
***Förderkonzept zur
Dekarbonisierung/Elektrifizierung des
strassengebundenen öffentlichen Verkehrs
im Kanton Solothurn***

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	3
1. Kantonsrätlicher Auftrag	4
1.1 Schaffen von rechtlichen Rahmenbedingungen	4
1.2 Vorlegen eines konkreten Förderkonzepts	4
2. Umfeld	5
2.1 Klima und Energie	5
2.2 Umstellung auf alternative Antriebe als gemeinsame Aufgabe	6
2.3 Finanzielles Umfeld	7
2.4 Technologische Entwicklungen	7
2.5 Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten	8
3. Ziel und Zweck des Förderkonzepts sowie grundsätzliche Überlegungen	8
3.1 Dekarbonisierung des strassengebundenen ÖV bis 2040	8
3.2 Grundlagen und Klarheit schaffen	9
3.3 Betriebliche Flexibilität unter Wahrung der Wirtschaftlichkeit	9
3.4 Weiterentwicklung berücksichtigen	10
4. Eckpunkte des Förderkonzepts	10
4.1 Grundlegende Ausführungen	10
4.2 Akzeptierte Mehrkosten	10
4.3 Prozess	11
5. Finanzierungsmechanismus und Kostenfolgen	11
5.1 Finanzierungsmechanismus	11
5.2 Kostenfolgen	12
Anhang 1: Annahmen zur Entwicklung der Reichweite von Depotladern	15
Anhang 2: Annahmen zur Wirtschaftlichkeit der Systeme	16

Kurzfassung

Der am 23. Juni 2020 vom Kantonsrat erheblich erklärte Auftrag von Dieter Leu (CVP, Rickenbach) «Dekarbonisierung/Elektrifizierung des strassengebundenen öffentlichen Verkehrs im Kanton Solothurn» (A 0115/2019) verlangt vom Regierungsrat einerseits die Schaffung der nötigen rechtlichen Rahmenbedingungen, damit Investitionen und Betrieb von alternativen schadstoffarmen Antriebstechnologien im strassengebundenen öffentlichen Verkehr (ÖV) im Kanton Solothurn finanziert werden können. Andererseits soll der Regierungsrat bis Ende 2020 ein Förderkonzept vorlegen.

Die Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen ist Gegenstand des laufenden Vernehmlassungsverfahrens zum neuen Gesetz über den öffentlichen Verkehr. Diese enthält Bestimmungen, welche den Einsatz teurerer, aber umweltfreundlicherer Antriebstechnologien im Vergleich zu den heute gängigen Dieselnissen ermöglicht. Mit einem Inkrafttreten ist auf Anfang 2023 zu rechnen.

Die Mehrkosten umweltfreundlicher alternativer Antriebe sollen über das übliche Instrument der Betriebsabteilungen im Rahmen der Globalbudgets öffentlicher Verkehr finanziert werden. Direkte Investitionen in Infrastruktur oder Betriebsmittel der konzessionierten Transportunternehmen sind nicht vorgesehen; der Kanton finanziert diese Investitionen indirekt über die Abteilungen mit.

Das Förderkonzept betrachtet vorderhand die heute gängigen E-Bus-Systeme «Gelegenheitslader» (Aufladen der Batterie während des Betriebs in der Regel an Endhalten) und «Depotlader» (Aufladen der Batterie über Nacht im Depot). Dabei wird davon ausgegangen, dass eine Umstellung auf Depotlader kurzfristig zu höheren Mehrkosten führt als eine Umstellung auf Gelegenheitslader. Beim System «Depotlader» ist allerdings die höhere betriebliche Flexibilität zu berücksichtigen. Gemessen an den Vollkosten eines ÖV-Angebots sollen bei Gelegenheitsladern - gegenüber den heutigen Dieselnissen - maximal 10 % Mehrkosten und bei Depotladern maximal 20 % Mehrkosten in Kauf genommen und vom Kanton mitgetragen werden. Weitere alternative Antriebsformen (Wasserstoff etc.) sind sinngemäss zu beurteilen.

Realistisch ist eine Umstellung auf alternative Antriebe zu 50 % bis 2030 und zu 100 % bis 2040. Für den Kanton ergeben sich gemäss einer Modellrechnung auf 2040 Mehrkosten von jährlich zwischen 3.5 Mio. Franken (Szenario «Gelegenheitslader») und 6.6 Mio. Franken (Szenario «Depotlader»). Diese berechneten Mehrkosten sind jedoch insofern zu relativieren, als dass die Modellrechnung statisch ist und keine dynamischen Preisentwicklungen berücksichtigt, etwa beim Diesel durch das CO₂-Gesetz.

Vor dem Hintergrund der laufenden technologischen und regulatorischen Weiterentwicklungen im Umfeld der alternativen Antriebe ist vorgesehen, das Förderkonzept periodisch zu überprüfen und anzupassen.

1. Kantonsrätlicher Auftrag

Am 23. Juni 2020 hat der Kantonsrat den Auftrag von Dieter Leu (CVP, Rickenbach) «Dekarbonisierung/Elektrifizierung des strassengebundenen öffentlichen Verkehrs im Kanton Solothurn» mit folgendem Wortlaut erheblich erklärt (A 0115/2019):

Der Regierungsrat wird beauftragt, die nötigen, rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen, damit Investitionen und Betrieb von alternativen schadstoffarmen Antriebstechnologien im strassengebundenen ÖV im Kanton Solothurn finanziert werden können. Der Regierungsrat legt bis Ende 2020 ein konkretes Förderkonzept vor.

Dem Auftrag Dieter Leu wird wie folgt entsprochen:

1.1 Schaffen von rechtlichen Rahmenbedingungen

Im Rahmen des laufenden Vernehmlassungsverfahrens zum neuen Gesetz über den öffentlichen Verkehr (ÖV-G; BGS 732.1) werden Bestimmungen vorgeschlagen, wonach die Mehrkosten für Betriebsmittel, die in ökologischer Hinsicht die gesetzlichen Mindestanforderungen übertreffen, vom Kanton übernommen werden können.

Bei der Bestellung der Leistungen des öffentlichen Verkehrs im regionalen Personenverkehr (RPV) und Ortsverkehr orientiert sich der Kanton Solothurn am Verfassungsgrundsatz, den Finanzhaushalt sparsam, wirtschaftlich und konjunkturgerecht mit dem Ziel einer ausgeglichenen laufenden Rechnung zu führen (Art. 130 Abs. 1 Kantonsverfassung, KV; BGS 111.1). Solange herkömmliche und umweltrechtlich zulässige Dieselbusse noch günstiger als Busse mit alternativen Antrieben sind, steht das verfassungsmässige Wirtschaftlichkeitsprinzip einer Dekarbonisierung des strassengebundenen ÖV im Kanton Solothurn entgegen. Die neue Bestimmung im ÖV-G soll den Einsatz teurerer, aber umweltfreundlicherer Antriebstechnologien ermöglichen. Dies bedeutet ein teilweises Abrücken vom reinen Wirtschaftlichkeitsprinzip hin zu einer umweltgerechten Verkehrsordnung, welche ebenfalls in der Verfassung festgeschrieben ist (Art. 120 KV). Die Finanzierung der entsprechenden Mehrkosten soll auf der Grundlage des ÖV-G erfolgen, wonach der Kanton den konzessionierten Transportunternehmen (KTU) deren ungedeckte Kosten für die bestellten Linien im Rahmen des zweijährigen Globalbudgets öffentlicher Verkehr abgilt. Es ist nicht vorgesehen, dass der Kanton direkte Investitionsbeiträge an Infrastrukturen oder Betriebsmittel der KTU leistet; solche Investitionen sollen ebenfalls über die Abgeltung finanziert werden.

