



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Verkehr BAV

***UMSETZUNG DER
ENERGIESTRATEGIE 2050
IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR
PROGRAMM ESÖV 2050,
AKTIVITÄTEN 2017***

INHALT

01	Das Programm	6
02	Die Ziele	7
03	Die Handlungsfelder	9
04	Handlungsfelder Praxisprojekte	10
05	Handlungsfelder Begleitprojekte	10
06	Projektlandschaft	12
	A1 Fahrzeuge	14
	A2 Betrieb	15
	A3 Infrastruktur	16
	A4 Gebäude	17
	A5 Energieerzeugung	18
	A6 Angebot	19
	A7 Management	19
	B1 Wissenstransfer	20
	B2 Grundlagen	21
07	Fazit	22
08	Organisation	24
09	Unterstützungskriterien	26



MIT VOLLER ENERGIE VORAUS

«Das klare Ja des Schweizer Stimmvolks zur Energiestrategie des Bundes hat eindrücklich bestätigt, dass Energieeffizienz und der Umstieg auf erneuerbare Energien politisch gewollt sind. Ein haushälterischer Umgang mit Energie macht aber auch wirtschaftlich Sinn. Allein auf dem Normalspurnetz betragen die Stromkosten rund 300 Millionen Franken jährlich¹, und auch bei den anderen Unternehmen des öffentlichen Verkehrs sind Strom und Treibstoff wichtige Kostenfaktoren. Das BAV sieht sich mit dem Pro-

gramm «Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr» (ESöV 2050) deshalb auf dem richtigen Weg. Die Massnahmen, die dank des Programms in Partnerschaft mit der Branche ausgelöst werden konnten, zeigen klar: Energieeffizienz im öffentlichen Verkehr steigert gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit und die Innovationskraft.»

Peter Füglistaler
Direktor Bundesamt für Verkehr BAV

¹ Berechnungsgrundlage: Stromtarif gemäss Leistungskatalog SBB Infrastruktur 0.12 CHF/kWh, Gesamtverbrauch auf dem Netz SBB gemäss Website SBB 2016 2458 GWh

01 DAS PROGRAMM

Gemäss der Energiestrategie des Bundesrates soll der Verkehrssektor bis 2050 seinen Gesamtenergieverbrauch um rund 50 % senken und zur Produktion erneuerbarer Energien beitragen. Das BAV wurde beauftragt, die Umsetzung der Energiestrategie in seinem Zuständigkeitsbereich zu konkretisieren. Es hat dazu 2013 das Programm «Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr» (ESöV 2050) ins Leben gerufen.

Das Programm bezieht sich auf den gesamten öffentlichen Verkehr in der Schweiz – den Schienenverkehr, den städtischen öV, den öffentlichen Regionalverkehr auf der Strasse sowie Schiffe und Seilbahnen. Gefordert sind vorab die Transportunternehmen, welche mit geeigneten Massnahmen ihre Energie- und Klimagasbilanz verbessern müssen – und dies, ohne ihre Wettbewerbsfähigkeit zu

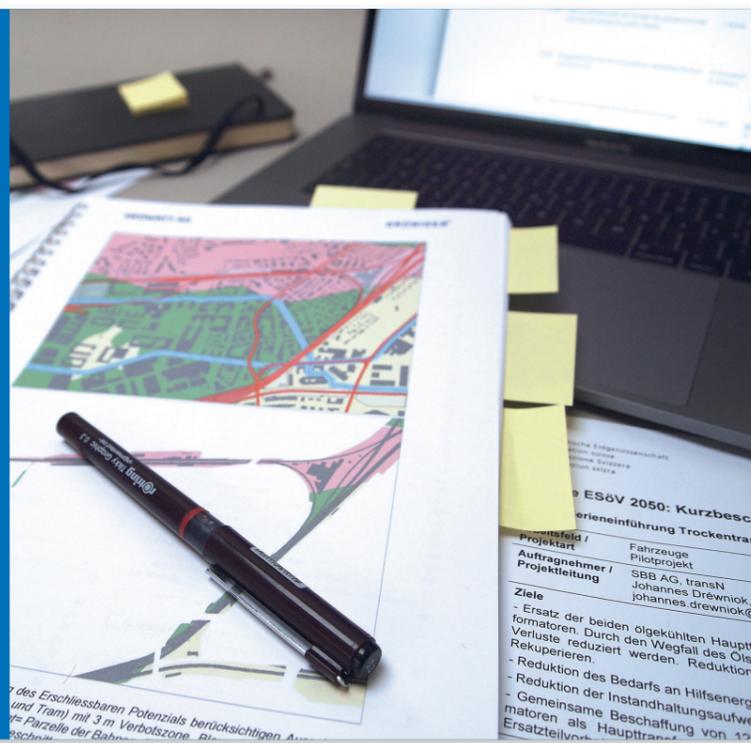
schmälern. Das BAV nimmt die Rolle des Impulsgebers sowohl bei der Massnahmenumsetzung wie auch bei der Gestaltung der Rahmenbedingungen für die Branche ein. Insgesamt stehen dem Programm gemäss Bundesbeschluss maximal 3,5 Mio. CHF pro Jahr zur Verfügung. Diese werden grösstenteils zur Förderung von Projekten und Massnahmen der Branche eingesetzt.

Projekte einreichen

Das Programm ESöV 2050 dient der Branche als Katalysator, um Innovationen im Themenfeld «Energie und öV» voranzubringen. Dafür stellt das BAV Fördermittel zur Verfügung, die von Transportunternehmen, Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der öV-Industrie gleichermassen genutzt werden können. Das BAV nimmt auch eine Rolle als Erstansprechpartner für Projektnehmer wahr, die sich für weitere Förderinstrumente der öffentlichen Hand interessieren, beispielsweise beim BFE.

Mehr Informationen:

Kapitel «Unterstützungskriterien», S. 26



02 DIE ZIELE

Das Programm ESöV 2050 verfolgt vier Zielsetzungen, welche direkt aus der Energiestrategie 2050 abgeleitet sind:

1. Steigerung der Energieeffizienz
2. Ausstieg aus der Kernenergie
3. Senkung des CO₂-Ausstosses
4. Erhöhung der Produktion erneuerbarer Energie

Der öffentliche Verkehr ist heute im Durchschnitt rund dreimal energieeffizienter als der motorisierte Individualverkehr; beim Güterverkehr beträgt der Unterschied sogar das Zehnfache. Will der öV seinen Konkurrenzvorteil halten, muss er seine Energieeffizienz aber weiter steigern. Dies ist umso wichtiger, als der Mobilitätsbedarf und damit auch die Nachfrage nach Energie für Transportleistungen in Zukunft weiter zunehmen werden. Um den Ausstieg aus der Kernenergie zu unterstützen und die Klimagasbilanz zu verbessern, muss die eingesetzte Energie zunehmend aus erneuerbaren Quellen stammen.

Gemessen am Gesamtverbrauch des öV ist der Bereich «Eisenbahn» bei Weitem der bedeutendste. Er verursacht rund zwei Drittel des Energieverbrauchs. Dahinter folgen Autobusse mit einem Anteil von rund 30%. Den Rest teilen sich Trams, Trolleybusse und Bergbahnen. Nicht berücksichtigt sind Schiffe und Seilbahnen, deren Energieverbrauch in der öV-Statistik bisher nicht erfasst wird.

Wird die Klimabilanz des öV betrachtet, ist der Busbetrieb der wichtigste Faktor. Da die meisten Fahrzeuge mit Dieselantrieb verkehren, verursacht dieser Bereich den Löwenanteil der Treibhausgasemissionen. Im Gegensatz dazu setzen Bahn, Trolleybus und Tram überwiegend auf Strom aus Wasserkraft.



