erneuerbare Energien?

(Diese Frage bezieht sich auf das gesamte

Unternehmen, nicht nur auf den Transportbetrieb)

Falls JA: bitte diesen Fragebogen ausfüllen

Falls NEIN: Erhebung abschliessen:

Fertig

	Einheit	2015	2016
1. Energieträger			
Elektrizität	kWh		
Biodiesel	kWh		
Bioethanol	kWh		
Biogas	kWh		
Biomasse	kWh		
andere	kWh		
2. Anteil Eigengebrauch am Total:			
	%		
Anteil Einspeisung/Verkauf	%		
4. Produktionsart Elektrizität			
Wasserkraft	%		
Hausmüll	%		
Windenergie	%		
Sonnenenergie	%		
Geothermie	%		
Biomasse	%		
Sonstige erneuerbare	%		
TOTAL Produktionsart Elektrizität			0

Bemerkungen:

Zurück ↑

Fertig

A2.2.3. Strommix - Seilbahnen

Das Fragebogenblatt «Strommix_SB» kommt ebenfalls neu hinzu – direkt nach jenem zur Eigenproduktion von Elektrizität (A2.2.2). Zu diesem Fragebogenblatt gehören noch 4 weitere zur Eingabe weiterer Lieferanten («Strommix_Lieferanten_SB_1» bis «Strommix_Lieferanten_SB_4») sowie 5 weitere zur Eingabe eines spezifischen Kunden-Strommixes («Strommix_spezMix_SB_1» bis «Strommix_spezMix_SB_5»).

Abbildung 24: Neuer Fragebogenteil des ESöV-Monitorings: «Strommix Seilbahnen».

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

Zurück ↑ Weiter

	Einheit	2015	2016
1. Strommix:			
Lieferanten aus Liste auswählen oder eigenen Lieferanten eingeben:		<input type="text"/>	Lieferant auswählen:
Menge von diesem Lieferanten:	kWh	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Bemerkungen:			

Falls spezifisches Produkt oder kundenspezifischer Strommix angerechnet werden soll:

Falls ein weiterer Lieferant angegeben werden soll:

Eigenen Strommix erfassen

Weiteren Lieferanten erfassen

Zurück ↑ Weiter

Abbildung 25: Neuer Fragebogenteil: «Strommix Seilbahnen – eigenen Strommix erfassen».

Erhebung Transportunternehmen

Strommix eingekaufte Elektrizität (Transport)

		Zurück	Weiteren Lieferanten erfassen	Weiteren Strommix erfassen	Weiter
		Einheit	2015	2016	
1. Eigenen Strommix erfassen:					
	Menge eingekaufter Strom:	Gigajoule	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Herkunft Schweiz	Anteil an Total	%	<input type="text"/>	0	
davon:	Wasserkraft	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Sonnenenergie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Windenergie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Biomasse	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Geothermie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Geförderter Strom KEV	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Kernenergie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Erdöl	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Erdgas	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Kohle	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Abfälle	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Nicht überprüfbare Energieträger	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Herkunft Ausland	Anteil am Total	%	<input type="text"/>	0	
davon:	Wasserkraft	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Sonnenenergie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Windenergie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Biomasse	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Geothermie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Geförderter Strom KEV	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Kernenergie	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Erdöl	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Erdgas	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Kohle	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Abfälle	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Nicht überprüfbare Energieträger	%	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
TOTAL Herkunft CH und Ausland		%	<input type="text"/>	0	

A2.2.4. Bemerkungen zur Gestaltung

Auch in den Fragebögen für die Seilbahnen wurden in der Piloterhebung div. Gestaltungselemente verwendet, um das Navigieren innerhalb der Fragebögen zu ermöglichen. Werden die ESÖV-Fragebogenteile in die Erhebungsmittel des Seilbahn-Tools eingefügt, sind diese Gestaltungselemente möglicherweise nicht mehr nötig bzw. müssen angepasst werden. Dabei ist folgendes zu beachten:

- In den ESÖV-Fragebögen zum Energieverbrauch des Transportbetriebs (A2.2.1) sind Navigationsbuttons enthalten («Zurück» und «Weiter»). Diese Buttons dienen lediglich zum Navigieren zwischen den Fragebogenteilen in der Piloterhebung und können frei angepasst werden.
- Im ESÖV-Fragebogen zur Eigenproduktion erneuerbarer Energien (A2.2.2) sind ebenfalls solche Buttons enthalten («Zurück» und «Fertig») – auch diese können frei nach Bedarf angepasst werden.
- Die gleichen Buttons sind im ESÖV-Fragebogen zum Strommix (A2.2.3) enthalten und können auch dort frei angepasst werden. In jenen Fragebögen sind jedoch noch zusätzliche Buttons enthalten, die spezielle Funktionen benötigen:
 - «Lieferant auswählen» (drop-down-Liste): Bei diesem Feld muss ein Lieferant aus der hinterlegten Liste aller möglichen Stromlieferanten ausgewählt werden können.
 - «Eigenen Strommix erfassen»: Dieser Button führt auf einen weiteren Fragebogenteil «Eigenen Strommix erfassen». Dieser Fragebogenteil enthält wiederum Navigationsbuttons, die beliebig angepasst werden können («Vorherige Seite», «Nächste Seite» bzw. «Zurück», «Weiter») und solche, die feste Funktionen enthalten:
 - «Weiteren Lieferanten angeben»: führt zu einem weiteren Blatt, auf dem ein Lieferant ausgewählt werden kann.
 - «Weiteren eigenen Strommix erfassen»: führt zu einem weiteren Blatt, auf dem ein weiterer eigener Strommix erfasst werden kann.
 - «Weiteren Lieferanten erfassen»: führt direkt zu einem weiteren Blatt, auf dem ein Lieferant ausgewählt werden kann.

A3. Grobpflichtenheft Entwicklung Fachanwendung ESÖV-Monitoring

A3.1. Ausgangslage

Die Ausgangslage für die Entwicklung einer «Fachanwendung ESÖV-Monitoring» präsentiert sich folgendermassen:

- Das ESÖV-Monitoring steht in enger Beziehung zur öV-Statistik. Viele Prozesse laufen ähnlich oder analog zur öV-Statistik ab oder sind gar zusammengelegt (was schon «historisch», also durch die Zusammenarbeit von BAV und BFS hinsichtlich öV-Statistik, so gewachsen ist). Auch inhaltlich überlappen sich die beiden Erhebungen in der Verwendung bestimmter Kennzahlen.
- Das Anforderungsprofil an die Fachanwendung ESÖV-Monitoring überschneidet sich daher zu grossen Teilen mit den bereits in der bestehenden öV-Statistik-Applikation implementierten Datenstrukturen und Funktionen.
- Die Vereinbarung zwischen BAV und BFS betreffend ESÖV-Monitoring sieht vor, dass das ESÖV-Monitoring die gleichen Erhebungsmittel nutzt wie die öV-Statistik, dass aber der restliche Aufwand für das ESÖV-Monitoring am BAV stattfindet.

Es sind somit für die Entwicklung einer «Fachanwendung ESÖV-Monitoring» zwei grundsätzliche Szenarien denkbar:

- 1) Die bestehende öV-Statistik-Applikation wird um die zusätzlich benötigte Funktionalität für das ESÖV-Monitoring erweitert und sowohl am BFS wie am BAV für ESÖV-Monitoring und öV-Statistik verwendet. Zumindest vom Frontend werden an beiden Bundesämtern zwei unterschiedliche Instanzen betrieben (während das Backend optional auf einen gemeinsam nutzbaren Server verlegt werden könnte, womit die Datenbasis harmonisiert wäre und Schnittstellen wegfielen¹⁰); die jeweils nicht benötigten Funktionen des «anderen» Amtes können optional ausgeblendet werden. Bei Weiterentwicklungen bleiben die für die gemeinsame Nutzung der Erhebungsmittel erforderliche Kompatibilität und die Konsistenz der Daten gewahrt. Dies ist das wohl kostengünstigere und planungssicherere Szenario.
- 2) Die Fachanwendung ESÖV-Monitoring wird von Grund auf neu entwickelt. Die sich mit der öV-Statistik-Applikation überschneidenden Anforderungen können in gleicher Weise wie in der öV-Statistik-Applikation umgesetzt werden oder auch anders; bei einer anderen Art der Umsetzung besteht die Gefahr von Zusatzaufwand, weil gleichzeitig die oben erwähnte Kompatibilität und Konsistenz sichergestellt werden muss. Dieses Szenario ist wohl das

¹⁰ Die Realisierbarkeit eines gemeinsamen Backends müsste mit Hilfe von IT-Spezialisten abgeklärt werden.

teurere und mit mehr Unwägbarkeiten behaftet. Vorteile könnten aber sein, dass die Limitationen der MS-Access-Plattform wegfielen¹¹ und dass die Flexibilität für allfällige Erweiterungen höher ist.

Um beide Szenarien abzudecken, wird daher im Folgenden wiederholt auf die Benutzerdokumentation der öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016) **als Beispiel einer möglichen Umsetzung** verwiesen – ohne die Vorgabe zu machen, dass die Anforderungen gleich umgesetzt werden müssen.

Für die Aufwand- und Kostenschätzungen im vorliegenden Umsetzungshandbuch wird von einer Umsetzung nach Szenario 1) ausgegangen.

Zu beachten: An einigen Stellen innerhalb des folgenden Grobpflichtenheftes wird auf «Merkmals-IDs gem. Tabelle 61» hingewiesen. Die in Tabelle 61 aufgeführte «Merkmals-ID Umsetzungshandbuch» dient ausschliesslich der Referenzierung innerhalb des Umsetzungshandbuchs. Sie muss in der zu entwickelnden Applikation nicht gleich umgesetzt werden (bzw. kann je nach Umsetzungsart gar nicht diese Werte annehmen, da zusätzlich nach Ausprägungen differenziert werden muss und/oder bestimmte ID-Werte bereits durch andere öV-Statistik-Merkmale besetzt sind).

A3.2. Datenstrukturen

Es wird empfohlen, die Daten der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung in einer relationalen, SQL-fähigen Datenbank zu halten. Dabei werden die Daten zu den verschiedenen beteiligten Entitätstypen (z.B. Transportunternehmen, Merkmale, Erhebungen, Daten) in verschiedenen Tabellen gehalten, welche untereinander in Beziehung stehen.

Die folgenden Unterkapitel beschreiben die Entitätstypen der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung mitsamt den dazugehörigen minimal notwendigen Attributinformationen und den Beziehungen zu anderen Entitätstypen.

Abbildung 26 zeigt die Tabellen und Beziehungen in der bestehenden öV-Statistik-Datenbank als Beispiel für eine mögliche Umsetzung der Datenstruktur.

¹¹ Limitationen von MS Access beinhalten (nicht abschliessende Liste):

- Beschränkte Datenmenge und Performance (wohl nicht relevant in diesem Anwendungsfall)
- Nicht erste Wahl für Datenbank-Backends mit Onlinezugriff und gleichzeitigem Bearbeiten durch verschiedene User. Kombination von Access-Frontend und -Backend bei Onlinezugriff nicht möglich.
- Abhängig von MS Office, dessen Versionen und Updates

A3.2.1. Transportunternehmen (TU)

Tabellen

Bei den Daten der Transportunternehmen sind zwei unterschiedliche Datentypen zu berücksichtigen, welche mit Vorteil in unterschiedlichen Tabellen gehalten werden:

- Zeitlich variable Daten (welche jedes Jahr ändern können, wie z.B. die Auswahl vorkommender TU, Angaben zum Rücklauf der Erhebung etc.). In der öV-Statistik-Applikation heisst die entsprechende Tabelle «G_TU» (s. Abbildung 26).
- Zeitlich (mehr oder weniger) konstante TU-Attribute, wie die Lang- und Kurznamen der TU oder deren Adressen. In der öV-Statistik-Applikation werden diese Daten in der Tabelle «TU_Attr» gehalten (s. Abbildung 26).

Beide Tabellen zusammen entsprechen der sogenannten «Kerndatei», in welcher jedes Jahr Mutationen vorgenommen werden können (s. Kap. 3.1.4 und INFRAS 2016).

Attribute

Folgende Infos müssen zu den jährlich variablen TU-Daten vorhanden sein:

- Identifikator (ID) der TU – sollte für die gemeinsame Nutzung der Erhebungsmittel zusammen mit der öV-Statistik mit Vorteil gleich sein wie in der öV-Statistik-Applikation.
- Geschäftsjahr
- Verweis auf Attribute der TU selber (d.h. entsprechende ID in der Tabelle der konstanten TU-Attribute)
- Verweis auf Attribute der verwaltenden TU (d.h. entsprechende ID in der Tabelle der konstanten TU-Attribute)
- Rücklauf-Kontrolle der Erhebung (s. Prozess C.4, Mahnungen): Hat TU die sie Erhebungen für das betreffende Geschäftsjahr ausgefüllt? Ggf. mit Kommentarfeld zu ergänzen.

Folgende Infos müssen bei den zeitlich konstanten TU-Attributen vorhanden sein:

- Name, Kürzel
- ggf. BAV-interne Verweise: BAV-Nummer der TU, ID der Adresse in Adressdatenbank
- Kontaktangaben: Postadresse, E-Mail-Adresse, Telefonnummer
- Ggf. Bemerkungen zum Datensatz (z.B. Adressänderungen)

Beziehungen der Tabellen untereinander

Die TU-Attribute sollen zu den jährlich variierenden TU-Daten auf zwei unterschiedliche Weisen in Beziehung gesetzt werden (vgl. auch Abbildung 26):

- Verknüpfung mit den Attributen der TU selber
- Verknüpfung mit den Attributen der verwaltenden TU

Beziehungen mit anderen Entitätstypen

- Jedem TU müssen eines oder mehrere Verkehrsmittel (VeMi) oder Verkehrsmittelgruppen zugeordnet werden können. Diese Zuordnung muss von Jahr zu Jahr variieren können.
- Jedem TU müssen einer oder mehrere Erhebungsteile zugeordnet werden. Diese Zuordnung muss von Jahr zu Jahr variieren können.
- Jedem TU muss der Importstatus der Daten einer bestimmten Erhebung in einem bestimmten Jahr zugeordnet werden können (Kontrolle, ob Daten dieser TU bereits erfasst und importiert wurden).

Eine mögliche Umsetzung dieser Beziehungen (am Beispiel öV-Statistik-Applikation) kann in Abbildung 26 exemplarisch eingesehen werden.

A3.2.2. Erhebung und Erhebungsteil

Tabellen

Bei den Erhebungen sind zwei Hierarchiestufen zu unterscheiden, welche in zwei unterschiedlichen Tabellen gehalten werden können:

- Ebene «Erhebung»: Es gibt verschiedene Erhebungen nach Verkehrsmittel(gruppen) (z.B. Personenverkehr Schiene, Güterverkehr Schiene, öV Strasse etc.), welche in verschiedenen Erhebungswellen zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Jahr ausgelöst werden. Welche Erhebungen in welchem Jahr stattfinden, ist zwar relativ konstant, muss aber pro Jahr variiert werden können.

In der öV-Statistik-Applikation heisst die entsprechende Tabelle «G_Erhebung» (s. Abbildung 26).

- Ebene «Erhebungsteil»: Eine weitere Unterteilung der Erhebungen, beispielsweise in jährliche und 5-jährliche Erhebungsteile.

Das ESÖV-Monitoring könnte beispielsweise als ein Erhebungsteil der Erhebungen der jeweiligen Verkehrsmittel(gruppen) definiert werden. Unter dieser Voraussetzung könnte man argumentieren, dass es diese Ebene in der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung nicht braucht, da nur eine Ausprägung des Erhebungsteils vorhanden wäre. Es ist aber – hier noch mehr als in anderen Entitätstypen – von Vorteil, das Datenmodell der öV-Statistik-Applikation zu übernehmen, da so die Schnittstelle und der Austausch zwischen beiden Applikationen, welche ja dieselben Erhebungsmittel verwenden, viel einfacher realisiert werden können.

In der öV-Statistik-Applikation heisst die entsprechende Tabelle «G_ErhTeil» (s. Abbildung 26).

- Beziehung der beiden Ebenen: Einer Erhebung können ein oder mehrere Erhebungsteile zugeordnet werden.

Attribute

Folgende Infos müssen auf Ebene Erhebungen vorhanden sein:

- Identifikator (ID) der Erhebung – sollte für die gemeinsame Nutzung der Erhebungsmittel zusammen mit der öV-Statistik mit Vorteil den gleichen Wert aufweisen wie in der öV-Statistik-Applikation.
- Geschäftsjahr
- Bezeichnung der Erhebung (ggf. Kurz- und längere Version)

Folgende Infos müssen auf Ebene Erhebungsteil vorhanden sein:

- Identifikator (ID) des Erhebungsteils – sollte für die gemeinsame Nutzung der Erhebungsmittel zusammen mit der öV-Statistik mit Vorteil gleich sein wie in der öV-Statistik-Applikation.
- Geschäftsjahr
- Bezeichnung des Erhebungsteils (ggf. Kurz- und längere Version)
- Verweis auf Erhebung, zu welcher der Erhebungsteil gehört
- Verweis auf Verkehrsmittel oder Verkehrsmittelgruppe, zu denen Daten mit dem Erhebungsteil erfasst werden

Folgende zusätzliche Infos sind je nach Umsetzung auf beiden Ebenen (Erhebung und Erhebungsteil) von Vorteil:

- Verweis auf Tabelle, in der die Datenstruktur des Exports nach eSurvey festgehalten ist
- Verweis auf Tabelle, in der die Datenstruktur des Imports aus eSurvey festgehalten ist
- Ja/Nein-Feld, ob Daten für eSurvey exportiert werden sollen
- Code, ob eine oder mehrere TU im gleichen Importfile vorkommen können

Beziehungen mit anderen Entitätstypen

- Jeder TU können jedes Jahr eine bestimmte Auswahl an Erhebungsteilen zugeordnet werden.
- Jedem Erhebungsteil können – jedes Jahr variierend – eine bestimmte Auswahl an Merkmalen zugeordnet werden
- Jeder Kombination von TU, Jahr und Erhebung muss der Importstatus zugeordnet werden können.