Es ist vorgesehen, das neue ÖV-G mit den neuen Bestimmungen zur Ökologisierung des ÖV per Anfang 2023 in Kraft treten zu lassen.

1.2 Vorlegen eines konkreten Förderkonzepts

Das im Auftrag Dieter Leu geforderte Förderkonzept ist Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen. Aus dem Terminplan des neuen ÖV-G einerseits und der terminlichen Vorgabe des Auftrags Dieter Leu andererseits ergibt sich, dass das Förderkonzept vor dem Inkrafttreten der neuen Gesetzesbestimmung zur Ökologisierung des ÖV vorzulegen ist.

Mit der Vorlage des Förderkonzepts kann bereits heute die Grundlage für die Umsetzung der vorgesehenen Gesetzesbestimmung ab 2023 gelegt werden. Bis zum Inkrafttreten des neuen ÖV-G kann das Förderkonzept dem Regierungsrat zudem bereits als Richtschnur zur Beurteilung allfälliger Umstellungsbegehren auf alternative Antriebe dienen. Es ist davon auszugehen, dass der Kanton in absehbarer Zukunft in die Planungsprozesse diverser Umstellungsprojekte involviert sein wird.

Das Förderkonzept legt den Fokus auf die Finanzierung von ungedeckten ÖV-Kosten über die Betriebsabteilungen an die KTU im Globalbudget ÖV. Die Ökologisierung erfolgt dabei in der Regel mit bereits bestehenden und ausgereiften Technologien. Die direkte Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten ist nicht Gegenstand des vorliegenden Förderkonzepts. Solche Spezialprojekte werden im Rahmen der Energieförderung im Einzelfall geprüft und bei Bedarf dem Kantonsrat vorgelegt. Zusätzliche Fördermittel oder direkte Investitionen in Infrastruktur oder Betriebsmittel der KTU sind nicht vorgesehen.

2. Umfeld

2.1 Klima und Energie

Im Zuge der Debatten zum Klimaschutz und zum Energiesparen, die sich momentan weit oben auf der politischen Agenda befinden, aber auch im Rahmen der Bemühungen zur Luftreinhaltung und Lärmreduktion, rücken alternativ angetriebene Busse im strassengebundenen ÖV zunehmend in den Fokus des Interesses.

Gestützt auf das Pariser Klimaabkommen von 2015 hat der Bundesrat im August 2019 das nationale Klimaziel beschlossen, die Treibhausgasemission bis 2050 auf Netto-Null zu senken (ausgeglichene Bilanz zwischen ausgestossenen und der Atmosphäre entnommenen Treibhausgasen). Darauf basierend hat das Bundesamt für Umwelt (BAFU) bis Ende 2020 eine langfristige Klimastrategie erarbeitet. Mit der im September 2020 von den eidgenössischen Räten verabschiedeten, vom Stimmvolk allenfalls noch zu bestätigenden, Totalrevision des CO₂-Gesetzes wurden die Ziele und Instrumente zur Verminderung des Treibhausgasausstosses bis 2030 definiert.

Das neue CO₂-Gesetz sieht eine - direkte und indirekte - finanzielle Förderung alternativer Antriebe im strassengebundenen ÖV vor. Konkret sollen Mehreinnahmen des Bundes durch die stufenweise Aufhebung der Mineralölsteuerrückerstattung an die KTU ab 2026 im Ortsverkehr und ab 2030 im RPV zweckgebunden zur Förderung CO₂-neutraler erneuerbarer Antriebstechnologien eingesetzt werden.

Die Energiestrategie 2050 im öffentlichen Verkehr (ESÖV 2050) des Bundesamtes für Verkehr (BAV) konkretisiert die Energiestrategie 2050 des Bundesrats. Die ESÖV 2050 verfolgt u. a. das Ziel, den CO₂-Ausstoss im ÖV durch einen verminderten Verbrauch von fossilen Brenn- und Treibstoffen für Fahrzeuge, Gebäude und Infrastrukturen zu senken. Alternativ angetriebene Busse sind einer der Ansatzpunkte zur Erreichung dieses Ziels.

Das Postulat vom Januar 2019 der nationalrätlichen Kommission für Verkehr und Fernmeldewesen «Nichtfossilen Verkehrsträgern im öffentlichen Verkehr auf Strassen zum Durchbruch verhelfen» verlangt vom Bund, im Sinne einer Anschubfinanzierung eine befristete Übernahme eines Teils der Mehrkosten von klimaneutralen Bussen. Der entsprechende Bericht des Bundesrates wird im Frühjahr 2021 erwartet.

Auf kantonaler Ebene fehlen bislang konkrete Bestimmungen, die auf eine aktive Förderung alternativer Antriebe im strassengebundenen ÖV abzielen. Der Aktionsplan zur Anpassung an den Klimawandel von 2016 enthält keine Massnahmen im Bereich ÖV. Das Energiekonzept von 2014 postuliert zwar eine Reduktion des Energieverbrauchs im Verkehr um 30 %, wozu insbesondere die Elektromobilität gefördert werden müsse. Gleichzeitig wird aber auf die geringen kantonalen Handlungsmöglichkeiten hingewiesen. Es werden keine entsprechenden Massnahmen definiert. Das Energiekonzept soll 2021 in Abstimmung mit neuen energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen gesamthaft überarbeitet werden. Momentan ist ein Massnahmenpaket Klimaschutz (MPKS) in Erarbeitung, das mit dem Energiekonzept abgestimmt wird. Es ist wahrscheinlich, dass emissionsarme Antriebsformen dabei eine Rolle spielen werden.

Das regulatorische Umfeld ist insgesamt dynamisch. So steht die definitive Positionierung des Bundes in Sachen Förderung und Finanzierung alternativer Busantriebe noch nicht abschliessend fest. Gleichzeitig sind die mittel- und langfristigen Auswirkungen der wegfallenden Mineralölsteuerrückerstattung noch kaum fassbar. Weiter kann auch das kantonale MPKS Auswirkungen auf die Förderung alternativer Busantriebe haben, die noch nicht bekannt sind.

2.2 Umstellung auf alternative Antriebe als gemeinsame Aufgabe

Die Umstellung von Buslinien auf alternative Antriebe kann der Kanton Solothurn auch auf seinem Gebiet nicht in Eigenregie realisieren. Eine Zusammenarbeit mit den an der Bestellung des ÖV beteiligten Nachbarkantonen und dem Bund ist zwingend.

Ein Drittel der Buslinien ist kantonsgrößenüberschreitend. Wie bereits heute bei der Angebotsplanung und -bestellung, führt auch bei der Umstellung auf alternative Antriebe nur eine mit den Nachbarkantonen koordinierte Planung und Finanzierung zum Ziel. Dabei gilt es zu beachten, dass sich die einzelnen kantonalen Umstellungsstrategien oder -konzepte und die Finanzierungsansätze voneinander unterscheiden können. Auf Strategie-/Konzeptebene besteht eine Bandbreite zwischen konkreten Vorgaben an die KTU einerseits und Anreizen zur Umstellung andererseits. Auf der Finanzierungsebene sind kantonale Unterschiede bei der Behandlung der Infrastruktur zu beobachten. Dies betrifft namentlich die Finanzierung der Ladestationen für Elektrobusse (E-Busse): Die entsprechenden Kosten werden entweder als Investitionsfolgekosten in die Abgeltung eingerechnet oder aber mit einmaligen Investitionsbeiträgen unterstützt. Ein weiterer Ansatz zur Förderung besteht darin, pro E-Bus einen Pauschalbeitrag zu leisten. Idee der Investitions- und Pauschalbeiträge ist es insbesondere, die negativen Auswirkungen auf den Kostendeckungsgrad der umzustellenden Linien möglichst gering zu halten.