«*Der öffentliche Verkehr ist punkto Energie bereits gut unterwegs. Wir möchten diesen Wettbewerbsvorteil halten und zudem unseren Beitrag leisten zur Umsetzung der Energiestrategie 2050. Zum Beispiel fördern wir mit der vom BAV unterstützten Energieplattform den effizienten Umgang mit Energie und den Wissenstransfer innerhalb der Branche.*»

Mirjam Büttler
Stv. Direktorin Verband öffentlicher Verkehr (VöV)

«*Die SBB bauen Energiemessgeräte in das Rollmaterial ein, um Transparenz über den effektiven Energieverbrauch der Züge zu schaffen. Denn erst durch die verursachergerechte Verrechnung des Bahnstroms entsteht ein finanzieller Anreiz für einen sparsamen Umgang mit Energie. Das Programm ESöV 2050 hat sowohl dieses Vorhaben als auch verschiedene Energiesparmassnahmen substantiell unterstützt.*»

Oliver Johner
Leiter Energiesparprogramm SBB



03 DIE HANDLUNGSFELDER

Das Programm umfasst Handlungsfelder in zwei Bereichen:

A. PRAXISPROJEKTE

Der Grossteil der zur Verfügung stehenden Ressourcen wird verwendet, um die Akteure der Branche bei Innovationsprojekten finanziell und fachlich zu unterstützen. Die Aktivitäten reichen von Forschungs- und Pilotprojekten über Demonstrationsanlagen bis zur Entwicklung von unternehmerischen Strategien und innovativen Geschäftsmodellen zur Förderung der Energieeffizienz.

A1 Fahrzeuge

A2 Betrieb

A3 Infrastruktur

A4 Gebäude

A5 Energieerzeugung

A6 Angebot

A7 Management

B. BEGLEITPROJEKTE

Als Ergänzung zu den von der Branche angeregten Projekten schreibt das BAV Aufträge für Grundlagenstudien aus, mit denen bestehende Wissenslücken geschlossen werden können. Ebenso wichtig ist die Vermittlung von Know-how und Praxisbeispielen innerhalb der Branche. Mit der Förderung von Aktivitäten in diesem Bereich sorgt das BAV dafür, dass die Ergebnisse aus dem Programm breit genutzt werden können.

B1 Wissenstransfer

B2 Grundlagen

04 HANDLUNGSFELDER PRAXISPROJEKTE

Untersuchungen haben gezeigt, dass auch im bereits überdurchschnittlich effizienten öV noch grosses Potenzial für weitere Effizienzsteigernde Massnahmen besteht. Die breite Palette von Möglichkeiten lässt sich in 7 Handlungsfelder einteilen, die – mit unterschiedlichen Ausprägungen – für alle Verkehrsmittel gelten. Mehr noch: Viele Massnahmen lassen sich von einem Verkehrsträger auf einen anderen übertragen. Dem Informationsaustausch innerhalb der Branche kommt deshalb eine besondere Bedeutung zu.

A1 Fahrzeuge

Der naheliegende Ansatzpunkt zum Energiesparen besteht bei der Umwandlung von Elektrizität oder Treibstoff in Bewegungsenergie, also bei der Optimierung von Motor und Antriebsstrang sowie bei der Rückgewinnung von Energie (Rekuperation). Jedoch bergen auch Heizung, Klimatisierung und Kühlung, Fahrzeugkonstruktion und technische Ausrüstung erhebliche Einsparpotenziale. → S. 14

A2 Betrieb

Die Fahrweise hat erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch. Dazu braucht es ein optimales Zusammenspiel von Fahrplan, Betriebslenkung und Fahrverhalten. → S. 15

A3 Infrastruktur

Für Verkehrsträger mit eigener Infrastruktur besteht die Möglichkeit, bei der Energieverteilung sowie bei den technischen Einrichtungen Verbesserungen umzusetzen. → S. 16

A4 Gebäude

Die energetischen Massnahmen bei Gebäuden orientieren sich am gängigen Stand der Technik im Hochbau. Für den öV spezifische Potenziale bestehen beispielsweise bei Werkstätten, Depots, Waschanlagen oder Technikräumen. → S. 17

A5 Energieerzeugung

öV-Unternehmen können einen eigenen Beitrag zur Erzeugung erneuerbarer Energie leisten. Im Vordergrund stehen etablierte Technologien wie Photovoltaik, Kleinwasserkraft, Windenergie, Solarwärme, Wärmepumpen und Holzheizungen. → S. 18

A6 Angebot

Ein attraktives Angebot ist der wichtigste Hebel, um Verkehr auf den öV zu verlagern. Trotzdem gilt es auch hier, die Energieeffizienz zu optimieren, soweit damit keine übermässigen Einschränkungen für die Kundschaft verbunden sind. Mögliche Massnahmen sind ein bedarfsgerechter Fahrzeugeinsatz, der Verzicht auf die Ausschöpfung der Maximalgeschwindigkeit oder alternative Betriebskonzepte für frequenzschwache Zeiten. → S. 19

A7 Management

Beim Energiesparen sind Transportunternehmen im Management ebenso gefordert wie auf der technischen Ebene. Die Geschäftsleitungen setzen mit ihren Strategien und der Bereitstellung von Ressourcen die Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Realisierung von energetischen Massnahmen in Transportunternehmen. → S. 19

05 HANDLUNGSFELDER BEGLEITPROJEKTE

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, dafür zu sorgen, dass die Akteure im öV über das notwendige Wissen verfügen, um sich für mehr Energieeffizienz zu engagieren. Dazu gehören das Bereitstellen von wissenschaftlichen Grundlagen, die Verbreitung von Projektergebnissen und die Vernetzung unter den Akteuren der Branche.

B1 Wissenstransfer

Neben der Praxisförderung wird der Austausch zwischen den Akteuren der Branche aktiv aufgebaut und gestärkt. Zentrale Instrumente dafür sind die Infoplattform, die vom Verband öffentlicher Verkehr (VöV) im Auftrag des BAV betrieben wird, sowie Fachveranstaltungen für die Branche, insbesondere das jährlich stattfindende Energieforum. → S. 20

B2 Grundlagen

Im Rahmen seiner Zuständigkeit als Regulatorische Behörde schafft das BAV rechtliche und wissenschaftliche Grundlagen, um Rahmenbedingungen zu gewährleisten, die zur Reduzierung des Energieverbrauchs einladen. → S. 21

06 PROJEKTLANDSCHAFT

Die im Berichtsjahr bearbeiteten und neu hinzugekommenen Praxisprojekte spiegeln die grosse Themenvielfalt wider, die das Programm abdeckt.

Die inhaltlichen Schwerpunkte lagen wie in der vorangehenden Periode bei den Fahrzeugen (insbesondere Heizung/Lüftung/Kühlung), wo 22 Projekte unterstützt werden. Im Bereich der Infrastruktur bilden die Weichenheizungen weiterhin einen Fokus. Beim Betrieb wird dank der Einführung der adaptiven Lenkung bereits ein wichtiger Hebel genutzt. Das Potenzial einer energiesparenden Fahrweise wird nun in zwei Projekten vertieft und auf Busse ausgedehnt.

Erfreulicherweise beginnen auch die Aktivitäten bei der Erzeugung erneuerbarer Energie zuzulegen; aktuell laufen gleich vier Arbeiten zu diesem Thema. Gar nicht vertreten ist bisher der Gebäudereich und auch beim Thema Angebot können mangels Eingaben aktuell keine Projekte gefördert werden.