Eine mögliche Umsetzung dieser Beziehungen (am Beispiel öV-Statistik-Applikation) kann in Abbildung 26 exemplarisch eingesehen werden.

A3.2.3. Merkmal

Tabelle(n)

Für die Definition der Merkmale (Kennzahlen) des ESöV-Monitorings gibt es verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung:

- Die Merkmale können möglichst generisch definiert sein (z.B. ein einziges Merkmal «Energieverbrauch Transport»), ihnen werden die betreffenden Aufschlüsselungen (z.B. nach Energieträger) hierarchisch untergeordnet. Dies hat den Vorteil, dass Auswertungen (Abfragen) einfacher konstruiert werden können und die Hierarchie der Merkmale und Aufschlüsselungen transparenter im Datenmodell verankert ist. Der Nachteil ist jedoch, dass die Datenstruktur komplexer wird. Ausserdem müssen Beziehungstabellen die vorkommenden Kombinationen speichern, da nicht alle Aufschlüsselungen bei allen Verkehrsmitteln vorkommen.
- Jede Kombination von Merkmalen und Aufschlüsselungen (und ggf. auch Verkehrsmitteln und Jahren) kann als eigenes Merkmal definiert werden, welche alle in derselben Tabelle gehalten werden. Diese Umsetzung führt zu weniger übersichtlichen Inhalten der Definitionstabellen, vereinfacht jedoch die Datenstruktur und verleiht grössere Flexibilität (werden z.B. alle Merkmale für jedes Verkehrsmittel oder Jahr einzeln gehalten, können sie für alle Kombinationen unabhängig voneinander umbenannt werden).

Die bestehende öV-Statistik-Applikation des BFS setzt die zweite Möglichkeit um, s. INFRAS (2016) und Abbildung 26.

Für die ESöV-Monitoring-Fachanwendung ist es ratsam, eine mit der öV-Statistik-Applikation des BFS kompatible Umsetzung zu wählen, um den Datenaustausch mit den gemeinsam genutzten Erhebungsmitteln zu erleichtern. Das heisst nicht, dass die gleiche Datenstruktur gewählt werden muss –falls nicht, kann die Kompatibilität mit 1:n-Beziehungstabellen gewährleistet werden, welche z.B. folgendes beinhalten:

- ID-Wert in ESöV-Monitoring
- IDMerkmal, IDVeMi, Jahr in öV-Statistik

Attribute

Folgende Infos zu den Merkmalen müssen vorhanden sein (vgl. Merkmalsliste in Kap. A1.1):

- Eindeutiger Identifikator des Merkmals
- Merkmalsname/-bezeichnung (kurz und ausführlich)
- Aufschlüsselung und Ausprägung der Aufschlüsselung für mindestens 2 Ebenen
- Erhebungsmethode: Hier müssen (mindestens) folgende Kategorien unterscheidbar sein:

- Unternehmensbefragung (ggf. auch hier aus praktischen Gründen unterschieden nach Teil öV-Statistik und Teil ESÖV-Monitoring, obwohl diese Unterscheidung auch via die Beziehung mit dem Erhebungsteil gemacht werden kann)
- Zentrale Datenquelle (ggf. auch welche: BFE, BAFU, EN 16258, stromkennzeichnung.ch, Kennzahlen-Datenbank BAV)
- Rechnerische Herleitung (alle berechneten Merkmale)
- Masseinheit:
 - in Erhebung (Erfassungsfelder eSurvey oder Seilbahn-Tool; d.h. weisse Felder in eSurvey, türkise in Seilbahn-Tool)
 - in der Datenbank (gleiche Einheit wie Vorjahres- und umgerechnete aktuelle Werte in eSurvey und Seilbahn-Tool; graue Felder in eSurvey, weisse in Seilbahn-Tool)
 - in der Diffusion/Publikation
- Umrechnungsfaktoren zwischen den Masseinheiten
- Für QS/Plausibilisierung benötigte Parameter (vgl. Anhang A3.3.1):
 - Minimal/maximal erlaubter Wert
 - Bis zu 4 Plausibilisierungsformeln; optional Bemerkungsfeld für Plausibilisierungsformeln
 - Zwei Toleranzschwellenwerte für die Zeitreihenanalyse
- DataID-eSurvey: Gültige, d.h. noch nicht besetzte Zeichenkette als Zuordnungsschlüssel beim Datenimport e-Survey.

Je nach Art der Umsetzung müssen ggf. folgende weiteren Infos vorhanden sein:

- Geschäftsjahr, Verkehrsmittel(gruppe) – falls wie in öV-Statistik-Applikation jede Kombination von Merkmal und Jahr als eigener Eintrag in der Merkmalstabelle abgelegt wird
- Datentyp – falls Merkmale aller Datentypen in verschiedenen Spalten der gleichen Tabelle gespeichert werden (wie in öV-Statistik-Applikation; vgl. Kap. A3.2.4)

Beziehungen mit anderen Entitätstypen

- Jedes Merkmal ist einem Erhebungsteil zugeordnet.
- Jedem Merkmal können einer oder mehrere Einträge in der Datentabelle (oder den Datentabellen, s. Kap. A3.2.4) zugeordnet werden.

Eine mögliche Umsetzung dieser Beziehungen (am Beispiel öV-Statistik-Applikation) kann in Abbildung 26 exemplarisch eingesehen werden.

A3.2.4. Daten

Tabelle(n)

Die Daten müssen grundsätzlich auf zwei Aggregationsebenen gehalten werden können, für welche zwei unterschiedliche Tabellen Sinn machen:

- Daten auf TU-Ebene (mit Bezug zu den Einzel-TU); in der öV-Statistik-Applikation heisst die entsprechende Tabelle «D_DATA_TU».
- Aggregierte Daten (ohne Bezug zu Einzel-TU); in der öV-Statistik-Applikation heisst die entsprechende Tabelle «D_DATA_Aggr».

Grundsätzlich wäre zwar auch eine Datenhaltung nur auf TU-Ebene denkbar, indem alle Aggregationen nur live berechnet und nicht gespeichert würden. Da jedoch verschiedene Hilfsmerkmale, wie Energiegehalte oder Emissionsfaktoren, sowieso nur auf aggregierter Ebene vorkommen, ist eine Tabelle für aggregierte Daten sinnvoll.

Bei der Haltung der Datenwerte zu den Merkmalen bestehen mehrere Freiheitsgrade in der Umsetzung:

- Eine oder mehrere Datentabellen für unterschiedliche Daten: Die Daten können je nach Datentyp (also Zahlen, Text etc.) oder nach inhaltlicher Datenkategorie (z.B. TU-Daten, Daten aus zentralen Quellen, hergeleitete Werte) in unterschiedlichen Tabellen, oder auch alle in der gleichen Tabelle gehalten werden.

In der öV-Statistik-Applikation werden bspw. alle Daten auf TU-Ebene in der gleichen Tabelle "D_DATA_TU" gehalten (s. Abbildung 26); unterschiedliche Datentypen werden durch verschiedene Spalten der Tabelle abgedeckt, unterschiedliche Inhalte können anhand Attributen der entsprechenden Merkmale unterschieden werden (s. Kap. A3.2.3).

- Beibehaltung Originalwerte bei Korrekturen: In der öV-Statistik-Applikation werden Originalwerte mit den korrigierten Werten überschrieben; nur ein Code-Feld ("IDQCode") wird angepasst, dem man ansieht, dass der Wert korrigiert wurde. Optional könnten in der ESöV-Monitoring-Fachanwendung korrigierte Werte auch beibehalten werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung, bspw.:
 - Nur der Originalwert und jeweils der neuste korrigierte Wert werden beibehalten.
 - Es wird eine vollständige Historisierung mit Beibehaltung aller je vorhandener Werte eingeführt.

Es muss dabei in Betracht gezogen werden, dass beide Optionen zur Beibehaltung der Originalwerte natürlich auch Mehraufwand bei der Programmierung der Benutzeroberfläche und der Funktionalität nach sich ziehen, da die Beibehaltung kaum Sinn macht, wenn die Originalwerte nicht auch eingesehen und mit den korrigierten verglichen werden können.

Attribute

Folgende Infos zu den einzelnen Dateneinträgen müssen vorhanden sein:

- Geschäftsjahr
- Verweis auf TU (d.h. eindeutigen TU-Identifikator).
Dieser ist notwendig in der Datentabelle auf Ebene TU, aber entfällt in einer allfälligen zusätzlichen aggregierten Datentabelle.
- Für Daten zu Strommixin:
 - Von TU erfasste Strommixe: Laufnummer des Strommises (da von einer TU in einem Jahr beliebig viele Strommixe erfasst werden können).
 - Anteile Herkunft/Produktionsart in den Lieferantenmixin von swissgrid (d.h. auf aggregierter Datenebene): ID des Stromlieferanten

Bei Verwendung von Primärschlüsseln müssen diese Felder Teil des Primärschlüssels sein, da sonst bei mehreren Strommixin bzw. Lieferarten der Primärschlüssel verletzt wird.

Diese Attribute sind zusätzlich zu den Attributen der öV-Statistik-Applikation (kommen dort nicht vor).

- Werte in folgenden Datentypen müssen gespeichert werden können:
 - Ganze Zahlen (in MS Access Typ "Long integer")
 - Zahlen mit Kommastellen in zwei Präzisionsstufen ("single" oder "double precision")
 - Kurze Textstrings ("String", bis 255 Zeichen) sowie längere Texte ("Memo"; in Access bis 65'536 Zeichen)
- Info, ob Originalwert, korrigiert aufgrund Rückfragen oder geschätzt

Folgende Infos sind optional oder je nach Umsetzung notwendig:

- Bemerkungsfeld (Bemerkungen z.B. zu Korrekturen)
- Verweis auf Verkehrsmittel: notwendig, falls ein inhaltlich gleiches Merkmal für unterschiedliche Verkehrsmittel in der Merkmalstabelle nur einmal definiert ist. Falls für ein inhaltlich gleiches Merkmal pro Verkehrsmittel unterschiedliche Einträge vorhanden sind und dies mit dem Verweis auf das Verkehrsmittel gekennzeichnet sind, kann der Verweis auf das Verkehrsmittel in der Datentabelle entfallen (vgl. Kap. A3.2.3).

Beziehungen mit anderen Entitätstypen

- Jeder Wert ist einem Merkmal zugeordnet.
- Optional (falls – je nach Umsetzung der Merkmale, s. oben – ein Verweis auf ein Verkehrsmittel in der Datentabelle vorhanden ist) ist jeder Wert einem Verkehrsmittel zugeordnet. Falls jede Kombination von Merkmal und Verkehrsmittel als eigenes Merkmal definiert ist, ist dies nicht notwendig.

- Ebenfalls optional: Jeder Wert kann einer Beziehungstabelle zugeordnet sein, welche alle vorkommenden Kombinationen von TU und Verkehrsmittel je Jahr enthält (Tabelle "B_TU_VEMI" in der öV-Statistik-Applikation). Dies stellt sicher, dass keine Werte für nicht vorkommende Kombinationen von TU und Verkehrsmittel gespeichert werden können. Eine mögliche Umsetzung dieser Beziehungen (am Beispiel öV-Statistik-Applikation) kann in Abbildung 26 exemplarisch eingesehen werden.

A3.3. Funktionen zur Datenaufbereitung und QS

A3.3.1. Von der öV-Statistik-Applikation zu übernehmende Funktionalität

Eine Reihe von Tools zur Datenaufbereitung und QS ist identisch zur öV-Statistik-Applikation umzusetzen. Für die Anforderungen an diese Tools kann in den folgenden Abschnitten in den meisten Fällen auf das Benutzerhandbuch der öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016) verwiesen werden; zusätzliche Erläuterungen sind dort eingefügt, wo die Infos aus dem Benutzerhandbuch nicht ausreichen. Allfällige Abweichungen von der Datenstruktur der öV-Statistik-Applikation (vgl. Kap. A3.2) sind bei der Umsetzung natürlich zu berücksichtigen.

Die folgende Auflistung orientiert sich an der Aufteilung der Menus in der öV-Statistik-Applikation. Diese Aufteilung kann auch für die ESÖV-Monitoring-Fachanwendung übernommen werden, die Funktionen können aber auch anders gruppiert werden.

Menu «Definitionen»

Formulare zur Anzeige und zum Bearbeiten von Definitionen der Anwendung (Kap. 8 in der Benutzerdoku der öV-Statistik-Applikation, INFRAS 2016):

- Merkmale und Aufschlüsselungen
- Erhebungen und Erhebungsteile eSurvey/Seilbahn-Tool
- Zuordnung Merkmale zu Erhebungsteilen
- Exportinfos für eSurvey: Überprüfung Zuordnung Merkmale zu Erhebungsteilen, SortCodes (Merkmal-Reihenfolge in eSurvey)

Menu «Kerndatei»

Hier sind Tools zu finden, welche am Anfang des Erhebungsjahrs zur Vorbereitung der Erhebung verwendet werden (Kap. 9 in der Benutzerdoku der öV-Statistik-Applikation, INFRAS 2016):

- Neues Jahr erstellen: Dieses Tool erstellt die nötigen Dateneinträge in allen betroffenen Tabellen für ein neues Jahr.
- TU-Attribute für das laufende Jahr anzeigen und bearbeiten
- Zuordnung Verkehrsmittel zu TU für das laufende Jahr anzeigen und bearbeiten
- Zuordnung Erhebungsteile zu TU (also welche Erhebungsteile kriegt TU XY angezeigt) für das laufende Jahr anzeigen und bearbeiten
- Mutationen in der Kerndatei überprüfen
- Anpassungen an Datentabellen nach Anpassungen Kerndatei ausführen

Menu «Schnittstellen»

Diverse Schnittstellen zum Import/Export von Daten (Kap. 10 in der Benutzerdoku der öV-Statistik-Applikation, INFRAS 2016) werden auch in der ESöV-Monitoring-Fachapplikation gebraucht:

- Export Merkmale und Vorperioden-Daten für eSurvey
- Import TU-Daten aus eSurvey/Seilbahn-Tool
- Anzeige Importstatus pro Erhebungsteil/TU
- In eSurvey angezeigte Infos an TU anzeigen und bearbeiten
- Check, ob neu zu vergebende DataID in eSurvey schon besetzt ist

Menu «Aufbereitung»

Hier sind Tools zur Datenaufbereitung zu finden (Kap. 11 in der Benutzerdoku der öV-Statistik-Applikation, INFRAS 2016):

- Aggregation, Untersummen-Ausgleich, Vollständigkeitsprüfung: Dieses Tool führt folgende Arbeitsschritte aus:

- Aggregation: Summieren der Zahlenwerte aller Merkmale und Aufschlüsselungen nach Verkehrsmittel über alle TU.
- Untersummen-Ausgleich: Dieser betrifft Aufschlüsselungen, von denen sowohl Untersummen wie auch das Total als Ausprägung vorkommen. Beispiel: Der Fahrzeug-Energieverbrauch wird sowohl gesondert nach Energie-/Treibstoffart wie auch im Total aller Energie-/Treibstoffarten erfasst.

Erfasst eine TU nur das Total, aber nicht die Untersummen (also Energieverbräuche nach Energie-/Treibstoffart), so werden die Untersummen rückgerechnet basierend auf dem durchschnittlichen Anteil der Energieverbräuche nach Energie-/Treibstoffart der anderen TU, welche diese erfasst haben.

Die Prinzipien des Untersummenausgleichs sind im Benutzerhandbuch der öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016) auf S. 91 (Annex 3) erläutert.

→ Bei einer Neuentwicklung der ESöV-Monitoring-Fachanwendung (zweites Umsetzungsszenario gem. Kap. A3.1) wäre ggf. zu diskutieren, ob dies umgesetzt werden soll. Pro: Gefüllte Datenlücken, Konsistenz mit öV-Statistik; Kontra: allenfalls Fehlinterpretationen, Aufwand zur Umsetzung bei Neueentwicklung.

- Vollständigkeitsprüfung: Ausgabe von Kennzahlen zur Vollständigkeit (z.B. Werte von welchem Anteil der TU vorhanden)
- Tool «Vorperioden-Daten kopieren»: Dieses Tool dient dazu, für bestimmte TU die Daten der Vorperiode zu kopieren, wenn sie aktuell keine Daten geliefert haben (in der öV-Statistik-Applikation nur für die Verkehrsmittel Luft- und Standseilbahnen sowie Autobusse

verfügbar). Es ist im Benutzerhandbuch der öV-Statistik-Applikation (INFRAS 2016) auf S. 52 (Kap. 11.1.1) beschrieben.

→ Bei einer Neuentwicklung der ESöV-Monitoring-Fachanwendung (zweites Umsetzungsszenario gem. Kap. A3.1) wäre ggf. zu diskutieren, ob dies umgesetzt werden soll. Pro: Gefüllte Datenlücken, Konsistenz mit öV-Statistik; Kontra: allenfalls Fehlinterpretationen, Aufwand zur Umsetzung bei Neuentwicklung.