Im Rahmen einer interkantonalen Arbeitsgruppe tauschen sich die Nordwestschweizer Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Basel-Stadt, Bern, Jura und Solothurn regelmässig zu den alternativen Busantrieben aus. Bei konkreten Umstellungen interkantionaler Linien wird zudem auf Projektebene zusammengearbeitet.

Bei knapp zwei Dritteln der Buslinien handelt es sich um Linien des Regionalen Personenverkehrs (RPV), bei denen der Bund zusammen mit dem Kanton Solothurn und je nach Linie mit einem oder mehreren Nachbarkantonen das Angebot mitbestellt. Die abschliessende Strategie des Bundes in Sachen alternative Antriebe liegt wie oben erwähnt noch nicht vor. Dennoch hat sich das BAV im Hinblick auf die kommende Abgeltungsperiode 2022 - 2023 bereits dahingehend geäussert, dass es den ordentlichen Ersatz (nach Ablauf der Nutzungsdauer; im Gegensatz zum vorzeitigen Ersatz) von mit fossilen Treibstoffen betriebenen Fahrzeugen im RPV mitzufinanzieren gedenkt. Mehrkosten von alternativen Antrieben inklusive stationärer Ladestationen können in den RPV-Offerten geltend gemacht werden. Allfällige zukünftig beschlossene anderweitige finanzielle Förderungen sind dabei zu berücksichtigen. Voraussetzung für eine Mitfinanzierung der Mehrkosten ist das Vorliegen einer expliziten Genehmigung des Bundes. Im Rahmen der Genehmigung wird auch die Art und Weise der Darstellung der finanziellen Förderung in den Offerten festgelegt.

Auch beim Ortsverkehr, den der Kanton Solothurn alleine bestellt, kann er nicht alleine über eine Umstellung auf alternative Antriebe befinden. Einerseits besteht auf manchen Linien eine Mischfinanzierung von Ortsverkehr und RPV. Andererseits sind Umstellungen von reinen Ortsverkehrslinien immer auch im Rahmen einer unternehmensweiten KTU-Strategie vorzunehmen. Da eine Umstellungsstrategie massgeblich von den betrieblichen Verhältnissen eines KTU und von dessen Liniennetz abhängt, sollte eine solche Strategie nicht von aussen auferlegt, sondern vom KTU selber erarbeitet und umgesetzt werden. Neben Nachbarkantonen und Bund sind die KTU somit massgebende Partner bei der Umstellung auf alternative Busantriebe.

2.3 Finanzielles Umfeld

Die politisch geforderte Umstellung auf alternative Antriebe wird in den kommenden Jahren zu einer finanziellen Mehrbelastung des Kantons Solothurn führen. Längerfristig wird jedoch davon ausgegangen, dass sich die Kostenunterschiede zwischen herkömmlichen Dieselnissen und alternativ angetriebenen Bussen verkleinern werden (sinkende Preise alternativer Technologien, Verteuerung Dieselnbetrieb infolge Wegfallen der Mineralölsteuerrückstattung).

Mit beschlussreifen Anträgen für Mehrabgeltungen, bezogen auf die Umstellung auf alternative Antriebsformen, ist aus heutiger Sicht für das Globalbudget ÖV 2024 - 2025 zu rechnen. Dies fällt voraussichtlich in eine Zeit mit einer herausfordernden Situation der öffentlichen Finanzen (z. B. Auswirkungen der Umsetzung der kantonalen Steuerreform).

Zudem ist im Geschäftsbereich des ÖV eine finanzielle Mehrbelastung im Rahmen der Unterstützung des ÖV in der Covid-Krise absehbar. Die mit Covid in Zusammenhang stehenden, noch zu ermittelnden Einnahmefälle der KTU, führen bereits ab dem Rechnungsjahr 2020 zu einer Mehrbelastung von Bund und Kanton (und damit auch der Gemeinden).

Im Rahmen des Massnahmenplans 2014 wurde das ÖV-Budget vom Kantonsrat auf dem Stand 2015 eingefroren. Diese Plafonierung ist bis heute in Kraft. Unter der Annahme einer steigenden Abgeltungssumme infolge der Umstellung auf alternative Antriebe ist absehbar, dass die Plafonierung nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Aus unserer Sicht ist es keine Option, die Mehrabgeltungen infolge der Ökologisierung der Busflotte durch einen Angebotsabbau zu kompensieren.

2.4 Technologische Entwicklungen

Die Umstellungsdiskussion dreht sich primär um E-Busse. Es gibt einerseits die herkömmlichen Trolleybusse, die eine relativ aufwändige Infrastruktur in Form von Oberleitungen erfordern. Für den Kanton Solothurn ohne bestehende Trolleybuslinien steht die Betrachtung von Trolleybussystemen, auch nur mit partieller Fahrleitung, nicht im Vordergrund. Andererseits gibt es zwei jüngere Systeme, bei denen die Energie nicht aus der Fahrleitung, sondern aus Batterien bezogen wird, die von Interesse sind:

System «Depotlader»: Fahrzeuge, die ihre Batterie ausschliesslich im Depot laden, vorzugsweise ausserhalb der fahrplanmässigen Betriebszeiten. Limitierender Faktor bei Depotladern ist heute noch die Reichweite. Ein ganztägiger Einsatz ohne Nachladen ist in der Regel noch nicht möglich. Das System «Depotlader» bedingt somit heute mehr Busse auf einer Linie, um die sich zum Nachladen im Depot befindlichen Fahrzeuge im Betrieb zu ersetzen. Die technologischen Weiterentwicklungen der Batterien lassen jedoch eine Erhöhung der Reichweite erwarten.

System «Gelegenheitslader»: Das Nachladen erfolgt hier überwiegend während des Betriebs an Haltepunkten mit genügender Aufenthaltszeit. Steht genügend Ladezeit zur Verfügung, lässt sich der umgestellte Betrieb mit der gleichen Anzahl an Bussen wie beim Dieselnbetrieb aufrechterhalten. In Fällen jedoch, wo die Wendezeit zu kurz ist oder bereits durch Verspätungen konsumiert wird, sind auch bei dieser Technologie zusätzliche Busse nötig. Die Zukunft des Systems «Gelegenheitslader» wird von der Weiterentwicklung der Batterietechnologie abhängen. So können die Gelegenheitslader als Abhilfemassnahme zur Erweiterung der momentan noch zu geringen Reichweiten von Depotladern aufgefasst werden. Die Zukunft wird zeigen, in welchem Mass das System «Gelegenheitslader» durch das System «Depotlader» substituiert wird.

Momentan nicht im Vordergrund stehen Wasserstoffbusse mit Brennstoffzelle, d. h. Busse mit elektrischem Antrieb und Energieversorgung durch eine Brennstoffzelle mit Wasserstoff als Energieträger. Die Betankung mit Wasserstoff erfolgt ausserhalb des fahrplanmässigen Betriebs.

