

## 3. Sachstandsbericht

über die Einführung der E-Mobilität in den Linienbussen der KVG im ÖPNV der Landeshauptstadt Kiel seit 2020 und Konzeptfortschreibung 2025 - 2028 ff.

Stand: Mai 2025



## **Gliederung**

I.	Einleitung	3
II.	Umsetzungsschritte 2020 bis 2025 - Projekte „KVG E-Bus 1.0, 2.0, 2.1, 3.0_4.0 und 5.0“	4
III.	Betriebliche Erfahrungen zur Elektromobilität seit 2020	14
IV.	Konzeptfortschreibung 2025 bis 2028 - „KVG E-Bus 6.0“	16
V.	Weitere Entwicklungsschritte (Fahrzeugbeschaffung, Betriebshöfe, Endhaltestellen)	18

## **Anlagen**

1.	Strategiepapiere und Beschlusslage	21
2.	Alternative Antriebsarten	22
3.	Übersicht nach Linien	24
4.	Abkürzungsverzeichnis	25
5.	Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Bild-/Quellennachweise	26

## **Impressum**

Andreas Schulz (Geschäftsführer)  
Hauke Evers (Kaufmännischer Leiter, Prokurist)  
Anneke Borchert (Leiterin Betrieb und Technik, Prokuristin)  
Sven Thomsen (Projektmanager Elektromobilität)

## **I. Einleitung**

Seit 2016 befindet sich die KVG Kieler Verkehrsgesellschaft mbH (KVG) im Transformationsprozess der Umstellung des Busverkehrs in der Landeshauptstadt Kiel auf einen emissionsfreien Betrieb. Auf Basis von Beschlüssen der Gremien der KVG und der Selbstverwaltung der Landeshauptstadt ist die KVG hier in den letzten Jahren ein großes Stück vorangekommen.

Mit der Einführung der ersten vollelektrischen Busse im Jahr 2020 wurden Fahrzeuggenerationen mit einer für die KVG völlig neuen Antriebstechnik in den Betrieb integriert. Für den Neubau der Werkstatt in der Werftstraße und dem Aufbau der Ladeinfrastruktur auf beiden Betriebshöfen waren umfangreiche Baumaßnahmen notwendig, die gemeinsam vom Eigenbetrieb Beteiligungen der Landeshauptstadt Kiel (EBK) und der KVG gemeistert wurden. Im Kieler Stadtgebiet bzw. in Kronshagen wurden bis heute 10 Endhaltestellen für den Betrieb mit Elektrobussen neugestaltet und mit Ladeinfrastruktur ausgestattet. Dazu kamen intensive Schulungen des Fahrpersonals sowie die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeitenden in Werkstatt und Verwaltung.

Diese und zukünftige Umsetzungsschritte stellen große finanzielle Herausforderungen für die KVG und die Landeshauptstadt Kiel dar. Durch das erfolgreiche Einwerben von insgesamt 55,09 Mio. Euro Fördermitteln für die „KVG E-Bus-Projekte 1.0 bis 5.0“ aus Bundes- und Landesfördermitteln konnte diese Belastung verteilt werden. Zusammen mit den Finanzmitteln der Landeshauptstadt hat die KVG bis zu diesem Zeitpunkt dadurch im Vergleich zu anderen reinen Busstädten und Verkehrsunternehmen in Deutschland einen sehr hohen Umsetzungsstand auf alternative emissionsfreie Antriebe erreicht.

Bis Februar 2026 werden von 218 Bussen insgesamt 122 Stück auf einen vollständig emissionsfreien Elektroantrieb umgestellt sein. Das entspricht einer Quote von 56 % aller Busse der KVG. Zusammen mit den in den Jahren 2017 bis 2019 angeschafften 33 Hybridbussen sind dann bereits 71 % der Flotte emissionsfrei (56 %) bzw. emissionsärmer (15 %) gegenüber den bisher beschafften Dieselfahrzeugen auf Kiels Straßen unterwegs. Die KVG möchte im Rahmen ihrer ambitionierten Planung diesen erfolgreichen Weg weitergehen. Im Rahmen des laufenden Verkehrsvertrages sollen bis 2030 die restlichen Dieselfahrzeuge sowie im anschließenden Verkehrsvertrag bis 2032 die Hybridbusse auf dem Weg zu einer vollständig emissionsfreien Leistungserbringung in Kiel ausgetauscht werden.

Mit diesem dritten Sachstandsbericht wird zum einen der aktuelle Umsetzungsstand auf dem Weg zur vollständigen Dekarbonisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs bei der KVG in Kiel dargestellt. Gleichzeitig zeigt er in den Abschnitten IV. und V. die nächsten kurz- bzw. mittelfristig notwendigen weiteren Entwicklungsschritte in Bezug auf Fahrzeugbeschaffung, Betriebshöfe, Ladeinfrastruktur an Endhaltestellen und die weitere Digitalisierung des E-Bus-Verkehrs zur betrieblichen und wirtschaftlichen Optimierung des Einsatzes von Elektrobussen.

Zur Aufnahme von weiteren Schritten wie der Vorbereitung und Veröffentlichung der Ausschreibungsunterlagen für die Beschaffung von weiteren Bussen für die Beschaffungsjahre 2027/2028 bedarf es in der Landeshauptstadt Kiel der politischen Beschlusslage über die grundsätzliche Fortsetzung dieses sehr ambitionierten Umsetzungsplans.

## II. Umsetzungsschritte 2020 bis 2025 - „KVG E-Bus 1.0, 2.0, 2.1, 3.0 4.0 und 5.0“

### Elektrobusse

Die Umstellung der KVG-Flotte hat seit dem im Mai 2021 veröffentlichten 2. Sachstandsbericht große Fortschritte gemacht. Mit den einzelnen Projekten sind kontinuierlich Fahrzeuge von Dieselantrieb auf einen emissionsfreien Elektroantrieb umgestellt worden. Ende 2021 waren bereits 47 Elektro-Gelenkwagen (EGW) im Liniennetz der KVG unterwegs. Im Jahr 2022 wurden dann die ersten 20 Normalwagen (NW) von Diesel auf Elektro-Normalwagen (ENW) umgestellt.

Für diese neuen Fahrzeuge wurden (nach einer entsprechenden Implementierungsphase) ältere Dieselsebusse im Rahmen der Ersatzbeschaffung ausgemustert. Dieser große Schritt der Fahrzeugneubeschaffung im Rahmen der Projekte 1.0 + 2.0 konnte durch das erfolgreiche Einwerben von Bundesfördermitteln aus dem Förderaufruf des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz u. nukleare Sicherheit (heute: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz - BMWK) in Höhe von 29,74 Mio. Euro umgesetzt werden. Dies ermöglichte der KVG einen im Vergleich zu anderen Verkehrsunternehmen in Deutschland raschen Umstellungsschritt, der über die normale Ersatzbeschaffung gemäß Verkehrsvertrag hinausging.

Im Jahr 2023 wurden die ersten 3 Elektrokleinbusse (EKW) als Ersatz für Dieselmobilbusse (KW) angeschafft, so dass seitdem insgesamt 70 Elektrobusse für die KVG im Einsatz sind. Damit liegt die KVG bundesweit unter den TOP 10 der Verkehrsunternehmen bei der Anzahl an Fahrzeugen mit emissionsfreien Antrieben (siehe Abb. 1).

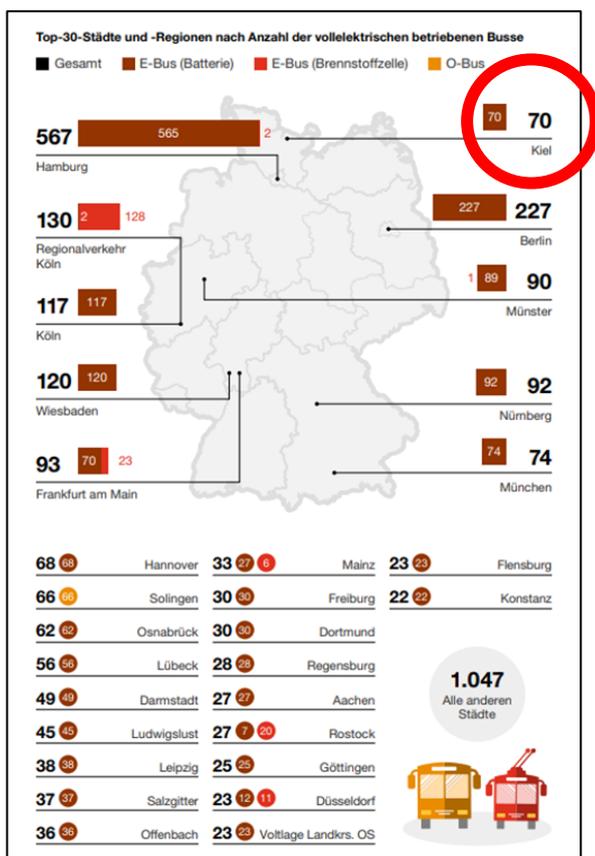


Abbildung 1: Top 30-Städte und -Regionen nach Anzahl der vollelektrischen betriebenen Busse  
Quelle: pwc.de (E-Bus-Radar 2025)

Auch aus dem Fördermittelauftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) gelang es der KVG, nennenswerte Fördermittel für Fahrzeuge in Höhe von 15,28 Mio. Euro einzuwerben. Die Mittel stehen im Rahmen des Projekts 3.0\_4.0 für die Anschaffung von 50 weiteren Elektrobussen zur Verfügung. Die Fahrzeuge verfügen über größere Batteriekapazitäten gegenüber den ersten beiden Generationen und sind somit auch für den Einsatz auf längeren Linien ohne bzw. mit Zwischenladung geeignet. Die Auslieferung ist ab der zweiten Jahreshälfte 2025 angekündigt, so dass mit Lieferung in 2025 aus beiden Förderbescheiden für die Fahrzeugbeschaffungen alle zur Verfügung stehenden Mittel komplett abgerufen werden können.