Die überwiegende Mehrheit der Projekte betrifft nach wie vor den Schienenverkehr. Es ist jedoch gelungen, auch bei Trolleybussen, Bussen, Bergbahnen und Schiffen Projekte zu realisieren. Noch ausstehend sind bisher die Seilbahnen.

SYNERGIEN NUTZEN

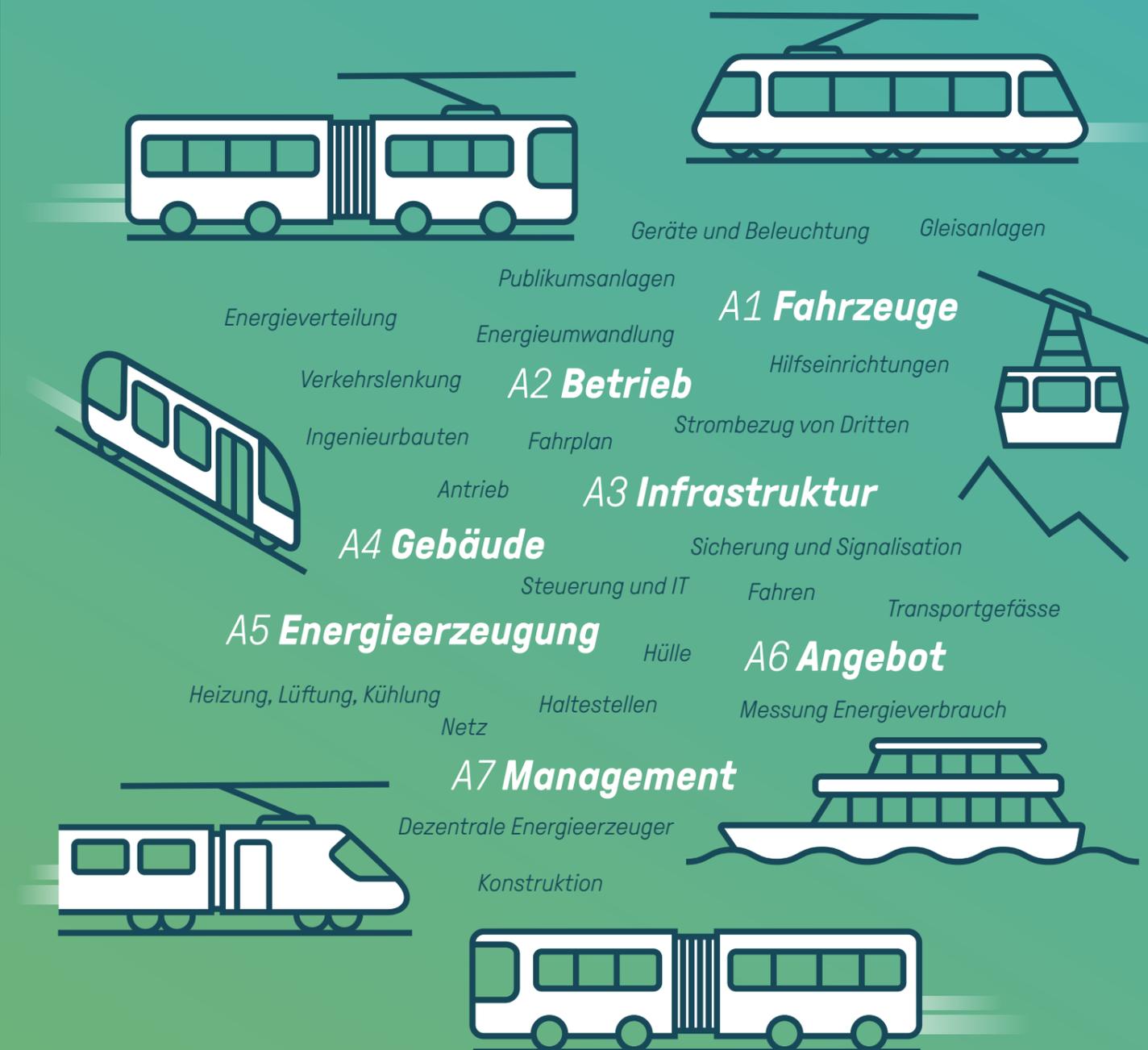
Es besteht eine breite Palette von Möglichkeiten für energetische Massnahmen im öffentlichen Verkehr. Dabei gilt es, die Verkehrsmittel nicht losgelöst voneinander zu betrachten, sondern in Projekten wo immer möglich Synergien für die gesamte Branche zu generieren – die Vernetzung der Akteure ist deshalb ein wichtiges Anliegen des Programms.

Abgeschlossene Projekte:
24

Laufende Projekte²:
25

Stand per 31.12.2017. Weitere Informationen zu den Projekten (Kurzbeschreibungen und Schlussberichte) sind auf der Programm-Website verfügbar:
www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

ANSATZPUNKTE ZUR STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR



A1 Fahrzeuge

Heizung, Lüftung und Kühlung bilden einen Schwerpunkt im Bereich Fahrzeuge. Zu Recht: Mit einer guten Wärmedämmung und einer intelligenten Steuerung der Geräte können ohne Komforteinbusse für die Kunden erhebliche Mengen Energie eingespart werden. Ein zweiter Schwerpunkt sind thermische Motoren bei Schienenfahrzeugen, Bussen und Schiffen. Der rasche Fortschritt alternativer Antriebe bietet hier Chancen für markante Energieeinsparungen. Das Programm unterstützt Forschung und Entwicklung in diesen und weiteren Themen und wirkt dadurch als wichtiger Katalysator für die Umsetzung durch die Transportunternehmen.

Projekte im Handlungsfeld:

P-001
P-002
P-005
P-006
P-010
P-026
P-032
P-033
P-034
P-035
P-050
P-051
P-053
P-055
P-056
P-058
P-059
P-070
P-073
P-078
P-079
P-098

Die Massnahmen im Bereich Heizung, Lüftung, Kühlung und die damit erzielbaren Einsparungen sind je nach Fahrzeug-einsatz und technischer Ausrüstung unterschiedlich. Die im Programm gewonnenen Erkenntnisse dienen deshalb bei neuen Projekten als wertvolle Basis. So nutzt das Projekt P-056 frühere Studien bei anderen Fahrzeugen (Einheitswagen II, Nina und Flirt), um in einer Simulation die attraktivsten Optimierungsmassnahmen beim ICN herauszuschälen.

Den Effekt illustriert die Studie P-055 am Beispiel des Nahverkehrszugs Flirt. Mit Abschalten des Fahrzeugs nachts, einer CO₂-gesteuerten Lüftungsleistung, Ausschaltung der Kühlaggregate im Winter und thermisch besser isolierenden Fenstern könnten pro Fahrzeug jährlich rund 100 MWh Strom im Gegenwert von 12 000 CHF eingespart werden. Die Massnahmen lassen sich kostengünstig in Revisionen integrieren oder durch Eingriffe in die Steuer- und Regeltechnik realisieren.

Nebst Umsetzungsmassnahmen werden auch Forschungsvorhaben im Bereich Heizung, Lüftung und Kühlung gefördert.

Weitere Informationen
auf: www.bav.admin.ch/energie2050 →
Projektresultate

Das neue Projekt P-098 beispielsweise beschäftigt sich mit dem Wärmeverlust, der beim Öffnen der Türen bei Haltestellen entsteht. Eine Messreihe an einem Autobus der Firma Hess in der Klimakammer der SBB soll realitätsnahe Daten liefern, die darüber Aufschluss geben, wie viel Wärme über die Türen im Vergleich zu den Fahrzeugwänden verloren geht.