Punkto Reichweite wären grundsätzlich Einsätze wie bei Dieselnissen möglich. Heute verhindern jedoch insbesondere die ungenügende Verfügbarkeit von Wasserstoff und der relativ schwache Wirkungsgrad den Einsatz dieser Technologie als echte Alternative. Mit der technologischen und preislichen Entwicklung könnte sich dies aber mittel- bis langfristig ändern.

2.5 Förderung von Pilot- und Demonstrationsprojekten

Für Pilot- und Demonstrationsprojekte in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien stellt der Bund über verschiedene Programme Fördermittel und Dienstleistungen zur Verfügung (Innovationsförderung). Die Entwicklung und Erprobung neuer Technologien und Innovationen im Energiebereich liegt primär im Aufgaben- und Kompetenzbereich des Bundes. Dabei wird die Innovationsförderung direkt aus der CO₂-Abgabe finanziert. Die Förderung richtet sich nach dem «Energieforschungskonzept des Bundes» und erfolgt hochgradig abgestimmt mit aktuellen Entwicklungsschwerpunkten und weiteren Massnahmen in der Innovationsförderung. Bevor der Bund Projekte unterstützt, wird der Standortkanton zur Stellungnahme eingeladen.

Ergänzend zur Bundesförderung kann der Kanton ebenfalls Pilot- oder Demonstrationsprojekte mit direkten Investitionsbeiträgen unterstützen. Projekte von kantonalen Bedeutung können so vom Kanton mitunterstützt werden. Dies kann sinnvoll sein, wenn zum Beispiel der Förderbeitrag des Bundes für eine Realisierung eines bedeutenden Projekts alleine nicht ausreicht oder ein Vorhaben nicht alle Anforderungen einer nationalen Innovationsförderung erfüllt. Die Förderung solcher Spezialprojekte erfolgt im Rahmen des kantonalen Energiegesetzes und bedarf einer Vorlage an den Kantonsrat. Sofern die benötigten Mittel vorhanden sind, kann die Finanzierung über die Erträge aus der kantonalen Gewässernutzung erfolgen.

3. Ziel und Zweck des Förderkonzepts sowie grundsätzliche Überlegungen

Die Busse im Schweizer ÖV sind momentan immer noch grossmehrheitlich Dieselnisse. Diese eignen sich für alle topografischen und betrieblichen Situationen, sind bestens erprobt und in der Regel immer noch am kostengünstigsten. Demgegenüber besteht keine universell einsetzbare alternative Antriebstechnologie. Bei Umstellungsprojekten stellen sich etliche neue strategische und operative Fragen bei den KTU. Bei den Bestellern stellt insbesondere die Finanzierung eine Herausforderung dar.

Auch im Kanton Solothurn besteht die überwiegende Mehrheit der Busflotten der KTU aus herkömmlichen Dieselnissen. Erdgas-, Gas- oder Elektrohybridbusse kommen zwar teilweise zum Einsatz, bilden aber die Ausnahme. Ausschliesslich elektrisch angetriebene Busse sind keine im Einsatz. Als Referenzwert dienen in diesem Konzept daher die Dieselnisse.

Aus den Voten im Rahmen der kantonsrätlichen Behandlung des Auftrags Dieter Leu lässt sich der Wunsch erkennen, dass die Umstellung auf alternative Antriebe rasch und zielgerichtet an die Hand genommen wird.

Das Förderkonzept soll als Grundlage dienen sowie das übergeordnete Ziel einer Dekarbonisierung des strassengebundenen ÖV erreichen. Zudem beinhaltet es weitere Punkte, die im Folgenden erläutert werden.

3.1 Dekarbonisierung des strassengebundenen ÖV bis 2040

Mit dem Auftrag Dieter Leu wird das Ziel einer Dekarbonisierung des strassengebundenen ÖV im Kanton Solothurn verfolgt. Der ursprüngliche Wortlaut des Auftrags verlangte eine Umstellung auf alternative Antriebe bis 2030. Bei der Behandlung des Auftrags wurde erkannt, dass dieses Ziel zu eng gefasst ist. Unter Beachtung der Restlebensdauer der heute im Einsatz stehenden Busse, lässt sich eine Umstellung von ungefähr 50 % der gefahrenen Kilometer bis 2030 und

von 100 % bis 2040 als realistisches Ziel für den Kanton Solothurn definieren. Diese Stossrichtung fügt sich so in die Energiestrategie 2050 des Bundesrats ein.

3.2 Grundlagen und Klarheit schaffen

Das Förderkonzept soll, zusammen mit der neuen Bestimmung im ÖV-G, den KTU Rechtssicherheit und Klarheit für ihre Umstellungsstrategien und -vorhaben geben. Grundsätzliche Idee ist es, dass das kantonale Förderkonzept den KTU einen Rahmen für die Umstellung ihrer Busflotten auf alternative Antriebe gibt. Die KTU sollen dabei in ihren operativen Entscheidungen nicht eingeeengt werden. Es sollen keine Vorgaben gemacht werden, welche Linie zu welchem Zeitpunkt mit welchem System umzustellen sind. Vielmehr soll die Umstellung im Sinne eines engen und partnerschaftlichen Austauschs zwischen Besteller und KTU geplant werden. Die KTU sind die eigentlichen Kompetenzzentren der Umstellung auf alternative Antriebe. Umstellungsent-scheide beschränken sich nicht nur auf die Auswahl geeigneter Fahrzeuge, sondern erfordern auch ein Systemkonzept, das z. B. auch die Energieversorgung und geeignete Instrumente zur Betriebssteuerung und Überwachung einschliesst. Welches System am besten geeignet ist, hängt jeweils von den Anforderungsprofilen der KTU ab. Ein grosser Teil der Umstellungsarbeit geschieht somit bei den KTU und wird von deren betrieblichen Abhängigkeiten geprägt. Es ist aber festzuhalten, dass die Umstellungsvorhaben bestellerseitig schlussendlich finanziert und in diesem Sinne auch mitgetragen werden müssen.

Gegenüber dem Kantonsrat soll aufgezeigt werden, welche insbesondere finanziellen Auswirkungen die geforderte Umstellung auf alternative Antriebe hat. Die Finanzierung alternativer Antriebe war denn auch ein wichtiger Punkt bei der Behandlung des Auftrags Dieter Leu. Deshalb soll es beim Förderkonzept nicht nur um technologische Belange gehen, sondern auch darum, wie die neuen Technologien von der öffentlichen Hand finanziert und damit gefördert werden können.

Als wichtigste Bemessungsgrösse für den Umstellungsprozess werden nicht die einzelnen Busse, sondern die gefahrenen Kilometer definiert, weil diese letztendlich entscheidend für die CO₂-Reduktion sind. Die einzelnen Busse fahren im Verlauf ihrer Einsatzzeit unterschiedlich viel.