In beiden Förderbescheiden wurden seitens des Bundes jeweils die Fahrzeugmehrkosten der Elektrobusse gegenüber theoretischen Referenzkosten für entsprechende Dieselfahrzeuge mit bis zu 80 % gefördert. Der 3. Fördermittelauftrag für Elektrobusse aus dem BMDV wurde Ende 2023 aufgrund bundespolitischer Haushaltprobleme vorzeitig eingestellt. Die KVG erhielt auf ihren eingereichten Antrag leider nur einen Negativbescheid, so dass die für 2025 bestellten weiteren zwei E-Kleinbusse im Rahmen des Projektes 5.0 ohne Fördermittel beschafft werden mussten.

Die nachstehende Tabelle stellt den Fahrzeugbestand an vollelektrischen und damit emissionsfreien Bussen aus den Projekten „KVG E-Bus 1.0“ bis „KVG E-Bus 5.0“ dar. Seit Ende 2023 sind bereits 70 Busse der Gesamtflotte von 218 Fahrzeugen vollständig batterieelektrisch angetrieben. Dieses entspricht einer Quote von rd. 32 %. Zusammen mit der Fahrzeugauslieferung im 2. Halbjahr 2025 von weiteren 52 Fahrzeugen aus den Projekten „KVG E-Bus 3.0\_4.0“ und „KVG E-Bus 5.0“ steigt diese Quote auf über 56 %. Damit steht die KVG im Vergleich zu anderen Städten vergleichbarer Größe sehr gut da.

<b>Elektro-Busse</b>	<b>Batteriekapazität</b>	<b>Reichweite</b>	<b>Projekt</b>	<b>Fördermittelgeber</b>	<b>Inbetriebnahme</b>
47 EGW	169 kWh	60-90 km	E-Bus 1.0	BMWK	2020/2021
20 ENW	350 kWh	180-250 km	E-Bus 2.0	BMWK	2022
3 EKW	127 kWh	100-150 km	E-Bus 2.1		2023
30 EGW	429 kWh	150-230 km	E-Bus 3.0_4.0	BMDV	2. HJ. 2025
20 ENW	429 kWh	220-310 km	E-Bus 3.0_4.0	BMDV	2. HJ. 2025
3 EKW	127 kWh	100-150 km	E-Bus 5.0		2. HJ. 2025

Tabelle 1: Elektrobusflotte der KVG seit 2020

Die eher kleiner dimensionierten Batteriekapazitäten der aktuellen Bestandsfahrzeuge haben sich in der Praxis unter allen Wetterbedingungen zu den verschiedenen Jahreszeiten als ausreichend und sinnvoll erwiesen. Mit den Zwischenladungen an Endhaltestellen (Opportunity-Charging) können die Fahrzeuge auf den dafür vorgesehenen Linien problemlos rund um die Uhr eingesetzt werden, was sie absolut vergleichbar mit Dieselfahrzeugen macht. Auch die Fahrzeuge aus dem Projekt 3.0\_4.0 besitzen die Möglichkeit der Schnellladung an Endhaltestellen. In Verbindung mit der größeren Batteriekapazität und der nächtlichen Depotladung werden diese Fahrzeuge auf den längeren Linien der KVG ebenfalls auf durchgehenden Tagesumläufen flexibel einsetzbar sein.

Mit Ausnahme der 5 E-Kleinbusse nutzen alle Busse das gleiche technische Ladesystem. Mit dem Ladearm (Pantograph) auf dem Fahrzeugdach können sämtliche E-Busse der Flotte die

Ladeinfrastruktur auf den Betriebshöfen und an den Endhaltestellen nutzen. Die Busse sind somit flexibel einsetzbar und können auch unterschiedlichen Linien zugeteilt werden, ohne die Umlaufbildung einzuschränken.

Für die Anschaffung aller Elektrobusse wurden europaweite Ausschreibungen durchgeführt. Aus den jeweiligen Verhandlungsverfahren mit vorgeschaltetem Teilnahmewettbewerb setzte sich für Anschaffung der ENW und EGW jeweils der Hersteller VDL Bus & Coach b.v. aus den Niederlanden (VDL) durch. Für die E-Kleinbusse (EKW) erhielt jeweils die Firma Jebsen & Jessen Industrial Solutions GmbH aus Hamburg mit ihrem Modell Sigma 7 den Zuschlag.

Die KVG hat im Sinne des Gesetzes über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge (SaubFahrzeugBeschG) im Zeitraum bis zum 31.12.2024 ausschließlich emissionsfreie Fahrzeuge der Fahrzeugklasse M3 (schwere Nutzfahrzeuge) beschafft und damit die vorgegebenen Mindestziele erfüllt.

### Ladeinfrastruktur auf Betriebshöfen

Mit der Elektrifizierung des Busverkehrs geht auch eine Infrastrukturanpassung auf den Betriebshöfen und an den Endhaltestellen einher. Da die KVG sich im ersten Schritt (Projekt KVG E-Bus 1.0) für das Opportunity-Charging (Gelegenheitsladen an Endhaltestellen) entschieden hat, wurden auf dem Betriebshof Wertstraße lediglich 4 Schnelllader (High-Power-Charger - HPC) mit einer sehr hohen Ladeleistung von 420 kW aufgebaut. An diesen Schnellladern können die 47 EGW in sehr kurzer Zeit aufgeladen werden, so dass eine nächtliche Depotladung entfällt und hierfür keine weitere Ladeinfrastruktur errichtet werden musste.

Im Projekt 2.0 sind auf dem Betriebshof Wertstraße (BFWS) für die nächste Fahrzeuggeneration insgesamt 20 Depotlader mit einer Leistung von 150 bzw. 250 kW für die nächtliche Depotladung installiert worden. Diese wurden mit der Auslieferung der 20 ENW im Jahr 2022 in Betrieb genommen.



Abbildung 2: Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof Wertstraße (Depotlader)

Ladeinfrastruktur Betriebshof Wertstraße	Anzahl Ladepunkte	Projekt	Fördermittelgeber	Inbetriebnahme
HPC für Busse (je 420 kW)	4	E-Bus 1.0	BMWK	2020
Depotlader für Busse (je 150/250 kW)	20	E-Bus 2.0	BMWK	2022
Ladesäulen für E-PKW	6	E-Bus 2.1	Land SH / WTSH	2023

Tabelle 2: Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof Wertstraße

Auf dem Betriebshof Diedrichstraße (BFDS) wurde im März 2024 mit dem Aufbau von 43 Ladepunkten für die 50 Fahrzeuge aus dem Projekt 3.0\_4.0 begonnen. Aufbauend auf 20 tiefgründenden Pfählen bzw. Fundamenten ist eine Traversenkonstruktion für die Anbringung der Ladehauben aufgebaut worden, um die Freifläche auf dem Betriebshof möglichst optimal mit Ladeinfrastruktur auszunutzen.

Rechtzeitig zu Beginn der Auslieferung der 50 neuen Elektrobusse ab Sommer 2025 ist die Anlage betriebsbereit.



Abbildung 3: Ladeinfrastruktur mit 43 Ladepunkten auf dem Betriebshof Diedrichstraße

Ladeinfrastruktur Betriebshof Diedrichstraße	Anzahl Ladepunkte	Projekt	Fördermittelgeber	Inbetriebnahme
Ladesäulen für E-Kleinwagen/Busse	3	E-Bus 2.1	Land SH / WTSH	2023
Depotlader für Busse (je 150 kW)	43	E-Bus 3.0_4.0	BMDV	2025

Tabelle 3: Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof Diedrichstraße

Im Rahmen des Projektes „KVG E-Bus 2.1“ wurden im Jahr 2022 zusätzlich auf beiden Betriebshöfen insgesamt 9 Alpitronic-Hypercharger mit insgesamt 20 Ladeanschlüssen errichtet. An diesen Ladesäulen werden die 3 EKW (ab Ende 2025 5 EKW) und die 11 E-PKW's / Dienstfahrzeuge geladen.