- Zeitreihenanalyse: Identifikation von Sprüngen auf Einzel-TU-Ebene
- Plausibilisierungsformeln: Checks anhand Formeln, ob erfasste Werte plausibel sind
- Umrechnung Netto-Netto-tkm Eisenbahn-Güterverkehr: Umrechnung von Netto-tkm (schliesst Gewicht mittransportierter LKW mit ein) in Netto-Netto-tkm (nur Gewicht der Güter)

Menu «Datenansicht/Edit»

Enthält Formulare zur Ansicht bzw. zur Bearbeitung von Daten (Kap. 12 in der Benutzerdoku der öV-Statistik-Applikation, INFRAS 2016):

- Ansicht/Editieren TU-Einzeldaten
- Ansicht/Bearbeiten aggregierte Daten (könnte in ESöV-Monitoring-Fachanwendung auch für die Erfassung von Heizwerten, Primärenergiefaktoren, Emissionsfaktoren verwendet werden, s. Kap. A3.3.2).

A3.3.2. Erfassung Heizwerte, Primärenergiefaktoren, Treibhausgas-Emissionsfaktoren

Für die Berechnung der CO₂-/Treibhausgasemissionen sind Daten aus zentralen Datenquellen notwendig, welche manuell erfasst werden müssen (aufgrund der geringen Datenmengen und dem Format der Datenquellen lohnt sich ein automatisierter Import nicht). Dafür müssen Erfassungsformulare vorhanden sein.

Konkret müssen die folgenden Daten erfasst und in der aggregierten Datentabelle unter den entsprechenden Merkmals-IDs gemäss Tabelle 61 abgelegt werden können:

- Heizwerte (d.h. TTW-Energiefaktoren, Energiegehalte; IDMerkmal 2140 gem. Tabelle 61) und Dichten (IDMerkmal 2240 gem. Tabelle 61) der Energieträger gemäss Gesamtenergiestatistik (BFE 2016)
- Aktueller Stromproduktionsmix der Schweiz gemäss Gesamtenergiestatistik (BFE 2016) → IDMerkmal 2935 gem. Tabelle 61

- TTW-CO₂-Emissionsfaktoren gemäss dem Treibhausgasinventar der Schweiz (BAFU 2016) → IDMerkmal 2935 gem. Tabelle 61
- Primärenergiefaktoren (d.h. WTW-Energiefaktoren, IDMerkmal 2740 gem. Tabelle 61), TTW- und WTW-CO₂-Emissionsfaktoren (IDMerkmal 5440 und 5540 gem. Tabelle 61) sowie TTW- und WTW-CO₂e-Emissionsfaktoren (IDMerkmal 5640 und 5740 gem. Tabelle 61) gemäss der Norm EN/SN 16258 (CEN 2012)
- CO₂- und Treibhausgas-Emissionsfaktoren der Stromproduktionsarten in der Schweiz und des importierten Stroms gemäss Stolz und Frischknecht (2015) (IDMerkmal 3035 und 3135 gem. Tabelle 61)

Die zu erfassenden Daten sind in Anhangkapiteln A5.2 (Stromproduktionsmix Schweiz) und A5.3 (Heizwerte nach Gesamtenergiestatistik, Dichten und CO₂-Emissionsfaktoren nach BAFU) dargestellt. Die Werte aus EN/SN 16258 sind im Datenordner unter ...*Daten_Umsetzungshandbuch_ESöV-Monitoring\Emissions+Energiefaktoren\EN16256_Energiefaktoren_EFA-THG.xlsx* verfügbar.

Der Stromproduktionsmix Schweiz in der Gesamtenergiestatistik (GEST, BFE 2016) ist teilweise auf aggregierterem Niveau gegeben als die entsprechenden Treibhausgas-Emissionsfaktoren in Stolz und Frischknecht (2015). Um Emissionsfaktoren für die Kategorien der GEST herzuleiten, muss die Zuordnung der Kategorien zueinander bekannt sein, und für diejenigen Fälle, wo die Emissionsfaktoren in Stolz und Frischknecht (2015) detaillierter angegeben sind als in der GEST, müssen Gewichtungsfaktoren für die Berechnung eines gewichteten Mittels vorhanden sein.

Daher sind auf dem Erfassungsformular für den aktuellen Stromproduktionsmix der Schweiz gemäss Gesamtenergiestatistik zusätzlich eine Spalte für die entsprechende Stromproduktionskategorie gemäss Stolz und Frischknecht (2015) und das jeweilige Gewicht vorzusehen. Die Spalten der entsprechenden Stromproduktionskategorie gemäss Stolz und Frischknecht (2015) sollte mit den vorhandenen hinterlegten Kategorien direkt verknüpft sein, so, dass die bestehenden Kategorien ausgewählt werden können.

Tabelle 56 enthält die entsprechenden Zuordnungen und Gewichte für die Publikation Stolz und Frischknecht (2015). Diese Zuordnungen und Gewichte müssen nur verändert werden, wenn:

- eine neue Version der Publikation Stolz und Frischknecht (2015) vorliegt;
- die Tabelle in der Gesamtenergiestatistik (vgl. Abbildung 27) neue Kategorien enthält.

Tabelle 56: Zuordnung der Stromproduktionskategorien des CH-Produktionsmixes in der Gesamtenergiestatistik (GEST) und in Stolz und Frischknecht (2015) mit den entsprechenden Gewichten für die Durchschnittsbildung der Emissionsfaktoren.

Kategorie in GEST	Entsprechung in Stolz & Frischknecht (2015)	Gewicht in %
Laufwerke	Laufwasserkraft	100.0%
Speicherwerke	Speicherwasserkraft	100.0%
Kernkraftwerke	Druckwasserreaktor	53.2%
	Siedewasserreaktor	46.8%
Konventionell-thermische Kraft- und Fernheizkraftwerke: [Total] - [davon erneuerbare]	Erdöl	13.5%
	Erdgas	81.1%
	Steinkohle	5.5%
	Braunkohle	0.0%
Konventionell-thermische Kraft- und Fernheizkraftwerke: [davon erneuerbare]	Abfälle	100.0%
Feuerungen mit Holz und Holzanteilen	Holz	100.0%
Biogasanlagen	Biogas Landwirtschaft	22.7%
	Biogas Industrie	77.3%
Photovoltaik-Anlagen	Sonne	100.0%
Windenergie-Anlagen	Wind	100.0%

Tabelle INFRAS. Quellen: BFE 2016, Stolz und Frischknecht 2015

A3.3.3. Berechnung und Export der Umrechnungsfaktoren zwischen Energieträger-Einheiten

Damit in eSurvey live der in Erfassungseinheiten (z.B. Liter Diesel, kg Erdgas) erfasste Energieverbrauch in GJ umgerechnet werden kann, müssen die entsprechenden Umrechnungsfaktoren vorhanden sein. Diese sind aufgrund der potentiell jährlich ändernden Heizwerte und Dichten variabel und müssen jährlich aufdatiert werden (s. Teilprozess B.1.2).

Die Umrechnungsfaktoren berechnen sich in folgenden Schritten:

- In einem ersten Schritt muss, wo die Erfassungseinheit nicht eine Gewichtseinheit ist, das Volumen mittels der Dichte in Gewicht umgerechnet werden (also l oder m³ nach kg), z.B:

$$\text{Gewicht}_{\text{Energieträger}} [\text{kg}] = \text{Volumen}_{\text{Energieträger}} [\text{l}] * \text{Dichte}_{\text{Energieträger}} [\text{kg/l}] \quad (1)$$

oder

$$\text{Gewicht}_{\text{Energieträger}} [\text{kg}] = \text{Volumen}_{\text{Energieträger}} [\text{l}] * \text{Dichte}_{\text{Energieträger}} [\text{t/m}^3] \quad (2)$$

oder

$$\text{Gewicht}_{\text{Energieträger}} [\text{kg}] = \text{Volumen}_{\text{Energieträger}} [\text{m}^3] * \text{Dichte}_{\text{Energieträger}} [\text{t/m}^3] * 1000 \quad (3)$$

Beachte:

Für Biotreibstoffe können mangels Angaben in BAFU (2016) dieselben Dichten verwendet werden wie für ihre fossilen Pendanten, d.h. für Bioethanol die Dichte von Benzin, für Biodiesel die Dichte von Diesel und für Biogas die Dichte von Erdgas.

- Im zweiten Schritt wird das Gewicht mittels des (unteren) Heizwertes in Energiegehalt umgerechnet:

$$\text{Energiegehalt}_{\text{Energieträger}} [\text{MJ}] = \text{Gewicht}_{\text{Energieträger}} [\text{kg}] * \text{Unterer Heizwert}_{\text{Energieträger}} [\text{MJ/kg}] \quad (4)$$

- Wird für die Originaleinheit der Wert 1 (für Volumen oder Gewicht) eingesetzt, entspricht Resultat der obigen Formeln (1) bis (4) dem Umrechnungsfaktor; die Umrechnungsfaktoren für Volumen in Gewicht und Gewicht in Energie können miteinander multipliziert werden, um einen einzigen Umrechnungsfaktor zu erhalten.
- Für Erdgas ist der Heizwert in der Gesamtenergiestatistik bereits in MJ/m³ angegeben, somit kann die Umrechnung von Volumen zu Energiegehalt in einem Schritt erledigt werden.
- Für Elektrizität wird ein konstanter Faktor zwischen 1000 kWh und 1 GJ von 0.0036 angewendet.

Diese Umrechnungsfaktoren müssen für den Import in eSurvey als CSV-Tabelle exportiert werden können mit den Spalten:

- DataID eSurvey
- Umrechnungsfaktor

A3.3.4. Import und Export Lieferanten-Strommixe

Die Daten zu den Lieferanten-Strommischen müssen mittels einer **Importschnittstelle** in die E-SÖV-Monitoring-Fachapplikation importiert werden können. Die Struktur des Inputs von Swissgrid (respektive der Betreiberfirma pronovo) ist in Anhang A5.1 einsehbar (und im Datenordner unter ... \Daten_Umsetzungshandbuch_ESöV-Monitoring\Strommix\20180226_STROMKENNZEICHNUNG - Beispiel.xlsx).

Die Anteile pro Lieferanten nach Herkunft (Schweiz/Ausland) und Produktionsart des Stroms werden unter Merkmals-ID 2835 gem. Tabelle 61 abgelegt.

Um die entsprechenden Emissionsfaktoren der Produktionsarten aus Stolz und Frischknecht (2015) herleiten zu können, müssen wie beim Produktionsmix gemäss der Gesamtenergiestatistik (vgl. Kap. A3.3.2) einige Produktionsarten aus Stolz und Frischknecht (2015) aggregiert werden. Die Zuordnungen und Gewichte sind in Tabelle 57 festgehalten.

Tabelle 57: Zuordnung der Stromproduktionskategorien der Lieferantenmixe gemäss Swissgrid/pronovo und in Stolz und Frischknecht (2015) mit den entsprechenden Gewichten für die Durchschnittsbildung der Emissionsfaktoren.

Kategorie in Daten pronovo/Swiss-grid	Entsprechung in Stolz & Frischknecht (2015)	Gewicht in %
Wasserkraft	Laufwasserkraft	33.5%
	Speicherwasserkraft	52.5%
	Kleinwasserkraft	10.1%
	Pumpspeicherkraft	3.9%
Sonnenenergie	Sonne	100.0%
Windenergie	Wind	100.0%
Biomasse	Holz	46.0%
	Biogas Landwirtschaft	12.3%
	Biogas Industrie	41.7%
Geothermie	Geothermie	100.0%
Geförderter Strom KEV	Wind	6.2%
	Wasserkraft	51.1%
	Biomasse	38.0%
	Photovoltaik	4.7%
Kernenergie	Druckwasserreaktor	53.2%
	Siedewasserreaktor	46.8%
Erdöl	Erdöl	100.0%
Erdgas	Erdgas	100.0%
Kohle	Steinkohle	100.0%
	Braunkohle	0.0%
Abfälle	Abfälle	100.0%
Nicht überprüfbare Energieträger	Nicht überprüfbare Energieträger	100.0%

Tabelle INFRAS. Quellen: pronovo, Stolz und Frischknecht 2015

Die benötigte **Exportschnittstelle** exportiert die Namen der Lieferanten für eSurvey, so dass die Lieferantenliste für die Erfassung durch die TU als Dropdown- Auswahlliste zur Verfügung

steht. Die Datenstruktur der Lieferantenliste ist beispielhaft in der Datei ...*Daten_Umsetzungshandbuch_ESöV-Monitoring\Strommix\Bsp_DatenstrukturDropdownMenu_Warengruppe.xls* festgehalten.

A3.3.5. Import plausibilisierter Verkehrsdaten aus öV-Statistik-Applikation

Falls die öV-Statistik-Applikation und die ESöV-Monitoring-Fachanwendung nicht auf das gleiche Server-gehostete Backend zugreifen (vgl. Umsetzungsoptionen in Kap. A3.1), ist eine Importschnittstelle für die plausibilisierten Verkehrsdaten aus der öV-Statistik-Applikation (nach Plausibilisierung auf Einzel-TU-Ebene durch das BFS) erforderlich.

A3.3.6. Export plausibilisierter Energiedaten für öV-Statistik-Applikation

Falls die öV-Statistik-Applikation und die ESöV-Monitoring-Fachanwendung nicht auf das gleiche Server-gehostete Backend zugreifen (vgl. Umsetzungsoptionen in Kap. A3.1), ist eine Exportschnittstelle für die plausibilisierten Energiedaten aus der ESöV-Monitoring-Fachanwendung notwendig.

Der Export erfolgt dabei am besten im gleichen Format, wie die Daten bisher (ohne ESöV-Monitoring) direkt aus eSurvey kommen – so ist auf Seite der öV-Statistik der einzige Unterschied zu bisher, dass nicht Rohdaten, sondern bereits plausibilisierte Daten importiert werden.

Da im ESöV-Monitoring mehr Energieträger als in der öV-Statistik unterschieden werden, müssen die folgenden Energieträger des ESöV-Monitorings im Export in die Ausprägung «andere» der öV-Statistik aggregiert werden:

- Biodiesel
- CNG
- Biogas
- Heizöl extraleicht
- andere

A3.3.7. Import Fahr- und Verkehrsleistungen Regionalverkehr aus Kennzahlen-Datenbank BAV

Für den Import von Fahr- und Verkehrsleistungen im subventionierten Regionalverkehr aus der KZDB-RPV des BAV ist eine Importschnittstelle erforderlich. Die Struktur dieser Daten ist im

Auszug ... \Daten_Umsetzungshandbuch_ESöV-Monitoring\KZDB-RPV\Beispiel-Auszug-RPV-Datenbank.xlsx einzusehen.

Die importierten Daten sind in der Datentabelle auf TU-Ebene als Merkmals-ID 1810 gemäss Tabelle 61 abzulegen.

A3.3.8. Herleitung Fahr- und Verkehrsleistungen nach Verkehrsfunktion auf Ebene TU

Die Herleitung der Fahr- und Verkehrsleistungen nach Verkehrsfunktion erfolgt aufgrund der von den TU erfassten Totale und den entsprechenden Kennzahlen des subventionierten Regionalverkehrs aus der KZDP-RPV des BAV (s. auch vorangehendes Kapitel).

Die Herleitung erfolgt durch die Subtraktion der Fahr-/Verkehrsleistungen des Regionalverkehrs vom Total nach TU und Verkehrsmittel; dies funktioniert, da keine Kombination von TU und Verkehrsmittel mehr als zwei Verkehrsfunktionen aufweist. Sollte dies trotzdem in Einzelfällen vorkommen, so können die Fahr- und Verkehrsleistungen für die entsprechenden TU/Verkehrsmittel nicht nach Verkehrsfunktion desaggregiert werden.

Zur Überprüfung der Resultate ist eine Abfrage erforderlich, welche die Resultate anzeigt, inkl. der Anteile der Verkehrsfunktionen pro TU.

A3.3.9. Strommix-Angaben TU aufbereiten/bereinigen

Optional: In denjenigen Fällen, wo TU Namen von Stromlieferanten selber erfasst haben, aber den entsprechenden Strommix nicht, könnte versucht werden, diesen Strommischen einen Liefertantennamen aus der Liste von Swissgrid zuzuordnen.

Alternative: In diesen Fällen wird der Produktionsmix Schweiz unterstellt.

Idee zur Umsetzung der Bereinigung:

- Auflistung der vorkommenden Namen von durch die TU selbst erfassten Stromlieferanten (welche nicht in Liste von Swissgrid/pronovo vorkommen). Rechts daneben wird (in einer zweiten Spalte oder in zweitem Fenster) die Liste aus Swissgrid/pronovo zum Vergleich angezeigt.
- Ab hier 2 Varianten:
 - Halbautomatisierte Bereinigung: Namen von Stromlieferanten, welche rechts und links als identisch identifiziert werden können, können auf beiden Seiten selektiert werden.

Anschliessend kann auf einen Knopf, beschriftet z.B. «Stromlieferanten sind identisch. Daten bereinigen!» geklickt werden. Die Applikation setzt anschliessend alle Einträge des laufenden Jahrs in der Datentabelle, in welchen der links stehende Stromlieferanten-Name angegeben wurde, auf die rechts stehende korrekte Entsprechung.

- Manuelle Bereinigung: SachbearbeiterIn sucht entsprechende Einträge und bereinigt manuell.

A3.3.10. Schätzung Transportenergieverbrauch Seilbahnen

Nicht alle Seilbahnunternehmen können Energieverbrauch des Transports von anderen Unternehmensbereichen getrennt angeben.

Um den Transportenergieverbrauch der Seilbahnen trotzdem schätzen zu können, wird der Anteil Transportenergieverbrauch am Gesamtenergieverbrauch für diejenigen TU, welchen nur den Gesamtenergieverbrauch angeben, auf Basis des Anteils Transportenergieverbrauch am Gesamtenergieverbrauch derjenigen TU, welche die Verbräuche differenziert angegeben haben, geschätzt.