3.3 Betriebliche Flexibilität unter Wahrung der Wirtschaftlichkeit

Bei den im Vordergrund stehenden E-Bussen wird, wie oben dargelegt, beim System «Gelegenheitslader» grundsätzlich mit geringeren Mehrkosten gerechnet als beim System «Depotlader». Mit den Ladestationen, in der Regel an den Linienenden, sind Gelegenheitslader jedoch betrieblich weniger flexibel als Depotlader. Während erstere an bestimmte Ladestationen gebunden sind, können letztere räumlich ähnlich flexibel wie Dieselsebusse eingesetzt werden; die noch zu geringen Reichweiten sind allerdings ein limitierender Faktor. Bei einer auf mehr als ein Jahrzehnt zementierten Situation mit fix installierten Ladestationen können sich ändernde angebotsplanerische Anforderungen beim System «Gelegenheitslader» nicht oder nicht genügend und allenfalls nur unter nicht absehbaren finanziellen Konsequenzen umgesetzt werden.

Auch wenn das absolute Wirtschaftlichkeitsprinzip zugunsten der Ökologisierung gelockert werden soll, muss es gleichwohl das Ziel sein, bei den akzeptierten Mehrkosten der Umstellung auf alternative Antriebe das Verhältnismässigkeitsprinzip zu wahren. Dabei scheint es mit Blick auf die zukünftige Angebotsgestaltung aber kaum zielführend, sich heute aus Kostengründen nur auf das System «Gelegenheitslader» zu beschränken. In begründeten Fällen sollen deshalb höhere Mehrkosten für die flexibleren Depotlader akzeptiert werden. Dennoch muss es das Bestreben sein, die Umstellung auf alternative Antriebe mit möglichst wenig zusätzlichen Bussen bewerkstelligen zu können. Neben den zusätzlichen Kosten sprechen z. B. auch das Argument der grauen Energie oder die oft limitierten Abstellkapazitäten bei den KTU gegen eine zu hohe Anzahl an zusätzlichen Bussen.

3.4 Weiterentwicklung berücksichtigen

Die alternativen Antriebstechnologien und das Umfeld entwickeln sich laufend weiter. Unter anderem werden bei den E-Bussen wie angedeutet höhere Reichweiten (siehe Anhang 1) und sinkende Stückkosten erwartet. Es ist auch denkbar, dass Wasserstoffbusse zu einer ernsthaften Alternative werden. Oder die Abschaffung der Mineralölsteuerrückerstattung wird das finanzielle Umfeld verändern.

Vor diesem Hintergrund muss das Förderkonzept, welches sich momentan auf E-Busse (Depot- und Gelegenheitslader) beschränkt, angepasst und weiterentwickelt werden können. Vorgesehen ist deshalb, dass das Förderkonzept periodisch, im Gleichschritt mit den zweijährlichen Globalbudgets ÖV, aktualisiert wird.

Offen und neutral muss das Förderkonzept auch hinsichtlich Hersteller sein. Der in einem Umstellungsprojekt als am geeignetsten ermittelte alternative Antrieb wird hernach nach dem geltenden Submissionsrecht - so wie die Dieselfbusse heute auch - ausgeschrieben. Das wirtschaftlichste Angebot erhält dabei den Zuschlag.

4. Eckpunkte des Förderkonzepts

4.1 Grundlegende Ausführungen

Ausgangspunkt für den Ersatz von Dieselfbussen durch Fahrzeuge mit alternativem Antrieb ist die Restlebensdauer der heute im Einsatz stehenden Busse. Aus ökonomischen Gründen werden diese grundsätzlich erst am Ende der Lebensdauer ersetzt. Nicht vorzusehen ist somit ein vorzeitiger Ersatz von noch nicht vollständig abbeschriebenen Bussen. Ausnahmen sind dann möglich, wenn sich eine vorzeitige Umstellung als billiger oder gleich teuer wie der Dieselfbetrieb erweist.

Grundsätzlich ist es wünschenswert, dass Linien vollständig, das heisst konkret mit allen jeweils darauf verkehrenden Fahrzeugen, umgestellt werden. Im Sinne einer möglichst grossen Flexibilität und um Investitionen in neue Busse und Infrastruktur staffeln zu können, soll es den KTU aber möglich sein, die einzelnen Umläufe von Linien nach und nach umstellen zu können.

Der Fördergedanke soll in erster Linie mit dem Bekenntnis gegenüber den KTU erreicht werden, wonach der Kanton bereit ist, in einem definierten Rahmen Mehrkosten von alternativ angetriebenen Bussen abzugelten. Vorderhand wird dieses Bekenntnis für die beiden E-Bus-Systeme «Gelegenheitslader» und «Depotlader» abgegeben. Wie oben dargelegt, ist davon auszugehen, dass Depotlader vorderhand im Durchschnitt zu höheren Mehrkosten führen als Gelegenheitslader.

4.2 Akzeptierte Mehrkosten

Vor diesem Hintergrund sieht das Förderkonzept eine Differenzierung vor: Bezogen auf die Vollkosten der Linien bei einem Betrieb mit den herkömmlichen Bussen soll der Kanton für Gelegenheitslader künftig Mehrkosten von maximal 10 % akzeptieren können, für Depotlader maximal 20 %. Letztere versprechen eine grössere Flexibilität und ein noch unausgeschöpftes Potenzial hinsichtlich Reichweite, siehe dazu Anhang 1. Weitere alternative Antriebsformen (siehe Abschnitt 2.4), sind sinngemäss zu beurteilen. Trolleybussysteme und Wasserstoffbusse weisen aus heutiger Sicht ähnliche standortbezogene Nachteile aus wie «Gelegenheitslader». Entsprechend würde die Grenze der akzeptierten Mehrkosten bei 10 % liegen.

Ziel muss sein, dass die einzelnen Umstellungsprojekte zu geringeren Mehrkosten als die genannten 10 % bzw. 20 % führen werden. Der Kanton Solothurn setzt voraus, dass die KTU bestrebt sind, mit günstig umzustellenden Linien zu beginnen. Die angenommene Preisentwicklung bei den E-Bussen nach unten lässt erwarten, dass mittel- und längerfristig auch praktisch

alle weiteren Linien im Rahmen der vom Kanton akzeptierten Mehrkosten umgestellt werden können.

Mit den differenzierten Ansätzen wird beabsichtigt, das zwar teurere, aber flexiblere System «Depotlader» nicht von vornherein zu verunmöglichen. In begründeten Fällen sollen die höheren Mehrkosten von Depotladern akzeptiert werden, wenn damit mittel- und langfristige Vorteile bei der Angebotsgestaltung einhergehen.

Die Mehrkostenvorgaben müssen auf der Ebene einer Linie oder eines Linienbündels, welches gleichzeitig umgestellt wird, erfüllt sein. Werden Linien oder Linienbündel nur teilweise umgestellt, müssen die KTU nachvollziehbar aufzeigen, wie die Mehrkostenvorgaben über mehrere Beschaffungszyklen eingehalten werden können.

Nach Möglichkeit sind finanzielle Beiträge von Dritten ausserhalb der ordentlichen Abgeltung der ungedeckten ÖV-Kosten zu akquirieren (Förderprogramm für Elektro- und Hybridbusse der Stiftung myclimate, Förderprogramm des BAV im Rahmen der ESÖV 2050, Kooperationen mit Energielieferanten, Beiträge von privaten Unternehmen etc.).

4.3 Prozess

Die Mehrkosten werden im üblichen zweijährlichen Bestellverfahren zwischen Bund und Kantonen einerseits und den KTU andererseits verhandelt und vereinbart. Die Sparten RPV und Ortsverkehr werden vom Kanton Solothurn gleich behandelt. Damit wird - in Übereinstimmung mit der vom BAV im Regionalverkehr geforderten Genehmigung - für die Einrechnung der Investitionskosten in die Abgeltung auch im Ortsverkehr eine explizite Genehmigung durch den Kanton nötig sein.