Abbildung 4+5: Alpitronic Ladesäulen für Elektro-Kleinbusse und Elektro-PKW auf den Betriebshöfen Diedrichstraße und Wertstraße

### Ausbau Endhaltestellen

Parallel zum Um- und Ausbau der Betriebshöfe wurden in Zusammenarbeit mit der Landeshauptstadt Kiel bzw. der Gemeinde Kronshagen Endhaltestellen an für den Betriebsablauf im Liniennetz wichtigen Stellen mit Ladepunkten für die Zwischenladung der Busse umgebaut. Im Rahmen des Projektes „KVG E-Bus 1.0“ wurden für die Versorgung der 47 E-Gelenkwagen insgesamt 12 Schnelllader an den Endhaltestellen Adalbertstraße, Rungholtplatz, Schleusenstraße und Narvikstraße aufgebaut.

Mit der Auslieferung der 20 E-Normalwagen aus dem Projekt „KVG E-Bus 2.0“ in 2022 wurden weitere Zwischenlademöglichkeiten an Endhaltestellen notwendig. Im Zuge einer optimalen Netz- und Fahrzeugeinsatzplanung sind dafür bis Ende 2021 die Ladestationen am CITTI-PARK und an der Albert-Schweitzer-Straße in Kronshagen errichtet worden, um mehrere mit ENW bediente Linien dort laden zu können.



Abbildung 6: Endhaltestelle CITTI-PARK (1 Ladepunkt)



Abbildung 7: Endhaltestelle Albert-Schweitzer-Straße (2 Ladepunkte) mit gestalteter Ladestation

Pünktlich zum Fahrplanwechsel im Dezember 2022 wurde die Endhaltestelle Schwentinestraße mit 2 Schnellladepunkten fertiggestellt. Erstmals ist damit auch auf dem Ostufer Ladeinfrastruktur an einer Endhaltestelle aufgebaut worden. Aktuell verkehrt von dort die Linie X60 und perspektivisch auch weitere in diesem Bereich fahrenden Linien.



Abbildung 8+9: Endhaltestelle Schwentinestraße (2 Ladepunkte) mit gestalteter Ladestation

Zur Vorbereitung auf die nächste Auslieferung der 50 Elektrobusse aus dem Projekt „KVG E-Bus 3.0\_4.0“ wurden weitere Endhaltestellen mit Ladeinfrastruktur ausgestattet. Im Juli 2024 wurden die 4 Ladepunkte an der Endhaltestelle Botanischer Garten, die je zur Hälfte mit Fördermitteln vom BMWK und BMDV errichtet wurden, eröffnet.



Abbildung 10: Endhaltestelle Botanischer Garten (4 Ladepunkte)

Seit September 2024 werden nach der Fertigstellung und Inbetriebnahme der 4 Ladepunkte an der Endhaltestelle Olympiazentrum vereinzelt Busse dort geladen. Gleichzeitig mit dem Aufbau der Ladeinfrastruktur wurde rund um die Endhaltestelle eine Mobilitätsstation mit Leihrädern der Sprottenflotte und Ladesäulen für private PKW's durch die Landeshauptstadt Kiel errichtet.



Abbildung 11: Endhaltestelle Olympiazentrum (4 Ladepunkte)

Auch diese Ladestationen werden wieder eine äußerliche Gestaltung erhalten bzw. haben diese teilweise schon erhalten. In Schilksee wurden die beiden Ladestationen in Abstimmung mit dem Ortsbeirat mit maritimen Motiven der Gorch Fock bzw. der Thor Heyerdahl versehen. Auch am Botanischen Garten wird ab dem 2. Quartal 2025 ein Motiv mit Bezug zur Örtlichkeit durch einen Graffitikünstler aufgebracht. Wie bereits bei den anderen Ladestationen tragen die Gestaltungen, die jeweils einen Bezug zum Aufstellungsort bzw. zum Straßennamen haben, zur Verschönerung des Haltestellenumfeldes bei. Zusätzlich können so auch ungewünschte Graffitis an den Ladestationen verhindert werden.



Abbildung 12+13: Gestaltete Ladestationen an der Endhaltestelle Olympiazentrum

Seit Dezember 2024 läuft auch der Probebetrieb der Ladeinfrastruktur an der Endhaltestelle Roskilder Weg. Ab Herbst 2025 werden von hier die Linien 14 und 15 bis Heikendorf bzw. Laboe mit Elektrobussen bedient.



Abbildung 14+15: Endhaltestelle Roskilder Weg (3 Ladepunkte)

Insgesamt wurden an diesen drei Endhaltestellen (Botanischer Garten, Olympiazentrum und Roskilder Weg) 11 Ladepunkte errichtet, an denen ab dem zweiten Halbjahr 2025 die neuen Elektrobusse mit größeren Batteriekapazitäten auf den Linien mit größeren Linien- bzw. Umlauflängen eingesetzt werden können.

Mit Ausnahme der Endhaltestelle StrandOrt sind somit alle Anlagen aus dem Projekt „KVG E-Bus 3.0\_4.0“ im Betrieb. Die Fertigstellung dieser Endhaltestelle am völlig neu gestalteten Bereich StrandOrt wird - anhängig vom Baufortschritt im gesamten Planungsgebiet - zu Ende 2026 anvisiert.

Bei Fertigstellung nach Ende des Förderzeitraums 31.12.2026 werden die anteiligen Fördermittel von 0,7 Mio. Euro gekürzt und sind zurückzuführen.

<b>Ladeinfrastruktur Endhaltestellen (HPC je 420 kW)</b>	<b>Anzahl Ladepunkte</b>	<b>Projekt</b>	<b>Fördermittel- geber</b>	<b>Inbetrieb- nahme</b>
Adalbertstraße	3	E-Bus 1.0	BMWK	<b>2020</b>
Rungholtplatz	4	E-Bus 1.0	BMWK	<b>2020</b>
Schleusenstraße	3	E-Bus 1.0	BMWK	<b>2021</b>
Narvikstraße	2	E-Bus 1.0	BMWK	<b>2021</b>
Albert-Schweitzer-Straße	2	E-Bus 2.0	BMWK	<b>2021</b>
Citti-Park	1	E-Bus 2.0	BMWK	<b>2022</b>
Schwentinestraße	2	E-Bus 2.1	Land SH / WTSH	<b>2023</b>
Botanischer Garten	4	E-Bus 3.0_4.0	BMWK/BMDV	<b>2024</b>
Olympiazentrum (Schilksee)	4	E-Bus 3.0_4.0	BMDV	<b>2024</b>
Roskilder Weg (Mettenhof)	3	E-Bus 3.0_4.0	BMDV	<b>2025</b>
StrandOrt	4	E-Bus 3.0_4.0	BMDV	<b>2026</b>
<b>Gesamt</b>	<b>32</b>			

Tabelle 4: Ladeinfrastruktur an Endhaltestellen

Für die Ladeinfrastruktur auf den Betriebshöfen Werftstraße (Projekte „KVG E-Bus 1.0+2.0“) und Diedrichstraße (Projekte „KVG-E-Bus 3.0+4.0“) sowie für 9 Endhaltestellen hat die KVG insgesamt 9,21 Mio. Euro Fördermittel des Bundes aus Fördermittelaufufen des BMWK bzw. BMDV erhalten. Dabei wurden maximal 40 % der geplanten Gesamtkosten gefördert.

Auch der Aufbau der Ladeinfrastruktur wurde europaweit ausgeschrieben. Als Ergebnis dieser Ausschreibungen wurde die Ladeinfrastruktur auf den Betriebshöfen und an den Endhaltestellen durch die SBRS GmbH, einer Tochtergesellschaft der Shell Deutschland GmbH, errichtet.

Für den Aufbau der Ladesäulen für die E-Kleinbusse und die E-PKW's in 2022 konnten erfolgreich Fördermittel bei der Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH (WTSH) des Landes Schleswig-Holstein eingeworben werden. Auch den Ausbau der Endhaltestelle Schwentinestraße hat die WTSH mit Fördermitteln unterstützt. Zusammen wurden dafür 0,94 Mio. Euro bereitgestellt, von denen 0,85 Mio. Euro abgerufen werden konnten. Der Förderanteil betrug hierbei jeweils 50 % der tatsächlich entstandenen zuwendungsfähigen Ausgaben.