Alternative Optionen (falls Anteil der differenzierten Angaben zu niedrig für zuverlässige Schätzung):

- Für Seilbahnen nur den gesamten Energieverbrauch (also Total von Transport, Beschneigung und anderen Verbräuchen) auf aggregierter Ebene publizieren (und so deklarieren);
- Bei Seilbahnen den Energieverbrauch auf aggregierter Ebene NICHT publizieren (wie bisher in öV-Statistik);
- So berechnen, wie oben beschrieben, aber nur intern verwenden.

A3.3.11. Berechnung des Primärenergieverbrauchs

Der Primärenergieverbrauch entspricht dem Endenergieverbrauch (also durch die Fahrzeuge und Schieneninfrastruktur selber) sowie dem Energieverbrauch bei der Herstellung der Energieträger. In der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung wird eine Funktion benötigt, die diesen aus Endenergieverbrauch und Primärenergiefaktoren auf Knopfdruck berechnet.

Der Primärenergieverbrauch berechnet sich, differenziert mindestens nach Energieträger, folgendermassen:

$$\text{Primärenergieverbrauch}_{\text{Energieträger}} [\text{GJ}] = \text{Endenergieverbrauch}_{\text{Energieträger}} [\text{GJ}] *$$

$$\text{Endenergiefaktor}_{\text{Energieträger}} \quad (5)$$

$$\text{Endenergiefaktor}_{\text{Energieträger}} = \frac{\text{Energiefaktor}_{\text{Energieträger}} \text{ WTW [MJ/kg]}}{\text{Energiefaktor}_{\text{Energieträger}} \text{ TTW [MJ/kg]}} \quad (6)$$

Wobei:

- Endenergieverbrauch entspricht Merkmals-ID 104 (Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk) resp. Merkmals-ID 414 (Energieverbrauch Fahrzeuge) gem. Tabelle 61 und kommt aus der TU-Befragung
- Die Energiefaktoren WTW bzw. TTW entsprechen Merkmals-IDs 2540 (TTW) resp. 2640 (WTW) gem. Tabelle 61 und werden der Norm EN/SN 16258 (CEN 2012) entnommen (s. Kap. A3.3.2).

A3.3.12. Berechnung der CO₂- und Treibhausgasemissionen

In der ESöV-Monitoring-Fachanwendung wird eine Funktion benötigt, die CO₂- und Treibhausgasemissionen aus Endenergieverbrauch und Primärenergiefaktoren auf Knopfdruck berechnen.

Die Berechnungen werden folgendermassen ausgeführt (differenziert mindestens nach Energieträger):

Schritt 1: Herleitung der Umrechnungsfaktoren für Emissionsfaktoren WTW und CO₂e basierend auf EN/SN 16258 (CEN 2012)

$$\text{Umrechnungsfaktor CO}_2\text{-EF-TTW zu CO}_2\text{-EF-WTW}_{\text{Energieträger}} = \frac{\text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}]}{\text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}]} \quad (7)$$

$$\text{Umrechnungsfaktor CO}_2\text{-EF-zu CO}_2\text{e-EF TTW}_{\text{Energieträger}} = \frac{\text{TTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}]}{\text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}]} \quad (8)$$

$$\text{Umrechnungsfaktor CO}_2\text{-EF-zu CO}_2\text{e-EF WTW}_{\text{Energieträger}} = \frac{\text{WTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}]}{\text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}]} \quad (9)$$

Wobei:

- Umrechnungsfaktoren: Merkmals-ID 6540, 6640 und 6740 gem. Tabelle 61
- Emissionsfaktoren aus EN/SN 16258 (CEN 2012) (Merkmals-IDs 5440, 5540, 5640 und 5740 gem. Tabelle 61)

Schritt 2: Herleitung der Emissionsfaktoren WTW und CO_{2e} basierend auf TTW-CO₂-Emissionsfaktoren aus BAFU (2016) und Umrechnungsfaktoren gem. EN/SN 16258 (CEN 2012)

$$\begin{aligned} \text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] &= \\ \text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] * \text{Umrechnungsfaktor CO}_2\text{-EF-TTW zu CO}_2\text{-EF-} & \\ \text{WTW}_{\text{Energieträger}} & \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} \text{TTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] &= \\ \text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] * & \\ \text{Umrechnungsfaktor CO}_2\text{-EF-zu CO}_2\text{e-EF TTW}_{\text{Energieträger}} & \end{aligned} \quad (11)$$

$$\begin{aligned} \text{WTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] &= \\ \text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] * & \\ \text{Umrechnungsfaktor CO}_2\text{-EF-zu CO}_2\text{e-EF WTW}_{\text{Energieträger}} & \end{aligned} \quad (12)$$

Wobei:

- TTW-CO₂-Emissionsfaktor_{Energieträger} [g CO₂/MJ]: Hier ist der BAFU-Wert (BAFU 2016) zu verwenden (Merkmals-ID 2440 gem. Tabelle 61)
- Umrechnungsfaktoren stammen aus Schritt 1 (Gleichungen 7-9)

Schritt 3: Herleitung der Emissionsfaktoren der Stromproduktion (Energieträger = «Elektrizität»)

Die Herleitung erfolgt nach dem Prinzip des «Dual Reporting» (s. z.B. auch UIC 2015) – es werden zwei Versionen von Emissionsfaktoren hergeleitet:

- «Market-based»: Basierend auf dem von den TU angegebenen/erfassten Strommix
- «Location-based»: Basierend auf dem nationalen Produktionsmix (gemäss GEST)

$$\begin{aligned} \text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Elektrizität}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] &= \\ \sum (\text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] * \text{Anteil}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\%]) & \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Elektrizität}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] &= \\ \sum (\text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] * \text{Anteil}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\%]) & \quad (14) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Elektrizität}} [\text{g CO}_2\text{e}/\text{MJ}] &= \\ \sum (\text{TTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\text{g CO}_2\text{e}/\text{MJ}] * \text{Anteil}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\%]) & \quad (15) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Elektrizität}} [\text{g CO}_2\text{e}/\text{MJ}] &= \\ \sum (\text{WTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\text{g CO}_2\text{e}/\text{MJ}] * \text{Anteil}_{\text{Produktionsart, Herkunft}} [\%]) & \quad (16) \end{aligned}$$

Wobei:

- Emissionsfaktoren Elektrizität (Resultate der Gleichungen 13-16):
 - Für «market-based»-Methode abzulegen in Merkmals-IDs 7100/7300 (für CO₂/CO₂e) gem. Tabelle 61
 - Für «location-based» -Methode abzulegen in Merkmals-IDs 7200/7400 (für CO₂/CO₂e) gem. Tabelle 61
- Input-Emissionsfaktoren und Anteile nach Produktionsart und Herkunft:
 - Für «market-based»-Methode sind Merkmals-IDs 6335/6635 (Emissionsfaktoren CO₂/CO₂e) resp. 2835 (Anteile am Mix) gem. Tabelle 61 zu verwenden
 - Für «location-based»-Methode sind Merkmals-IDs 6435/6735 (Emissionsfaktoren CO₂/CO₂e) resp. 2935 (Anteile am Mix) gem. Tabelle 61 zu verwenden

Schritt 4: Herleitung der CO₂- und CO₂e-Emissionen

Schlussendlich wird der Endenergieverbrauch mit den CO₂-/CO₂e-Emissionsfaktoren multipliziert, um die Jahresemissionen zu erhalten.

$$\begin{aligned} \text{TTW-CO}_2\text{-Emissionen}_{\text{Energieträger}} [\text{t}] &= \text{Endenergieverbrauch}_{\text{Energieträger}} [\text{TJ}] * \\ \text{TTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] & \quad (17) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{WTW-CO}_2\text{-Emissionen}_{\text{Energieträger}} [\text{t}] &= \text{Endenergieverbrauch}_{\text{Energieträger}} [\text{TJ}] * \\ \text{WTW-CO}_2\text{-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2/\text{MJ}] & \quad (18) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{TTW-CO}_2\text{e-Emissionen}_{\text{Energieträger}} [\text{t}] &= \text{Endenergieverbrauch}_{\text{Energieträger}} [\text{TJ}] * \\ \text{TTW-CO}_2\text{e-Emissionsfaktor}_{\text{Energieträger}} [\text{g CO}_2\text{e}/\text{MJ}] & \quad (19) \end{aligned}$$

$$\text{WTW-CO}_2\text{e-Emissionen}_{\text{Energieträger}} [\text{t}] = \text{Endenergieverbrauch}_{\text{Energieträger}} [\text{TJ}] *$$

WTW-CO₂e-Emissionsfaktor_{Energieträger} [g CO₂e/MJ]

(20)

Wobei:

- Für Elektrizität sind die Emissionsfaktoren aus Schritt 3 zu verwenden; auch hier werden die Emissionen aus der Stromproduktion sowohl nach der «market-based» wie auch der «location-based»-Methode hergeleitet
- Für die restlichen Energieträger sind die in Schritt 2 hergeleiteten Emissionsfaktoren zu verwenden.

A3.3.13. Archivierung

Für die Archivierung hängt die notwendige Funktionalität vom Format des Datenbank-Backends ab:

- Bei MS-Access-Backend: Es kann eine Kopie des Backend-Datenfiles (.mdb oder .accdb) erstellt und abgelegt werden. Es ist keine spezielle Archivierungsfunktionalität in der Anwendung erforderlich.
- Bei Server-gehostetem Backend: Es muss eine Funktion entwickelt werden, welche einen Datenbank-Dump (Export der Datenbankinhalte als Textdatei) erstellt. Dieser kann dann abgelegt werden.

A3.4. Funktionen zur Analyse und Diffusion

A3.4.1. Von der öV-Statistik-Applikation zu übernehmende Funktionalität

Das Tool «Tabellenpublikation BFS (Excel)» (zugänglich via Menu «Publikation», beschrieben in Kap. 13.1.1 der Benutzerdokumentation der öV-Statistik-Applikation) kann von der öV-Statistik-Applikation übernommen werden. Es enthält die notwendige Funktionalität für die Erstellung von Publikationstabellen im Rahmen des Programms ESÖV2050.

Grundsätzlich funktioniert das Tool so, dass in eine vorgefertigte Excel-Vorlage mit allen Inhalten, welche NICHT Datenwerte sind, letztere ab Beginn der Statistik bis zum gewählten Publikationsjahr automatisch exportiert werden.

Für die Benutzung in diesem Kontext müssen folgende Inputs für das Tool vorbereitet werden:

- Inputtabelle der Excel-Referenzen (Exporttyp, Merkmals-Identifikatoren und Ziel-Zeile in Excel; Tabelle heisst «B_Merkmal_ExpRef_Publi» in öV-Statistik-Applikation).

- Excel-Vorlage, welche die Überschriften, Spaltentitel und Erläuterungen (also alles, was nicht Zahlenwerte sind) enthält.

A3.4.2. Grundsätze der Auswertungsfunktionen

Einhaltung des Datenschutzes

Um den Datenschutz zu gewährleisten, darf bei Auswertungen, welche publiziert werden oder an eine andere TU gehen als die betroffene, nicht auf einzelne TU geschlossen werden können.

Dies bedeutet:

- dass in einen aggregierten Wert die Einzelwerte von mehreren TU einfließen müssen (bei der öV-Statistik müssen es mindestens 3 TU sein, damit ein Wert veröffentlicht wird);
- optional: dass der aggregierte Wert nicht vom Wert einer einzelnen TU dominiert werden darf. Macht zum Beispiel der Energieverbrauch einer TU 95% eines publizierten Wertes aus, dann kann mit recht hoher Genauigkeit auf den Energieverbrauch dieser TU geschlossen werden.

Allerdings ist zu diskutieren, ob ein solcher Dominanz-Schwellenwert für die Einhaltung des Datenschutzes gesetzt werden soll. Denn beispielsweise bei den Eisenbahnen ist die SBB bekannterweise dominant, so dass eine derartige Regel je nach Schwellenwert zum Ausschluss vieler Werte führen könnte.

Da diese Kriterien je nach Merkmal, Aufschlüsselung und Ausprägung, aber auch nach Jahr variieren können, muss der Datenschutz in den Auswertungsfunktionen der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung dynamisch umgesetzt werden. In jede vorprogrammierte Abfrage müssen folgende Kennwerte einfließen:

- Die Anzahl TU, von welchen Einzelwerte in den aggregierten Wert mit einfließen
- Optional: Anteil der TU, welche den grössten Anteil am Summenwert des aggregierten Werts hat (also auch der Summe, wenn der ausgegebene Zielwert ein Mittelwert oder ein anderes Aggregat ist)

Die Einhaltung des Datenschutzes wird anschliessend mit einer der folgenden Optionen gewährleistet:

- Die Kennwerte können bei allen vorprogrammierten Abfragen mit ausgegeben werden; die Sachbearbeiter entscheiden basierend darauf Fall für Fall, welche Werte publiziert werden.
- Es werden Schwellenwerte gesetzt (Mindest-Anzahl einflussende TU, optional maximaler Anteil der wichtigsten TU am Summenwert) und die Abfragen schliessen basierend darauf die diese Schwellenwerte verletzenden Aggregate automatisch aus.

Tabelle 58 listet die vorkommenden Aggregationslevels der Merkmale betreffend Energieverbrauch und Emissionen mit den möglichen Kombinationen von Ausprägungen, deren Werte aus Datenschutzgründen ausgeschlossen werden könnten, auf. Bei der Eigenproduktion erneuerbarer Energien lässt sich gegenwärtig noch nicht vorhersagen, wie viele TU zu welchen Ausprägungen Werte liefern werden; deswegen müssen dort alle Ausprägungen auf allen Aggregationslevels gecheckt werden.

Tabelle 58: Vorkommende Aggregationslevels der Merkmale End-/Primärenergieverbrauch sowie CO₂- und CO₂e-Emissionen und mögliche Kombinationen von Ausprägungen, deren Werte aus Datenschutzgründen ausgeschlossen werden könnten (markiert mit«X» in Spalte «Datenschutz?»).

Ebene Energieverbrauch/Emissionen	Verkehrsobjekt	Verkehrsmittel	Verkehrsfunktion	Energieträger	Datenschutz?
Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	Total	Eisenbahn	Total	Elektrizität	
Schieneninfrastruktur (ohne Fahrzeuge)	Total	Eisenbahn	Total	Elektrizität	
Energieverbrauch Transport (Fahrzeuge)	Personenverkehr	Eisenbahn	Total	Elektrizität	
			Fernverkehr	Elektrizität	
			Regionalverkehr	Elektrizität	
			Ausflugsverkehr	Elektrizität	
			Ortsverkehr	Elektrizität	
		Zahnradbahn	Total	Elektrizität	
			Fernverkehr	Elektrizität	
			Regionalverkehr	Elektrizität	
			Ausflugsverkehr	Elektrizität	X
			Ortsverkehr	Elektrizität	X
		Autobus	Total	Total	
			Total	Diesel	
			Total	Biodiesel	X
			Total	Erdgas	X
			Total	Biogas	X
			Total	Elektrizität	X
			Total	andere	X
			Regionalverkehr	Total	
			Regionalverkehr	Diesel	
			Regionalverkehr	Biodiesel	X
			Regionalverkehr	Erdgas	X
			Regionalverkehr	Biogas	X
			Regionalverkehr	Elektrizität	X
Regionalverkehr	andere	X			
Ausflugsverkehr	Total				
Ausflugsverkehr	Diesel				
Ausflugsverkehr	Biodiesel	X			
Ausflugsverkehr	Erdgas	X			

Ebene Energieverbrauch/Emissionen	Verkehrsobjekt	Verkehrsmittel	Verkehrsfunktion	Energieträger	Datenschutz?
			Ausflugsverkehr	Biogas	X
			Ausflugsverkehr	Elektrizität	X
			Ausflugsverkehr	andere	X
			Ortsverkehr	Total	
			Ortsverkehr	Diesel	
			Ortsverkehr	Biodiesel	X
			Ortsverkehr	Erdgas	X
			Ortsverkehr	Biogas	X
			Ortsverkehr	Elektrizität	X
			Ortsverkehr	andere	X
		Trolleybus	Total (=Ortsverkehr)	Elektrizität	
			Regionalverkehr	Elektrizität	
			Ausflugsverkehr	Elektrizität	
			Ortsverkehr	Elektrizität	
		Tram	Total	Elektrizität	
			Regionalverkehr	Elektrizität	
			Ausflugsverkehr	Elektrizität	
			Ortsverkehr	Elektrizität	
		Luftseilbahn	Total	Elektrizität	
		Standseilbahn	Total	Elektrizität	
		Schiff	Total	Total	
			Total	Diesel	
			Total	Heizöl extra-leicht	
			Total	Biodiesel	
			Total	andere	
	Güterverkehr	Eisenbahn	Total	Elektrizität	

Tabelle INFRAS.

Dual reporting der CO₂- und Treibhausgasemissionen

Von allen vorgefertigten Abfragen, welche CO₂- und Treibhausgasemissionen (entweder absolut oder als Verhältniszahl) ausgeben, müssen zwei Varianten («dual reporting») angeboten werden (vgl. Kap. A3.3.12):

- Berechnung der CO₂- und Treibhausgasemissionen basierend auf dem Gesamtschweizer Produktionsmix
- Berechnung der CO₂- und Treibhausgasemissionen basierend auf den von den TU angegebenen Strommischen

A3.4.3. Abfragen auf aggregiertem Level

Zu Publikations- und Übersichtszwecken sollen die in Tabelle 59 aufgelisteten Abfragen auf aggregiertem Niveau (also keine TU-Einzeldaten) vorgefertigt zur Verfügung stehen.

Tabelle 59: Benötigte vorgefertigte Abfragen (mit «X» bezeichnet) nach Merkmal und Aggregationslevel. Für alle Abfragen betreffend CO2- oder CO2e-Emissionen ist zu beachten, dass aufgrund des Dual-Reporting-Prinzips zwei Versionen anzubieten sind (basierend auf nationalem Produktionsmix bzw. auf von TU angegebene Strommix).

