



**Postulat der CVP-Fraktion
betreffend klimaneutralen öffentlichen Verkehr im Kanton Zug**

(Vorlage Nr. 2966.1 - 16060)

Bericht und Antrag des Regierungsrats
vom 26. Mai 2020

Sehr geehrte Frau Präsidentin
Sehr geehrte Damen und Herren

Die CVP-Fraktion hat am 2. Mai 2019 das Postulat betreffend klimaneutralen öffentlichen Verkehr im Kanton Zug (Vorlage Nr. 2966.1 - 16060) eingereicht. Am 23. Mai 2019 hat der Kantonsrat das Postulat zur Antragstellung an den Regierungsrat überwiesen.

1. Allgemeines

Das Postulat strebt nach einer Verringerung des CO₂-Ausstosses im gesamten öffentlichen Verkehr, der in rund 20 Jahren gar klimaneutral betrieben werden soll. Diese Zielsetzung begrüsst der Regierungsrat grundsätzlich. Seine Einflussmöglichkeiten sind jedoch auf den von ihm bestellten, dieselbetriebenen öffentlichen Verkehr beschränkt. Wie in der Beantwortung des Postulats von Claus Soltermann, Daniel Stadlin, Martin Zimmermann und Nicole Zweifel betreffend Busbeschaffung bei der Zugerland Verkehrsbetriebe AG (ZVB) (Vorlage Nr. 2947.2 - 16199) vom 3. Dezember 2019 ausgeführt, sieht der Regierungsrat keine Veranlassung, vom Agieren der ZVB abzuweichen. Sie hat im Rahmen der Beschaffungsausschreibung 2019 für Dieselbusse und der geplanten Beschaffungsausschreibung 2020 für Batteriebusse die technische Entwicklung und den Fortschritt bereits berücksichtigt. Gleichzeitig muss aber auch sichergestellt sein, dass die nötigen Ersatzbeschaffungen zeitgerecht ausgelöst werden können, damit sie keine Qualitätseinbussen in der Leistungserbringung des öffentlichen Verkehrs in unserem Kanton riskieren. Die ZVB ist für die Elektromobilität im öffentlichen Verkehr in ihrem Bereich bereit und wird weitere Schritte dahingehend unternehmen.

2. Schienenbetriebener öffentlicher Verkehr

Das Postulat ist weit gefasst und legt den Fokus nicht nur auf eine Verringerung des CO₂-Ausstosses beim dieselbetriebenen Busverkehr, sondern erfasst unter anderem auch den schienenbetriebenen öffentlichen Verkehr. Im Kanton Zug fallen vornehmlich die SBB und die Zugerbergbahn in diese Kategorie, nicht aber – wie die Postulantin meint – die Südostbahn. Sie hat derzeit noch keine Berührungspunkte mit dem Kanton Zug.

Insbesondere bei der SBB stammen bereits heute über 90 Prozent des Strombedarfs für die schienenbetriebenen Fahrzeuge aus Wasserkraft. Der restliche Strom liefert die Atomkraft. Die SBB hat sich selbst zum Ziel gesetzt, innert nützlicher Frist – sicher aber innerhalb von 20 Jahren – den gesamten Stromverbrauch durch erneuerbare Energie zu decken. Mit dieser Zielsetzung erfüllt die SBB bereits die Stossrichtung des Postulats. Zur Sicherstellung des schienenbetriebenen öffentlichen Verkehrs auf dem Trasse der SBB stünde im Kanton Zug als Alternative ohnehin keine andere Bahnunternehmung mit einer besseren CO₂-Bilanz zur Verfügung. Kommt hinzu, dass die SBB eine nationale Unternehmung ist, welche ihren Strommix nicht an der Kantonsgrenze ändern könnte. Daraus erhellt, dass deshalb die Einflussmöglichkeit des Regierungsrats des Kantons Zug in diesem Bereich ohnehin begrenzt wäre.

Die Zugerbergbahn ist ein weiteres Glied des schienenbetriebenen öffentlichen Verkehrs im Kanton Zug. Die Zugerbergbahn AG setzt sich für eine gesunde und nachhaltige Umwelt ein. Sie bestellt deshalb Strom aus erneuerbaren Energiequellen bei der WWZ AG. Der sogenannte hydro+ Strom besteht aus 94,4 Prozent Schweizer Wasserkraft sowie 5,6 Prozent aus gefördertem Strom (vgl. Abb. 1).