### **Neubau der Hauptwerkstatt**

Ende 2022 konnte nach 3-jähriger Bauzeit (2019-2022) unter laufendem Betrieb auch die neue hochmoderne Hauptwerkstatt auf dem Betriebshof Werftstraße in Betrieb genommen werden. Der EBK hat mit dieser großen Investition (30 Mio. Euro) die Basis für die werkstattseitige Betreuung der modernen E-Bus-Fahrzeuge geschaffen. Die Hauptwerkstatt wurde hinsichtlich der Arbeitsstände so konzeptioniert, dass auch die Wartung von Doppelgelenkbussen mit einer Fahrzeuglänge von 25 Metern durchgeführt werden kann, sollte für den Linienbetrieb mit Omnibussen der Einsatz von größeren Fahrzeugen erforderlich sein. Der Neubau erfüllt auch die umfangreichen zusätzlichen Infrastrukturanforderungen (z.B. Dacharbeitsstände und Krananlagen) an die Wartung und Reparatur der Elektrobuse. Für die Instandhaltung der Busse wurden alle Werkstattmitarbeitenden

mit Hochvoltschulungen für Arbeiten an Fahrzeugen in drei unterschiedlichen Qualifikationsstufen (1 bis 3) fortgebildet. Auch der Ausbildungsberuf in der Werkstatt wurde mit der Ausbildung zum\*r Mechatroniker\*in mit Schwerpunkt System- und Hochvolttechnik an die neuen Anforderungen in der Fahrzeugtechnik angepasst.



Abbildung 16: Elektrobushalle der Werkstatt

Insgesamt sind mit dem Einstieg in die Elektromobilität von der KVG, der Landeshauptstadt Kiel und den Fördermittelgebern aus den Bundesministerien und vom Land Schleswig-Holstein für die Beschaffung von Fahrzeugen (E-Busse und E-PKW's), dem Neubau der Werkstatt und dem Aufbau von Ladeinfrastruktur auf den Betriebshöfen und an den Endhaltestellen Investitionen in Höhe von insgesamt 150 Mio. Euro getätigt worden. Zusätzlich hat die Landeshauptstadt Kiel 2,2 Mio. Euro investiert, um alle Endhaltestellen wieder herzustellen, d.h. alle tiefbaulichen Arbeiten übernommen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützt das Projekt mit 40 % der förderfähigen Kosten.

### **III. Betriebliche Erfahrungen Elektromobilität seit 2020**

Die Einführung von Elektrobussen und der dazugehörigen Ladeinfrastruktur bringt viele Veränderungen und Herausforderungen für einen ÖPNV-Betrieb mit sich, der vorher über Jahrzehnte mit professionellen Abläufen den Betrieb mit klassischen Dieselnbussen betrieben hat. Viele betriebliche Themen waren somit neben dem weiter vorhandenen Betrieb mit Dieselfahrzeugen neu zu organisieren.

In der Implementierungsphase mit dem Zugang der neuen Fahrzeuge ab Ende 2020 gab es verschiedenste Herausforderungen zu lösen. Als Beispiel seien hier anfängliche Probleme bei der Ladung der neuen Busse genannt. In enger und konstruktiver Abstimmung mit den Herstellern der Busse (VDL) und der Ladeinfrastruktur (SBRs) wurden diese Punkte systematisch analysiert und gemeinsam abgearbeitet. So konnten viele neue Erkenntnisse für die verschiedenen Bereiche des Unternehmens gewonnen werden und in die Arbeitsprozesse, z.B. in der Werkstatt und der Betriebsplanung, integriert werden. Auch der kontinuierliche Austausch mit anderen Verkehrsunternehmen in Deutschland, die sich ebenfalls in der Phase der Einführung von Elektrobussen befanden, hat dabei sehr geholfen. Die im Rahmen einer derartigen Einführung von neuen Techniken anfallenden Themen werden bei der KVG professionell angegangen und Prozesse zur Ausrichtung auf einen optimalen Betriebsablauf mit beiden Antriebsarten ständig hinterfragt.

Seit 2023 sind die 70 Elektrobusse voll in den täglichen Betrieb integriert. Der Einsatz läuft dabei genauso stabil wie bei Bussen mit klassischem Dieselantrieb. Die Elektrobusse erreichen tägliche Fahrleistungen von bis zu 350 Kilometern. Dies wird trotz der verhältnismäßig kleinen Fahrzeugbatterien durch die Ladestrategie mit dem Opportunity-Charging an den Endhaltestellen ermöglicht.

Die Ladeinfrastruktur mit dem gemischten Konzeptansatz aus Opportunity-Charging an Endhaltestellen (insb. EGW) und der nächtlichen Depotladung auf dem Betriebshof (ENW) funktioniert äußerst zuverlässig. Die Verfügbarkeit der Ladepunkte liegt stabil über 99 %. Die Anlagen werden regelmäßig in drei Stufen (monatlich, quartalsmäßig und jährlich) mit unterschiedlichen Wartungsinhalten überprüft und gepflegt. Für dieses Service- und Wartungskonzept der Ladeinfrastruktur wurde mit dem Hersteller der Anlagen (SBRs) ein langfristiger Vertrag abgeschlossen. Neben der Wartung enthält dieser auch eine 24/7-Bereitschaft, um ggfs. kurzfristig auf Probleme und Ausfälle reagieren zu können. Sollte es dennoch einmal zu Ausfällen kommen, gewährt der aktuelle Ausbaustand der Endhaltestellen diverse Redundanzen für die Aufrechterhaltung eines stabilen Betriebes.

Die neue Werkstatt ermöglicht im Vergleich zur vorherigen Werkstatt einen deutlich effektiveren Werkstattbetrieb für alle Antriebsarten. Auch den besonderen Anforderungen der Elektrobusse an die Werkstattinfrastruktur wird dort jetzt Rechnung getragen. Die neuen Dacharbeitsstände ermöglichen hierbei das Arbeiten an den Fahrzeugen auf drei Ebenen. Mit dem Zulauf von weiteren Elektrobussen wird es nötig, weitere bestehende Werkstattspuren für die Abarbeitung von Reparaturen auf elektrobustaugliche Arbeitsstände umzurüsten.

Im Vergleich der Antriebskosten (Stromkosten zu Dieselnkosten) liegen die Elektrobusse unter Berücksichtigung der Kosten für Fahrenergie Stand 30.04.2025 um rd. 27 % unter den Dieselnbussen. Ein Vergleich der Werkstattkosten kann erst in ein paar Jahren seriös mit Zahlen hinterlegt werden, wenn die E-Busse vergleichbare Lebenszyklen - auch außerhalb der Garantiezeiten - durchlaufen haben. Aktuell ist dies aufgrund der unterschiedlichen Altersstruktur

nicht darstellbar. Es zeichnet sich bis dato ab, dass die Elektrobusse keinen größeren Werkstattaufwand gegenüber Dieselnissen verursachen. Auch die Batterien der Busse zeigen bisher keine Auffälligkeiten an Leistungsverlusten.

Seit Ende 2020 sind die Elektrobusse der KVG insgesamt 14,8 Mio. Kilometer auf Kiels Straßen gefahren. (Stand 30.04.25). Daraus ergibt sich eine Einsparung von 16.249 t CO<sub>2</sub> seit Beginn des Einsatzes. Allein im Jahr 2024 waren die Fahrzeuge über 4 Mio. Kilometer im Einsatz. Das bedeutet eine Reduzierung des Dieserverbrauchs gegenüber früher um 1,8 Mio. Liter im Jahr 2024.

Zusammen mit der Auslieferung der 50 weiteren E-Busse werden die Fahrzeuge ab 2026 ca. 7 Mio. Kilometer p.a. rein elektrisch fahren. Daraus ergibt sich eine jährliche Einsparung von 7.930 t CO<sub>2</sub>. Damit leistet die KVG einen erheblichen Beitrag zum „Masterplan 100 % Klimaschutz“ der Landeshauptstadt Kiel.

Die umweltfreundlichen und geräuscharmen Elektrobusse erfreuen sich einer hohen Akzeptanz bei den Fahrgästen und Anwohner\*innen im Bedienungsgebiet. Die Fahrzeuge werden, wie auch alle Liegenschaften der KVG, ausschließlich mit Ökostrom aus regenerativen Energien versorgt. Dieser stammt zu 100 % aus Wasserkraftanlagen und verursacht bei der Erzeugung keine klimaschädlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen oder radioaktiven Abfall. Auch bundesweit wird die schnelle Entwicklung in Kiel in der Fachpresse und bei Verbänden positiv wahrgenommen. Die Rückmeldungen aus den mitfinanzierenden Landes- und Bundesministerien bzw. bei den administrativen Fördermittelbetreuenden sind durchweg positiv.

Im Jahr 2022 wurde der KVG vom Forum für Verkehr und Logistik e.V. der EBUS-Award in der „Kategorie Verkehrsunternehmen“ für die „zügige Umstellung der Busflotte auf Fahrzeuge mit elektrischen Antrieben und der informativen Dokumentation“ verliehen.