Merkmal	Bezug	Einheit	Aggregationslevel					Produktionsart Strom
			Gesamt- öV	Ver- kehrs- objekt	Ver- kehrs- mittel	Ver- kehrs- funk- tion	Ener- gieträ- ger	
Energieverbrauch/Emissionen	absolut	TJ	X	X	X	X	X	
Transport (nur Fahrzeuge):		t CO2	X	X	X	X	X	
- Endenergieverbrauch (TTW)		t CO2e	X	X	X	X	X	
- Vorketten-Energieverbrauch (WTT)	Fahr- leis- tungs- bezogen	MJ/Fzkm	X	X	X	X	X	
- Primärenergieverbrauch (WTW)		g CO2/Fzkm	X	X	X	X	X	
- Direkte CO2-Emissionen (TTW)		g CO2e/Fzkm	X	X	X	X	X	
- Indirekte CO2-Emissionen (WTT)	Ver- kehrs- leis- tungs- bezogen	MJ/pkm od. tkm	X	X	X	X	X	
- WTW-CO2-Emissionen (TTW)		g CO2/pkm od. tkm	X	X	X	X	X	
- Indirekte CO2e-Emissionen (WTT)		g CO2e/pkm od. tkm	X	X	X	X	X	
- WTW-CO2e-Emissionen								
Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	absolut	TJ	X					
Energieverbrauch Schieneninfrastruktur (ohne Fahrzeuge)		TJ	X					
Eigenproduktion erneuerbarer Energien		TJ	X		X		X	X
Eigenproduktion erneuerbarer Energien	Ver- kehrs- leis- tungs- bezogen	TJ	X		X		X	X
Anteile Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch	Auf je- weiliges Total be- zogen	%	X	X	X			
Anteile Produktionsarten am Strommix		%	X		X	X		X
Summe anteile erneuerbare Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch		%	X	X	X			
Summe Anteile erneuerbare Produktionsarten am Strommix		%	X		X	X		X

Tabelle INFRAS.

A3.4.4. TU-Ranglisten

Die vorgefertigten Abfragen zu TU-Ranglisten unterscheiden sich von den Abfragen auf aggregiertem Level (s. vorangehendes Kapitel) dahingehend, dass sie nicht pro Merkmal, Aufschlüsselung und Ausprägung einen aggregierten Wert erhalten, sondern die Werte aller betroffenen TU in absteigender Reihenfolge. Die TU-Rangierung ist nicht für alle Merkmale und Aufschlüsselungen sinnvoll, für welche auch aggregierte Abfragen zur Verfügung gestellt werden (vgl. Tabelle 59.)

Das Dual-Reporting-Prinzip hinsichtlich CO₂- oder CO₂e-Emissionen ist bei diesen Abfragen nicht einzuhalten: Es sind hier nur die von den TU angegebenen Strommixe zu verwenden, da diese Abfragen einerseits nur intern verwendet werden und sie andererseits allfällige Anstrengungen der TU zur Verwendung nachhaltiger Stromproduktionsarten reflektieren sollen.

Tabelle 60: Benötigte vorgefertigte Abfragen für TU-Ranglisten (mit «X» bezeichnet) nach Merkmal und Aggregationslevel.

Merkmal	Bezug	Einheit	Aggregationslevel			
			Ge-samt- öV	Verkehrs- objekt	Ver- kehrsmittel	Verkehrs- funktion
Energieverbrauch/Emissionen	absolut	TJ	X	X	X	X
Transport (nur Fahrzeuge):		t CO2	X	X	X	X
- Endenergieverbrauch (TTW)		t CO2e	X	X	X	X
- Vorketten-Energieverbrauch (WTT)	Fahr-leis-tungs-be-zogen	MJ/Fzkm	X	X	X	X
- Primärenergieverbrauch (WTW)		g CO2/Fzkm	X	X	X	X
- Direkte CO2-Emissionen (TTW)						
- Indirekte CO2-Emissionen (WTT)						
- WTW-CO2-Emissionen		g CO2e/ Fzkm	X	X	X	X
- Direkte CO2e-Emissionen (TTW)	Verkehrs-leistungs-bezogen	MJ/pkm od. tkm	X	X	X	X
- Indirekte CO2e-Emissionen (WTT)						
- WTW-CO2e-Emissionen		g CO2/ pkm od. tkm	X	X	X	X
		g CO2e/ pkm od. tkm	X	X	X	X
Eigenproduktion erneuerbarer Energien	absolut	TJ			X	
Eigenproduktion erneuerbarer Energien	Verkehrs-leistungs-bezogen	TJ			X	
Summe anteile erneuerbare Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch	Auf je-weiliges Total be-zogen	%	X	X	X	
Summe Anteile erneuerbare Produktionsarten am Strommix		%	X		X	X

Tabelle INFRAS.

A3.4.5. Export TU-Daten für TU

- Für jede TU wird ein Export im Excel-Format erstellt. Dieser erlaubt den Vergleich der Werte der jeweiligen TU mit Benchmarks auf unterschiedlichen Aggregationslevels für alle relevanten Merkmale und alle vorkommenden Jahre der ESÖV-Statistik.
- Alle Werte und Aggregationslevels der publizierten Abfragen (s. Kap. A3.4.3) können als Benchmarks verwendet werden, sofern aus Sicht Datenschutz zulässig. Allerdings ist ein Vergleich zwischen TU bei den absoluten Werten (Spalte «Bezug» in Tabelle 59) nur bedingt sinnvoll, da die absoluten Werte vor allem von der TU-Grösse abhängig sind. Die absoluten Werte können deswegen als Benchmarks weggelassen werden.

- Diesen Werten wird der Wert der jeweiligen TU gegenübergestellt.

A3.4.6. Flexible Auswertung für Ad-hoc-Fragestellungen

V.a. für interne Auswertungen des BAV bzgl. ESÖV2050-Programm-. Es gibt folgende Optionen:

- Flexible direkte Abfragemöglichkeit via GUI. Dies könnte beispielsweise mit Häkchensetzen bei gewünschten Merkmalen und Verkehrsmitteln sowie Dropdownliste des gewünschten Aggregationslevels umgesetzt werden. Optional könnte ein Texteingabefeld für eine SQL-WHERE-Klausel eine zusätzliche flexible Filtermöglichkeit für Datenbank-gewohnte Anwender bieten.
- Anzeige des SQL-Codes vorgefertigter Abfragen (s. Kap.) und Möglichkeit zum Editieren/Anpassen
- Datenexport aller Daten auf detailliertestem Level nach Excel, Weiterverarbeitung in Excel

A3.4.7. Verteilsystem für geschützte Dateien an TU

Gemäss Entscheid der Begleitgruppe kann für die Verteilung der TU-Daten an die TU auf hohe Sicherheitsanforderungen verzichtet werden (s. Anhang-Kap. A8.1). Die individuellen Auswertungen können daher per E-Mail mit einer geeigneten Serienmail-Funktion in MS Outlook versendet werden.

Alternative Optionen wären:

- Zugangsgeschützte Online-Plattform zum Herunterladen der Daten
 - Innerhalb Applikation KZDB-RPV (enthält bereits einen Download-Bereich für Finanzdaten der TU → individuelle TU-Auswertungen aus dem ESÖV-Monitoring könnten hier zur Verfügung gestellt werden)
 - Neuentwickeln (z.B. ASP-Website mit Access- oder anderem Backend)
- Via VöV verteilen (VöV übernimmt «Feinverteilung» an die TU); für diese Variante ist die Voraussetzung, dass der VöV mit seinen Mitgliedern eine Vereinbarung abschliesst, die ihm Zugang zu den dem Datenschutz unterliegenden TU-Einzeldaten erhält. Eine ähnliche Vereinbarung besteht bereits für die Daten der öV-Statistik.

A3.5. Liste der Merkmale und Aufschlüsselungen

Tabelle 61 listet die benötigten Merkmale und Aufschlüsselungen in der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung auf, inklusive Hilfsmerkmale, welche beispielsweise als Input für die Herleitung von Umrechnungsfaktoren benötigt werden.

Beachte: Die Ausprägungen der Aufschlüsselungen sind hier nicht aufgeführt, da die Tabelle sonst über 500 Zeilen aufweisen würde. In der Merkmalstabelle in der Datenbank der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung müssen aber, sofern die Umsetzung gleich oder analog der öV-Statistik-Applikation erfolgt, auch alle Ausprägungen als einzelne Merkmale definiert werden.

Die «Merkmals-ID Umsetzungshandbuch» dient als Referenz auf die Merkmale und wird an anderen Stellen des Umsetzungshandbuchs (z.B. in Formeln in den obenstehenden Kapiteln) verwendet. Sie ist drei- oder vierstellig und setzt sich zusammen aus eindeutigen Identifikatoren der Grundmerkmale und den Ausprägungen auf zwei Ebenen. **Diese Merkmals-ID dient rein der Referenzierung innerhalb des Umsetzungshandbuchs und muss in der zu entwickelnden Applikation nicht gleich umgesetzt werden** (bzw. kann je nach Umsetzungsart gar nicht diese Werte annehmen, da zusätzlich nach Ausprägungen differenziert werden muss und/oder bestimmte ID-Werte bereits durch andere öV-Statistik-Merkmale besetzt sind).

Tabelle 61: Auflistung der Merkmale in der ESÖV-Monitoring-Fachanwendung (inkl. Hilfsmerkmale).

Merkmals-ID Umsetzungs-handbuch	Bezeichnung Merkmal	Erhebungsmethode	Aggregationsebene	Aufschlüsselung Ebene 1	Aufschlüsselung Ebene 1	Datentyp	Masseinheit Datenbank	In öV-Statistik bereits teilweise erhoben
104	Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	Energieträger	Gleitkommazahl	GJ	
200	Anzahl andere Nutzer auf Schienennetz	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Ganzzahl		
300	Bemerkungen Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Langer Text		
414	Energieverbrauch Transport (Fahrzeuge)	Unternehmensbefragung	TU	Verkehrsfunktion	Energieträger	Gleitkommazahl	GJ	X
500	Bemerkungen Energieverbrauch Transport (Fahrzeuge)	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Langer Text		

Merkmals-ID Umsetzungs-handbuch	Bezeichnung Merkmal	Erhebungsmethode	Aggregationsebene	Aufschlüsselung Ebene 1	Aufschlüsselung Ebene 1	Datentyp	Masseinheit Datenbank	In öV-Statistik bereits teilweise erhoben
624	Energieverbrauch Seilbahnen	Unternehmensbefragung	TU	Unternehmensbereich	Energieträger	Gleitkommazahl	GJ	X
700	Strommix - Lieferant oder TU-spezifische Anteile	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Zahl (Code)		
800	Strommix - Lieferant aus Liste stromkennzeichnung.ch	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Zahl (Code)		
900	Strommix - durch TU erfasster Lieferant	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Kurzer Text		
1000	Strommix - Menge von Lieferanten	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Gleitkommazahl		
1135	Strommix - TU-spezifische Anteile	Unternehmensbefragung	TU	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	%	
1200	Bemerkungen Strommix	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Langer Text		
1300	Eigenproduktion erneuerbare Energien: Ja/Nein	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Ja/Nein		
1440	Eigenproduktion erneuerbare Energien: Menge	Unternehmensbefragung	TU	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	GJ	
1500	Eigenproduktion erneuerbare Energien: Anteil Eigengebrauch	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Gleitkommazahl	%	
1650	Eigenproduktion erneuerbare Elektrizität	Unternehmensbefragung	TU	Produktionsart	(Keine)	Gleitkommazahl	%	
1700	Bemerkungen Eigenproduktion erneuerbare Energien	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Langer Text		
1810	Fahrleistungen	Unternehmensbefragung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	Fzkm	X
1810	Fahrleistungen	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	Fzkm	X
1810	Fahrleistungen	KZDB RPV (BAV)	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	Fzkm	X
1910	Verkehrsleistungen Personenverkehr	Unternehmensbefragung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	pkm	X
1910	Verkehrsleistungen Personenverkehr	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	pkm	X
1910	Verkehrsleistungen Personenverkehr	KZDB RPV (BAV)	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	pkm	X
2000	Verkehrsleistungen Güterverkehr	Unternehmensbefragung	TU	(Keine)	(Keine)	Gleitkommazahl		X

Merkmals-ID Umsetzungs-handbuch	Bezeichnung Merkmal	Erhebungsmethode	Aggregationsebene	Aufschlüsselung Ebene 1	Aufschlüsselung Ebene 1	Datentyp	Masseinheit Datenbank	In öV-Statistik bereits teilweise erhoben
2140	Heizwert	Gesamtenergiestatistik (BFE 2016)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/kg	
2140	Heizwert	Gesamtenergiestatistik (BFE 2016)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	kWh/l	
2140	Heizwert	Gesamtenergiestatistik (BFE 2016)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/m3	
2240	Dichte	Faktenblatt CO2-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz (BAFU 2016)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	kg/m3	
2340	Umrechnungsfaktor Erfassungs- in Datenbankeinheit (für e-Survey)	Rechnerische Herleitung	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	(dimensionslos)	
2440	CO2-Emissionsfaktor Treibstoff	Faktenblatt CO2-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz (BAFU 2016)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	kg/GJ	
2440	CO2-Emissionsfaktor Treibstoff	Faktenblatt CO2-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz (BAFU 2016)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl		
2540	Energiefaktor TTW aus EN 16258	EN 16258 (CEN 2012)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/kg	
2640	Energiefaktor WTW aus EN 16258	EN 16258 (CEN 2012)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/kg	
5440	CO2-Emissionsfaktor TTW aus EN 16258	EN 16258 (CEN 2012)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/MJ	
5540	CO2-Emissionsfaktor WTW aus EN 16258	EN 16258 (CEN 2012)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/MJ	
5640	CO2e-Emissionsfaktor TTW aus EN 16258	EN 16258 (CEN 2012)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/MJ	
5740	CO2e-Emissionsfaktor WTW aus EN 16258	EN 16258 (CEN 2012)	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/MJ	

Merkmals-ID Umsetzungs-handbuch	Bezeichnung Merkmal	Erhebungsmethode	Aggregationsebene	Aufschlüsselung Ebene 1	Aufschlüsselung Ebene 1	Datentyp	Masseinheit Datenbank	In öV-Statistik bereits teilweise erhoben
2740	Umrechnungsfaktor End- zu Primärenergie	Rechnerische Herleitung	Aggr	Energieträger	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/kg	
2835	Strommix - Lieferanten-spezifische Anteile	www.stromkennzeichnung.ch	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	%	
2935	Strommix - Anteile Produktionsmix CH	Gesamtenergiestatistik (BFE 2016), Tab. 24	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	%	
2935	Strommix - Anteile Produktionsmix CH	Gesamtenergiestatistik (BFE 2016)	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	%	
3035	CO2-Emissionsfaktor Stromproduktion	Stolz und Frischknecht (2015), Tab. 4.1	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	g CO2/MJ	
3035	CO2-Emissionsfaktor Stromproduktion	Rechnerische Herleitung	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	g CO2/MJ	
3135	CO2e-Emissionsfaktor Stromproduktion	Stolz und Frischknecht (2015), Tab. 4.1	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	g CO2e/MJ	
3135	CO2e-Emissionsfaktor Stromproduktion	Rechnerische Herleitung	Aggr	Herkunft	Produktionsart	Gleitkommazahl	g CO2e/MJ	
3204	Primärenergieverbrauch Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	Rechnerische Herleitung	Aggr	(Keine)	Energieträger	Gleitkommazahl	GJ	
3314	Primärenergieverbrauch Transport (Fahrzeuge)	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	Energieträger	Gleitkommazahl	GJ	
3404	CO2-Emissionen Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	Rechnerische Herleitung	Aggr	(Keine)	Energieträger	Gleitkommazahl	t CO2	
3514	CO2-Emissionen Transport (Fahrzeuge)	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	Energieträger	Gleitkommazahl	t CO2	
3604	CO2e-Emissionen Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	Rechnerische Herleitung	Aggr	(Keine)	Energieträger	Gleitkommazahl	t CO2e	
3714	CO2e-Emissionen Transport (Fahrzeuge)	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	Energieträger	Gleitkommazahl	t CO2e	

Merkmals-ID Umsetzungs-handbuch	Bezeichnung Merkmal	Erhebungsmethode	Aggregationsebene	Aufschlüsselung Ebene 1	Aufschlüsselung Ebene 1	Datentyp	Masseinheit Datenbank	In öV-Statistik bereits teilweise erhoben
3810	Fahrleistungsbezogener Endenergieverbrauch Schiene ab Unterwerk	Rechnerische Herleitung	Aggr	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/Fzkm	
3910	Fahrleistungsbezogener Endenergieverbrauch Transport	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/Fzkm	
4010	Verkehrsleistungsbezogener Endenergieverbrauch Transport, PV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/pkm	
4110	Verkehrsleistungsbezogener Endenergieverbrauch Transport, GV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/tkm	
4210	Fahrleistungsbezogener Primärenergieverbrauch Schiene ab Unterwerk	Rechnerische Herleitung	Aggr	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/Fzkm	
4310	Fahrleistungsbezogener Primärenergieverbrauch Transport	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/Fzkm	
4410	Verkehrsleistungsbezogener Primärenergieverbrauch Transport, PV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/pkm	
4510	Verkehrsleistungsbezogener Primärenergieverbrauch Transport, GV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	MJ/tkm	
4610	Fahrleistungsbezogene CO2-Emissionen Schiene ab Unterwerk	Rechnerische Herleitung	Aggr	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/Fzkm	
4710	Fahrleistungsbezogene CO2-Emissionen Transport	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/Fzkm	
4810	Verkehrsleistungsbezogene CO2-Emissionen Transport, PV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/pkm	
4910	Verkehrsleistungsbezogene CO2-Emissionen Transport, GV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/pkm	
4810	Verkehrsleistungsbezogene CO2-Emissionen Transport, PV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2/tkm	

Merkmals-ID Umsetzungs-handbuch	Bezeichnung Merkmal	Erhebungsmethode	Aggregationsebene	Aufschlüsselung Ebene 1	Aufschlüsselung Ebene 1	Datentyp	Masseinheit Datenbank	In öV-Statistik bereits teilweise erhoben
5010	Fahrleistungsbezogene CO2e-Emissionen Schiene ab Unterwerk	Rechnerische Herleitung	Aggr	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2e/Fzkm	
5110	Fahrleistungsbezogene CO2e-Emissionen Transport	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2e/Fzkm	
5210	Verkehrsleistungsbezogene CO2e-Emissionen Transport, PV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2e/pkm	
5310	Verkehrsleistungsbezogene CO2e-Emissionen Transport, GV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2e/pkm	
5210	Verkehrsleistungsbezogene CO2e-Emissionen Transport, PV	Rechnerische Herleitung	TU	Verkehrsfunktion	(Keine)	Gleitkommazahl	g CO2e/tkm	

Tabelle INFRAS

A3.6. Weitere Anforderungen

- Art des Zugriffs auf Benutzeroberfläche und Backend: Gemäss den heutigen Anforderungen ist nur ein lokaler Zugriff innerhalb internen Netzwerks des BAV (also kein Online-Zugriff) notwendig.
- Bearbeitung durch mehrere Benutzer: Gemäss den heutigen Anforderungen ist keine multi-user-fähige Applikation notwendig; es reicht aus, wenn ein Benutzer aufs Mal die Daten bearbeiten kann.