Zusatzoption hydro+

Ihr Stromlieferant: WWZ Energie AG, WWZ Netze AG
Kontakt: wwz.ch, 041 748 45 45
Bezugsjahr: 2018

	Total	davon aus der Schweiz
ERNEUERBARE ENERGIEN	100,00 %	100,00 %
Wasserkraft	94,40 %	94,40 %
Übrige erneuerbare Energien	0,00 %	0,00 %
Sonnenenergie	0,00 %	0,00 %
Windenergie	0,00 %	0,00 %
Biomasse	0,00 %	0,00 %
Geothermie	0,00 %	0,00 %
Geförderter Strom*	5,60 %	5,60 %
NICHT ERNEUERBARE ENERGIEN	0,00 %	0,00 %
Kernenergie	0,00 %	0,00 %
Fossile Energieträger	0,00 %	0,00 %
ABFÄLLE	0,00 %	0,00 %
NICHT ÜBERPRÜFBARE ENERGIETRÄGER	0,00 %	0,00 %
TOTAL	100 %	100 %

*Geförderter Strom: 46,3% Wasserkraft | 18,3% Sonnenenergie | 2,7% Windenergie | 32,7% Biomasse und Abfälle aus Biomasse | 0% Geothermie

Über die gesamte Produktionskette (Bau, Betrieb, Rückbau) entstanden 7,41 Gramm Kohlendioxid-Emissionen pro kWh (gCO₂/kWh). Die direkten Emissionen aus der Stromproduktion betragen 0 Gramm.

Abb. 1: Strommix der Zugerbergbahn

3. Touristisches Angebot: Schifffahrt

Die Schifffahrt auf dem Zuger- und dem Ägerisee ist nicht Teil des öffentlichen Verkehrs, sondern Teil des Tourismusangebots im Kanton und wird für diese Leistungen von Kanton und Gemeinden subventioniert.

Da die Binnenseeschifffahrt nicht nur im Kanton Zug ein Nischenprodukt darstellt, ist das Angebot an Schiffen mit CO₂-neutralen Antriebsformen begrenzt. Ob in den nächsten Jahren neue Lösungen oder eine Umrüstung von bisher dieselbetriebenen Schiffen möglich sein wird, ist derzeit noch offen. Die beiden Gesellschaften arbeiten aktuell an ihren Zukunftsstrategien. Im Rahmen dieser Arbeiten stehen auch Fragen der Neubeschaffung resp. der Sanierung der bestehenden Flotte zur Diskussion. Eine (teilweise) Umstellung der Schifffahrt auf Elektro- oder gar Wasserstoffbetrieb wäre auch eine touristische Attraktion.

4. Taxigesellschaften

Taxidienstleistungen können im weitesten Sinn als Ergänzung des öffentlichen Verkehrs betrachtet werden. Insbesondere an Randzeiten, wenn kein Angebot des öffentlichen Verkehrs mehr vorhanden ist, stehen private Taxis für die individuelle Beförderung zur Verfügung. Taxi-standorte befinden sich meistens bei Bahnhöfen. Ihre Dienstleistung untersteht – gestützt auf das kantonale Gemeindegesetz sowie auf die kommunalen Gemeindeordnungen – jeweils gemeindlichen handels- und gewerbepolizeilichen Taxireglementen. Damit verdeutlicht sich, dass

die Regelungskompetenz in den Händen der Gemeinden liegt. Es steht also dem Regierungsrat nicht zu, entsprechende Vorschriften für die Taxibetriebe zu erlassen. Selbstverständlich werden sich auch die Taxiunternehmungen dem allgemeinen Trend zu mehr Elektromobilität nicht verschliessen können.

5. Busverkehr

a) Allgemeines

E-Bus-Systeme unterscheiden sich durch die Stromübertragung (vgl. Abb. 2). Gar keine Stromübertragung benötigt der Antrieb mit Wasserstoff und Brennstoffzelle. In einigen Fällen werden bereits heute Mischformen angewendet oder sind künftig denkbar (z. B. Batteriebus mit Oberleitung und Gelegenheitsladung). Jedes E-Bus-System hat je nach Einsatzbedingungen unterschiedliche Vor- und Nachteile.