Im Bereich der alternativen Antriebe hat das Programm bisher 5 Einzelprojekte bei Dieselloks, Bussen und Schiffen unterstützt. Aktuell laufen noch die Projekte P-035 zur Verbreitung von Hybridmotoren bei Bussen sowie das Projekt P-050, welches diese Technologie erstmals bei Schiffen im Regelbetrieb einsetzen will. Zur weiteren Förderung der Kenntnisse hat die Programmleitung ausserdem eine Grundlagenstudie zu elektrischen Antrieben bei Bussen in Auftrag gegeben (siehe Abschnitt «B2 Grundlagen»).

Abgeschlossene Projekte: 10
Laufende Projekte: 12

A2 Betrieb

Mit der Durchführung von Eco-Drive-Schulungen für Lokführer und Chauffeure, einer Verbrauchsanzeige im Führerstand und vor allem mit der Einführung der adaptiven Lenkung (ADL) sind wichtige Hebel zur Verbesserung der Energieeffizienz im Betrieb bereits genutzt. Ein weiterer entscheidender Schritt wird mit der flächendeckenden Einführung der verbrauchsabhängigen Verrechnung des Bahnstroms erwartet, zu der das Programm wesentliche Grundlagen beigesteuert hat.

Die SBB, die BLS und die SOB haben gemeinsam ein für die Schweiz einheitliches System zur Messung des Energieverbrauchs in Zügen entwickelt. Es ist Voraussetzung für die verbrauchsabhängige Verrechnung des Bahnstroms. Gleichzeitig erlaubt es die detaillierte Auswertung des Energieverbrauchs während der Fahrt. Transportunternehmen können damit Optimierungspotenziale ausfindig machen und Energiesparmassnahmen ergreifen. Parallel zur Systementwicklung haben die Projektnehmer auch die internationalen Normen zur Messung des Energieverbrauchs vorangetrieben. Das System ist somit konform mit internationalen Vorschriften und kann auch auf dem ausländischen Markt angeboten werden.

Auf dem Netz der SBB liefert das System ADL den Lokführern aus der Betriebsleitzentrale Geschwindigkeitsempfehlungen. Abhängig von der Fahrlage des Zuges und der aktuellen Situation im gesamten Netz kann damit eine gleichmässige Fahrweise erreicht und Energie eingespart werden. Damit wird das Energiesparpotenzial aber noch nicht ausgeschöpft. Beispielsweise berücksichtigt das System Steigungen und Gefälle nicht. Wird das Höhenprofil geschickt ausgenutzt, lässt sich zusätzlich Energie sparen. Die BLS testet deshalb ergänzend Fahrassistenzsysteme.

Das Projekt P-084 verfolgt einen ähnlichen Ansatz für Busse. Allerdings sind dort Fahrassistenzsysteme noch nicht kommerziell erhältlich. Entsprechend ist das Ziel des Projekts, eine gesamthafte Lösung für die Datenerfassung, -verarbeitung, -auswertung und -darstellung zu entwickeln.

Abgeschlossene Projekte: 2
Laufende Projekte: 2

Projekte im Handlungsfeld:

P-008
P-047
P-060
P-084

Weitere Informationen
auf: www.bav.admin.ch/energie2050 →
Projektresultate

A3 Infrastruktur

Bei der Infrastruktur setzte das Programm ESöV 2050 bisher einen Schwerpunkt bei den Weichenheizungen, insbesondere bei der automatischen wetterabhängigen Steuerung des Betriebs. Diese Arbeiten laufen zwar weiter, doch umfasst der Bereich Infrastruktur auch Themen wie die Beleuchtung von Perrons und das Lastmanagement beim Bahnstrom. Das Programm blickt ausserdem in die ferne Zukunft, indem es neue Systeme für den unterirdischen Personen- und Güterverkehr aus energetischer Perspektive untersucht.

Bereits mit der automatischen Steuerung von Weichenheizungen anhand von Wetterdaten lässt sich viel Energie einsparen. Längerfristig geht es darum, zunehmend erneuerbare Energien einzusetzen. Die SBB bauen eine erste Demonstrationsanlage einer geothermischen Weichenheizung in der Schweiz auf. Damit sollen Praxiserfahrungen mit dieser im Gebäudebereich breit bewährten Technologie gewonnen werden. Noch weiter geht ein Projekt der SOB, das eine neuartige Technologie testen will, die ohne Umwälzpumpen auskommt und deshalb weniger Energie und Wartung benötigt. Ergänzend unterstützt das Programm die Entwicklung eines Simulationstools, das eine optimale technische Auslegung von Weichenheizungen ermöglichen soll. Die Studie wird von der Universität Dresden in Zusammenarbeit mit den SBB und mehreren europäischen Bahninfrastrukturgesellschaften durchgeführt.

In einem Pilotversuch will die BLS die Perrons auf zwei Bahnhöfen auf LED-Beleuchtung mit Präsenzmeldern umrüsten. Damit sollen die Wirtschaftlichkeit, die Energieeinsparungen und die Akzeptanz bei den Kunden überprüft werden. Bewährt sich das System, ist die Ausrüstung weiterer Bahnhöfe vorgesehen.

Swissmetro, Cargo Sous Terrain und Hyperloop haben eines gemeinsam: Sie wollen Personen oder Güter auf eigenen unterirdischen Strecken rasch über lange Distanzen befördern. Die Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (D) untersucht, wie diese Systeme dereinst bezüglich grauer Energie und Energieverbrauch im Betrieb abschneiden könnten.

Abgeschlossene Projekte: 4
Laufende Projekte: 3

Projekte im Handlungsfeld:

P-004
P-011
P-037
P-041
P-065
P-083
P-085

Weitere Informationen auf: www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

A4 Gebäude

Das Programm hat bisher keine Projekte im Gebäudebereich unterstützt. Dies mag daran liegen, dass viele Massnahmen aus anderen Anwendungsbereichen bekannt und nicht öV-spezifisch sind. Trotzdem steht das Programm für Projektanträge aus diesem Gebiet weiterhin offen. Im Vordergrund stehen dabei Massnahmen bei Betriebsgebäuden (z.B. Bahnhöfe, Depots). Gebäudeseitige Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie (z.B. Photovoltaik auf Per-rondächern) werden unter A5 Energieerzeugung behandelt.

Abgeschlossene Projekte: 0
Laufende Projekte: 0

HANDLUNGSFELD

A5 Energieerzeugung

Im Einklang mit der Energiestrategie des Bundes soll der öV nicht nur beim Energieverbrauch, sondern auch bei der Produktion brachliegende Potenziale nutzen. Dass diese bestehen, hat eine vom BAV in Auftrag gegebene Studie klar bestätigt (siehe Abschnitt «B2 Grundlagen»). Das Programm möchte aber nicht einfach die Verbreitung bekannter Technologien finanzieren, sondern will Innovationen im spezifischen Umfeld des öV fördern. Im vergangenen Jahr konnten gleich drei Projektgesuche bewilligt werden, die dieses Kriterium erfüllen.

Die Chemins de fer du Jura (CJ) und die Appenzeller Bahnen (AB) verkehren wie die meisten Meterspurbahnen mit Gleichstrom. Anders als beim Wechselstrom kann hier Bremsenergie nur begrenzt zurückgewonnen und von anderen Fahrzeugen im Netz genutzt werden. Die CJ verfolgen nun den Ansatz, den Strom in einer stationären Batterie zeitweilig zu speichern. Die AB hingegen prüfen den Einsatz eines Wechselrichters zur direkten Einspeisung in das Netz des lokalen Energieversorgers.