Alle zur Verfügung stehenden Fördermittel vom BMWK und BMDV können für die Anschaffung der Busse und der Ladeinfrastruktur bei Lieferung bzw. Fertigstellung innerhalb der Bewilligungszeiträume vollständig abgerufen werden. Für die vom BMWK und dem Land Schleswig-Holstein bewilligten Mittel sind die Schlussbescheide bereits ergangen. Aufgrund der Lieferverzögerung der 50 bestellten Busse von VDL wurde die Bereitstellung von Fördermitteln für die Fahrzeuge seitens des BMDV auf Antrag der KVG bis Ende 2025 verlängert. Eine Verlängerung bis Ende 2026 ist aufgrund der Lieferverzögerungen derzeit in Vorbereitung.

Derzeit befinden sich die neuen E-Busse in der Produktion. Die Auslieferung des ersten Fahrzeugs ist seitens des Herstellers VDL für den Juni 2025 angekündigt. Bis Februar 2026 werden alle 50 Neufahrzeuge in Kiel erwartet.

#### **IV. Konzeptfortschreibung 2025 bis 2028 - „KVG E-Bus 6.0“**

Mit der Auslieferung der neuen Fahrzeuge ab Sommer 2025 erhält die KVG ein weiteres Mal eine neue Fahrzeuggeneration. Diese müssen in den betrieblichen Alltag der verschiedenen Unternehmensbereiche integriert werden. Das bedeutet neben der Einweisung des kompletten Fahrpersonals auch intensive Schulungen der Werkstattmitarbeitenden auf die teilweise neue Technik dieser Fahrzeuge. Dazu kommen umfangreiche Tests für die reibungslose Nutzung der vorhandenen Ladeinfrastruktur auf den Betriebshöfen und an den Endhaltestellen, um auch mit diesen Fahrzeugen einen stets sicheren Fahrbetrieb gewährleisten zu können. Wenn die ersten Fahrzeuge aus diesem Lieferlos für den Linienbetrieb bereitstehen, werden zwei Bestands-ENW für den KVG-eigenen Fahrschulbetrieb nachgerüstet. Damit wären dann drei der vier Fahrschulfahrzeuge auf Elektromobilität umgestellt.

Bereits Ende 2024 wurde die Software für die Betriebsplanung um das Modul der Elektrobustoptimierung ergänzt. Diese Software ermöglicht eine automatisierte betriebliche Planung des E-Bus-Einsatzes unter der bestmöglichen Auslastung der zur Verfügung stehenden Fahrzeuge und Ladeinfrastrukturen auf den Betriebshöfen in Verbindung mit der Zwischenladung an den Endhaltestellen.

Mit der Optimierung werden auch verschiedene Einsatzszenarien für die nächste Fahrzeugbeschaffung errechnet. Dabei wird untersucht, welche Fahrzeuge die KVG mit welcher technischen Ausstattung (z.B. Batteriekapazitäten, Schnellladefähigkeit und/oder Depotladefähigkeit, Gewichtsoptimierung) im Rahmen der dafür notwendigen europaweiten Ausschreibung für die Beschaffungsjahre 2027/2028 optimalerweise beschaffen sollte. Ansatz ist hierbei die Nutzung der vorhandenen Ladeinfrastruktur ohne einen weiteren Aufbau auf Betriebshöfen bzw. Endhaltestellen (mit Ausnahme der bereits erwähnten Endhaltestelle StrandOrt in 2026), da mit aktuellem Ausbaustand der Ladeinfrastrukturen auf Betriebshöfen und an Endhaltestellen genügend betriebliche Ausweitungsmöglichkeiten geschaffen sind.

Die KVG plant im Rahmen des verkehrsvertraglich vereinbarten Fahrzeughöchstalters den Ersatz der Dieselfahrzeuge aus den Anschaffungsjahren 2013 bis 2015. Dies würde die Anschaffung von weiteren 28 EGW in zwei Schritten von jeweils 14 Fahrzeugen zu Ende 2027 und Anfang 2028 bedeuten. Die dafür notwendigen Investitionsmittel sind in den Wirtschaftsplänen der KVG in voller Höhe hinterlegt. Aktuell gibt es leider keine Fördermöglichkeiten für die Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. Sollten Fördermittel in naher Zukunft wieder zur Verfügung stehen, wird sich die KVG natürlich erneut darum bewerben.

Eine Ausschreibung ist bereits im zweiten Halbjahr 2025 zu starten, da die Lieferzeiten von Elektrobussen aller Hersteller ab dem Zeitpunkt der Bestellung aktuell bei 18 bis 24 Monaten liegen. Die bis zu diesem Zeitpunkt vorgeschaltete europaweite Ausschreibung benötigt je nach Verlauf zusätzlich einen Zeitraum von 6 bis 9 Monaten.

Durch diese Beschaffung könnten 150 von 218 Busse der KVG vollelektrisch betrieben werden. Damit würde die Quote an komplett emissionsfrei betriebenen Fahrzeugen im Fuhrpark der KVG auf beachtliche 69 % steigen. Ergänzt um die 33 emissionsarmen Hybridbusse stiege die Quote an emissionsfrei bzw. emissionsarm angetriebenen Bussen auf beachtliche 84 %. Auch die restlichen

aktuell noch mit Diesel betriebenen Servicefahrzeuge für Haltestellenreparaturen sollen im Zuge der geplanten Ersatzbeschaffungen auf Elektrofahrzeuge umgestellt werden.

Die Planungen der KVG für die Fahrzeugbeschaffung erfüllen damit die Vorgaben, die sich aus dem 6. Regionalen Nahverkehrsplan (RNVP) und dem Öffentlichen Dienstleistungsauftrag (ÖDA) der KVG mit der Landeshauptstadt Kiel ergeben, vollumfänglich.

Durch den Lieferverzug der 50 neuen Elektrobusse können die Vorgaben für das Geschäftsjahr 2025 voraussichtlich nicht erfüllt werden, sondern erst mit vollständiger Inbetriebnahme der Neufahrzeuge in 2026. Mit Inbetriebnahme aller im Zulauf befindlichen Elektrobusse beträgt die Anzahl an vollelektrischen Linienbussen 122 von 218 Fahrzeugen in der Flotte (55,96%).

Mit der zunehmenden Anzahl an Elektrofahrzeugen verändert sich auch die Komplexität der Fahrzeugdisposition. Der erhöhte Aufwand der Zuteilung der Fahrzeuge mit dann mindestens vier unterschiedlichen Batteriekapazitäten bzw. Reichweiten zu den Linienkategorien wird die Anforderungen an die Disposition deutlich steigern. Daraus resultierend muss die heute „händische“ Fahrzeugdisposition für einen optimalen Betriebsablauf automatisiert und digitalisiert werden. Dafür ist geplant, im Jahr 2026 ein Betriebshofmanagementsystem anzuschaffen und in mehreren aufeinander aufbauenden Schritten einzuführen. Im zweiten Schritt folgt dann die Implementierung eines Last- und Lademanagementsystems in 2027, um die Flotte stets ausreichend, pünktlich und kostenoptimiert mit betriebsbereiten Fahrzeugen flexibel zur Verfügung zu halten.

Mit diesen Systemen werden auch jahrzehntelang erfolgreich gemanagte Abläufe digitalisiert. Hierzu bedarf es einer intensiven Change-Begleitung in den relevanten Unternehmensbereichen Fahrdienst und Werkstatt. Auch die Anschaffung dieser Software-Systeme muss ausgeschrieben werden. Mit den ersten Vorüberlegungen und Markterkundungen hierzu hat die KVG bereits in 2024 begonnen. Hierfür sind ebenfalls Investitionsmittel in den Wirtschaftsplänen der KVG vorgesehen. Das Projekt „KVG E-Bus 6.0“ zur Fortführung der Dekarbonisierung der Busflotte bei der KVG leistet einen weiteren konsequenten Beitrag zum lokalen und globalen Klimaschutz.



Abb. 17: Elektrokleinbus der KVG

## **V. Weitere Entwicklungsschritte (Fahrzeugbeschaffung, Betriebshöfe, Endhalte- stellen)**

### **Fahrzeugbeschaffung**

Für die Beschaffung von Stadtbussen sind seit August 2021 gesetzliche Vorgaben eingeführt worden. Die Clean-Vehicle-Directive (CVD), im deutschen Recht das Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz, verpflichtet Verkehrsunternehmen und Aufgabenträger dazu, Fahrzeuge mit alternativen Antrieben zu beschaffen. Für die Beschaffungen von Stadtbussen in den Jahren 2026 bis 2030 wird darin eine Mindestquote bei der Beschaffung von Stadtbussen von 65 % vorgeschrieben. Ob diese Regelungen auf EU-Ebene bzw. in der folgenden Umsetzung in deutsches Recht bis zum Ablauf in 2030 noch angepasst werden, ist heute nicht abzusehen. Ebenso ist nicht geklärt, wie die Gestaltung dieser Vorgaben ab dem Jahr 2031 aussehen wird.