E-Bus					
Brennstoffzelle	Batterie		Batterie + FL		100% FL
	Depotladung	Gelegenheitsladung			direkte Stromversorgung
		Bei Halt	In Bewegung		In Bewegung
Bemerkung:					
Brennstoffzelle	Ladung über Nacht bzw. zwischen zwei Einsätzen	Endstellenlader koduktiv (Ladung an Zwischenhaltestellen möglich)	Endstellenlader induktiv	Streckenlader	Obus/Trolleybus

Abb. 2: Überblick E-Bus-Systeme (Quelle: Der Nahverkehr, April 2020)

Es wird erwartet, dass die Energiedichte von Batterien in den kommenden Jahren markant zunimmt, wodurch die Laufleistung der E-Busse wesentlich besser werden könnte (vgl. Abb. 3)

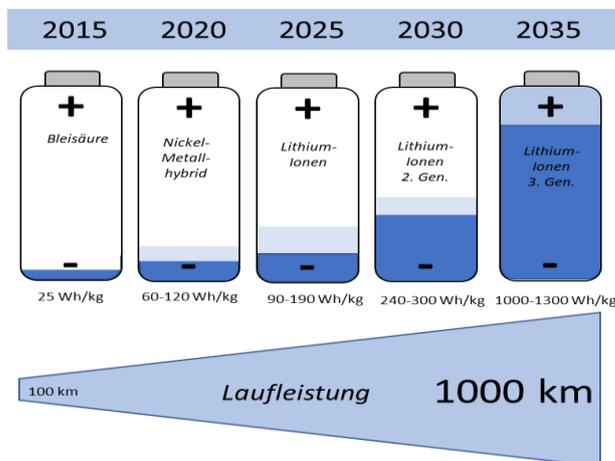


Abb. 3: Entwicklung Energiedichte von Batterien (Quelle: Der Nahverkehr, Dezember 2019)

Als Alternative konnten sich wasserstoffbetriebene Busse bisher am Markt noch nicht in grossen Stückzahlen durchsetzen. Die Postauto AG hat einen Versuch mit fünf Wasserstoff-Bussen

nach fünf Jahren aus wirtschaftlichen und technischen Gründen wieder abgebrochen. Dennoch sollte die Entwicklung von Wasserstoff-Fahrzeugen beobachtet werden. Die Ankündigung, dass in der Schweiz 1000 wasserstoffbetriebene LKWs angeschafft werden, signalisiert, dass diese Technologie eventuell doch Potenzial hat. Neben Wasserstoff sind zukünftig auch synthetische Treibstoffe sowie kombinierte Antriebskonzepte denkbar.

Dank strengeren internationalen Abgasnormen für Dieselmotoren werden die Dieselmotoren immer umweltfreundlicher. Es bestehen weder auf nationaler noch auf kantonaler Ebene Vorgaben, welche der Busverkehr zusätzlich einhalten müsste.

Im Kanton Zug leistet die ZVB den Löwenanteil der Transportkilometer. Darauf ist das Hauptaugenmerk zu legen. Die Postauto AG (PAG) sowie die Auto AG Schwyz (AAGS) erbringen nur marginale Transportleistungen für den Kanton Zug, weshalb deren Emissionen bei den nachfolgenden Ausführungen vernachlässigbar sind.

b) Situation bei der ZVB

Die rund 120 Linienbusse der ZVB und deren Transportbeauftragten sind vornehmlich mit Dieselmotoren ausgerüstet. Ein Fahrzeug verfügt über Hybridtechnologie, welches rund 10 Liter Diesel auf 100 Kilometern einspart. Pro Jahr verbraucht die ZVB-Flotte zirka 3 Millionen Liter Diesel, wobei schätzungsweise 2,5 Millionen Liter Diesel für Fahrten im Kanton Zug anfallen.

Die ZVB betreibt aktuell ein rein batterieelektrisches Fahrzeug im Linienverkehr. Das Fahrzeug erreicht im gemischten Agglomerationsverkehr mit einer Batterieladung eine Reichweite von rund 100 Kilometern. Die Reichweite ist stark witterungsabhängig. Im Zusammenhang mit dem Neubau des Hauptstützpunkts wird auch die Entwicklung im Bereich Wasserstoff verfolgt. Mit der Roadmap der ZVB (vgl. Abb. 4), welche ein schrittweises Vorgehen mit der jeweiligen Adaption der technologischen Entwicklung vorsieht, wird dem erwarteten Entwicklungsstand der Technik Rechnung getragen und das Risiko von Fehlinvestitionen bleibt beherrschbar. Die ZVB ist damit strategisch gut aufgestellt. Bei Linienausschreibungen kann sie künftig mit unterschiedlichen Antriebstechnologien mitoffrieren.