Die Nutzung von Sonnenenergie zur Stromerzeugung ist breit etabliert. Im Umfeld des öffentlichen Verkehrs gibt es jedoch Spezialanwendungen. So wollen die CJ prüfen, ob sich Strom aus der Photovoltaikanlage auf dem Dach ihrer Werkstätte direkt in die Fahrleitung einspeisen liesse.

Abgeschlossene Projekte: 0
Laufende Projekte: 3

Die Rückgewinnung potenzieller Energie ist bei Bergbahnen ebenfalls ein Thema. Im günstigen Fall kann ein bergaufwärts fahrender Zug die Bremsenergie eines herabfahrenden Zuges nutzen. Auf dem Zahnradabschnitt der Linie Martigny–Châtelard ist dies nicht der Fall, da die beiden Züge zeitlich versetzt unterwegs sind. Die Transports Martigny et Régions (TMR) AG will deshalb untersuchen, ob sich die Bremsenergie auf dem Fahrzeug oder in einer festen Anlage zwischenspeichern liesse und welche Technologie sich dafür am besten eignet.

Projekte im Handlungsfeld:
P-054
P-074
P-095

Weitere Informationen auf: www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

HANDLUNGSFELD

A6 Angebot

Projekte im Handlungsfeld:
P-007

Weitere Informationen auf: www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

Bei den Transportunternehmen stehen bisher technische Massnahmen bei Fahrzeugen, im Betrieb und bei Anlagen im Vordergrund. Eine vom Programm unterstützte Studie aus dem Jahr 2014 zeigt aber, dass auch der Bereich Angebot lohnenswertes Potenzial hat. In der Berichtsperiode wurden allerdings weder Fördergesuche für Energieeffizienzprojekte eingereicht, die beim Angebot ansetzen, noch Projekte in diesem Bereich durchgeführt.

Abgeschlossene Projekte: 1
Laufende Projekte: 0

HANDLUNGSFELD

A7 Management

Projekte im Handlungsfeld:
P-043
P-088

Weitere Informationen auf: www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

Das Programm ESöV 2050 beschränkt sich nicht auf technische Massnahmen, sondern schliesst Ansätze auf Management-Ebene ausdrücklich mit ein. Beiträge können auch für die Entwicklung von unternehmerischen Strategien und Konzepten (z.B. Energiestrategie, Potenzialanalysen, innovative Geschäftsmodelle) gesprochen werden, sofern die Ergebnisse öffentlich zur Verfügung gestellt werden.

Die SBB haben – aufbauend auf den Erfahrungen mit ihrem eigenen Energiesparprogramm – die Appenzeller Bahnen dabei unterstützt, eine umfassende Analyse der Einsparpotenziale vorzunehmen. Die Zusammenarbeit zwischen der «grossen» und der «kleinen» Bahngesellschaft identifizierte insgesamt 14 Massnahmen quer über die Bereiche Traktion, Angebot, Betrieb und stationäre Anlagen. 6 Massnahmen mit besonders grosser Wirkung wurden zur prioritären Umsetzung empfohlen.

Die BLS hat mit Unterstützung des Programms konkrete Energieziele für die Unternehmung erarbeitet und ist nun daran, die Geschäftsbereiche bei der Umsetzung zu begleiten und das Controlling aufzubauen.

Abgeschlossene Projekte: 1
Laufende Projekte: 1

B1 Wissenstransfer

Es ist ein erklärtes Ziel des BAV, dass die in den geförderten Projekten gewonnenen Erkenntnisse von der gesamten Branche genutzt werden können. Deshalb stellt es auf seiner Website Kurzbeschreibungen der Projekte sowie die Berichte der abgeschlossenen Arbeiten zum Download zur Verfügung. Das BAV sucht zudem die Zusammenarbeit mit den Verbänden, um den Erfahrungsaustausch zu fördern und die Ergebnisse zu verbreiten.

Projekte im Handlungsfeld:

P-004
P-009
P-087

Weitere Informationen auf: www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

Der VöV organisiert im Auftrag des und in Zusammenarbeit mit dem BAV alljährlich das Energieforum. Der Anlass mit Referaten und Besichtigungen findet in der Branche wachsenden Anklang und wurde 2018 bereits zum fünften Mal durchgeführt.

Wegen personeller Wechsel beim VöV wurde der Aufbau der Webplattform verzögert. Sie ist seit September 2017 in Betrieb und wurde am Forum 2018 einem breiteren Publikum präsentiert.

Nachdem die LITRA 2016 eine erste Publikation im Rahmen der Gelben Serie zur Energieeffizienz publiziert hatte, folgte im vergangenen Jahr eine zweite. Diese widmet sich der institutionellen und regulatorischen Seite des Themas und beleuchtet die Anreize für Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei öV-Unternehmen.

Abgeschlossene Projekte: 1
Laufende Projekte: 2

B2 Grundlagen

Der Programmausschuss hat drei Themen festgelegt, die für den Fortschritt und die Wirkung des Programms wichtig sind, aber nicht über bereits bestehende Projekte abgedeckt werden. Dazu hat er auf der Basis von öffentlichen Ausschreibungen externe Mandate vergeben. Die Ergebnisse der Arbeiten werden auf der Programm-Website allen Interessierten zur Verfügung gestellt.

Projekte im Handlungsfeld:

P-003
P-062
P-063
P-086
P-093
P-113
P-114

Weitere Informationen auf: www.bav.admin.ch/energie2050 → Projektresultate

Bisher liegen keine schlüssigen Kennzahlen vor, welche die Entwicklung der Energieeffizienz im öV nachvollziehen lassen. Das BAV hat deshalb ein Kennzahlenset erarbeiten und dieses mit Pilotunternehmen aus der gesamten Branche testen lassen. Aufgrund der positiven Ergebnisse wird nun ein Detailkonzept erarbeitet, das die Erhebung der Daten im Rahmen der bestehenden öV-Statistik ermöglicht. Auch bei der Erzeugung von erneuerbarer Energie fehlen Grundlagen. Das BAV hat deshalb eine Studie in Auftrag gegeben, um das wirtschaftliche Potenzial im öV abzuschätzen. Es beläuft sich auf 113 GWh/a beim Strom bzw. auf 99 GWh/a bei der Wärme.

Zur Förderung der Verbreitung alternativer Antriebe bei Bussen hat das BAV ferner eine Studie ausgeschrieben, die die wirtschaftlichen und betrieblichen Eigenschaften der verschiedenen Systeme darstellen soll. Mit einem Praxisleitfaden und einem Workshop sollen die Ergebnisse den Unternehmen praxisnah vermittelt werden.

Abgeschlossene Projekte: 5
Laufende Projekte: 2

07 FAZIT

Der Bahnbetrieb auf dem Normalspurnetz verursacht Stromkosten von rund 300 Mio. CHF pro Jahr. Im Vergleich dazu beträgt der Aufwand für das Programm ESöV 2050 nur rund 1,5%. Dieser Betrag ist gut investiert, wirkt er doch als Hebel für jährlich wiederkehrende Einsparungen für den gesamten öV. Die laufend wachsende Anzahl von Projekten, die im Rahmen des Programms durchgeführt werden, zeugt vom Engagement der Branche für einen energiesparenden, innovativen und nachhaltigen öffentlichen Verkehr.