Der Kanton erwartet, dass die KTU ihre einzelnen Umstellungsprojekte im Rahmen einer KTU-weiten Umstellungsstrategie verorten und abstimmen. Der Kanton erwartet weiter, dass er von den KTU bei anstehenden Fahrzeugbeschaffungen rechtzeitig in die Planung der Umstellungsprojekte einbezogen wird. Wenn ein KTU in diesem Zusammenhang Mehrkosten geltend macht, ist eine Prüfung und Mitwirkung durch den Kanton zwingend. Der ganze Prozess soll aber insgesamt partnerschaftlich erfolgen, wie dies auch bei den Angebotsplanungen der Fall ist.

Eine Voraussetzung für eine Linienumstellung ist, dass die eingesetzte Technologie funktioniert und keine negativen Auswirkungen auf die Angebots- und Fahrplanqualität hat. Die Fahrgäste sollen bei der Zuverlässigkeit keine Nachteile durch neue Technologien erfahren.

Die Finanzierung seitens Kanton gilt erst mit der Genehmigung des entsprechenden Globalbudgets ÖV durch den Kantonsrat als sichergestellt.

5. Finanzierungsmechanismus und Kostenfolgen

5.1 Finanzierungsmechanismus

Die Finanzierung der Mehrkosten erfolgt gestützt auf das ÖV-G. Der Kanton (je nach Linie in Abstimmung mit dem Bund und/oder den Nachbarkantonen) gilt den KTU deren ungedeckten Kosten für die bestellten Linien im Rahmen der verfügbaren Mittel im zweijährigen Globalbudget ÖV ab.

Es ist nicht vorgesehen, dass der Kanton direkte Investitionsbeiträge an Infrastrukturen oder Betriebsmittel der KTU leistet; solche Investitionen sollen ebenfalls über die Abgeltung finanziert werden. Der Kanton soll weder seinen Tätigkeitsbereich noch seinen Anlagenspiegel durch Investitionen in Betriebsmittel oder dafür nötige spezifische Infrastrukturen erweitern. Für ein

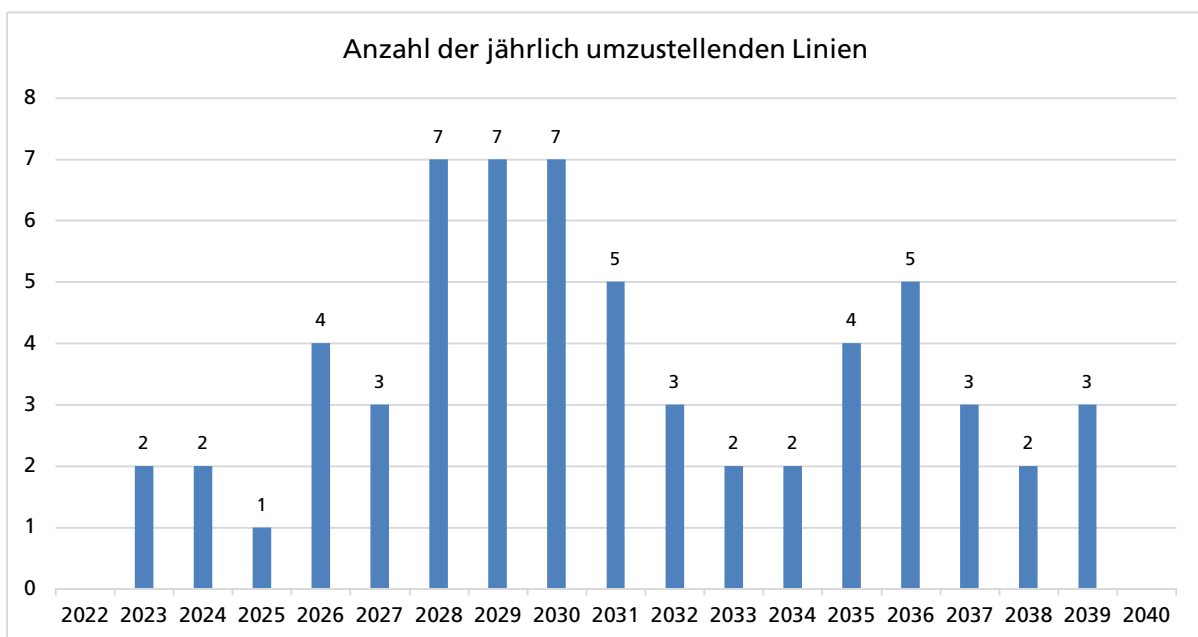
KTU bleiben mindestens zwei Varianten für die Investition und deren Finanzierung: Es kann die erforderlichen Anlagen einerseits selber erwerben und den Abschreibungsaufwand abgelten lassen oder den Aufwand Dritter den Kosten der bestellten Linien zurechnen.

Indem die höheren Betriebsmittelkosten und die neu hinzukommenden Infrastrukturkosten als Investitionsfolgekosten in die Abgeltung eingerechnet und nicht einmalig z. B. mit à-fonds-perdu-Beiträgen finanziert werden, wird der Kostendeckungsgrad von umgestellten Linien zumindest zu Beginn sinken. Zugunsten der Transparenz wird auf eine bewusste Beeinflussung des Kostendeckungsgrads verzichtet. Der Kostendeckungsgrad einer elektrifizierten Linie wird somit voraussichtlich tiefer ausfallen. Diesem Umstand ist bei der Beurteilung der jeweiligen Rechenschaftsberichte für das ÖV-Globalbudget entsprechend Rechnung zu tragen. Selbstverständlich dürfen aber auch elektrisch betriebene ÖV-Linien nicht unter den gesetzlich vorgeschriebenen minimalen Kostendeckungsgrad fallen.