A4. Periodischer Export eSurvey-Daten für BAV

Für den laufenden Export und Transfer der eSurvey-Daten ans BAV während der Erfassungsperiode ist eine automatisierte Lösung erforderlich, welche folgendes erledigt:

- Export des aktuellen Datenstandes in eSurvey im CSV-Format
- Bereitstellen der exportierten Datei auf einem dem BAV zugänglichen Server

Die Lösung muss diese Arbeitsschritte in festgelegten Intervallen oder zu im Voraus festgelegten Zeitpunkten durchführen können.

Gemäss Auskunft des BFS wurde eine analoge Lösung im BFS bereits für die Zusammenarbeit mit einem Beratungsinstitut eingesetzt. Die IT BFS kann eine entsprechende Lösung in ca. 10 Arbeitstagen umsetzen.

A5. Beispieldatensätze externer Daten

A5.1. Lieferantenmixe

Die Daten der auf www.stromkennzeichnung.ch hinterlegten Lieferantenmixe können bei der Firma Pronovo AG bestellt werden, welche das Herkunftsnachweissystem betreibt.

Kontakt:

Iris Flechtner
Datenmanagement & Abrechnung
Pronovo AG
Dammstrasse 3
CH-5070 Frick
Telefon +41 848 014 014
info@pronovo.ch
www.pronovo.ch

Tabelle 62: Beispieldatei eines Auszugs der Strommixe von Stromlieferanten (Teil 1).

Unternehmens-ID	Lieferanten-ID	Firma	Adresszeile 1 (Strasse / Nr.)	Adresszeile 2 (z.B. Postfach)	PLZ	Ort	Land	Kanton	Telefon	Web- adresse	Deklarationsjahr	Gesamtstrommenge [kWh]	Wasserkraft total (%)	Sonnen energie total	Windenergie total (%)	Biomasse total (%)	Geothermie total (%)
9900000 638	6704	ewz Elektrizitätswerk der Stadt Zürich	Tram- strasse 35	Postfach	8050	Zürich	CH	ZH	+41 58 319 41 11	www.e wz. ch	2016	3'266'785'000	82.7	0.4	1	0.5	0
9900000 790	6743	Repower AG	Via da Clalt 307	Postfach 111	7742	Poschi avo	CH	GR	+41 81 839 70 04	www.r epower .com	2016	534'847'421	84.2	0.2	0	0.1	0
9900000 546	6837	Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ)	Dreikö- nigstrasse 18	Postfach 2254	8002	Zürich	CH	ZH	+41 58 359 51 11	www.e kz.ch	2016	3'137'168'872	82.3	0.3 2	0	0.03	0
9900001 018	6846	FMV SA	Rue de la Dixence 9	Case postale 506	1951	Sion	CH	VS	+41 27 327 45 00	www.f mv.ch	2016	937'200	95.4	0	0	0	0
9900000 631	6918	EWD Elektrizitätswerk Davos AG	Talstrasse 35		7270	Davos Platz	CH	GR	+41 81 415 38 00	www.e wd.ch	2016	114'878'000	71.85	0.0 8	0	0	0

Quelle: swissgrid (www.pronovo.ch)

Tabelle 63: Beispieldatei eines Auszugs der Strommixe von Stromlieferanten (Teil 2).

Geförderter Strom KEV (%)	Kernenergie total (%)	Erdöl total (%)	Erdgas total (%)	Kohle total (%)	Abfälle total (%)	N.ü. Energieträger total (%)	Wasserkraft CH (%)	Sonnenenergie CH (%)	Windenergie CH (%)	Biomasse CH (%)	Geothermie CH (%)	Kernenergie CH (%)	Erdöl CH (%)	Erdgas CH (%)	Kohle CH (%)	Abfälle CH (%)	Begründung für "nicht überprüfbare Energieträger" >20% (Dieser Text wird mit Ihrem Lieferantenmix unter www.stromkennzeichnung.ch veröffentlicht.)
4.6	9.9	0	0	0	0.9	0	82.7	0.4	0.1	0.5	0	9.9	0	0	0	0.9	
4.6	0	0	0	0	0	10.9	84.2	0.2	0	0.1	0	0	0	0	0	0	
4.6	0	0	0	0	0	12.75	56.48	0.32	0	0.03	0	0	0	0	0	0	
4.6	0	0	0	0	0	0	95.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.6	6.33	0	0	0	0	17.14	71.85	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	

Quelle: swissgrid (www.pronovo.ch)

A5.2. Produktionsmix Schweiz

Abbildung 27: Input Stromproduktionsmix Schweiz aus der Gesamtenergiestatistik (Tabelle 24 in GEST 2015, BFE 2016)

Elektrizitätserzeugung
Production d'électricité

Tabelle 24
Tableau 24

Jahr	Wasserkraftwerke				Kernkraftwerke		Konventionell-thermische Kraft- und Fernheizkraftwerke ¹				Diverse erneuerbare Energien ³					Landes- erzeugung (brutto) 100%	Verbrauch der Speicher- pumpen	Nettoerz. (Speicher- pumpen abgezogen)	
	Laufwerke	Speicher- werke			Total	Dawon erneuerbar ²	Total	Feuerungen mit Holz und Holzanteilen	Biogasanlagen	Photovoltaik- anlagen	Windenergie- anlagen	Total	Landes- erzeugung (brutto) 100%	Verbrauch der Speicher- pumpen	Nettoerz. (Speicher- pumpen abgezogen)				
Année	Centrales hydrauliques															Centrales nucléaires		Centrales thermiques class. et centrales chaleur-force ¹	
	Centrales au fil de l'eau	Centrales à accumu- lation	Total	%	GWh	%	Total	Dont renouvelable ²	Chauffages au bois et en partie au bois	Installations au biogaz	Installations photovoltaïques	Éoliennes	Total	Production nationale (brute) 100%	Pompage d'accumu- lation	Production nette (pompage déduit)			
GWh																	GWh	GWh	%
1970	13 758	17 515	31 273	89,6	1 850	5,3	1 763	5,1	-	-	-	-	-	-	34 886	965	33 021		
1975	14 039	19 935	33 974	79,0	7 391	17,2	1 629	3,8	-	-	-	-	-	-	42 994	1 198	41 796		
1979	14 803	17 542	32 345	71,0	11 243	24,7	1 963	4,3	-	-	-	-	-	-	45 551	1 586	43 965		
1980	14 967	18 575	33 542	69,6	13 663	28,4	957	2,0	-	-	-	-	-	-	48 162	1 531	46 631		
1981	16 173	19 924	36 097	70,0	14 462	28,1	956	1,9	-	-	-	-	-	-	51 515	1 395	50 120		
1982	15 617	21 418	37 035	70,8	14 276	27,3	974	1,9	-	-	-	-	-	-	52 285	1 532	50 753		
1983	15 234	20 768	36 002	69,5	14 821	28,6	996	1,9	-	-	-	-	-	-	51 819	1 346	50 473		
1984	14 051	16 821	30 872	62,8	17 396	35,4	884	1,8	-	-	-	-	-	-	49 152	1 444	47 708		
1985	13 765	18 912	32 677	59,6	21 281	38,8	869	1,6	-	-	-	-	-	-	54 827	1 364	53 463		
1986	14 013	19 576	33 589	60,1	21 303	38,1	988	1,8	-	-	-	-	-	-	55 880	1 461	54 419		
1987	14 863	20 549	35 412	60,9	21 701	37,3	1 048	1,8	-	-	-	-	-	-	58 161	1 564	56 597		
1988	15 437	21 002	36 439	61,8	21 502	36,5	1 023	1,7	-	-	-	-	-	-	58 964	1 445	57 519		
1989	13 613	16 872	30 485	57,4	21 543	40,6	1 082	2,0	-	-	-	-	-	-	53 110	1 454	51 656		
1990	13 561	17 114	30 675	56,8	22 298	41,2	1 013	1,9	352	0,7	6	80	1	0	88	0,2	54 074	1 695	52 379
1991	13 898	19 184	33 082	59,0	21 654	38,6	1 247	2,2	343	0,6	6	87	2	0	95	0,2	56 078	1 946	54 132
1992	15 219	18 506	33 725	58,8	22 121	38,6	1 393	2,4	379	0,7	11	95	3	0	109	0,2	57 348	1 438	55 910
1993	15 451	20 802	36 253	61,2	22 029	37,1	913	1,5	377	0,6	8	106	4	0	118	0,2	59 313	1 186	58 127
1994	16 590	22 966	39 556	62,1	22 984	36,1	988	1,6	423	0,7	10	117	5	0	133	0,2	63 661	1 271	62 390
1995	16 148	19 449	35 597	59,0	23 486	38,9	1 137	1,9	443	0,7	9	122	6	0	138	0,2	60 358	1 520	58 838
1996	13 669	16 029	29 698	53,9	23 719	43,0	1 556	2,8	474	0,9	14	126	7	1	147	0,3	55 120	1 754	53 366
1997	14 695	20 099	34 794	57,4	23 971	39,6	1 686	2,8	519	0,9	10	129	7	2	149	0,2	60 600	1 519	59 081
1998	14 966	19 329	34 295	56,3	24 368	40,0	2 124	3,5	539	0,9	13	137	8	3	161	0,3	60 948	1 620	59 328
1999	16 640	23 976	40 616	60,9	23 523	35,3	2 386	3,6	594	0,9	13	142	10	3	168	0,3	66 693	1 408	65 285
2000	17 566	20 285	37 851	57,9	24 949	38,2	2 372	3,6	670	1,0	14	149	11	3	176	0,3	65 348	1 974	63 374
2001	17 751	24 510	42 261	60,3	25 293	36,0	2 433	3,5	705	1,0	14	157	13	4	187	0,3	70 174	1 947	68 227
2002	17 625	18 888	36 513	56,2	25 692	39,5	2 612	4,0	735	1,1	22	152	15	5	194	0,3	65 011	2 418	62 593
2003	15 398	21 047	36 445	55,9	25 931	39,7	2 689	4,1	752	1,2	27	151	18	5	201	0,3	65 266	2 893	62 373
2004	16 039	19 078	35 117	55,3	25 432	40,0	2 776	4,4	797	1,3	29	144	18	6	198	0,3	63 523	2 433	61 090
2005	14 998	17 761	32 759	56,6	22 020	38,0	2 932	5,1	838	1,4	33	145	21	8	207	0,4	57 918	2 631	55 287
2006	15 819	16 738	32 557	52,4	26 244	42,2	3 103	5,0	937	1,5	44	154	24	15	237	0,4	62 141	2 720	59 421
2007	16 547	19 826	36 373	55,2	26 344	40,0	2 894	4,4	919	1,4	92	168	29	16	305	0,5	65 916	2 104	63 812
2008	16 686	20 873	37 559	56,1	26 132	39,0	2 913	4,3	921	1,4	131	177	37	19	363	0,5	66 967	2 685	64 282
2009	16 110	21 026	37 136	55,8	26 119	39,3	2 817	4,2	884	1,3	154	191	54	23	422	0,6	66 494	2 523	63 971
2010	16 030	21 420	37 450	56,5	25 205	38,1	3 123	4,7	928	1,4	135	209	94	37	474	0,7	66 252	2 494	63 758
2011	14 733	19 062	33 795	53,7	25 560	40,7	2 866	4,6	963	1,5	193	229	168	70	660	1,0	62 881	2 466	60 415
2012	17 832	22 074	39 906	58,7	24 345	35,8	2 869	4,2	1 015	1,5	252	260	299	88	899	1,3	68 019	2 411	65 608
2013	17 759	21 813	39 572	57,9	24 871	36,4	2 721	4,0	1 050	1,5	278	280	500	90	1 148	1,7	68 312	2 132	66 180
2014	17 243	22 065	39 308	56,5	26 370	37,9	2 448	3,5	1 108	1,6	273	291	842	101	1 507	2,2	69 633	2 355	67 278
2015	16 595	22 891	39 486	59,9	22 095	33,5	2 660	4,0	1 115	1,7	184	303	1 119	110	1 716	2,6	65 957	2 296	63 661

¹ Die «Therm. Stromprod. gem. Elektrizitätsstatistik» im Anhang A.1.c der Publikation «Thermische Stromproduktion inklusive Wärmekraftkopplung (WKK) in der Schweiz» des BFE beinhaltet zusätzlich die Feuerungen mit Holz und Holzanteilen sowie die Biogasanlagen.
² aus Kesselschreibereinsparungen und erneuerbaren Abfällen; 1990 erstmals erfasst
³ 1990 erstmals erfasst

¹ La production d'électricité thermique selon la statistique de l'électricité («Therm. Stromprod. gem. Elektrizitätsstatistik») mentionnée à l'annexe A.1.c de la publication de l'OFEN intitulée «Thermische Stromproduktion inklusive Wärmekraftkopplung (WKK) in der Schweiz» (Production d'électricité thermique, y compris le couplage chaleur-force (CCF) en Suisse) comprend en plus les chauffages au bois et en partie en bois ainsi que les installations à biogaz.
² provenant d'usines d'incinération des ordures ménagères et les déchets renouvelables; relevés des 1990
³ relevés des 1990

Quelle: Schweizerische Eidgenossenschaft, Statistik der erneuerbaren Energien des BFE
 Source: Statistique suisse de l'électricité et statistique des énergies renouvelables de l'OFEN

Quelle: BFE 2016

A5.3. Energiegehalte und Emissionsfaktoren

Abbildung 28: Input Heizwerte aus der Gesamtenergiestatistik (GEST, BFE 2016)

Umrechnungsfaktoren, Masseinheiten und Energieinhalte
Facteurs de conversion, unités de mesure, contenu énergétique

Dezimalfaktoren – Facteurs décimaux:

Bezeichnung – Désignation:	Faktor – Facteur:
Kilo – Kilo (k)	10 ³ 1 000
Mega – Méga (M)	10 ⁶ 1 000 000
Giga – Giga (G)	10 ⁹ 1 000 000 000
Tera – Téra (T)	10 ¹² 1 000 000 000 000
Peta – Péta (P)	10 ¹⁵ 1 000 000 000 000 000

Masseinheiten – Unités de mesure:

Grösse Grandeur	Masseinheit Unité	Zeichen Signe	Umrechnung Conversion
Leistung Puissance	Watt Pferdestärke – Cheval	[W] [PS] – [CV]	1 PS = 1 CV = 735 W
Energie	Joule Wattsekunde – Wattseconde Kilowattstunde – Kilowattheure Kalorie – Calorie	[J] [WS] [kWh] [cal]	1 WS = 1 J 1 kWh = 3 600 000 J = 3,6 MJ 1 cal = 4,186 J

Umrechnungsfaktoren – Facteurs de conversion:

Zu – à: Von – de:	J	TJ	kWh	GWh	cal
J	1	1×10 ⁻¹²	0,2778×10 ⁻⁶	0,2778×10 ⁻¹²	0,2388
TJ	1×10 ¹²	1	0,2778×10 ⁶	0,2778	0,2388×10 ¹²
kWh	3,6×10 ⁶	3,6×10 ⁻⁶	1	1×10 ⁻⁶	0,8598×10 ⁶
GWh	3,6×10 ¹²	3,6	1×10 ⁶	1	0,8598×10 ¹²
cal	4,186	4,186×10 ⁻¹²	1,163×10 ⁻⁶	1,163×10 ⁻¹²	1

Heizwerte der Energieträger in der Gesamtenergiestatistik – Pouvoir calorifique des agents énergétiques figurant dans la statistique globale de l'énergie:

Erdölprodukte/Produits pétroliers ¹ :		
Rohöl/Pétrole brut:	43,2 MJ/kg	0,0432 TJ/t
Heizöl extra-leicht/Huile extra-légère ² :	42,9 MJ/kg	0,0429 TJ/t
Heizöl schwer/Huile lourde:	41,2 MJ/kg	0,0412 TJ/t
Petrolkoks/Coke de pétrole ³ :	31,8 MJ/kg	0,0318 TJ/t
Flüssiggase, übrige/Gaz liquide, autres:	46,0 MJ/kg	0,0460 TJ/t
Benzin/Essence ⁴ :	42,6 MJ/kg	0,0426 TJ/t
Diesel/Carburant diesel ⁵ :	43,0 MJ/kg	0,0430 TJ/t
Flugtreibstoffe/Carburant d'aviation ⁶ :	43,2 MJ/kg	0,0432 TJ/t
Erdgas/Gaz naturel:		
Im Durchschnitt, Norm m ³ : 0 °C, 1013 mbar/En moyenne, Norm m ³ : 0 °C, 1013 mbar		
Oberer Heizwert (Brennwert)/ Pouvoir calorifique supérieur:	40,3 MJ/m ³	0,0403 TJ/1000 m ³
Unterer Heizwert/ Pouvoir calorifique inférieur:	36,3 MJ/m ³	0,0363 TJ/1000 m ³
Kohle/Charbon ⁷ :		
Steinkohle/Houille:	25,5 MJ/kg	0,0255 TJ/t
Braunkohle/Lignite:	23,6 MJ/kg	0,0236 TJ/t
Holz/Bois ⁸ :		
Stückholz, lufttrocken/ Bûches, séchées à l'air:	15,0 MJ/kg	0,0150 TJ/t
Holzschnitzel/Bois déchiqueté:	11,6 MJ/kg	0,0116 TJ/t
Holzkohle/Charbon de bois:	28,3 MJ/kg	0,0283 TJ/t
Pellets:	18,0 MJ/kg	0,0180 TJ/t
Abfall/Déchets ⁹ :		
Kehrichtverbrennungsanlagen/ Usines d'incinération des ordures:	11,9 MJ/kg	0,0119 TJ/t
Biogene Treibstoffe/Carburants biogène (Unterer Heizwert/Pouvoir calorifique inférieur)		
Biodiesel/Biodiesel:	9,07 kWh/l	
Bioethanol/Bioéthanol:	5,85 kWh/l	
Pflanzenöl (reines Rapsöl)/ Huile végétale (huile de colza pure):	9,61 kWh/l	

Quelle: BFE 2016

Abbildung 29: Input CO₂-Emissionsfaktoren aus dem nationalen Treibhausgasinventar der Schweiz (BAFU 2016).