Seit Mitte des Jahres 2024 gilt für Fahrzeughersteller auch die EU-Verordnung 2024/1610 zu CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerten. Darin werden die Bushersteller verpflichtet, dass ab dem Jahr 2030 mind. 90 % (ab 2035 zu 100 %) der neu zugelassenen Stadtbusse emissionsfrei sein müssen. Auch wenn dies die KVG nur indirekt betrifft, wird sich das Fahrzeugangebot der Hersteller voraussichtlich deutlich in Richtung von emissionsfreien Antrieben verändern.

Orientiert an den verkehrsvertraglichen Regelungen stehen in den Folgejahren weitere Ersatzbeschaffungen, überwiegend von Gelenkwagen, für die KVG an. Die Auswirkungen einer (noch nicht endgültig beschlossenen) Stadtbahneinführung (aktuell ab 2034 geplant) auf den Fahrplan für den Busverkehr und die daraus folgenden Kapazitätsänderungen können zu diesem frühen Zeitpunkt noch nicht bewertet und in dieser Planung auch nicht berücksichtigt werden. Basierend auf dem heutigen Fahrplan und dem darauf ausgelegten aktuellen Fahrzeugbestand wären bei einer Einsatzzeit von 13 Jahren Fahrzeuginvestitionen in den folgenden Jahresscheiben erforderlich:

2029: 17 EGW und 9 ENW (Ersatz für Dieselfahrzeuge aus dem Baujahr 2016)

2030: 17 EGW und 6 ENW (Ersatz für 12 Diesel- bzw. 11 Hybridfahrzeuge aus dem Baujahr 2017)

Unter der Annahme des Weiterbetriebes des Busverkehrs durch die KVG nach Ende der Verkehrsvertragslaufzeit am 31.12.2030 entsteht bei der Zugrundelegung des gleichen Fahrzeughöchstalters von 13 Jahren folgender weiterer Bedarf:

2031: 19 EGW (Ersatz für Hybridfahrzeuge aus dem Baujahr 2018)

2032: 2 EGW (Ersatz für Hybridfahrzeuge aus dem Baujahr 2019)

Mit diesen Investitionsschritten könnte die KVG das Ziel der Umstellung des Linienbusverkehrs auf eine zu 100 % emissionsfrei betriebene Flotte bis zum Jahr 2032 erreichen. Diese weiteren Projektschritte sind differenziert zu planen, vor allem mit Blick auf die dafür notwendigen umfangreichen Investitionsmittel, die zur Entlastung des Haushalts der Landeshauptstadt Kiel wieder mit Fördermitteln von Bund und Land unterstützt werden sollten.

Aus heutiger Sicht ist die Fortführung des eingeschlagenen Weges mit der Umstellung der Flotte auf reine Elektrobusse der betrieblich sinnvollste und kostengünstigste Weg für die KVG. Die KVG

behält dabei ständig die Weiterentwicklungen der Batterietechnologie und den Einsatz von Fahrzeugen mit alternativen emissionsfreien Energieträgern (z.B. Brennstoffzelle mit Wasserstoff) im Blick (siehe dazu auch Anlage 2 – Alternative Antriebsarten).

## **Betriebshöfe**

Auf dem Betriebshof Werftstraße bietet sich platzbedingt keine Möglichkeit für die weitere Abstellung und Versorgung von Fahrzeugen. Da die 47 EGW aus den Baujahren 2020 und 2021 keine nächtliche Depotladung benötigen, ist hier für die Lebensdauer dieser Fahrzeuggeneration auch kein weiterer Aufbau von Ladeinfrastruktur notwendig. Erst mit dem Ausscheiden der Hybridbusse in 2030/2031 werden voraussichtlich weitere Lademöglichkeiten für 20 Fahrzeuge benötigt. Ein Aufbau von Ladeinfrastruktur mit Ladung über Pantographen ist in der denkmalgeschützten Abstellhalle aus Platz- und Statikgründen technisch nicht möglich. Bauliche und technische Möglichkeiten werden zur Zeit mit allen Beteiligten erörtert. Das Konzept der Fahrzeugladung und die notwendigen Ladeinfrastrukturinstallationen sind damit zu einem späteren Zeitpunkt festzulegen, wenn die technische Ausstattung der Fahrzeuge geklärt ist. Für zusätzliche Ladepunkte wird voraussichtlich eine größere Netzanschlussleistung im Vergleich zum heutigen Versorgungsanschluss des Grundstücks seitens des Netzbetreibers notwendig werden.

Der Betriebshof Diedrichstraße wird von der KVG aufgrund der zukünftig vorgesehenen Nutzung durch die Stadtbahn nicht mehr dauerhaft zur Verfügung stehen. Die mögliche Verlegung des heutigen Betriebsstandortes mit den dort aktuell stationierten 120 Bussen stellt den EBK als Vermieterin und die KVG als Betreiberin vor große planerische Fragestellungen und betriebliche Herausforderungen, die einer zeitnahen und inhaltlichen Klärung bedürfen.

Neben der Bereitstellung eines ausreichend großen Grundstücks mit einer ausreichenden Abstellfläche (40.000 m<sup>2</sup>), die u.a. vor dem Hintergrund der Betriebskosten (z.B. Ein- und Aussetzfahrten; Ablösevorgänge und Nähe zum Betriebshof Werftstraße) optimalerweise im zentralen Stadtbereich liegen sollte, sind auch die zwingend notwendigen geeigneten Infrastrukturgebäude (Waschhalle, Werkstatt, Verwaltung und Sozialräume) bereitzustellen bzw. ggfs. neu zu planen.

Die im Jahr 2025 fertiggestellte Ladeinfrastruktur muss in zwei Schritten demontiert und auf einem neuen Betriebsgelände wieder installiert werden, um sie nutzen zu können. Hierzu ist eine ausreichende Netzanschlussleitung für die Gewährleistung der Fahrzeugladung seitens des Netzbetreibers bereitzustellen. Dieser Netzanschluss muss auch Kapazitäten für den weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur, die nach heutigen Kenntnissen für die Fahrzeuge ab den Beschaffungsjahren 2029 ff. notwendig wird, sicherstellen können.

Bei der Herrichtung von Flächen und dem Bau von Gebäuden sowie bei dem Umzug und Neubau von Ladeinfrastruktureinrichtungen sind die betrieblichen Belange zu berücksichtigen. Dabei ist zu gewährleisten, dass zu jeder Zeit ein sicherer ÖPNV-Betrieb vom alten und neuen Betriebshof durch die KVG erbracht werden kann.

## Endhaltestellen

Neben der in 2026 fertigzustellenden Ladeinfrastruktur am Standort „StrandOrt“ gibt es aktuell keine weiteren konkreten Planungen der KVG für den Ausbau von LIS an Endhaltestellen.

Abhängig vom Linienkonzept des EBK und den zukünftig zu beschaffenden Fahrzeugen ist ggfs. die Errichtung von weiteren Ladepunkten an einer Endhaltestelle in Melsdorf sinnvoll. Konkrete Erkenntnisse über die Notwendigkeit wird die KVG aus den Ergebnissen der Optimierungsläufe der in Abschnitt IV. erwähnten Elektrobusoptimierung ableiten.

Mit dem Ausbau der Wohngebiete im „Kieler Süden“ werden sich die Bedarfe und Linienführungen dort ändern. Hier wird - abhängig vom zukünftigen Linienkonzept - ein Vorlauf von 24 Monaten für die Beschaffung der Ladeinfrastruktur für eine weitere Endhaltestelle mit 2 bis 4 Ladepunkten benötigt.

Für den Zeitraum nach 2030 wird eine Zusammenlegung der Ladepunkte an den Endhaltestellen an der Adalbertstraße und der Schleusenstraße an die Uferstraße geprüft. Abhängig ist dies von den städtebaulichen Entwicklungen an der Marineschule Wik bzw. vom Umbau der Kanalschleusen Kiel-Holtenau.

Die KVG steht insofern gemeinsam mit der Landeshauptstadt Kiel in den nächsten Jahren vor großen Aufgabenstellungen, um auch in Zukunft einen zuverlässigen und klimafreundlichen ÖPNV in Kiel gewährleisten zu können. Auch wenn in 2025 sicher nicht alle Auswirkungen durch die Stadtbahn-Einführung ab 2034 auf den Buslinienverkehr und den daraus entstehenden Fahrzeug- und Personalbedarf absehbar sind, will die KVG den seit 2016 eingeschlagenen Weg zur 100%igen Dekarbonisierung ihrer Flotte weiter konsequent vorantreiben.