Im Rahmen des Programms konnten bisher 39 Gesuche für Praxisprojekte bewilligt und vertraglich gesichert werden. Insgesamt wurden 7,75 Mio. CHF bewilligt, was Eigenleistungen der Gesuchsteller von 11,8 Mio. CHF auslöst. Damit wird das Programm seinem Anspruch gerecht, Impulsgeber zu sein und Realisierungshürden zu senken, die Initiative für die Massnahmen aber der Branche zu überlassen.

Aktuell sind 20 Praxisprojekte in Umsetzung, 19 weitere konnten bereits abgeschlossen werden. Die meisten Projekte betreffen den Bereich Fahrzeuge, gefolgt von Infrastruktur, Betrieb, Energieerzeugung, Wissenstransfer, Management und Angebot. Bisher wurden keine Projektgesuche im Gebäudebereich eingereicht, die spezifische Fragestellungen des öV betreffen und damit die Förderkriterien erfüllen würden.

Bezogen auf die Verkehrsmittel betreffen die allermeisten Projekte die Eisenbahn. Bus, Schiff, Tram und Bergbahnen sind nur mit vereinzelt Projekten vertreten, die Seilbahnen gar nicht.

Insgesamt erhielten bisher 10 Transportunternehmen, 4 Hochschulen, 3 Firmen aus der Privatwirtschaft und 1 Verband Finanzierungszusagen für Praxisprojekte.

Die Industrie tritt in der Regel nicht als Projektnehmer auf, ist aber in vielen Projekten ein wichtiger Partner. Vermehrte Eingaben der Industrie würden begrüsst.

Ergänzend zu den Praxisprojekten fördert das Programm das Bereitstellen von wissenschaftlichen Grundlagen, die Verbreitung von Projektergebnissen und die Vernetzung unter den Akteuren der Branche. Dazu wurden 10 Begleitprojekte im Umfang von insgesamt 1,18 Mio. CHF ausgelöst.

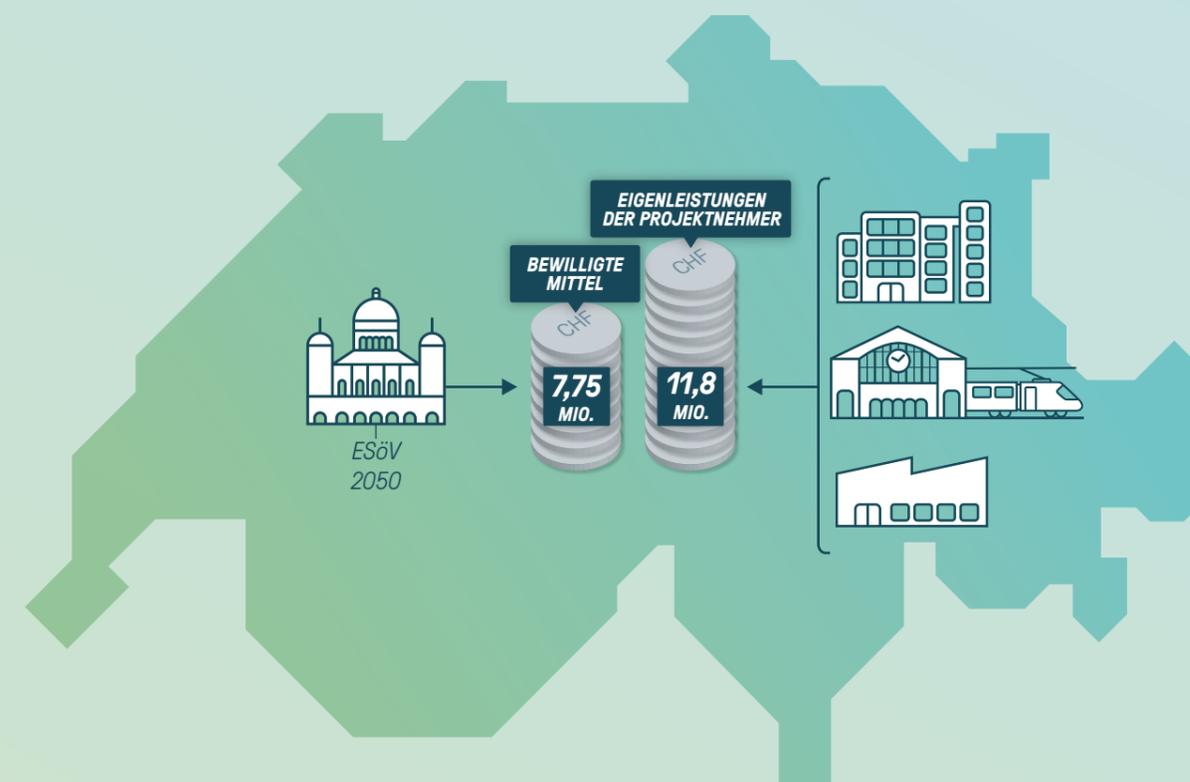
Innerhalb der Förderlandschaft des Bundes ist das Programm zwischen Grundlagenforschung und Praxisanwendung angesiedelt. Primäres Ziel ist, Potenziale zu identifizieren und so weit aufzuarbeiten, dass sie die Branche anschliessend eigenständig realisieren kann. In Einzelfällen unterstützt das Programm auch die Umsetzung von Massnahmen, sofern sie ein hohes Innovationspotenzial haben, aber noch nicht wirtschaftlich sind. Ergänzend schliesst das Programm Wissenslücken, indem es gezielte Forschungsaufträge erteilt. Damit sollen insbesondere Grundlagen geschaffen werden, um die technische Machbarkeit, den Nutzen und die Kosten abschätzen zu können.

Das Programm ist für die nächste Berichtsperiode gut aufgestellt. Inhaltlich wird die Inwertsetzung der Erkenntnisse betreffend Heizung/Lüftung/Kühlung bei Fahrzeugen ein wichtiges Thema bleiben. Vermehrtes Gewicht wird die Verankerung der Energieeffizienz in den Strategien der Transportunternehmen erhalten. Der Wissensaustausch gewinnt mit zunehmender Anzahl Studien an Bedeutung,

wobei dem Transfer über verschiedene Verkehrsmittel hinweg besonderes Augenmerk geschenkt werden soll. Von grossem Interesse sind Innovationen, die zusammen mit Hochschulen und Unternehmen entwickelt werden, insbesondere dann, wenn sie international angeboten werden können und Schweizer Firmen einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

HEBELWIRKUNG DES PROGRAMMS

seit Programmbeginn in der ganzen Schweiz und über alle Verkehrsträger



08 ORGANISATION

Die Direktion des BAV ist als Programmauftraggeberin für den Globalauftrag verantwortlich. Sie hat ihre Entscheidungskompetenz an den Programmausschuss delegiert, behält aber die finanzielle und strategische Oberaufsicht. Als Sounding Board nach aussen wurde eine Begleitgruppe eingerichtet, ausserdem wurde eine Expertengruppe als beratendes Fachgremium einberufen. Das Programmteam und ein externes Programmoffice unterstützen die Programmleitung bei der operativen Umsetzung.

Der Programmausschuss (PA) vertritt die Direktion und die Abteilungen des BAV in der Programmleitung. Er setzt sich zusammen aus den zwei Vizedirektoren, der Vizedirektorin sowie dem stellvertretenden Direktor. Diese auf hoher Ebene angesiedelte und abteilungsübergreifende Organisation stellt sicher, dass wichtige Entscheide in allen Bereichen, in denen das BAV aktiv ist, rasch und umsichtig gefällt werden.