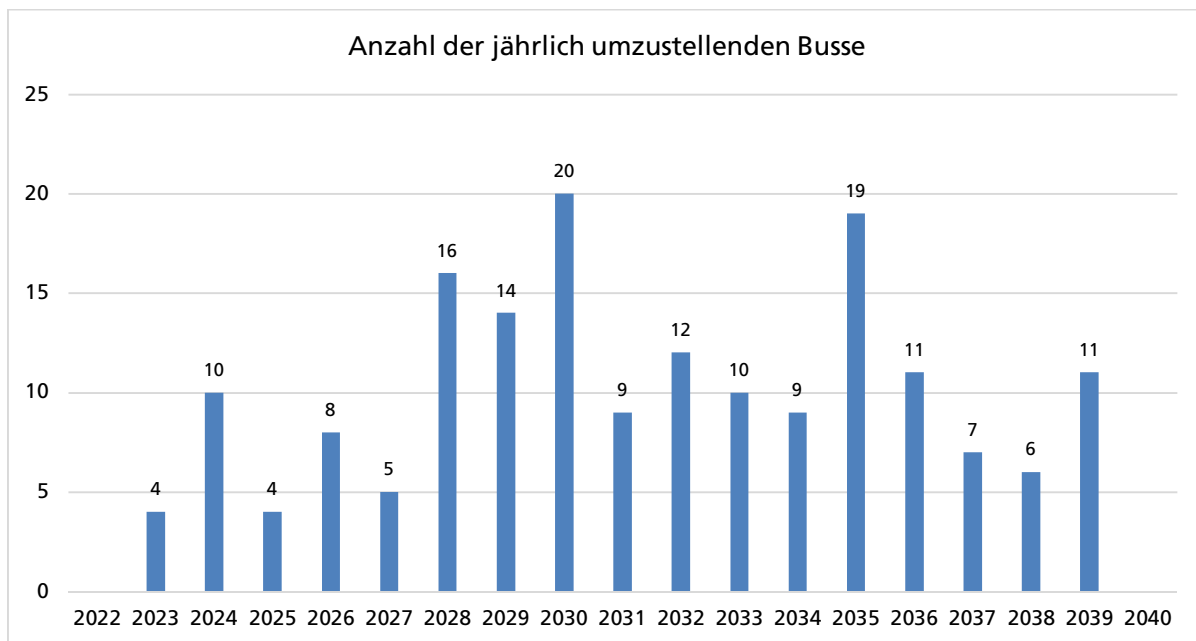
5.2 Kostenfolgen

Zur Abschätzung der Kostenfolgen wurden in einer Modellrechnung zwei Szenarien betrachtet, einerseits eine Umstellung aller Linien auf das System «Gelegenheitslader» und andererseits eine Umstellung aller Linien auf das System «Depotlader»¹. Damit kann eine Bandbreite der Kostenfolgen berechnet werden. Das Referenzszenario ist ein Dieselfetrieb auf allen Linien. Den Berechnungen zugrunde gelegt wurden das heutige Liniennetz, die heutigen Kostenstrukturen für Busse, Infrastrukturen und Betrieb sowie die Flottenlisten der Solothurner KTU mit den Ausflottungszeitpunkten der einzelnen Busse. Es wird in der Modellrechnung davon ausgegangen, dass im Szenario «Gelegenheitslader» 21 und im Szenario «Depotlader» 112 zusätzliche Busse nötig wären. Im Referenzszenario sind 175 Dieselfusse hinterlegt. Die Inputdaten wie Kostensätze, Nutzungsdauern und Energieverbrauchswerte sind im Anhang 2 ersichtlich. Ausgewiesen werden die jährlichen Mehrkosten bis zur vollständigen Umstellung aller Linien im Jahr 2040.

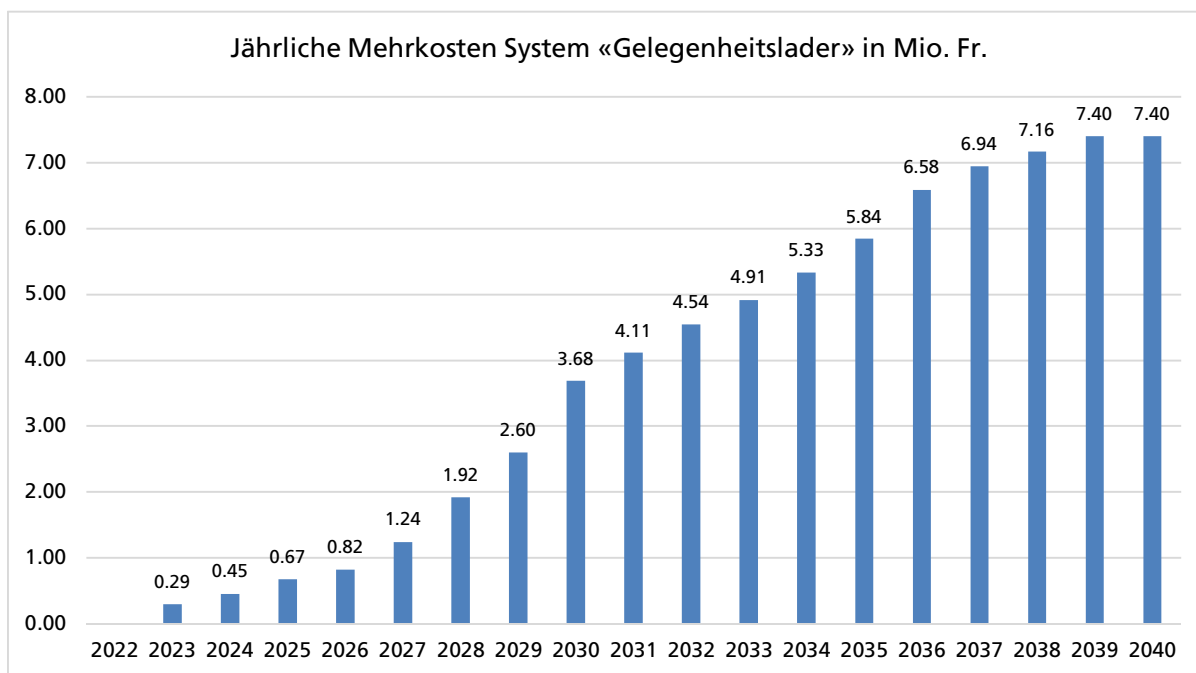
Gestützt auf die Ausflottungszeitpunkte der Busse im Hinblick auf das Ziel, 50 % der gefahrenen Kilometer per 2030 und 100 % per 2040 umzustellen, wurden eine Annahme zu den jährlich umzustellenden Linien und - daraus abgeleitet - zu den umzustellenden Bussen getroffen.

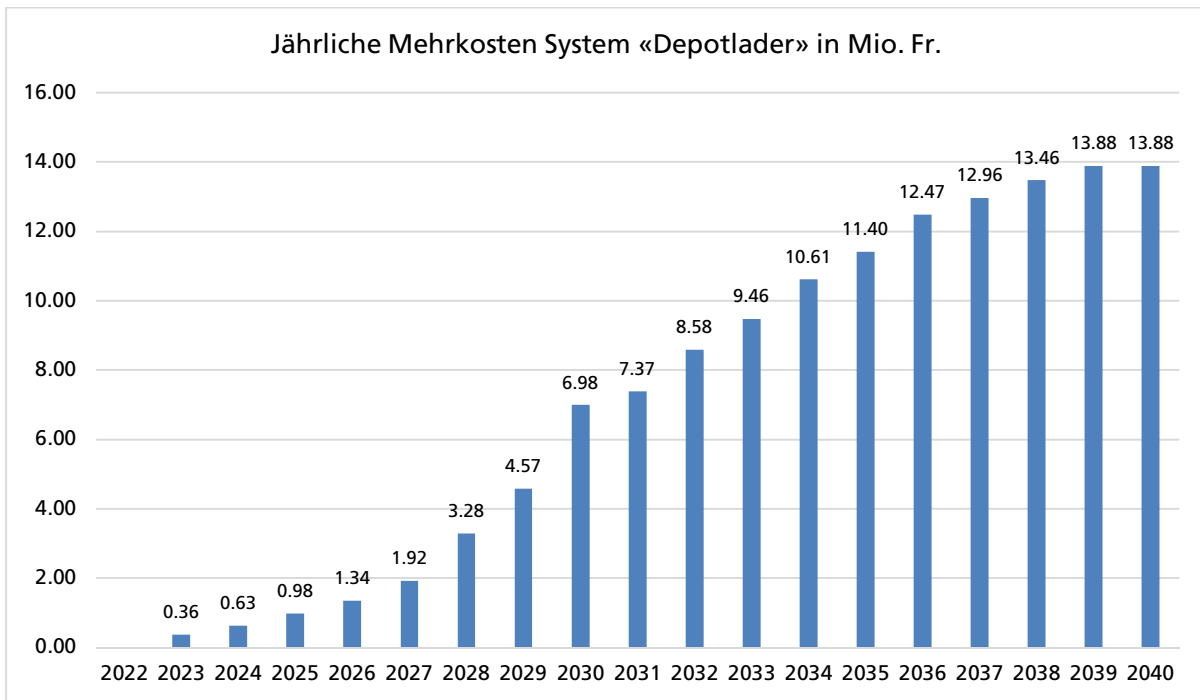


¹ KCW GmbH: Umstellung der Buslinien im Kanton Solothurn auf alternative Antriebe – Berechnung der Mehrkosten gegenüber Dieselfetrieb für Depot- und Gelegenheitslader. Schlussbericht vom 24. November 2020.