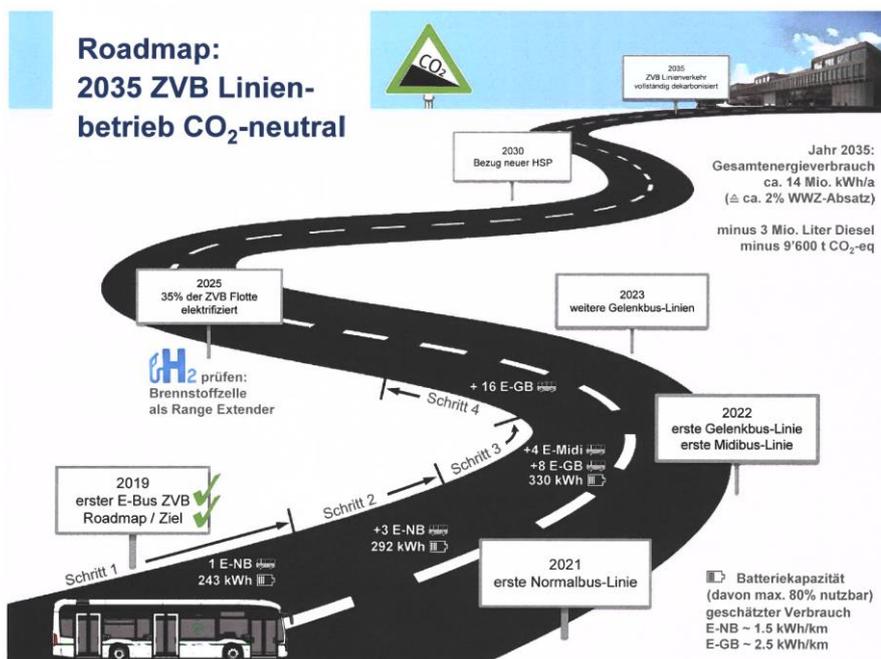


Abb. 4: Roadmap 2035 ZVB Linienbetrieb CO₂-neutral (Quelle: ZVB, Stand 2019)

Die obgenannte Roadmap verdeutlicht, dass die ZVB innerhalb von 15 Jahren ihr Busnetz dekarbonisieren, d. h. ihre Fahrzeuge vom Betrieb mit Diesel und dem damit verbundenen CO₂-Ausstoss wegbringen will. Damit übertrifft sie sogar die Forderung der Postulantin, welche dieses Ziel erst in 20 Jahre erreichen will. Der Kanton ist in periodischem Austausch mit der ZVB, wobei auch die Roadmap besprochen wird.

Die notwendigen Technologien sind vorhanden. Die Antriebstechnologie bei Bussen ist jedoch einem starken Wandel unterworfen. Insbesondere bei den Batterien werden in den kommenden Jahren erheblich höhere Energiedichten und Verbesserungen bei der Zellalterung erwartet. Das Postulat ist technologieneutral formuliert und lässt damit beispielsweise auch Brennstoffzellen-Fahrzeuge zu. Die technische Machbarkeit ist also gegeben. Hinzu kommt, wie nachfolgend zu zeigen ist, dass mit der vorgeschlagenen Roadmap der ZVB auch die wirtschaftlichen Risiken beherrschbar und finanzierbar werden.

Zurzeit können E-Bus-Systeme in der Anschaffung doppelt so teuer sein wie Dieselsebusse. Daraus lassen sich die Mehrkosten der Bestellenden für CO₂-neutralen Busverkehr jedoch nicht direkt ableiten. Die Kostendifferenz ist geprägt vom Einsatzkonzept der E-Busse bzw. von der Anzahl notwendiger Fahrzeuge.

Mittlerweile bestehen verschiedene Studien, welche eine Bandbreite der Mehrkosten für E-Busse schätzen. Die Bandbreite ist alleine deswegen schon gross, da die Mehrkosten in unterschiedlichen Bezug gesetzt werden (z. B. Mehrkosten im Verhältnis zu Fahrzeugkosten, zu Betriebskosten, zu den Unternehmenskosten, zur Abgeltung der öffentlichen Hand).