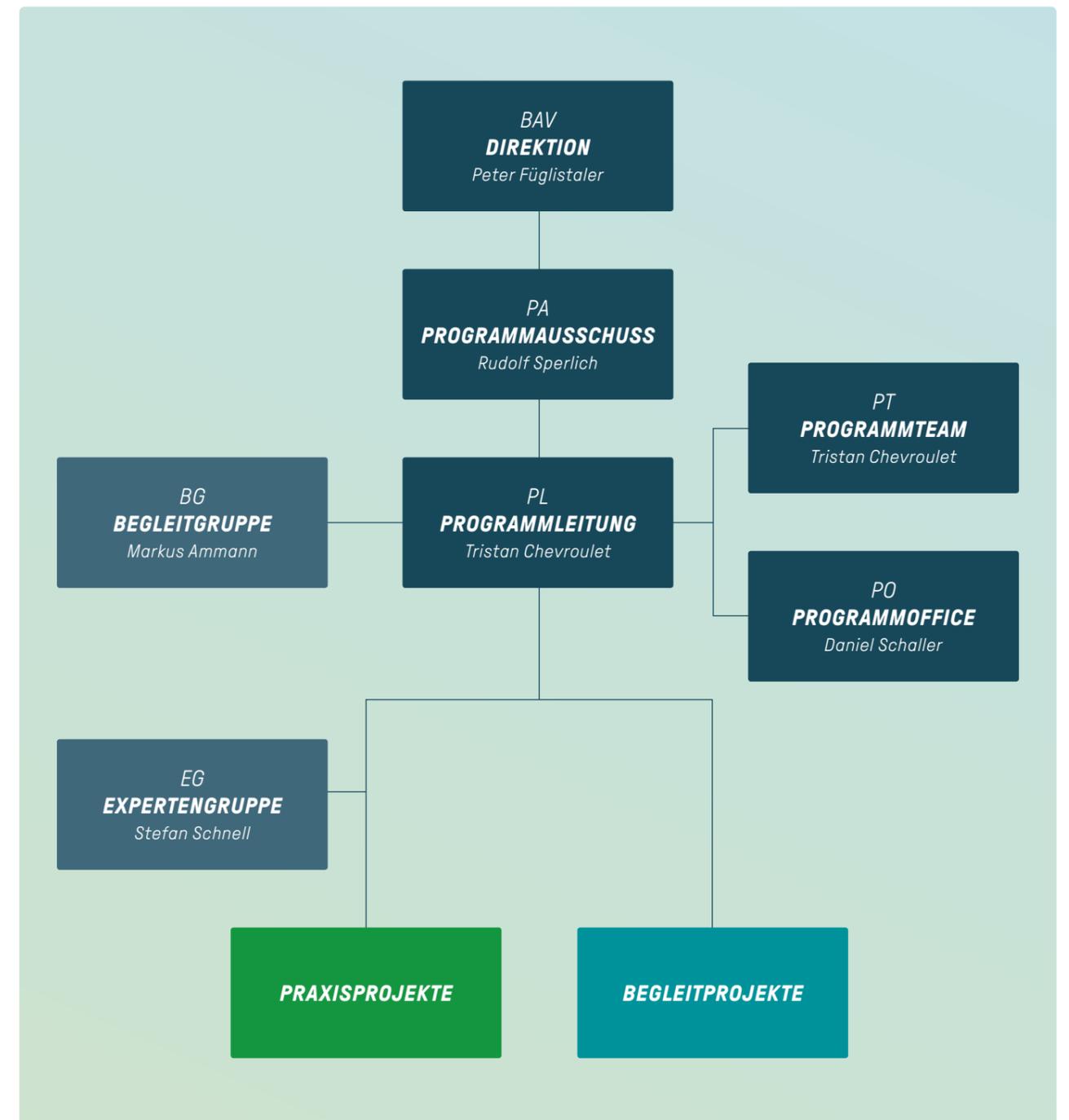
Die Programmleitung (PL) ist für die Umsetzung des Programms zuständig. Sie verantwortet die inhaltliche Ausgestaltung und den Ressourceneinsatz. Sie stellt die Koordination mit den anderen Bundesstellen, insbesondere mit dem Bundesamt für Energie BFE, sicher. Zudem legt sie dem Programmausschuss die Projektanträge zur Entscheidung vor.

Die Begleitgruppe (BG) besteht aus Vertretern namhafter Transportunternehmen und Vorstandsmitgliedern der Standesorganisationen. Gemeinsam repräsentieren sie alle öffentlichen Verkehrsmittel. Ihre Aufgabe ist es, die Umsetzung des Programms ESöV 2050 in der Branche zu unterstützen und Vorschläge zu seiner inhaltlichen Ausrichtung zu machen.

Die Expertengruppe (EG) sorgt für die wissenschaftliche Beratung der Programmleitung. Sie beurteilt die Projektanträge aus fachlicher Sicht und gibt dem Programmausschuss eine Empfehlung zur Förderung durch das Programm ESöV 2050 ab.

Das Programmteam (PT) führt die vorbereitenden und operativen Tätigkeiten durch; es unterstützt die Programmleitung direkt und koordiniert die Arbeiten BAV-intern. Das Programmteam setzt sich aus Mitarbeitenden der Sektion Umwelt des BAV und des Programmoffice zusammen. Bei Bedarf wird es von Mitgliedern aus anderen BAV-Sektionen unterstützt.

Das Programmoffice (PO) unterstützt die Programmleitung in allen operativen Belangen, namentlich bei Projektaufträgen, bei der Vorbereitung von Dossiers, Dokumenten und Aufträgen, bei der Kommunikation sowie bei der Inwertsetzung der Ergebnisse. Es bringt zudem externes Fachwissen ein und verstärkt damit die eigenen Ressourcen des BAV bei der Begleitung von Projekten, der Entwicklung von Konzepten zuhanden der Programmleitung oder der Erarbeitung von fachlichen Grundlagen.



09 UNTERSTÜTZUNGSKRITERIEN

WER KANN MITMACHEN?

Die Ausschreibung richtet sich an Transportunternehmen, Hochschulen und die Industrie. Projekte mit einer gemeinsamen Trägerschaft werden begrüsst. Von besonderem Interesse sind Partnerschaften, bei denen Transportunternehmen mitarbeiten und die Ergebnisse nutzen.

WIE HOCH IST DER FÖRDERBEITRAG?

Das BAV beteiligt sich in der Regel mit bis zu 40% an den ausgewiesenen Kosten des Projektes, unter Einhaltung der Vorgaben des Subventionsförderungsgesetzes. Eigenleistungen der Projektpartner können angerechnet werden.

WELCHE THEMEN SIND BESONDERS GEFRAGT?

Grundsätzlich können Projekte eingereicht werden, welche einen innovativen Beitrag an die Steigerung der Energieeffizienz oder der Nutzung erneuerbarer Energie im öffentlichen Verkehr leisten. Im Rahmen des Aufrufs 2018 sind Projekteingaben in den folgenden Bereichen besonders erwünscht:

- Projekte im Bereich Heizung/Lüftung/Kühlung, welche an die bisherigen Forschungsergebnisse aus dem Programm anknüpfen
- Projekte, die die Energieeffizienz bei Unternehmen strategisch verankern

Nach welchen Kriterien werden eingereichte Projekte beurteilt?

1. Ziele (Messbarkeit, Bezug zu Energiestrategie 2050, Innovationscharakter)
2. Wirkung (Nutzen für TU, Wissenstransfer zum Zielpublikum)
3. Organisation und Ressourcen (Vorgehensweise, Projektplanung, Arbeitsteilung unter den Projektnehmern, Fachkompetenz und Erfahrung)
4. Kosten (Gesamtkosten, Kosten/Nutzen, Eigenleistungen der Projektnehmer)

WELCHE PROJEKTE EIGNEN SICH NICHT?