Gestützt hierauf wurden die jährlich zusätzlichen Kosten für die beiden Szenarien «Gelegenheitslader» und «Depotlader» abgeschätzt:





Beim Szenario «Gelegenheitslader» werden im Kanton Solothurn bei vollständiger Umstellung maximale jährliche Mehrkosten gegenüber dem Dieselbetrieb von ca. 7.4 Mio. Franken geschätzt und beim Szenario «Depotlader» maximale jährliche Mehrkosten von 13.9 Mio. Franken. Die Modellrechnung geht davon aus, dass sich die realen Mehrkosten voraussichtlich innerhalb dieser Bandbreite befinden werden. Die Anteile der mitbestellenden Kantone bei interkantonalen Buslinien sind in diesen Zahlen bereits abgezogen. Nach Abzug des Bundesanteils auf den RPV-Linien und des Gemeindeanteils gemäss Kostenverteilmechanismus nach ÖV-G, verbleiben für 2040 geschätzte Mehrkosten von 3.5 Mio. Franken beim Szenario «Gelegenheitslader» und von 6.6 Mio. Franken beim Szenario «Depotlader», jeweils bei einer vollständigen Umstellung.

Bei diesen Abschätzungen gilt es einerseits zu beachten, dass die Kosten für neue Antriebsformen mit dem technologischen Fortschritt sinken werden. Die finanzielle Differenz zu den heute üblichen Dieselnissen wird zudem weiter abnehmen, zumal die herkömmlichen Dieselnisse ihrerseits aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen vermutlich im Betrieb teurer werden (Aufhebung der Mineralölsteuerrückerstattung). Andererseits werden auch die alternativen Antriebsformen stets energieeffizienter, siehe auch Anhang 1. So ist es unabhängig von der «Dieselbusfrage» sinnvoll, neue Antriebsformen zu fördern, die heute noch teurer, aber energieeffizienter sind.

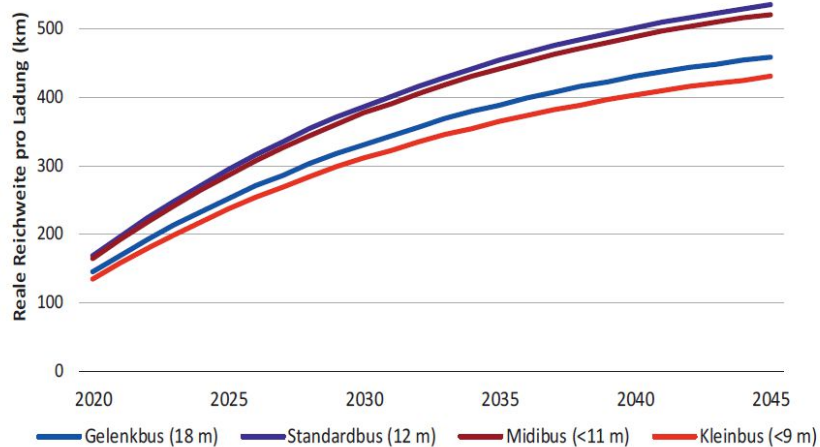
Vor diesem Hintergrund muss zur Umsetzung des Auftrags Dieter Leu die bestehende Plafonierung des ÖV-Budgets (auf dem Niveau des Jahres 2015) aufgehoben werden.

Der Regierungsrat hat dem Förderkonzept Dekarbonisierung/Elektrifizierung des strassengebunden öffentlichen Verkehrs im Kanton Solothurn am 16. März 2021 zugestimmt.

Anhang 1: Annahmen zur Entwicklung der Reichweite von Depotladern



KEY DRIVERS ELEKTROBUSSE: REICHWEITEN DEPOTLADER



Die Verbesserung der Energiedichte führt künftig zu **deutlich höheren Reichweiten** bei Depotladern.

Quelle: Präsentation Bundesamt für Energie (BFE), 17.08.2020

Anhang 2: Annahmen zur Wirtschaftlichkeit der Systeme

Inputdaten	Einheit	Dieselsbus	Depotlader	Gelegenheitslader
Personalkosten	Fr./h	61.17	61.17	61.17
Fahrzeugpreis GB	Fr.	460'000	990'000	900'000
Fahrzeugpreis SB	Fr.	347'000	730'000	700'000
Fahrzeugpreis KB	Fr.	212'000	225'000	-
Nutzungsdauer GB/SB	Jahre	12	14	14
Nutzungsdauer KB	Jahre	10	10	-
Restwert GB	Jahre	17'500	49'500	45'000
Restwert SB	Jahre	10'000	36'500	35'000
Restwert KB	Jahre	7'500	22'480	-
Batteriepreis GB	Fr.	-	172'700	115'200
Batteriepreis SB	Fr.	-	115'200	92'100
Batteriepreis KB	Fr.	-	19'192	-
Batterienutzungsdauer GB/SB	Jahre	-	7	-
Batterienutzungsdauer KB	Jahre	-	8	-
Energieverbrauch GB OV	l od. kWh/100 km	50	144	144
Energieverbrauch GB RV	l od. kWh/100 km	44	144	144
Energieverbrauch SB OV	l od. kWh/100 km	38	110	110
Energieverbrauch SB RV	l od. kWh/100 km	35	110	110
Energieverbrauch KB OV	l od. kWh/100 km	18	56	-
Energieverbrauch KB RV	l od. kWh/100 km	17	56	-
Energiepreis	Fr./l oder kWh	0.87	0.15	0.15
Instandhaltung GB	Fr./km	0.46	0.33	0.33
Instandhaltung SB	Fr./km	0.36	0.26	0.26
Instandhaltung KB	Fr./km	0.20	0.14	-
Umrüstungspauschale Werkstatt	Fr.	-	296'100	196'100
Nutzungsdauer Werkstattspauschale	Jahre	-	20	20
Ladepunkt intern GB/SB	Fr.	-	65'800	32'900
Ladepunkt intern KB	Fr.	-	11'000	-
Ladepunkt Nutzungsdauer GB/SB	Jahre	-	20	20
Ladepunkt Nutzungsdauer KB	Jahre	-	10	-
Instandhaltung Ladepunkt intern GB/SB	Fr./a	-	3'290	1'650
Instandhaltung Ladepunkt intern KB	Fr./a	-	548	-
Infrastrukturpauschale	Fr.	-	191'900	191'900
Infrastrukturpauschale Nutzungsdauer	Jahre	-	20	20
Ladepunkt extern GB/SB	Fr.	-	-	383'800
Ladepunkt extern Nutzungsdauer	Jahre	-	-	20
Ladepunkt extern Instandhaltung	Fr./a	-	-	7'700

GB: Gelenkbus, KB: Kleinbus, OV: Ortsverkehr, RV: Regionalverkehr, SB: Standardbus