Eine aktuelle Studie, welche im Auftrag der Kantone Aargau, Basel-Landschaft, Bern und Solothurn erstellt wurde, untersucht städtische Buslinien, aber auch den Überlandverkehr. Es wurden insgesamt elf verschiedene Linienklassen gebildet und dafür die Wirtschaftlichkeit je nach der Energiezuführung untersucht. Es hat sich gezeigt, dass bei jedem Linientyp der Dieselsebus die günstigste und der Wasserstoff-Bus die teuerste Variante ist. Je nach Art des Einsatzes der Busse schneiden beim E-Bus die unterschiedlichen Ladetechnologien besser oder schlechter ab. Die Mehrkosten der jeweils günstigsten Alternative zum Diesel werden in der Grössenordnung von 5 bis 15 Prozent gegenüber den jährlichen Produktionskosten veranschlagt.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die vorhandenen Studien keine gesicherten Aussagen zu den tatsächlichen Mehrkosten für den Kanton Zug erlauben. Über die nächsten zwanzig Jahre werden sich zudem relevante Parameter zur Wirtschaftlichkeit rasch ändern (Laufleistung der Fahrzeuge erhöht sich, Batterien leben länger, Angebotsdichte nimmt zu, Anschaffungspreise sinken, Energiepreise steigen, Dieseltechnologie wird teurer etc.). Damit wird die Kostendifferenz kleiner und die Vorzeichen könnten schon bald kehren. Entscheidend ist, für den jeweiligen Einsatzzweck den optimalen Zeitpunkt für den Technologiewechsel zu finden.

6. Umsetzung im Rahmen der ordentlichen ÖV-Prozesse

Die öffentlichen Transportunternehmen offerieren im ordentlichen Bestellverfahren allfällige Mehrkosten aufgrund der Umstellung auf umweltschonende Fahrzeuge. Einigen sich alle Bestellenden (Kanton Zug, Bund sowie Nachbarkantone) darauf, handelt es sich um «normale» Abgeltungskosten, welche gemäss § 4 Abs. 3 Bst. d Gesetz über den öffentlichen Verkehr vom 22. Februar 2007 (GöV; BGS 751.31) durch die Baudirektion mit der Transportunternehmung vereinbart werden.

In § 1 Abs. 5 GöV ist ein Kostendeckungsgrad von mindestens 40 Prozent für den öffentlichen Verkehr verlangt. Dieser Wert errechnet sich aus den offerierten Kosten des Angebots von Bahn-, Bus- und Bergbahnlagen im Kanton Zug, im Verhältnis zu den offerierten (geplanten) Einnahmen. Aus den aktuellen Offerten für den Fahrplan 2020/21 beträgt der Kostendeckungsgrad über 61 Prozent. Die jahrelang steigende Entwicklung ist vor allem dem erfreulichen Nachfragewachstum zu verdanken, wobei die Bahn seit Jahren stärker zulegt als der Bus. Die Kostenseite konnte dank Effizienzsteigerungen insgesamt stabil gehalten werden. Falls aus anderem Grund einmal der Mindestkostendeckungsgrad unterschritten werden sollte, sieht § 1 Abs. 5 GöV eine Übergangsfrist von fünf Jahren vor, bis Massnahmen greifen müssen. Der Mindestkostendeckungsgrad muss somit auch nicht für einen Krisenfall neu definiert werden.

Das GöV ist insbesondere technologieneutral formuliert. Paragraph 1 GöV unterscheidet im öffentlichen Verkehr weder nach Fahrzeugen noch nach deren Antriebsart. Schon seit Jahren werden CO₂-neutrale Bahnleistungen bestellt und auch im Busbereich hat das GöV keine umwelttechnische Entwicklung verhindert. So wurden vor einigen Jahren – trotz Mehrkosten – flächendeckend Russpartikelfilter eingeführt und die Transportunternehmen beschaffen regelmässig Fahrzeuge mit der neuesten Abgasttechnologie. Mit den vorhandenen Gesetzesgrundlagen können somit moderne Trolley-, batterie- oder wasserstoffbetriebene Busse bestellt werden. Für notwendige Infrastrukturmassnahmen wie Ladestationen oder Fahrleitungen, welche sich aus der E-Bus-Strategie ergeben, besteht gemäss § 7 GöV zusätzlich zur Abgeltung eine Möglichkeit, dass der Kantonsrat Einrichtungen des öffentlichen Verkehrs von zentraler Bedeutung finanziell unterstützen kann.