Projekte im Bereich der Grundlagenforschung sowie Serienausrüstungen werden vom Programm ESöV 2050 nicht gefördert. Unter Umständen erfüllen aber solche Vorhaben die Förderbedingungen von Innosuisse (ehemals KTI) oder des Bundesamts für Energie BFE (z.B. Programm «ProKilowatt»). Bitte erkundigen Sie sich bei Interesse direkt bei diesen Stellen.

WIE KANN MAN SICH BEWERBEN?

Reichen Sie für Ihr Vorhaben eine Interessensbekundung an info.energie2050@bav.admin.ch ein.

BIS WANN KANN MAN SICH BEWERBEN?

Die Abgabefrist ist jeweils der 31. Januar bzw. der 30. Juni.

WO GIBT ES WEITERE INFORMATIONEN?

Die Bewerbungsunterlagen und weitere Angaben zur Ausschreibung finden Sie unter www.bav.admin.ch/energie2050.

Bei Fragen steht Ihnen auch das Programmoffice gerne zur Verfügung:

Daniel Schaller
Programmoffice ESöV 2050
c/o Planair SA
Tel. 032 933 88 40
daniel.schaller@planair.ch

BESONDERE HINWEISE

Um die Finanzmittel des Programms so wirkungsvoll wie möglich einzusetzen, begrüsst das BAV gemeinschaftliche Projekte. Dabei sind folgende Formen denkbar:

- Arbeitsgemeinschaften (z.B. in Form einer Zusammenarbeit zwischen mehreren TU oder zwischen TU, der Industrie und/oder Hochschulen)
- Folgestudien (z.B. Vertiefung von Fragestellungen, die in einem vorangehenden Projekt nicht abschliessend untersucht werden konnten)
- Partnerstudien (Bearbeitung verschiedener Aspekte des gleichen Themas in unterschiedlichen Projekten)
- Metastudien (z.B. Auswertung der bisherigen Arbeiten zu einem bestimmten Thema)

ZAHLEN UND FAKTEN ZUR UMSETZUNG DER ENERGIESTRATEGIE IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR

Die wichtigsten Zahlen und Fakten zur Energieeffizienz der Verkehrsträger in der Schweiz und zum Energiesparpotenzial im öffentlichen Verkehr finden Sie im Übersichtsflyer «Zahlen und Fakten».

Mehr Informationen: www.bav.admin.ch/energie2050

The flyer cover features the logos of the Swiss Confederation and the Federal Office for Transport, Infrastructure and Water (BAV). The title is 'UMSETZUNG DER ENERGIESTRATEGIE 2050 IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR ZAHLEN UND FAKTEN'. Below the title, it states: 'Das Stimmvolk hat entschieden, den Energieverbrauch in der Schweiz bis 2050 um 50 Prozent zu senken.' A bar chart shows 'Energieverbrauch heute' at 237 Mrd. kWh and 'Energieverbrauch 2050' at 118,5 Mrd. kWh, with a -50% reduction. A small text box at the bottom explains the legal basis and environmental goals.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt,
Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Verkehr BAV

UMSETZUNG DER ENERGIESTRATEGIE 2050 IM ÖFFENTLICHEN VERKEHR ZAHLEN UND FAKTEN

Das Stimmvolk hat entschieden, den Energieverbrauch in der Schweiz bis 2050 um 50 Prozent zu senken.

Ziel Energiestrategie 2050

Energieverbrauch heute	Energieverbrauch 2050	-50%
237 Mrd. kWh	118,5 Mrd. kWh	

Quelle: Energiestatistik BFS

Mit der Annahme des revidierten Energiegesetzes im Jahr 2017 hat das Stimmvolk das erste Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 gesetzlich verankert. Ihr Ziel ist es, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und erneuerbare Energien zu fördern. Damit soll die Schweiz auch weiterhin über eine sichere und wirtschaftliche Energieversorgung verfügen. Gleichzeitig soll die Belastung der Umwelt, die mit der Nutzung von Energie verbunden ist, vermindert werden. Die Schweiz leistet damit einen Beitrag an die Bekämpfung des Klimawandels, zu der sie sich im Pariser Abkommen verpflichtet hat.

→ Um das Ziel zu erreichen, sind sämtliche Energieverbraucher in der Schweiz gefordert – unabhängig vom individuellen Energiebedarf oder von der jeweiligen Energieeffizienz.



« Ohne die Förderung durch das Programm ESöV wäre unser Projekt heute noch im Laborstadium. Die Unterstützung des Bundes war essenziell, um die Lücke zwischen Grundlagenforschung und Produktion zu schliessen. Sie hat uns ermöglicht, den Nachweis zu erbringen, dass unsere Technologie in der Praxis funktioniert. »

Dr. Andreas Schüler

Leiter der Forschungsgruppe Nanotechnology for Solar Energy Conversion, EPFL

« Die Binnenschifffahrt ist in vielen Städten der Schweiz und Europas ein wichtiges Glied in der Mobilitätskette. Sie ist ausserdem ein zentrales Element des touristischen Angebots. Energieeffiziente Antriebe entsprechen einem Marktbedürfnis und sind Botschafter für die Innovationskraft der Schweiz. »

Martin Einsiedler

Mitglied der Geschäftsleitung, Shiptec AG, Luzern



IMPRESSUM

Herausgeber:

Bundesamt für Verkehr
CH-3003 Bern

Juni 2018

info.energie2050@bav.admin.ch

www.bav.admin.ch/energie2050

Programmleitung:

Tristan Chevroulet

Redaktion:

Rémy Chrétien, geelhaarconsulting gmbh

Konzeption und Layout:

moxi ltd., Biel/Bienne

Titelbild:

Broadcast Filmproduktion, Herbert Meier

Zusätzliche Exemplare dieser Broschüre können beim Herausgeber kostenlos bestellt werden.

Sprachversionen:

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache verfügbar.

MANAGEMENT SUMMARY

Das Programm «Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr (ESöV 2050)» strebt an, die Energieeffizienz im öffentlichen Verkehr zu steigern und den Energiebedarf vermehrt aus erneuerbaren Quellen zu decken. Damit leistet es einen Beitrag zur Energiestrategie des Bundes und zur Wettbewerbsfähigkeit der Branche.

Die Unternehmen des öffentlichen Verkehrs erhalten durch das Programm Zugang zu Fördermitteln, Fachwissen und einem Kontaktnetzwerk. Damit sind sie in der Lage, attraktive Massnahmen zu identifizieren und eigenverantwortlich umzusetzen. Das Programm spielt dabei die Rolle des Impulsgebers und Befähigers.

Seit der Lancierung im Jahr 2013 konnten 49 Projekte mit einem Gesamtvolumen von über 20 Mio. CHF ausgelöst werden. Der vom BAV geförderte Anteil beträgt in der Regel 40%, d.h. die Branche trägt einen Grossteil der Aufwendungen selbst. Die inhaltlichen Schwerpunkte liegen bisher bei der Heizung, Lüftung und Kühlung von Fahrzeugen, beim energiesparenden Fahren und bei der Bahninfrastruktur.

Das Programm ist ein Angebot für die gesamte öV-Branche. Es steht für Projekteingaben aus allen Bereichen und von allen Verkehrsträgern zur Verfügung. Informationen zum Programm und zu den Projektausschreibungen finden sich auf www.bav.admin.ch/energie2050.

Management Summary en français:
www.bav.admin.ch/setp-programme

Management Summary in italiano:
www.bav.admin.ch/setrap-programma

Management Summary in English:
www.bav.admin.ch/espt-programme