Da aktuell keine Fördermittelprogramme des Bundes bzw. des Landes Schleswig-Holstein für diese unabdingbare Entwicklung im ÖPNV bereitstehen, ist dies vor allem finanziell eine sehr große Herausforderung. Die KVG wird selbst und auch über ihre Verbände an den entsprechenden Stellen fortlaufend dafür werben. Die Klimaentwicklungen der letzten Jahre erlauben jedoch kein Zögern mehr, vielmehr ist mutiges und zielgerichtetes Voranschreiten erforderlich, um den bisher erfolgreich eingeschlagenen Weg der Umstellung des ÖPNV in der Landeshauptstadt Kiel auf emissionsfreie Fahrzeuge fortzuführen und abzuschließen.

Nach erfolgter Umstellung des Gesamtfuhrparks der KVG auf emissionsfreie Fahrzeuge könnte die jährliche Verbrennung von über 5 Mio. Litern Dieselmotorkraftstoff vermieden werden, was einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission von mindestens 13.000 t p.a. gleichkommt.

## Anlage 1: Strategiepapiere und Beschlusslagen

- **Erstes Strategiepapier der KVG**

BV, KVG-Aufsichtsrat	März 2016
GM, Drs. 0198/2016	April 2016
  
- **Fortschreibung und strategische Zielsetzung der Landeshauptstadt Kiel**

BV, KVG-Aufsichtsrat	Dez. 2017
BV, Drs. 1226/2017	Jan. 2018
  
- **Teilziel im 5. RNVP**

BV, Drs. 0197/2018	April 2018
--------------------	------------
  
- **1. Sachstandsbericht Januar 2020**

GM, Drs. 0129/2020	Feb./März 2020
--------------------	----------------
  
- **2. Sachstandsbericht Mai 2021**

GM, Drs. 0628/2021	Juli 2021
--------------------	-----------
  
- **6. RNVP**

BV, Drs. 0768/2022	November 2022
--------------------	---------------
  
- **Weitere Strategien und Konzepte der Landeshauptstadt Kiel (Auszug):**

<b>Masterplan 100% Klimaschutz</b>	BV, Drs. 0985/2017
<b>Climate Emergency Resolution</b>	BV, Drs. 0901/2019
<b>Green City Plan</b>	BV, Drs. 0716/2018
<b>Lärmaktionsplan</b>	BV, Drs. 0064/2021
<b>Verkehrswende in Kiel</b>	GM, Drs. 0285/2021
<b>Positionspapier Kiel – klimaneutral 2035 ?</b>	GM, Drs. 0745/2021

## **Anlage 2: Alternative Antriebsarten**

Neben der bereits umgesetzten Umstellung der Flotte von Diesel- auf Elektrobusse hat die KVG die Entwicklungen anderer sauberer emissionsfreier / emissionsarmer Antriebsarten im Sinne der CVD betrachtet.

### **Wasserstoff**

Der Einsatz von Fahrzeugen mit Wasserstoff (Brennstoffzellentechnologie) setzt u.a. mehrere infrastrukturelle Rahmenbedingungen voraus. So könnte es nur annähernd wirtschaftlich und betrieblich sinnvoll umgesetzt werden, wenn die KVG über eine eigene Wasserstofftankstelle auf einem Betriebshof verfügen würde. Der Aufbau einer eigenen ausreichend groß dimensionierten Tankstelle wäre eine weitere Millioneninvestition, die einer langjährigen Planung mit umfangreichen Genehmigungsverfahren unter Berücksichtigung diverser Vorgaben aus dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und den dazugehörigen Verordnungen bedarf. Dort sind u.a. Sicherheitsstandards mit Mengenbegrenzungen und Sicherheitsabständen für die Anlieferung und Lagerung vorgegeben. Diese sich auf die Bevorratung von Wasserstoff beziehenden Anforderungen sind auf dem Betriebshof Werftstraße allein aus Platzgründen und der Lage zur umgebenden städtischen (Wohn-)Bebauung nicht einzuhalten. Für den Betriebshof Diedrichstraße ist dies neben der aktuell nicht vorhandenen Fläche vor allem vor dem Hintergrund der nicht geklärten zukünftigen Lage durch den Umzug ab 2028 derzeit nicht planbar.

In der Nähe der Betriebshöfe der KVG steht Wasserstoff nicht als ‚Abfallprodukt‘ aus der Industrie oder aus überschüssiger Windenergie (wie z.B. an der Westküste) zur Verfügung. Die Versorgung der Betriebshöfe müsste also über eine Versorgungsleitung bzw. über die Belieferung mit LKW-Trailern erfolgen. Für eine gesetzeskonforme Wartung und Reparatur von Wasserstofffahrzeugen müsste eine automatische Entlüftungsanlage in mehreren Bereichen der Werkstatt auf dem Betriebshof Werftstraße nachgerüstet werden.

Die alternative Nutzung von externen Wasserstofftankstellen verursacht bei der umzusetzenden Flottengröße zusätzliche Kosten für Betankungsfahrten mit entsprechendem Fahrtzeiten, die zusätzlichen Personalbedarf auslösen. Zudem besteht das Risiko der sehr hohen Wasserstoffpreise für 100 % grünen Wasserstoff, die einen wirtschaftlichen Betrieb zusätzlich ausschließen.

Der Einsatz von Fahrzeugen mit Wasserstoff als Energieträger ist deshalb aktuell aus diesen Gründen keine betriebliche Alternative für die KVG. Grundsätzlich führt die Einführung einer dritten Energiequelle mit separaten Betankungs- und Reparaturanlagen für den Betrieb der Fahrzeuge zu infrastrukturellen und personalbedingten Mehrkosten.

Die Energieeffizienz von Wasserstoff im gesamten Prozess von der Herstellung bis zum Verbrauch im Fahrzeug ist, wie aus Abbildung 20 ersichtlich, mit 66 % beim Elektrobus gegenüber 22 % beim Wasserstoffbus deutlich besser. Der Einsatz von Elektrobussen ist damit wesentlich effektiver für die Erreichung der internen Einsparziele, die sich die KVG vor dem Hintergrund des seit 2024 geltenden Energieeffizienzgesetzes anstrebt.

### 3. Energieeffizienz von alternativen Kraftstoffen: Übersicht

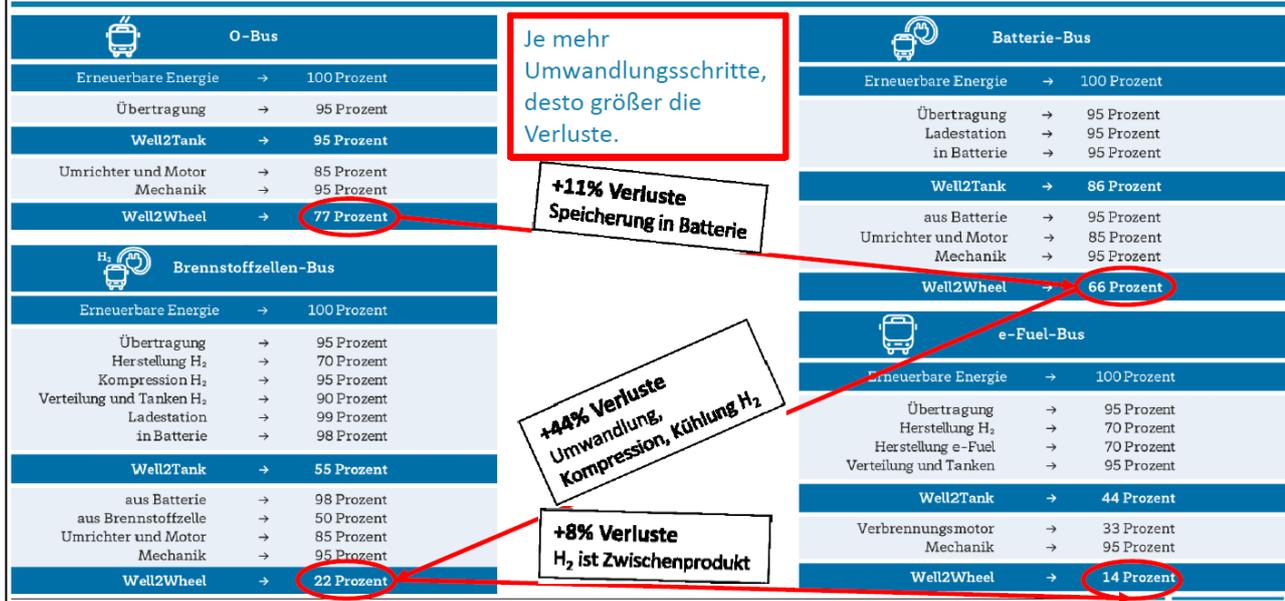


Abbildung 18: Energieeffizienz von alternativen Kraftstoffen

Quelle: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

### HVO (Hydrotreated Vegetable Oil)

Auch die Umstellung der noch für ein paar Jahre vorhandenen Dieselfahrzeuge wurde geprüft. Der alternative Kraftstoff HVO (Hydrotreated Vegetable Oil / „Hydriertes Pflanzenöl“) bietet eine gleich hohe Performance wie konventioneller Diesel. Dabei entstehen bis zu 90 Prozent geringere Treibhausgasemissionen im Vergleich zu fossilem Diesel im Produktionsprozess (keine lokale CO<sub>2</sub>-Reduzierung). Im Verbrennungsprozess im Betrieb reduziert sich der Ausstoß von Feinstaubpartikeln und Stickoxiden und ist dabei nahezu geruchslos.