Der Kantonsrat beschloss mit dem finanziellen Beitrag an den neuen Hauptstützpunkt der ZVB eine wichtige Infrastrukturanlage für den technologischen Wandel der ZVB. Ausserhalb des Hauptstützpunkts sind jedoch weitere Anlagen zum Laden von Bussen denkbar. Sollten die Kosten für diese Anlagen nicht über die jährliche Abgeltung finanziert werden können, obliegt dem Kantonsrat – wie bereits erwähnt – mit § 7 GöV die Kompetenz, solche Infrastrukturen finanziell zu unterstützen.

Die ZVB lotet derzeit die Möglichkeiten der heutigen Batterietechnologie mit dem im September 2019 beschafften Batteriebus aus. Um weitere Batteriefahrzeuge beschaffen zu können, führt die ZVB zusammen mit anderen Transportunternehmen in der Schweiz momentan eine Submission durch. Mit den Erfahrungen, welche mit dem Einsatz des Batteriebusses und der Submission gemacht werden, sollen auch die Annahmen in der Roadmap periodisch verifiziert und aktualisiert werden. Aus diesen Erkenntnissen und den weiteren technischen Entwicklungen wird die ZVB schrittweise in den nächsten Jahren auch alternative Antriebskonzepte prüfen und beschaffen (z. B. Nachladen an dezentralen Ladestationen oder Brennstoffzellen als Range-Extender).

Für die Analyse, ob die evaluierten bzw. eingesetzten Technologien den gewünschten Erfolg auf dem Weg zur Dekarbonisierung des Busnetzes mit sich bringen, erscheint ein entsprechendes Monitoring sinnvoll. Der Regierungsrat wird sich dafür einsetzen, dass die ZVB mittels spezifischer Umweltkennzahlen ihre Roadmap periodisch auf eine wirk-same CO₂-Absenkung überprüft. In diesem Sinn soll das Postulat teilerheblich erklärt werden.

7. COVID-19

Welchen Einfluss die aktuelle COVID-19-Krise auf die technologische Entwicklung, die Verfügbarkeiten von Fahrzeugen, die Kostenentwicklung etc. hat, kann momentan nicht abgeschätzt werden. In der periodischen Überprüfung der Roadmap wird die ZVB jeweils jährlich die aktuelle Situation beurteilen und die Zwischenschritte entsprechend justieren.

8. Fazit

Es ist unbestritten, dass der öffentliche Verkehr seinen Beitrag zur CO₂-Reduktion bzw. -Neutralität vor Ort leisten kann. Die ZVB setzt sich zum Ziel, innerhalb von 15 Jahren Schritt für Schritt auf einen CO₂-neutralen Linienbetrieb umzustellen und dabei die technische Entwicklung und den Fortschritt zu berücksichtigen. Gleichzeitig muss sie sicherstellen, in der Leistungserbringung des öffentlichen Verkehrs in unserem Kanton keine Qualitätseinbussen zu riskieren. Sie braucht leistungsfähige Fahrzeuge für ihren täglichen Einsatz.

Es kann also festgestellt werden, dass die ZVB für die Elektromobilität im öffentlichen Verkehr bereit ist und die Umstellung innerhalb von 15 Jahren durchführen will; dies unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit. Insofern ist die Stossrichtung des vorliegenden Postulats mit der Zielsetzung der ZVB betreffend einem Massnahmenkatalog erfüllt. Weiter bietet das heutige GöV die gesetzliche Grundlage, allfällige Mehrkosten abzugelten.

Ob die Bemühungen der ZVB Früchte tragen und die Zielvorgabe gemäss Roadmap erreicht werden kann, soll anhand eines entsprechenden Monitorings überprüft werden. Die Erhebung dieser Umweltkennzahlen vermag den Stand der Umsetzung der CO₂-Neutralität im öffentlichen Busverkehr periodisch aufzuzeigen. Der Regierungsrat wird sich für ein solches Monitoring bei der ZVB einsetzen. In diesem Umfang empfiehlt der Regierungsrat die Teilerheblicherklärung und gleichzeitige Abschreibung des Postulats.

9. Antrag

Gestützt auf die vorstehenden Ausführungen beantragen wir Ihnen:

Das Postulat (Vorlage Nr. 2966.1 - 16060) sei in Bezug auf ein durch die ZVB durchzuführendes Umweltmonitoring zum Stand der Umsetzung der CO₂-Neutralität teilerheblich zu erklären und als erledigt abzuschreiben.

Zug, 26. Mai 2020

Mit vorzüglicher Hochachtung
Regierungsrat des Kantons Zug

Der Landammann: Stephan Schleiss

Die stv. Landschreiberin: Renée Spillmann Siegart