	Emissionsfaktor t CO ₂ / t	Heizwert TJ / t	EF t CO ₂ / TJ	Dichte t / m ³	EF t CO ₂ / m ³
Benzin	3.15	0.0426	73.8	0.737	2.32
Diesel	3.15	0.0430	73.3	0.830	2.62
Flugpetrol	3.14	0.0432	72.8	0.799	2.51
Heizöl extraleicht	3.16	0.0429	73.7	0.839	2.65
Schweröl	3.17	0.0412	77.0	0.960	3.04
Erdgas	2.58	0.0457	56.4	0.000795	0.002
LPG[§]	3.01	0.0460	65.5	0.540 ⁺	1.63
Petrolkoks	2.90	0.0318	91.4		
Steinkohle	2.36	0.0255	92.7		
Braunkohle	2.26	0.0236	96.1		

[§] Zusammensetzung LPG: 50% Propan, 50% Butan

⁺ Dichte des verflüssigten Gases

Quelle: BAFU 2016

Abbildung 30: Input CO₂- und CO₂e-Emissionsfaktoren der verschiedenen Stromproduktionsarten in der Schweiz und im Ausland (Stolz und Frischknecht 2015)

Tab. 4.1 Kohlendioxid- und Treibhausgasemissionen der verschiedenen Technologien unterschieden nach der gesamten Produktionskette und den direkten Emissionen aus dem Kraftwerk. Die Angaben beziehen sich auf 1 kWh produzierten Strom (ab Klemme Kraftwerk).

Technologie	Gesamte Produktionskette		Direkte Emissionen Stromproduktion	
	Kohlendioxid-Emissionen	Treibhausgas-Emissionen	Kohlendioxid-Emissionen	Treibhausgas-Emissionen
Einheit	gCO ₂ /kWh	gCO ₂ -eq/kWh	gCO ₂ /kWh	gCO ₂ -eq/kWh
Inlandproduktion				
Erneuerbare Energien				
Wasserkraft				
<i>Laufwasserkraft</i>	3.2	3.7	0.0	0.4
<i>Speicherwasserkraft</i>	10.4	11.0	1.4	1.4
<i>Speicherwasserkraft (zertifiziert)</i>	5.3	5.5	1.4	1.4
<i>Kleinwasserkraft</i>	4.7	4.9	0.0	0.0
<i>Pumpspeicherkraft</i>	149.0	161.5	1.4	1.4
Andere erneuerbare Energien				
<i>Sonne</i>	66.7	79.3	0.0	0.0
<i>Wind</i>	15.7	17.3	0.0	0.0
<i>Holz</i>	22.3	86.0	0.0	62.4
<i>Biogas Landwirtschaft</i>	18.4	154.7	0.0	12.7
<i>Biogas Industrie</i>	105.1	363.1	0.0	30.1
<i>Geothermie</i>	10.2	11.3	0.0	0.0
Nicht erneuerbare Energien				
Kernenergie				
<i>Druckwasserreaktor</i>	12.3	13.2	0.0	0.0
<i>Siedewasserreaktor</i>	13.7	14.7	0.0	0.0
Fossile Energieträger				
<i>Erdöl</i>	698.6	734.4	580.1	593.3
<i>Erdgas</i>	517.5	598.4	459.2	489.7
<i>Steinkohle</i>	967.2	1'113.3	922.0	932.8
Abfälle	0.0	0.0	0.0	0.0
Importe				
Erneuerbare Energien				
Wasserkraft				
<i>Laufwasserkraft</i>	3.4	3.9	0.0	0.4
<i>Speicherwasserkraft</i>	15.1	16.9	10.8	12.4
<i>Kleinwasserkraft</i>	4.6	4.9	0.0	0.0
Andere erneuerbare Energien				
<i>Sonne</i>	69.8	83.3	0.0	0.0
<i>Wind</i>	10.2	11.3	0.0	0.0
<i>Holz</i>	21.1	28.9	0.0	6.6
<i>Biogas Landwirtschaft</i>	18.4	154.7	0.0	12.7
<i>Biogas Industrie</i>	105.1	363.1	0.0	30.1
<i>Geothermie</i>	10.2	11.3	0.0	0.0
Nicht erneuerbare Energien				
Kernenergie				
<i>Druckwasserreaktor</i>	5.6	6.0	0.0	0.0
Fossile Energieträger				
<i>Erdöl</i>	853.7	878.3	760.5	772.0
<i>Erdgas</i>	389.9	415.0	350.6	352.4
<i>Steinkohle</i>	967.2	1'113.3	922.0	932.8
<i>Braunkohle</i>	1'202.6	1'220.2	1'177.2	1'185.0
Abfälle	0.0	0.0	0.0	0.0
Nicht überprüfbare Energieträger (ENTSO-E Mix)	437.5	466.3	na	na

Quelle: Stolz und Frischknecht 2015

A6. Definition der Merkmale und Aufschlüsselungen des ESÖV-Monitorings

Tabelle 64: Definitionen der Merkmale

Merkmalsname	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 65: Definition der Aufschlüsselungen

Aufschlüsselung	Ausprägung	Definition und Datenbankeinheit
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 schienengebunden; entnimmt elektrische Energie aus einer Fahrleitung, verkehrt auf öffentlichen Strassen.
	Tram	Schienengebunden; 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.	

Aufschlüsselung	Ausprägung	Definition und Datenbankeinheit
	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 (wie in der öV-Statistik)
	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: Produktionsart (Aufschlüsselung gemäss www.stromkennzeichnung.ch - enthält die Strommische aller Lieferanten)	Elektrizität	Elektrischer Strom.
	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.	

Aufschlüsselung	Ausprägung	Definition und Datenbankeinheit
	Nicht überprüf- bare 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 eingespielen wird.
Herkunft	Schweiz	In der Schweiz hergestellter Strom.
	Ausland	Im Ausland hergestellter Strom

A7. Interpretation der Resultate des ESÖV-Monitorings

Tabelle 66 gibt Hinweise zur Interpretation der Resultate des ESÖV-Monitorings, indem sie aufgrund der Merkmale mögliche Aussagen, Möglichkeiten zur Interpretation, aber auch Grenzen der möglichen Aussagen aufzeigt. Die Auflistung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Bei Vergleichen der TU untereinander ist zusätzlich zu beachten, dass die einzelnen TU aufgrund unterschiedlicher Topographie oder Verkehrssituationen, in denen ihre Fahrzeuge unterwegs sind, nur schwer vergleichbar sind.

Bei der Identifikation von Potentialen und Handlungsbereichen können die ESÖV-Monitoring-Resultate als wertvolles Instrument dienen, sie können aber nicht alleine alle Antworten geben. Dazu sind Zusatzinfos notwendig, z.B.:

- Resultate anderer Studien, welche Energieeffizienz unter bestimmten Umständen möglich ist oder erreicht werden kann. Diese Infos können mit den durchschnittlichen Energieeffizienz-Werten oder denjenigen einzelner TU verglichen werden.
- Das Gespräch mit den betroffenen TU selbst ist zu suchen, um zu eruieren, welche Rahmenbedingungen Energieeffizienz und Treibhausgasintensität konkret beeinflussen, um realistische Ziele formulieren zu können.

Tabelle 66: Aussagen, Interpretationsmöglichkeiten, Limiten der ESÖV-Monitoring-Merkmale.

Merkmal	Bezug	Aussagen, Interpretationsmöglichkeiten, Limiten
Endenergieverbrauch Transport (nur Fahrzeuge)	absolut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamttotal: Aussage zum Beitrag des öV zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 ▪ Aussage zur Entwicklung des Transportenergieverbrauchs einzelner TU, Verkehrsmittel, Verkehrsfunktionen ▪ Aussage zur Entwicklung des Verbrauchs einzelner Energieträger
	Fahrleistungsbezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aussage zur Effizienz der Fahrzeuge (Gewicht, Antriebstechnologie, Zusatzverbraucher an Bord wie Klimaanlage), der Fahrweise, insbesondere Stop+Go-Anteil (Haltestellen-, Verkehrsdichte), allfälligen Änderungen in Linienführung → Details sind in Einzelfällen mit zusätzlichem Abklärungsbedarf bei den betroffenen TU einzuholen → Merkmal "Anteile Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch" kann zeitliche Veränderungen erklären helfen (mögliche Shifts in den Antriebstechnologien)
	Verkehrsleistungsbezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflektiert die Effekte des fahrleistungsbezogenen Energieverbrauchs plus die Auslastung der Fahrzeuge

Primärenergieverbrauch Transport (nur Fahrzeuge)	Absolut, Fahr- oder Verkehrsleistungs-bezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gesamter Primärenergieverbrauch: Aussage zum Beitrag des öV zur globalen Energiewende ▪ Nur Energieverbrauch der Energieträgerbereitstellung (also Differenz zum Endenergieverbrauch): Aussage zur Energieeffizienz des Mixes an verwendeten Energieträgern in der Herstellung <p>→ Merkmal "Anteile Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch" kann zeitliche Veränderungen erklären helfen</p>
CO ₂ -/Treibhausgasemissionen Transport (nur Fahrzeuge)	Absolut, Fahr- oder Verkehrsleistungs-bezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direkte Emissionen: Aussage zum Beitrag des öV zur Erreichung der nationalen Klimaziele der Schweiz ▪ Gesamte (direkte und Vorketten-)Emissionen: Aussage zum Beitrag des öV zur Erreichung der globalen Klimaziele <p>→ Merkmal "Anteile Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch" kann zeitliche Veränderungen erklären helfen</p>
Endenergieverbrauch Schiene ab Unterwerk (Optik Infra)	absolut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aussage zum Beitrag der Schiene zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050 ▪ Aussage zur Entwicklung des Transportenergieverbrauchs der Schiene
Endenergieverbrauch Schieneninfrastruktur (ohne Fahrzeuge)	absolut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Veränderungen im Verbrauch der Schieneninfrastruktur, z.B. Weichenheizungen, Tunnellüftung etc. <p>→ Vorsicht bei der Interpretation geboten, da diese Infrastrukturen z.T. auch mit Haushaltsstrom betrieben werden</p>
Eigenproduktion erneuerbarer Energien	absolut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aussage zum Beitrag der TU zur Produktion erneuerbarer Energien
Eigenproduktion erneuerbarer Energien	Verkehrsleistungs-bezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Höchstens für Vergleich der TU untereinander zu verwenden, da durch Bezug auf Verkehrsleistung unterschiedlich grosse TU vergleichbar werden. <p>Sinnhaftigkeit kann allerdings hinterfragt werden, da es ja nicht Ziel der TU ist, möglichst viel der für den Transport verbrauchten Energie selber herzustellen</p>
Anteile Energieträger am absoluten Endenergieverbrauch	Auf jeweiliges Total bezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erklärungspotenzial für Veränderungen in Energieeffizienz im Betrieb und in der Vorkette, sowie in Treibhausgasemissionen
Anteile Produktionsarten am Strommix		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erklärungspotenzial für Veränderungen in Treibhausgasemissionen ▪ Hinweis auf allfälligen Beitrag der TU zur Fördeurung weniger treibhausgasintensiver Stromproduktionsarten

Tabelle INFRAS

A8. Umsetzungsvarianten

A8.1. Individuelle Auswertungen für TU

Tabelle 67: Variante 1: Individuelle Auswertungen für die TU

Beschreibung

Den TU werden ihre plausibilisierten und aufbereiteten Daten zurückgespielen. Zusätzlich zu den eigenen Daten werden Benchmarks in verschiedenen Aggregationsstufen erstellt (z.B. auf Ebene der gleichen Verkehrsmittel oder Verkehrsfunktionen).

Pro	Kontra
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motivation für die TU, Daten von guter Qualität abzuliefern. ▪ Die zurückgespielten Daten sind «veredelt» (Plausibilisierung). ▪ Es handelt sich um ein Angebot an die TU, das optional ist. ▪ Es wird eine wichtige Vorgabe an das ESÖV-Monitoring erfüllt, nämlich das Generieren von Nutzen für die TU. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Es entstehen zusätzliche Kosten für das BAV. ▪ Fehlendes/unbekanntes Interesse der TU. ▪ Die TU verfügen bereits über ihre eigenen Daten, auch über die plausibilisierten Versionen – wenn auch erst ein Jahr später (Vorjahreswerte in eSurvey sind plausibilisiert). ▪ Die Benchmarks können trotzdem zugänglich gemacht werden.

Kostenunterschiede

- Individuelle Auswertungen: einige 1'000.- teurer: Programmierung, Mail-Versand.
- Stark abhängig von den Sicherheitsanforderungen an die Übermittlung.
- Höhere Sicherheitsanforderungen führen zu Kosten von mehreren 10'000.- pro Jahr (falls die Dienstleistung bei einem externen IT-Anbieter eingekauft werden muss).

Hinweise und Entscheid Begleitgruppe

- Wichtig ist die Gewährleistung der Anonymität, d.h. aus den Daten darf nicht auf einzelne TU geschlossen werden können.
- Es kommen deshalb nicht alle Aggregationsebenen für das Erstellen von Benchmarks in Frage. Tabelle 58 enthält eine Auflistung möglicher Aggregationsebenen mit Hinweisen, welche aufgrund Datenschutzgründen möglicherweise nicht verwendet werden können.
- Es werden keine Ranglisten publiziert oder an die TU versendet, da so kaum sicherzustellen wäre, dass kein einzelnes TU identifizierbar ist. Ranglisten werden nur BAV-intern genutzt.
- Diese Daten (Benchmarks, Vergleiche zwischen den TU) dürfen nur für statistische Zwecke benutzt werden.
- **Entscheid:** Es sollen individuelle Auswertungen für die TU erstellt werden. Auf hohe Sicherheitsanforderungen kann verzichtet werden, die Daten können den TU beispielsweise auch per Mail versandt werden.

Tabelle INFRAS.

A8.2. Datenbankformat, Anlehnung ESöV-Monitoring-Fachanwendung an bestehende öV-Statistik-Applikation

Tabelle 68: Variante 2: Datenbankformat/Anlehnung ESöV-Monitoring-Fachanwendung an bestehende öV-Statistik-Applikation

Beschreibung

Für die Umsetzung der ESöV-Monitoring-Fachanwendung kann entweder eine Lösung mit ähnlichen Funktionalitäten wie die öV-Statistik-Datenbank gewählt werden, oder eine mit erweiterten Funktionen (z.B. online-Nutzung).

Pro «DB mit erweiterten Funktionalitäten»	Kontra «DB mit erweiterten Funktionalitäten»
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direktzugriff der TU auf ihre Resultate möglich. ▪ Vereinfachung der Zusammenarbeit zwischen BAV und BFS. ▪ Erleichterung künftiger Erweiterungen (z.B. Massnahme-Monitoring). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusätzliche Kosten. ▪ Funktionalitäten für momentan nicht geplante Tasks.

Kostenunterschiede

- Teurere Variante: mindestens 100'000.- bis mehrere 100'000.- teurer.
- Die Skala des Unterschieds ist gegen oben offen, da schlechte Planung und Koordination rasch sehr teuer werden können.

Hinweise und Entscheid Begleitgruppe

- Die mit dem ESöV-Monitoring erhobenen Daten müssen in einer neu zu erstellenden Datenbank abgelegt werden. Die Frage stellt sich, ob (mit z.B. MS Access) ein kostengünstiges Format gewählt werden kann, welches jedoch ortsunabhängige Zugriffe und gleichzeitiges Editieren durch mehrere Benutzer nicht erlaubt. Bei den momentan bekannten Anforderungen ist dies nicht notwendig, könnte jedoch bei Erweiterungen zu einem Thema werden.
- Der Entscheid für ein Datenbankformat sollte unabhängig der heutigen öV-Statistik-Datenbank des BFS gefällt werden. Heute wird zwar dazu MS Access benutzt, aber dies könnte einmal ändern.
- **Entscheid:** Die Entscheidung, welche Software eingesetzt wird, soll erst in der Umsetzungsphase getroffen werden. Festgehalten werden kann jedoch, dass keine zusätzlichen Anforderungen hinsichtlich ortsunabhängigen Zugriffen und gleichzeitigem Editieren an die Datenbank gestellt werden.

Tabelle INFRAS.

A8.3. Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk aus Leistungsvereinbarung

Tabelle 69: Variante 3: Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk aus Leistungsvereinbarung

Beschreibung

Im Zusammenhang mit den Leistungsvereinbarungen zwischen dem BAV und den Infrastrukturbetreibern wird neu das Merkmal «Energieverbrauch Schiene ab Unterwerk» erhoben. Anstelle der Erhebung im ESÖV-Monitoring könnte alternativ dieses Merkmal aus der Erhebung der Leistungsvereinbarungen bezogen werden.

Pro «ESÖV-Monitoring»

- Erhebung und Plausibilisierung sind einfacher in die Prozesse zu integrieren.
- Beim Bezug der Daten aus der Leistungsvereinbarung sind rechtliche Fragen zu klären (Weiterverwendung der Daten zulässig?).

Pro «Leistungsvereinbarung»

- Bestehende Erhebung bei den Infrastrukturbetreibern seit 2017.
- Für das ESÖV-Monitoring müsste der Railinfra-Fragebogen neu jährlich statt nur alle 5 Jahre versandt werden.
- Ein Export der Dateien aus der Leistungsvereinbarung ist technisch relativ einfach (csv-Dateien).

Kostenunterschiede

- Erhebung via Leistungsvereinbarung: mehrere 1'000.- teurer für das BAV (weitere Datenbank-Schnittstelle nötig).
- Für TU: keine Kostenunterschiede, das Merkmal wird so oder so erhoben.

Entscheid Begleitgruppe

Diese Kennzahl soll wie ursprünglich geplant im ESÖV-Monitoring erhoben werden. So können Erhebung und v.a. auch die Plausibilisierung in die angedachten ESÖV-Prozesse integriert werden. Ausserdem wäre die Verwendung der in den Leistungsvereinbarungen erhobenen Kennzahlen für das ESÖV-Monitoring rechtlich fraglich.

Tabelle INFRAS.

A8.4. Datentransfer plausibilisierter Aktivitätsdaten BFS --> BAV

Tabelle 70: Variante 4: Datentransfer plausibilisierter Aktivitätsdaten BFS --> BAV

Beschreibung

Die Dateneingabe durch die TU und die anschließende Plausibilisierung durch das BFS geschehen heute laufend. Die künftig ebenfalls mit eSurvey erhobenen ESöV-Kennzahlen können entweder auch laufend (in Tranchen) vom BFS ans BAV übergeben werden – oder aber einmalig zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Pro «laufend»

- Laufende Plausibilisierung der Daten führt zu einer Zeitensparung nach der Erhebung. Dies ist insofern von Vorteil, als dass im ESöV-Monitoring weniger Zeit für das QS einberechnet wurde als bisher in der öV-Statistik (3.5 statt 5 Monate).

Pro «einmalig»

- Einfacher umzusetzen.
- Mit konzentriertem Effort könnte für die Plausibilisierung die Zeit von Mitte September bis Ende Jahr ausreichen (Diffusion/Publikation um 2 Monate nach hinten schieben).

Kostenunterschiede

Eine einmalige Übermittlung ist in der Entwicklung kaum nennenswert billiger, jedoch besteht ein hohes Risiko von Zusatzaufwand für das BAV (falls die einmalige Übermittlung doch nicht klappen würde).

Entscheid Begleitgruppe

Ein Datentransfer in mehreren Tranchen soll ermöglicht werden.

Tabelle INFRAS.

A8.5. Vorbereitung der ersten ESÖV-Monitoring-Erhebung

Tabelle 71: Variante 5: Vorbereitung der ersten ESÖV-Monitoring-Erhebung

Beschreibung

Für die erste Ankündigung der neuen ESÖV-Erhebung sind verschiedene Möglichkeiten denkbar: von einem einfachen Ankündigungsbrief bis zu einem Workshop mit allen TU. Ziele dieser Mass-namen ist eine möglichst gute Information der TU über die zusätzlichen ESÖV-Fragen und damit ein Minimieren von Kommunikationsrisiken.

Pro «minimal»

- Aufwandeinsparung bei der Vorbereitung.
- Weniger Aufwand für die TU.

Pro «Workshop oder zusätzliche Medien (z.B. Chat, Einführungsvideo, FAQ)»

- Motivation der TU
- Minimierung von Kommunikationsrisiken
- Mögliche Aufwandeinsparung bei Erhebung (Rückfragen, Mahnungen) und Aufbereitung (Plausibilisierung).

Kostenunterschiede

Mehrere 1'000.-, je nach Angebot.

Entscheid Begleitgruppe

- Es soll ein informativer Ankündigungsbrief an alle TU versandt werden. Dieser ist an die Geschäftsleitungen der TU adressiert. Zudem soll der Start des ESÖV-Monitorings in den Newslettern von VöV und SBS angekündigt werden. Sobald die Erhebung gestartet wird, soll eine Hotline eingerichtet werden, mittels welcher die Sachbearbeitenden der TU Support bei Fragen erhalten können.
- Von TU-Workshops wird abgesehen. Allenfalls kann an bereits bestehenden Fachveranstaltungen informiert werden.

Tabelle INFRAS.

A8.6. Harmonisierung der Aufbereitungsschritte mit der öV-Statistik

Tabelle 72: Variante 6: Harmonisierung der Aufbereitungsschritte mit der öV-Statistik

Beschreibung

Für die Aufbereitungsschritte im ESöV-Monitoring könnten entweder eigene Methodiken entwickelt, oder jene der öV-Statistik übernommen oder auch ganz weggelassen werden. Dies v.a. aus der Überlegung, dass das ESöV-Monitoring die individuellen TU-Auswertungen höher gewichtet als die aggregierten Totale und dass deswegen das Füllen von Lücken weniger notwendig ist; es kann argumentiert werden, dass der Einbezug gefüllter/interpolierter Werte die Resultate auf Einzel-TU-Ebene mehr verfälscht als einen Mehrwert bringt.

Diese Variante hängt eng mit der in Kap. A8.2 beschriebenen Variante 2 zusammen: Wird die ESöV-Monitoring-Fachanwendung basierend auf der öV-Statistik-Applikation entwickelt, macht es kaum Sinn, die Aufbereitungsschritte abzuändern. Die Frage stellt sich v.a. dann, wenn die ESöV-Monitoring-Fachanwendung von Grund auf neu entwickelt wird.

Betroffen wären bspw. folgende Aufbereitungsschritte der öV-Statistik-Applikation:

- Übernahme Vorperioden-Daten für die TU (Seilbahnen, Autobusse), falls die TU keine aktuellen Daten liefern.
- Untersummen-Ausgleich
- Umrechnung in Netto-netto-tkm

Pro «eigene Methodik»

- Unabhängige Entwicklung möglich.

Pro «Methodik aus öV-Statistik»

- Nutzen von Synergien --> tiefere Entwicklungskosten für die ESöV-Monitoring-Fachanwendung.
- Konsistenz der ESöV-Aufbereitungsschritte und damit auch der Resultate mit denjenigen der öV-Statistik.

Kostenunterschiede

Je nach Ausgestaltung (weglassen fraglicher Aufbereitungsschritte, Entwickeln von Alternativen) können die Kostenunterschiede positiv oder negativ im vierstelligen bis niedrigen fünfstelligen Bereich ausfallen.

Empfehlung INFRAS

Da der Entscheid der Begleitgruppe in Variante 2 (Kap. A8.2) in die Richtung einer kostengünstigen Umsetzung nahe an der bestehenden öV-Statistik-Applikation geht, soll auch die Methodik aus der öV-Statistik möglichst analog übernommen werden.

Tabelle INFRAS.

A8.7. Start der ersten Erhebung

Tabelle 73: Variante 7: Start der ersten Erhebung

Beschreibung

Eine erste Durchführung des ESÖV-Monitorings könnte bereits für 2019 geplant werden, jedoch müssten die einmaligen Vorbereitungsarbeiten gleichzeitig wie die jährlichen Prozesse stattfinden.

Pro

- Direkter, schneller Start

Kontra

- Risikoreich: Die einmaligen Vorbereitungsarbeiten müssen gleichzeitig mit den jährlichen Prozessen stattfinden, d.h. die zuständigen Stellen bei BAV und BFS sind (noch) stärker ausgelastet.
- Der Ablauf entspricht nicht dem vorgesehenen Zeitplan --> fehleranfällig.
- Sehr straffer Zeitplan erlaubt nur wenige Verzögerungen.

Kostenunterschiede

- Grundsätzlich kostenneutral; jedoch könnten Fehler aufgrund der Risiken zu Mehraufwand führen.

Empfehlung INFRAS

Eine erste Durchführung des ESÖV-Monitorings soll für das Jahr 2020 geplant werden. So kann der Zeitplan in der vorgesehenen Reihenfolge eingehalten werden.

Tabelle INFRAS.

A9. Bemerkungen zum Testen von Erhebungsmitteln, Applikationen

Die Prozesse des ESöV-Monitorings beruhen zu einem guten Teil auf Software, welche angepasst oder neu entwickelt werden muss. Dem Testen dieser Software vor dem produktiven Einsatz kommt daher eine grosse Bedeutung zu. In den folgenden Abschnitten sind als Beitrag zur Risiko-Minimierung ein paar Hinweise zum Testen der hier beschriebenen Erhebungsmittel und Applikationen festgehalten.

Allgemeiner Hinweis

Genügend Zeit fürs Testen einplanen! IT-Firmen testen (aus Zeitmangel) die von ihnen entwickelten Applikationen selbst kaum und verlassen sich stark darauf, dass die zukünftigen Nutzer dies tun.

Hinweise zum Testen der Erhebungsmittel (eSurvey, Seilbahn-Tool)

Das Testen der Erhebungsmittel wird laut Angaben des BFS am besten in zwei Stufen durchgeführt:

- a) Check des Textes und der visuellen Darstellung in den verschiedenen Anzeigesprachen
- b) Test der Eingabefelder:
 - Alle Eingabefelder ausprobieren
 - Absichtlich ungültige Eingaben machen, um zu testen, ob die erwartete Fehlermeldung eintritt

Hinweise zum Testen der ESöV-Monitoring-Fachanwendung und der Schnittstellen

- Beispieldatensätze für alle Importschnittstellen im Voraus bereitstellen/einholen
- Durchspielen aller Prozesse und Arbeitsschritte
- Auch hier: Absichtlich falsche oder ungültige Eingaben vornehmen und Reaktion der Applikation testen
- Nicht nur auf im IT-Sinne «fehlerloses» Funktionieren achten, sondern auch inhaltliche Plausibilitätskontrolle der Berechnungsergebnisse vornehmen. Falls durch die SachbearbeiterInnen nicht beurteilt werden kann, ob Berechnungsergebnisse plausibel sind, ist dies ein Hinweis darauf, dass
 - entweder bessere inhaltliche Schulung der SachbearbeiterInnen notwendig ist (hinsichtlich Energie-/Emissions-Grundlagen: z.B. in welchem Verhältnis sollten End- und Primärenergieverbrauch, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen, TTW- und WTW-Emissionen etc. zueinander stehen). In diesem Fall ist zu prüfen, wie sich die zuständigen SachbearbeiterInnen das notwendigste Grundlagenwissen rasch aneignen können.

- und/oder dass Auswertungsfunktionalität oder Abfragen fehlen, welche die Berechnungsergebnisse auf einer Ebene zeigen, in welcher die Beurteilung der Plausibilität einfach und rasch möglich ist. In diesem Fall sind entsprechende Abfragen zu programmieren.

Die Plausibilität der Endenergieverbräuche kann auch mittels Vergleich mit den publizierten bisherigen Resultaten der öV-Statistik (<https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/querschnittsthemen/oeffentlicher-verkehr-schienengueterverkehr.assetdetail.4083126.html>) beurteilt werden.

Glossar

AB	Autobusse (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
AF	Autofahren (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
AD	Aktivitätsdaten (z.B. pkm, tkm, Fzkm)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
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»
CO₂e	CO ₂ -Äquivalente (in einigen Quellen auch CO ₂ -eq abgekürzt). Einheit für gesamten Treibhausgasausstoss (im Verkehr: CO ₂ + CH ₄ + N ₂ O)
EB	Eisenbahn (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
Endenergieverbrauch	Energieverbrauch im Betrieb der Verkehrsmittel, durch die TU selber (im Gegensatz zum → Primärenergieverbrauch)
ESöV	Energiestrategie im öffentlichen Verkehr (des BAV)
Fzkm	Fahrzeugkilometer
GHG	Greenhouse Gas
GJ	Gigajoule
GV	Güterverkehr
GWP	Global Warming Potential. Klimaerwärmungspotential eines Treibhausgases bei einem bestimmten Zeithorizont
Hz	Hertz
KZDB-RPV	Kennzahlendatenbank des (subventionsberechtigten) regionalen Personenverkehrs des BAV
kWh	Kilowattstunde
LCA	Life Cycle Assessment
LCI	Life Cycle Inventory (Datengrundlage für LCA)
LS	Luftseilbahnen (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
pkm	Personenkilometer
Primärenergieverbrauch	Energieverbrauch durch die TU, plus Verbrauch an Energie, welche für die Bereitstellung der Energieträger aufgewendet wurde

PV	Personenverkehr
SB	Seilbahn
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	(Netto-)Tonnenkilometer
THG	Treibhausgase. Im Verkehr relevante und in diesem Dokument mitgemeinte Gase: CO ₂ (Kohlendioxid), CH ₄ (Methan) und N ₂ O (Lachgas)
TR	Trams (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
TTW	Tank-to-Wheel. Bezeichnung für Energieverbrauch/Emissionen der Vorkette (Herstellung der Treibstoffe/des Stroms)
TU	Transportunternehmen
TUV	Zentrales Verzeichnis der Transportunternehmungen beim BAV
VEMI	Verkehrsmittel
WTT	Well-to-Tank. Bezeichnung für direkten Energieverbrauch/Emissionen (d.h. im Betrieb)
WTW	Well-to-Wheel. Bezeichnung für Summe des Energieverbrauch/der Emissionen im Betrieb und der Vorkette (= TTW + WTT)
ZR	Zahnradbahn (Verkehrsmittelkategorie in der bestehenden öV-Statistik)
Zugkm	Zugkilometer

Literatur

- BAFU 2016:** Faktenblatt CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Ittigen. [http://www.bafu.admin.ch/klima/09608/index.html?lang=de&download=NHZLp-Zeg7t,lnp6lONTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEe3t3gGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--].
- BFE 2012:** Leitfaden Stromkennzeichnung. Bundesamt für Energie (BFE). [https://www.google.ch/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKewjKmpfJjevOAhXFVxoKHY-EBEcQFggp-MAE&url=http%3A%2F%2Fwww.bfe.admin.ch%2Fphp%2Fmodules%2Fpublikationen%2Fstream.php%3Fextlang%3Dde%26name%3Dde_438429199.pdf&usq=AFQjCNEFEb0E67OC9dOQAum5hWxmAkj82g&bvm=bv.131286987,d.d2s].
- BFE 2016:** Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2015. [http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_83041321.pdf].
- BFE 2017:** Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2016. [http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_457086409.pdf].
- CEN 2012:** Methodology for calculation and declaration of energy consumption and GHG emissions of transport services (freight and passengers). European Standard EN 16258. European Committee for Standardization (CEN), Brussels.
- Fragnière, E. 2017:** Leitfaden Projektmanagement im BAV (PM BAV). Version 1.2 / 01.11.2017. BAV-internes Dokument (AktENZEICHEN: BAV-042.4-00001/00002/00001). Bundesamt für Verkehr (BAV), Ittigen.
- INFRAS 2008:** Revision Statistik „Der öffentliche Verkehr“. Detailkonzept. Bundesamt für Statistik (BFS), Bern.
- INFRAS 2016:** Statistik „Der öffentliche Verkehr“. Datenbanktool V6.54. Benutzerdokumentation. Bundesamt für Statistik (BFS), Neuchâtel.
- INFRAS 2017a:** Ermittlung der statistischen Grundlagen zur Evaluation der Energieeffizienz in den öV-Unternehmen („ESöV-Monitoring“). Bundesamt für Verkehr (BAV), Bern. [https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/umwelt/energiestrategieprojekte/schlussbericht_062.pdf.download.pdf/Schlussbericht%20Projekt%20P-062.pdf].
- INFRAS 2017b:** ESöV-Monitoring - Piloterhebung. Bundesamt für Verkehr (BAV), Bern. [https://www.bav.admin.ch/dam/bav/de/dokumente/themen/umwelt/energiestrategieprojekte/schlussbericht_093.pdf.download.pdf/Schlussbericht%20Projekt_P093.pdf].
- Stolz, P., Frischknecht, R. 2015:** Umweltbilanz Strommix Schweiz 2011. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). treeze Ltd., Zürich. [<http://www.bafu.ad->

min.ch/klima/09608/index.html?lang=de&download=NHzLp-Zeg7t,lnp6i0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCHd4N2gmym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--].

UIC 2015: 1990-2030 Environmental Strategy Reporting System. Methodology and Policy. International Union of Railways (UIC).

Zegg, R., Küng, T., Grossrieder, R. 2010: Energiemanagement Bergbahnen. Studie im Auftrag von Seilbahnen Schweiz SBS. SBS Schriften 05_d. Seilbahnen Schweiz (SBS), Bern/Chur.