Wirtschaftlich betrachtet liegt der Preis von HVO aktuell bei ca. +10 Cent je /Liter gegenüber herkömmlichem Diesel. Für den Betrieb mit HVO sind aber nicht alle Fahrzeuge der KVG geeignet. So ist aktuell nur die Hälfte der eingesetzten 148 Dieselfahrzeuge von den jeweiligen Fahrzeugherstellern für den Betrieb mit HVO freigegeben. Bei 40 Fahrzeugen sind weitere kostenintensive Nachrüstungen an den Standheizungen notwendig. Weitere Umrüstungen / Nachrüstungen an den Tankanlagen sind gemeinsam zu prüfen.

HVO ist aus Sicht der KVG eine gute Übergangslösung für „junge“ Dieselfahrzeuge, die noch sehr lange im Betrieb sind. Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Umstellung einer Teilflotte der Dieselfahrzeuge auf die Nutzung von HVO unter betrieblich organisatorischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht sinnvoll. Wenn die Dieselflotte so weit reduziert ist, dass nur noch HVO-freigegebene Fahrzeuge im Bestand sind, wird die KVG die Umstellung auf HVO oder vergleichbare Kraftstoffe erneut bewerten.

### Anlage 3: Übersicht nach Linien

Linie	Linienweg	Länge (einfach)	elektrifiziert	Ladeort
2	Oppendorf – Elmschenhagen	14 km	2025	BFDS / BFWS / Schwentinestraße
5	Ringlinie Hammer	6 km	2023	BFDS
6	Wik – Hassee	15 km	2020	Adalbertstraße
8	Wellsee – Waldhof	10,7 km	2023	BFDS
9	Wellingdorf – Kronsburg	15 km	2025	BFDS / BFWS / Schwentinestraße
11	Wik – Dietrichsdorf	14,3 km	2021	Wik, Kanal
12	Strande – Hauptbahnhof	17,9 km	2025/2026	Schilksee / StrandOrt
13	Strande – Hauptbahnhof	18,1 km	2025	Schilksee
14	Mettenhof – Laboe	27,1 km	2025	Roskilder Weg
15	Mettenhof – Heikendorf	22,6 km	2025	Roskilder Weg
22	Suchsdorf – Klausdorf	17,7 km	2021	Rungholtplatz
31	Mettenhof – Elmschenhagen	15,5 km	2021	Narvikstraße
32	Wik – Elmschenhagen	12,9 km	2020	Adalbertstraße
34	Kronshagen – Kroog	14 km	2021	Albert-Schweitzer-Str.
41	Tannenberg – Meimersdorf	18,7 km	2025	BFDS / BFWS / Botanischer Garten / Rungholtplatz
42	Suchsdorf – Meimersdorf	21,4 km	2022	Rungholtplatz
43	CITTI-PARK – Schlüsbek	14,3 km	2022	CITTI-PARK
45	Hauptbahnhof – Rönne	10 km	2027/2028	BFDS/BFWS
50	Botanischer Garten – Hassee	8,7 km	2024/2025	Botanischer Garten
51	Reventloubücke – Hassee	8 km	2025	BFDS / BFWS / Botanischer Garten
52	KVG-Verwaltung – Krümmbogen	8,4 km	2021	BFWS
61	Suchsdorf – Mettenhof	19,8 km	2022	Rungholtplatz
62	Projensdorf – Russee	16,7 km	2027/2028	BFDS/BFWS
71	Kronshagen – Ellerbeker Weg	13,8 km	2023	Albert-Schweitzer-Str.
72	Kronshagen – Wellingdorf	16,6 km	2023	Albert-Schweitzer-Str.
81	Suchsdorf – Botanischer Garten	14,1 km	2021/2024	Rungholtplatz / Botanischer Garten
91	Friedrichsort – Bf. Meldorf	28,7 km	2026	StrandOrt
X30	Strande – Hauptbahnhof	17,8 km	2025	Schilksee
X60	Botanischer Garten – Fachhochschule	12 km	2022	Schwentinestraße / Botanischer Garten
X90	Falckensteiner Strand – Hauptbahnhof	16,4 km	2026	StrandOrt
X92	Strande – Laboe	37,5 km	2025	Schilksee

Mit Inbetriebnahme der Endhaltestelle StrandOrt ist ein neues Linienkonzept im Kieler Norden vorgesehen: Linien 12 + X90 bis StrandOrt, Linien 13 + X30 bis Schilksee/Strande, Linie 91 wird bis Holtenau verkürzt.

Planungsstand April 2025

## **Anlage 4: Abkürzungsverzeichnis**

Abb.	Abbildung
BFDS	Betriebshof Diedrichstraße
BFWS	Betriebshof Werftstraße
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr (ab 2021, vormals BMVI)
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. nukleare Sicherheit (bis 2021)
BMVI	Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (bis 2021)
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (ab 2021, vormals BMU)
BV	Beschlussvorlage
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CVD	Clean-Vehicle-Directive (Saubere-Fahrzeuge-Beschaffungs-Gesetz)
Drs.	Drucksache
EBK	Eigenbetrieb Beteiligungen der Landeshauptstadt Kiel
EGW	Elektro-Gelenkwagen
ENW	Elektro-Normalwagen
EKW	Elektro-Kleinwagen/Busse
EPKW	Elektro-Personenkraftwagen
GM	Geschäftliche Mitteilung
GW	Gelenkwagen (18,00 bis 18,75 Meter-Busse) – Diesel / Hybrid
HJ	Halbjahr
HPC	High Power Charger (bis zu 420 kW)
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil / „Hydriertes Pflanzenöl“
KVG	Kieler Verkehrsgesellschaft mbH
KW	Kleinwagen/Busse - Diesel
Land SH	Land Schleswig-Holstein
LIS	Ladeinfrastruktur
Mio	Million
NW	Normalwagen (12 Meter-Busse) – Diesel
ÖDA	Öffentlicher Dienstleistungsauftrag
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Opp.-Charger	(Opportunity-Charger) - Gelegenheitslader
RNVP	Regionaler Nahverkehrsplan der Landeshauptstadt Kiel
SBRS	SBRS GmbH (Lieferant der Ladeinfrastruktur)
T	Tonne
Tab.	Tabelle
VDL	VDL Bus & Coach b.v. (Fahrzeughersteller, Lieferant der ENW + EGW)
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
WTSH	Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH

## **Anlage 5: Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Bild-/Quellennachweise**

### **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1	Top 30-Städte und -Regionen nach Anzahl der vollelektrischen betriebenen Busse
Abb. 2	Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof Wertstraße (Depotlader)
Abb. 3	Ladeinfrastruktur mit 43 Ladepunkten auf dem Betriebshof Diedrichstraße
Abb. 4+5	Alpitronic Ladesäulen für Kleinbusse und PKW auf den Betriebshöfen Diedrichstraße und Wertstraße
Abb. 6	Endhaltestelle CITTI-PARK (1 Ladepunkt)
Abb. 7	Endhaltestelle Albert-Schweitzer-Straße (2 Ladepunkte) mit gestalteter Ladestation
Abb. 8+9	Endhaltestelle Schwentinestraße (2 Ladepunkte) mit gestalteter Ladestation
Abb. 10	Endhaltestelle Botanischer Garten (4 Ladepunkte)
Abb. 11	Endhaltestelle Olympiazentrum (4 Ladepunkte)
Abb. 12+13	Gestaltete Ladestationen an der Endhaltestelle Schilksee, Olympiazentrum
Abb. 14+15	Endhaltestelle Roskilder Weg (3 Ladepunkte)
Abb. 16	Elektrobushalle der Werkstatt
Abb. 17	Elektrobus der KVG
Abb. 18	Energieeffizienz von alternativen Kraftstoffen

### **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1	Elektrobusflotte der KVG seit 2020
Tab. 2	Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof Wertstraße
Tab. 3	Ladeinfrastruktur auf dem Betriebshof Diedrichstraße
Tab. 4	Ladeinfrastruktur an Endhaltestellen

### **Bild-/Quellennachweise:**

Deckblatt, Abbildung 2, 6, 8, 16: [www.fabianfruehling.de](http://www.fabianfruehling.de)

Abbildung 1: [www.pwc.de](http://www.pwc.de) (E-Bus Radar 2025)

Abbildung 3-5, 7, 9-15, 17: KVG

Abbildung 18: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen