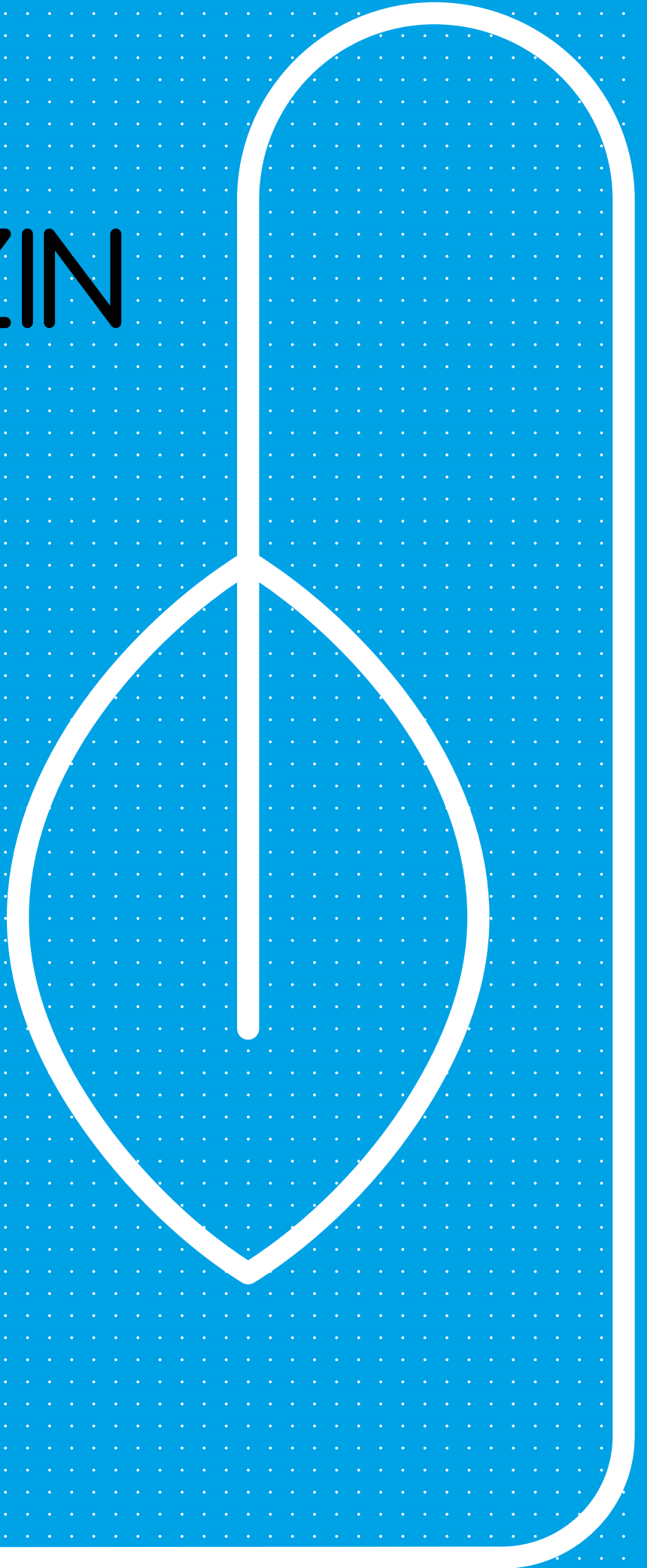
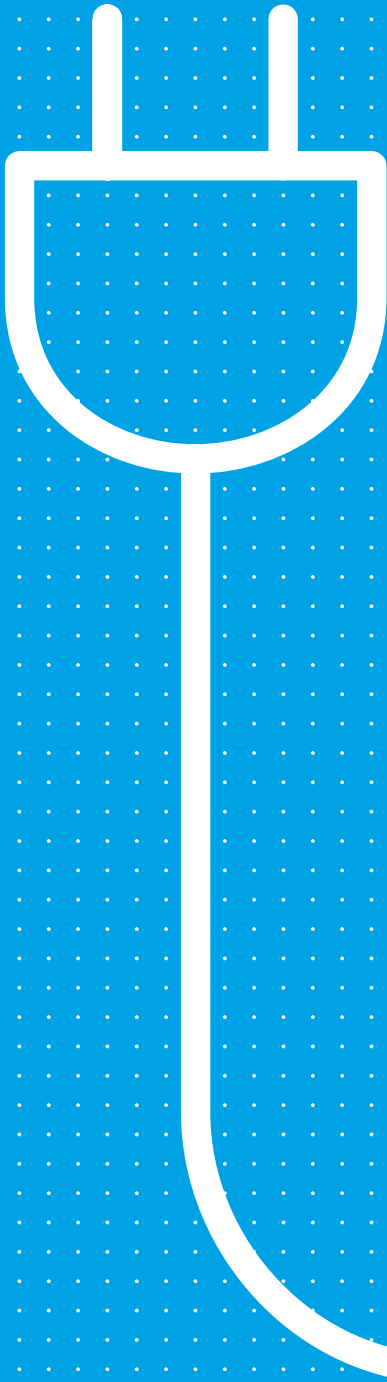


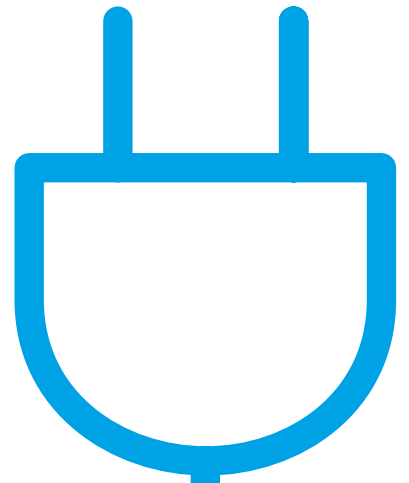
MENTZ

MAGAZIN  
1/22





**Alles Eezy**  
MENTZ macht  
ÖPV einfach.



12

**Mission:**  
**Nachhaltige Mobilität**  
GENIOS berechnet  
Grundlagen für E-Bus  
Studie im Gebiet des  
Verkehrsverbund Ost  
Region (VOR), Österreich



**Christoph Mentz**  
Geschäftsführer  
MENTZ GmbH



**DIVA**  
Mobilitätsverbände  
Österreich managen  
On-Demand-Verkehre

## Nachhaltige Mobilität

Liebe Leserinnen und Leser,  
liebe Kundinnen und Kunden,

Sie leisten in diesen Zeiten mit Ihrem ÖPNV-Angebot einen wichtigen Beitrag zur Verkehrs- und Energiewende. Wir unterstützen Ihr Engagement mit den passenden IT-Lösungen. Für weniger CO<sub>2</sub> im ÖPNV setzen viele Unternehmen verstärkt auf E-Busse und andere alternative Antriebe. Unsere Optimierungsoftware GENIOS kann deren optimalen Einsatz simulieren. Aber nicht nur das. Auch bei der Fahrzeug- oder Personal-Disponierung sorgt GENIOS für optimale Planungsergebnisse. Im Österreichischen Burgenland hat GENIOS im Rahmen der »Low Carb Mobility« Studie bereits gute Antworten geliefert, die Sie auf Seite 12–19 nachlesen können.

Einfach einsteigen und losfahren: So einfach ist es in Nordrhein-Westfalen mit Bus und Bahn zu fahren. Unser CiBo-System bildet dort das bisher größte Smartphone-basierte Check-In/Check-Out System der Welt. Auf Seite 4–7 stellen wir Ihnen den landesweiten eezy.nrw Tarif vor, bei dem im Hintergrund viele komplexe Prozesse reibungslos zusammenarbeiten, damit der Fahrgast den denkbar einfachsten Umstieg in Bus und Bahn nutzen kann.

Im Rahmen dieses CiBo-Projekts in NRW haben wir zudem eine Lösung entwickelt, die nicht nur alle rund 300 verfügbaren Tarifprodukte in NRW in einem Ticketshop vereint. Die komplexe Tariflandschaft müssen Reisende dort heute nicht mehr im Kopf haben. Der landesweit gültige NRW Tarif schwebt über allen NRW-Tarifsystemen und ermöglicht so Fahrten durchs gesamte Bundesland ohne Tarifstudium.

Immer mehr Verkehrsverbände flechten On-Demand-Verkehre in ihren Service ein. Ihnen gehört die Zukunft. Wir haben ein neues DIVA Modul entwickelt, mit dem Sie Bedarfsverkehre einfach in Ihr Auskunftssystem integrieren können. Die »Mobilitätsverbände Österreich« machen es vor; auf Seite 20–23 lesen Sie, wie es funktioniert.

Zum Schluss freuen wir uns mit unserem Kunden Transport for London (TfL), mit dem uns mittlerweile eine 20jährige Partnerschaft verbindet. Die mit viel Prominenz neu eröffnete Elizabeth-Line halbiert so manche Reisezeit. Und irgendjemand hat der Queen anscheinend einen Tipp gegeben (s. Seite 26), dass wir auch hier unseren Beitrag für einen starken ÖPNV geleistet haben.

Ich wünsche Ihnen einen schönen Sommer!

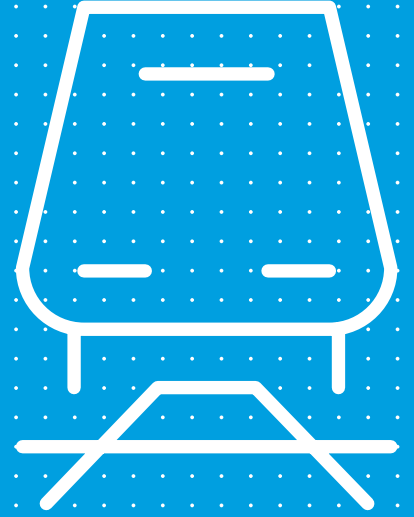
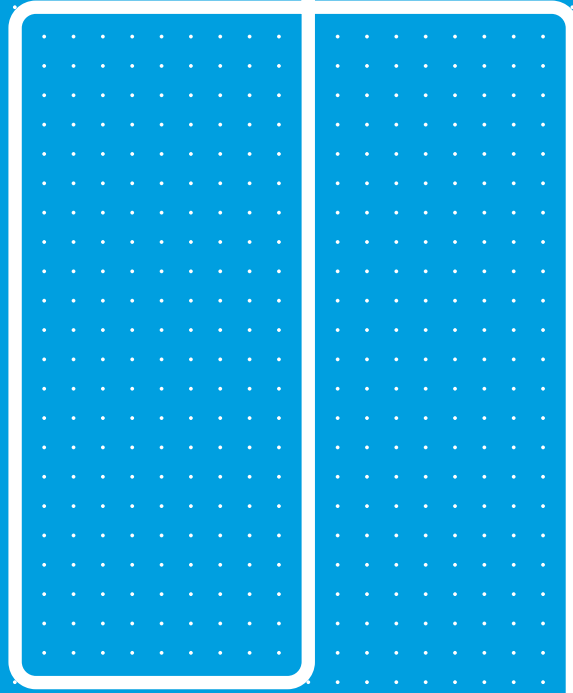
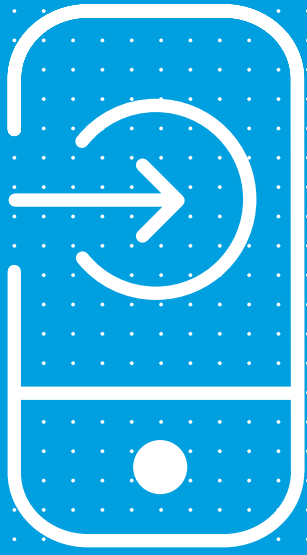
Ihr  
Christoph Mentz

Veranstaltungen,  
Kurznachrichten

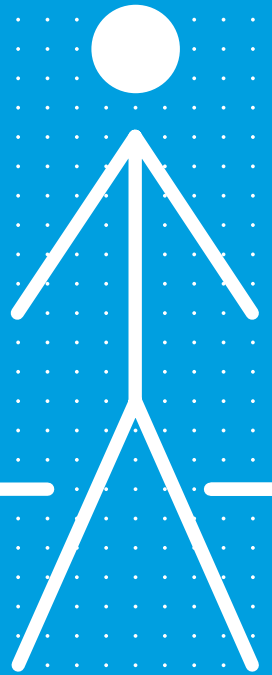
MENTZ Worldwide

Impressum

24  
26  
27



# ALLES EINZU



**W**enn Fahrgäste über die eigenen Stadt- oder Verbundgrenzen hinweg den ÖPV nutzen wollen, ist es für sie oft schwierig herauszufinden, welches Ticket das preisgünstigste ist. Und so entscheiden sich viele schon an dieser Stelle der vielzitierten »Customer Journey« gegen ein Ticket für Bus, Bahn und Co. Mit CiBo in Nordrhein-Westfalen hat MENTZ nun erfolgreich diese Barriere beseitigt. CiBo Nutzerinnen und Nutzer fahren durch das ganze Bundesland und das zum günstigsten Preis. Und weil das für Fahrgäste denkbar einfach ist, heißt dieser NRW-weite Tarif passend: [eezy.nrw](https://eezy.nrw).

**Thema**

CiBo-NRW, das Smartphone-basierte Check-In/Check-out System

**Auftraggeber**

Zweckverband Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR), Zweckverband Nahverkehr Westfalen (NWL), Zweckverband Nahverkehr Rheinland (NVR)

**Produkte**

CiBo-NRW

**Ansprechpartner**

Dr. Hans-Joachim Mentz  
[mentzh@mentz.net](mailto:mentzh@mentz.net)

Dass CiBo-NRW nicht nur eine technische Herausforderung war, gehört zur Ehrlichkeit dazu. Ein starker politischer Wille sowie großes organisatorisches Geschick bei allen beteiligten Interessensgruppen haben zur Verwirklichung dieses bisher weltgrößten, Smartphone-basierten Check-In/Check-out Systems geführt, bei dem Verkehrsunternehmen in NRW, vier öffentliche Verkehrsbehörden sowie weitere Vertragspartner erfolgreich kooperiert haben.

**Öffentliche Partner bei eezy.nrw**

Das Projekt CiBo-NRW wurde von folgenden Zweckverbänden beauftragt: Zweckverband Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR), Zweckverband Nahverkehr Westfalen (NWL), Zweckverband Nahverkehr Rheinland (NVR).

Eine lange Liste von Verkehrsunternehmen sind Anwender der Software, sowohl der Ticketshops als auch der zugehörigen Apps, darunter die Rheinbahn, die Stadtwerke Oberhausen (STOAG), die Vestische Straßenbahnen GmbH und viele mehr. Die Fäden für das komplexe Abrechnungssystem laufen im CiBo-Backend von MENTZ zusammen, das Strecken, Fahrten, Reisen und Preise bildet.

**Industrie-Partner von eezy.nrw**

MENTZ liefert das CiBo-Backend und die CiBo-Lib, quasi das Gehirn hinter den komplexen Berechnungen, und das für alle Mandanten im VRR, NWL und NVR. Die CiBo-Lib ist dabei der integrale Baustein für Apps anderer Verkehrsunternehmen (VUs). Darüber hinaus liefert MENTZ und weitere VUs Ticketshops als Vertriebsplattformen.

Andere Partner aus der Industrie sind beispielsweise

- BETTER MOBILITY
- ICA
- CUBIC
- AMCON
- SYSTEMTECHNIK

Viele Apps dieser Lieferanten nutzen ebenfalls das integrierte CiBo-System.

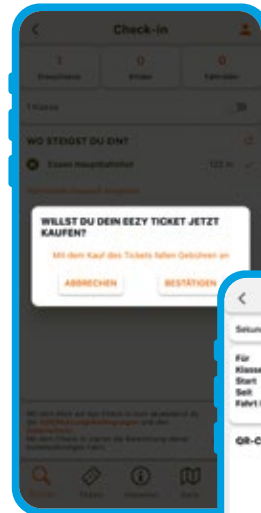
- SWK
- GEOMOBILE
- ICA
- CUBIC
- HANSECOM
- SYSTEMTECHNIK

Der CiBo-Dialog – ÖPV Einstieg in einfach  
 Mit derart vielen Beteiligten und Komponenten, die im Hintergrund erfolgreich zusammenarbeiten und deren Prozesse das System so komplex erscheinen lassen, rückt das CiBo-System nun die Kundinnen und Kunden in den Fokus: Ohne Kenntnis der im Hintergrund funktionierenden Systeme, der lokalen Tariflandschaft, der Lage der Verbünde und deren Struktur, können CiBo-Nutzerinnen und -Nutzer, vor allem Gelegenheitsfahrer, spontan und ohne vorherige Zieleingabe, den ÖPNV nutzen. Dieser kundenorientierte Ansatz ist ein Erfolgsrezept von CiBo.

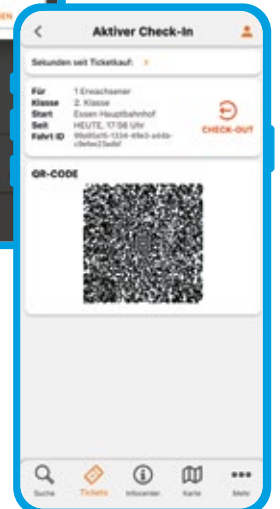
01



02



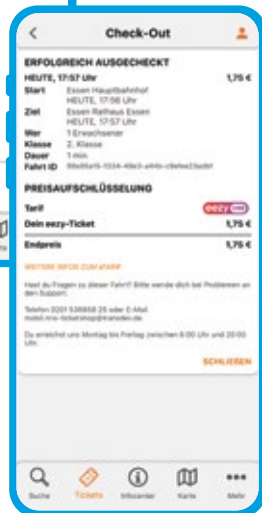
03



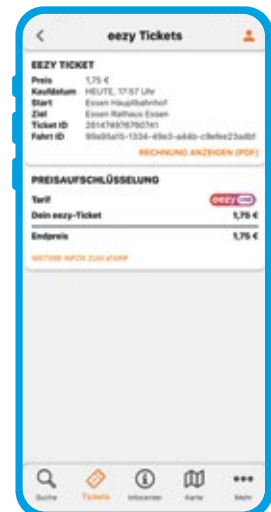
04



05

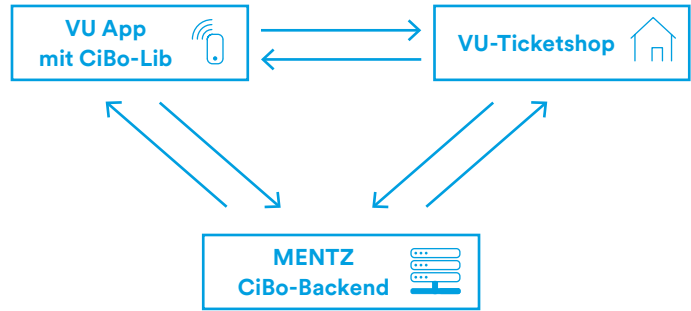


06



### Systemarchitektur des CiBo-Systems

Dank Single Sign On (SSO) in den Ticketshops können Kunden sich mit einem einzelnen Login gleichzeitig bei ihrem Heimat-Ticketshop (des VU) und dem CiBo-Backend anmelden. Viele Apps, die den eezy.nrw Tarif verkaufen, nutzen die MENTZ CiBo-Lib. Die Apps schicken schließlich die Trackingdaten der Fahrgäste an das CiBo-Backend. Beim Check-Out berechnet das CiBo-Backend den Fahrpreis nach sogenanntem Entfernungstarif, oder eTarif, ab. Der Heimat-Ticketshop des jeweiligen Verkehrsunternehmens rechnet schließlich die Fahrt mit dem Kunden ab.

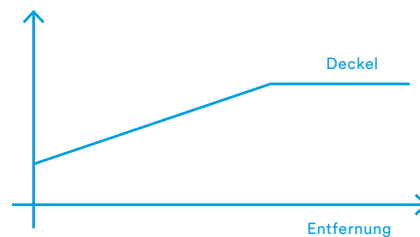


Wie beschrieben, spielen die folgenden CiBo-Komponenten zusammen.



#### Luftlinienbasierter Preis:

Fahrpreis = (Grundpreis + Arbeitspreis) gedeckelt  
Arbeitspreis = Entfernung \* Preis je Kilometer Luftlinie



#### Der eTarif

Der eTarif ist ein Tarif für ganz NRW. Er hat allerdings unterschiedliche Ausprägungen, abhängig von Fahrten in einem Basistarif (VRR, Westfalen, VRS, AVV) oder quer durch ganz NRW.

Es gibt Preis-Deckel je Fahrt, die sich am klassischen Tarif orientieren. Zudem gibt es pauschale Deckel je nach Basistarif. Es können bis zu 10 Personen, fast beliebig viele Kinder sowie Fahrräder in einer Fahrt mitgenommen werden. Auch 1. Klasse Nutzung ist möglich.

Zusätzlich existieren 24-Stunden-Deckel, die alle Fahrten in einem Zeitfenster auf einen Maximalwert begrenzen, entweder innerhalb eines Basistarifs oder innerhalb von NRW.

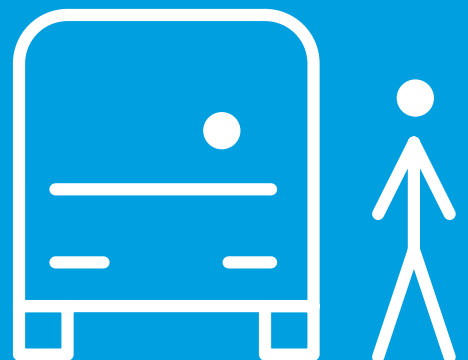
Der finale Fahrpreis wird beim Check-Out automatisch berechnet. Durch den 24-Stunden-Deckel muss bei der Berechnung auch die Kaufhistorie in diesen 24 Stunden berücksichtigt werden. Die Deckel gelten auch für alle Mitnahmen. Um die Fahrt sofort abrechnen zu können wird ein finaler Preis für jede Fahrt berechnet. In der Nähe des Deckels wird die Fahrt billiger und wenn der Deckel letztendlich erreicht wird, sind alle weitere Fahrten kostenlos. Mit diesem Tarif kann der Nutzer beliebig oft quer durch das Land NRW fahren und bezahlt in der Regel nicht mehr, als mit dem klassischen Tarif. Jedes Verkehrsunternehmen in NRW darf diesen Tarif verkaufen.

Für Fahrgäste ist der eTarif maximal einfach, eezy eben! Die Verkehrsunternehmen und Verbände und das Kompetenz Center Marketing (KCM) müssen aber ein kompliziertes Einnahmeaufteilungsverfahren durchführen.

## CiBo-Fazit

Im bevölkerungsreichsten Bundesland NRW mit seinen rund 18 Mio. Einwohnern ist ein durchgängiges CiBo-System entstanden, das ÖPV-Nutzung extrem niederschwellig und einfach ermöglicht. »Damit jedem Fahrgast in NRW zukünftig die Nutzung des CiBo-Systems auch in diesen Apps ermöglicht werden kann, ist eine Integration des CiBo-Systems in die Systeme der Verkehrsunternehmen und Verkehrsverbünde klares Ziel. Eine intensive Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten – den Verkehrsunternehmen sowie deren Systemherstellern, den Verkehrsverbänden und dem Hersteller des CiBo-Systems – ist maßgeblich für das Gelingen der CiBo-Integration«, berichtete das KCM-Update von mobil.nrw im vergangenen Jahr.

Bestehende Apps der beteiligten Verkehrsunternehmen sind heute dank CiBo-Lib an die Hintergrundsysteme ihrer jeweiligen Systemhersteller angeschlossen und können so den fairen und kundenorientierten eTarif anbieten. So ist der Einstieg in Bus, Bahn und in Zukunft auch anderer Mobilitätsanbieter bequem wie nie.

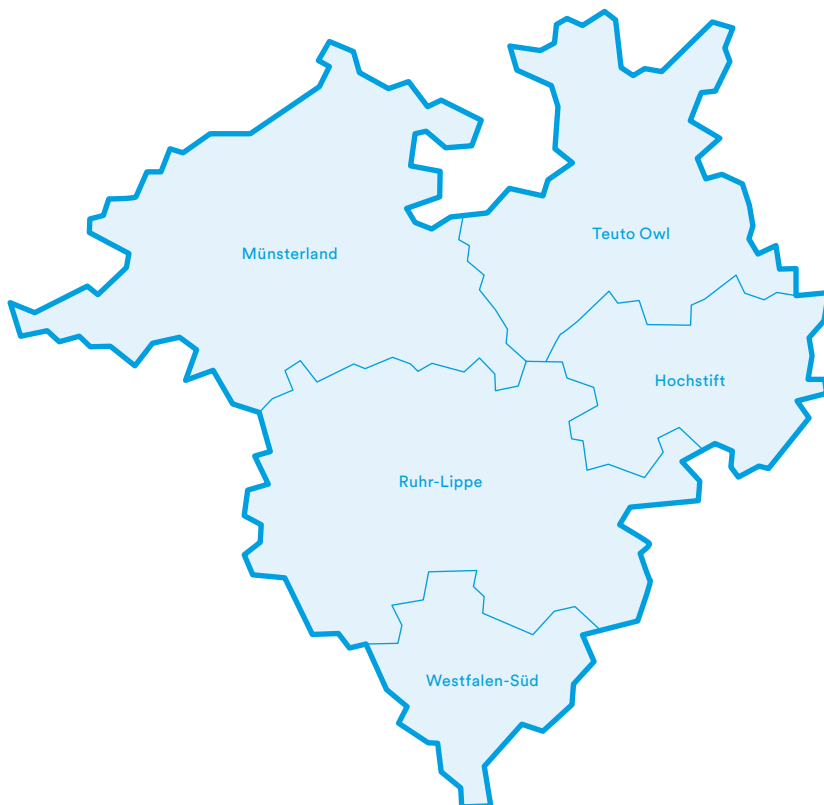




# MOBIL IN NRW

## Alle Tarife in einer App und ein Ticketshop für alle Apps

Die genaue Kenntnis der verschiedenen Tarife in Nordrhein-Westfalen glich früher einem akademischen Hochschulstudium: Kaum hatte man den Durchblick im NRW-Tarifdschungel, gab es Änderungen, Neuerungen, Verbesserungen für die Fahrgäste. Alles in allem gibt es rund 300 Tarifprodukte, die der Gelegenheitsfahrgast in NRW nutzen kann und eine ähnliche Zahl von Produkten für den Zeittarif. Im Rahmen des CiBo-Projekts (Check-In/Be-out) hat der Verkehrsverbund Rhein Ruhr (VRR) MENTZ mit der Lieferung eines Ticketshops beauftragt, der zentral alle verfügbaren Tarife in NRW verkaufen kann. Seit September 2021 ist dieser zentrale Ticketshop im Einsatz und bis heute (Stand Juni 2022) sind alleine 15 Apps von MENTZ auf dem Markt verfügbar, die diese verschiedenen Verbundtickets verkaufen können.



### Komplexe Tarifstrukturen in NRW

Auch heute gibt es in NRW noch immer fünf große Tarife:

- VRR
- VRS
- AVV
- Westfalen
- NRW-Tarif für verbundübergreifende Fahrten

Außerdem enthält der Westfalentarif noch immer fünf kleinere, regionale Tarife

- Münsterland
- Teuto OWL
- Ruhr-Lippe
- Hochstift
- Westfalen-Süd

Es bestehen also nach wie vor zehn Tarife auf dem Gebiet von NRW, des bevölkerungsreichsten Bundeslandes der Bundesrepublik. Dazu gibt es Übergangsangebote für Zeitkarteninhaber, z. B. das Einfach-Weiter Ticket. Einfach wurde es nun vor allem dank des Projektes Check-In/Be-out (CiBo), das MENTZ im Auftrag und in Kooperation mit dem VRR entwickelt hat.

Schon seit Beginn des Jahrtausends gibt es die Fahrplanauskunft EFA von MENTZ beim VRR. Seit 2017 kann dieses Auskunftssystem die komplexe Fahrpreisstruktur in NRW berechnen.

Der von MENTZ entwickelte zentrale Ticketshop dient zahlreichen Verbänden in NRW, ganz verschiedene Verbundtickets auf diversen Vertriebswegen anzubieten. Zudem gibt es auch Eigenentwicklungen der Verkehrsunternehmen, etwa die Stadtwerke Krefeld, die eine eigene App entwickelt haben, die ihrerseits auf den MENTZ Ticketshop zugreift.

### Eine App für alle Tarife in NRW

Die VRR-App, vertreten durch TRANSDEV und die App des Landes NRW, mobil.nrw, können alle derzeit gültigen Tarife in NRW verkaufen. Die Apps der Verkehrsunternehmen (VUs) dagegen jeweils eine Auswahl, entsprechend ihrer geographischen Lage und Abdeckung. Die Tarife könnten unterschiedlicher nicht sein, wie die folgende Auflistung zeigt:

### Verkehrsverbund Rhein Ruhr (VRR)

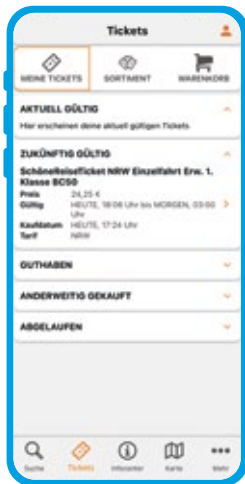
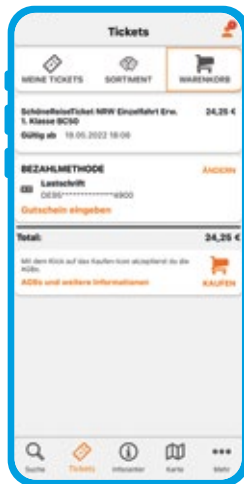
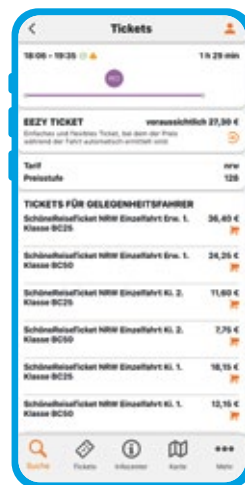
Der VRR-Tarif verkauft Tickets nach Relationen, mit Ausnahme der Kurzstrecke, die meist für vier aufeinander folgende Haltestellen gilt. Die Relationen, Räume genannt, unterscheiden streng zwischen Bartarif und Zeittarif. Das Bediengebiet gliedert sich in Tarifgebiete und Tarifzonen, Waben genannt. Waben sind Teile von Tarifgebieten. Die Preisstufen A, B, C, D gelten für Gruppen von Tarifgebieten, angefangen von einem Tarifgebiet für eine Stadt, bis zu allen Tarifgebieten und dem kompletten Verbund. Um die Preissprünge bei der Fahrt von einem Tarifgebiet in das benachbarte abzufedern, gibt es eine überlagerte Wabenstruktur. Sie ermöglicht, dass für Fahrten innerhalb benachbarter Waben auch die Preisstufe A genutzt werden kann. Im Zeittarif werden ebenfalls Räume verkauft, die – außer in Preisstufe A und D – kleiner sind als die Bartarifräume und die sich teilweise überlagern.

### Verkehrsverbund Rhein-Sieg (VRS)

Der VRS-Tarif ist nur einstufig definiert. VRR- und VRS-Tarifgebiet überlappen sich großräumig. Im kleinen und großen Grenzverkehr dürfen VRR Verkehrsunternehmen Tickets des VRS verkaufen.

### Der Westfalentarif

Der Westfalentarif gliedert sich in fünf regionale Tarife. Die zugehörigen Teilnetze werden getrennt gepflegt und überlappen sich weiträumig. Im Westfalentarif sind regionale Tarifprodukte mit kleinen Unterschieden verfügbar: So gibt es z. B. elf verschiedene EinzelTickets. Das Tarifgebiet ist zweistufig gegliedert, bestehend



aus Tarifgebieten und Tarifzonen. Für weite Fahrten innerhalb von Westfalen gilt der überregionale Westfalentarif. Am Anfang war der Westfalentarif, der 2018 eingeführt und nur streng nach Relationen verkauft wurde, bar. Es gibt ca. 60.000 davon. Durch diese Vielzahl war ein Direktverkauf, oder »Katalogverkauf«, tatsächlich nur in den kleinsten Raumeinheiten möglich. Da der Preis vom gewählten Weg abhängig sein konnte, musste immer erst eine Fahrtauskunft berechnet werden. Inzwischen gibt es auch im Westfalentarif Räume. Sie werden dort Netze genannt und auch also als solche verkauft.

Zwischen Westfalen und dem VRR bestehen große Überlappungsbereiche, der sogenannte »Westfalenkragen«. Dort dürfen VRR-Verkehrsunternehmen Westfalen-Tickets verkaufen und Verkehrsunternehmen aus Westfalen VRR-Tickets.

#### **Aachener Verkehrsverbund (AVV)**

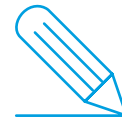
Der AVV als räumlich kleinster Verbund hat Tarifgebiete sowie innerhalb des Großraums Aachens noch weitere, feinere Unterteilungen. Im Großraum Aachen und den Kreisen Düren und Heinsberg gelten unterschiedliche Kurzstrecken-Regeln. Aus dem VRS-Tarif gibt es einen Übergang in den AVV-Tarif.

#### **NRW Tarif**

Über all diesen vorgenannten Tarifsyste- men »schwebt« der landesweite NRW-Tarif. Mit ihm können Fahrgäste im Regionalverkehr quer durchs ganze Bundesland fahren, allerdings nicht ausschließ- lich innerhalb der anderen Verbünde. Es existieren Pauschaltickets und Relations- tickets.

Der relationale Tarif baut auf den räum- lichen Strukturen der anderen Tarife auf und nutzt deren Tarifgebiete als räum- lichen Bezug. Für Paare von NRW-Tarifge- bieten gibt es Räume, die als Bezug ge- nutzt werden können. Für jede Relation gibt es dann einen Kilometerwert als Preisstufe, insgesamt 376 Stufen. Für jede Stufe und jedes Produkt gibt es sechs Preise, jeweils für Nutzer ohne Bahncard, mit Bahncard 25 oder Bahncard 50, und diese jeweils für die 1. oder 2. Wagenklasse.

Alles in allem gibt es ca. 300 Tarifproduk- te, die der Gelegenheitsfahrgast in NRW nutzen kann, und eine ähnliche Zahl von Produkten für den Zeittarif.

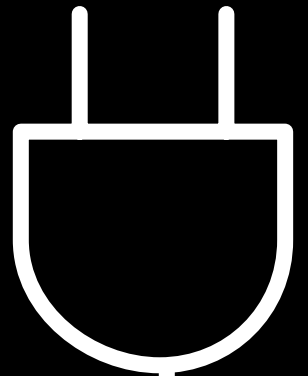


#### **Planen, Fahren, Bezahlen**

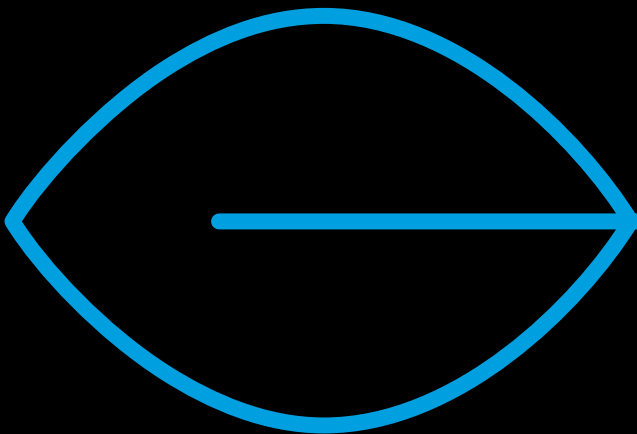
Der Nutzer der NRW-weit gültigen Apps braucht sich aber nicht zu sorgen. Er rechnet seine Fahrt, bekommt die Tickets angeboten und kann bequem und ohne Tarifkenntnis eine Reise antreten. In dieser Vereinfachung der Tariflandschaft liegt der Schlüssel, den ÖPV attraktiver zu machen und einer vergrößerten Kunden- gruppe ein niederschwelliges Bus-, Bahn-, Tram- oder U-Bahn-Angebot zu unter- breiten. Das bundesweite 9-Euro-Ticket wird hierzu weitere Daten liefern, auf die wir gespannt sind.

# In der Vereinfachung der Tarif- landschaft liegt der Schlüssel, den ÖPV attraktiver zu machen und einer vergrößerten Kundengruppe ein niederschwelliges Bus-, Bahn-, Tram- oder U-Bahn-Angebot zu unterbreiten.

**Mission:  
Nachhaltige  
Mobilität.**



**GENOS**



## GENIOS berechnet Grundlagen für E-Bus Studie im Gebiet des Verkehrsverbund Ost Region (VOR), Österreich



Wie lassen sich der Einsatz von E-Bussen in einer bestimmten Region detailliert simulieren und wie würde der Einsatz von Wasserstoff-Bussen im Vergleich abschneiden? Die österreichische »Low Carb Mobility«-Studie hat dank GENIOS von MENTZ einige Antworten geliefert.

### Thema

E-Bus Studien im Gebiet des Verkehrsverbund Ost Region (VOR), Österreich

### Produkt

GENIOS

### Autoren

Florian Twaroch (MENTZ Austria GmbH) & Jürgen Zajicek (AIT; Austrian Institute of Technology GmbH, Center for Energy, Integrated Energy Systems, Integrated Transport Optimization)

### Ansprechpartner

Wilfried Düx  
dux@mentz.net

### Die Studie

Im Rahmen des Interreg-Projektes ATHU114 »Low Carb Mobility« hat der österreichische Verkehrsverbund Ost-Region (VOR) GmbH gemeinsam mit anderen Projektpartnern eine Studie zum Thema »Anforderungen an die Energiewirtschaft für alternative Antriebe im öffentlichen Verkehr« ausgeschrieben. Die Vergabe dieser Studie sollte zur Wissensgenerierung und als Grundlage für weitere Entscheidungen und Herangehensweisen zum differenzierten Einsatz von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb im Bus- und Bahnverkehr dienen. Ein spezieller Fokus liegt dabei auf den Herausforderungen im Einsatz von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben im ÖPNV im Grenzraum Österreich-Ungarn und hierbei auf batterieelektrischen Fahrzeugen und Fahrzeugen mit Wasserstoffbrennzellen. Durch den vermehrten Einsatz energieintensiver Fahrzeuge im ÖPNV ergeben sich Herausforderungen für die Energiewirtschaft und Netze.

Gemeinsam mit den Energie- und Mobilitätsexperten des Austrian Institute of Technology (AIT) durfte die MENTZ GmbH als Unterauftragnehmer Analysen durchführen und Berechnungen von Umlaufplänen zur Studie beisteuern. Dabei kamen die Softwarelösungen DIVA 4 R19 und GENIOS zum Einsatz.

Das Optimierungsprodukt GENIOS ist eine Eigenentwicklung aus dem Hause MENTZ, auf Grundlage der Dissertation

von Dr. Roland Hesse, und das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit zwischen der EFA- und der DIVA-Entwicklung. Unter der Leitung von Dr. Markus-Ludwig Wermer hat das Entwicklungsteam im letzten Jahr die vierte Generation von GENIOS herausgebracht, mit der nicht nur Fragestellungen aus dem ÖPNV gelöst werden können. Im Fokus dieses Beitrags steht das Plugin für Elektrofahrzeuge, welches im Rahmen der vorliegenden Studie eingesetzt wurde.

### Das Studiengebiet

Die angestellten Berechnungen wurden in zwei Gebieten durchgeführt. Einerseits sollten die Linien im Stadtgebiet und Großraum Schwechat hinsichtlich der Umstellung auf einen vollständigen batterieelektrischen Betrieb analysiert werden.

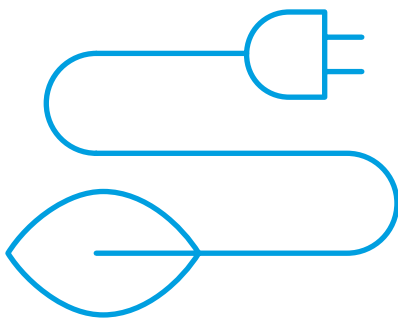
Andererseits wurde auch eine Untersuchung für Linien im Nordburgenland durchgeführt. Zunächst übermittelte der Auftraggeber Fahrpläne sowie Varianten, die mit Hilfe von DIVA 4 in der Release 19 als Liniengruppen aufbereitet wurden. Zum Zeitpunkt der Studieneinstellung war die Ausgestaltung des künftigen Angebots in den Untersuchungsgebieten politisch und planerisch noch nicht festgelegt. Die für die Studie getroffenen Annahmen sind daher theoretischer Natur und bilden nicht zwingend das zukünftige Angebot oder Standorte von Ladeinfrastruktur ab.

Für jede der Liniengruppen wurde ein ungestörter Fahrplan mit den Tagesarten

Montag bis Freitag Schule, Montag bis Freitag Ferien, Samstag sowie Sonn- und Feiertag definiert. Die Ferienregelungen von Niederösterreich und Burgenland wurden ebenso wie die entsprechenden Feiertage eingepflegt und beim Aufbau der Tagesarten für die Fahrplantabellen berücksichtigt. Für die Fahrten wurde über die Eigenschaft »bestellter Fahrzeugtyp« festgelegt, welche mit Elektro-Fahrzeugen und welche mit Dieselfahrzeugen geplant werden sollten. → (Abbildung 1)

The screenshot shows the DIVA Client interface. On the left, a file explorer displays a folder structure for 'Umlaufplanung' and 'Bestand Schwechat'. The main window shows a 'Fahrplan 97-218-2j21-92' with a table of routes. The table has columns for 'Hs.', 'Haltestellenname mit Ort', 'B.', 'Stw.', 'A.', and 'A.'. The routes listed include stops like 'Wien Simmering', 'Wien Zentralfriedhof 2.Tur', 'Wien Hauptvorkäfige', 'Schwechat Brauerei', 'Wien Kaiserbörsdorf', 'Schwechat Wiener Straße', 'Schwechat 810/Fahrausplatz', 'Schwechat Hauptplatz', 'Schwechat Maschekgasse', 'Schwechat Mazzesgasse', 'Schwechat Metzgasse', and 'Schwechat Wälsendstraße'.

**Abb. 1**  
Fahrplantabelle im DIVA Client wird synchron bearbeitet um den ungestörten Normalfahrplan für die Tagesarten MoFr Schule, MoFr Ferien, Samstag und Sonn- und Feiertag einzugeben. Diese bilden die Grundlagen für die weiterführende Umlaufplanoptimierung. An den entsprechenden Fahrten wird der E-Bus Fahrzeugtyp als bestellter Fahrzeugtyp gepflegt.



Im Gebiet Schwechat wurden so verschiedene Varianten definiert, die eine unterschiedlich intensive Nutzung von Elektrofahrzeugen vorsahen: Einmal sollten Verstärkerfahrten mit und ohne Elektrobus ausgeführt werden, einmal wurden Kurzführungen berücksichtigt, dann wieder längere Fahrwege. Varianten mit Teil- und Vollelektrifizierung wurden verglichen. Im Nordburgenland sollte ebenfalls untersucht werden, ob ein Betrieb von öffentlichen Busverkehren mit alternativen Antriebsformen möglich ist. Analog wurden entsprechende Tagesarten und Ereignisse mit Varianten der Fahrpläne abgebildet. Die modellierten Linien wurden auf das Straßennetzwerk der Graphenintegrationsplattform (GIP) abgebildet und georeferenziert. Es handelt sich dabei um ein digitales Verkehrsnetz Österreichs das der öffentlichen Verwaltung in standardisierter Form zur Verfügung steht. So konnten zuverlässig Fahrwege angelegt und ihre Längen bestimmt werden. Der DIVA-Georef-Service wurde auch genutzt, um die benötigten Leerfahrten für die Umlaufplanung zu bestimmen. → (Abbildung 2)

Nach der Definition der Fahrpläne und Festlegung, welche Fahrten elektrisch ausgeführt werden sollen, wurden potentiell gut gelegene Betriebshöfe für das jeweilige Studiengebiet ausgewählt. Da der Betreiber nicht bekannt ist, wird bei

der fiktiven Auswahl des Betriebshofes ein Punkt gesucht, der möglichst zentral liegt und Knotenpunkt zahlreicher Linien im Ausschreibungsgebiet ist. So werden in der Angebotsplanung die Anzahl und Länge der Leerfahrtenkilometer eher nach unten als nach oben abgeschätzt. Im tatsächlichen Betrieb können sich deutlich längere Anfahrtswege zur ersten Fahrgasthaltestelle ergeben. Mit dem GIS-basierten Routing von DIVA (Georef-Service) können rasch weitere Planungsszenarien, beispielsweise für andere mögliche Standorte eines neuen Depots, durchgespielt werden. Besonders hilfreich ist hier auch der Einsatz von Luftbildern, bei dem der Standort hinsichtlich verfügbarer Abstellflächen rasch beurteilt werden kann. Die Luftbilder können direkt in DIVA Web angezeigt werden.

Mittels eines benutzerdefinierten Attributs wurden an den ausgewählten Steigen Ladepunkte definiert. Diese können in den späteren Berechnungen direkt in GENIOS »ein-« und »ausgeschaltet« werden. Für die Untersuchungen im Raum Schwechat waren dies Punkte in Laxenburg und Himberg. Im Studiengebiet Nordburgenland wurden Ladepunkte zusätzlich in Zurnberg, Mönchhof, Frauenkirchen und Pamhagen angenommen. Mit diesen Grunddaten sollte nun eine Umlaufoptimierung mit den Anforderungen von Elektrofahrzeugen durchgeführt werden.

# Liniengruppe im Nordburgenland mit georeferenzierten Fahrwegen.

Das Gebiet reicht nördlich von Hainburg an der Donau bis südlich nach Pamhagen und von Eisenstadt bis nach Andau.

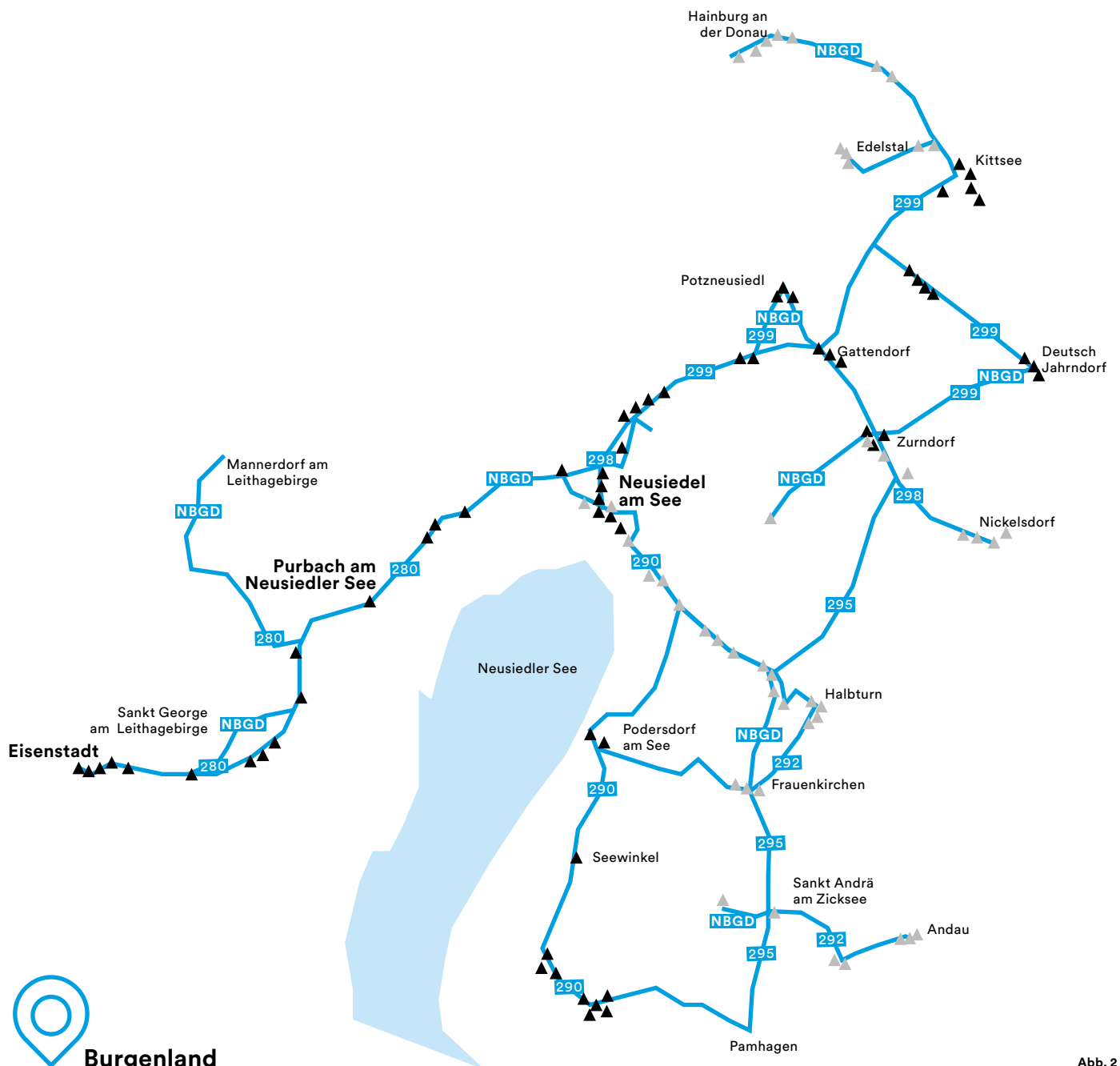


Abb. 2



**Abb. 3**  
Modellierung von konstantem vs. gestuftem Laden. Ladepunkte können zu- und weggeschaltet werden, so können verschiedene Ausbaustufen der Ladeinfrastruktur in der Angebotsplanung betrachtet und die Ergebnisse und Kennzahlen miteinander verglichen werden. Für jeden Ladepunkt kann additiv die Dauer der Inbetriebnahme des Ladepunktes berücksichtigt werden.



**Abb. 4**  
Parametrierung des GENIOS E-Bus Optimierung Moduls. Die Parameter können »on the fly« angepasst werden und erlauben den Vergleich verschiedener Szenarien.

### Parametrierung der Optimierungssoftware GENIOS

Im Rahmen der Umlaufoptimierung mit GENIOS können diverse Kennzahlen, wie zum Beispiel Depotkapazitäten, planerische Vorgaben zu Fahrzeugtyp und weiteren technischen Randbedingungen sowie auch Ladekapazitäten und Ladedauer bei Elektro-Bussen, etc. berücksichtigt werden. GENIOS errechnet automatisch für eine vom Anwender vorgegebene Fahrtenmasse einen Plan, welcher hinsichtlich der gewählten Kennzahlen geprüft und gebildet wird. Der Anwender kann vorhandene Richtlinien mittels Kosten übersteuern, sprich: vor der automatischen Verplanung bestimmte, vorgängig festgelegte Richtlinien deaktivieren oder deren Grenzen anders festlegen.

Desweiteren unterstützt die GENIOS Optimierungsoftware auch die Modellierung von »gestuftem Laden«. So können für bestimmte Ladezustände (State Of Charge – SOC) unterschiedliche Ladegeschwindigkeiten pro Ladepunkt im Netz angegeben werden. Diese Funktionalität wurde allerdings in der vorliegenden Studie nicht weiter eingesetzt. → (Abbildung 3)

Auf Wunsch wurde auch ein Toleranzkriterium umgesetzt, das verhindern soll, dass bei der Verplanung von Umläufen die volle Kapazität der Batterien ausgeschöpft wird.

Dies kann in GENIOS auf zwei Arten der Modellierung erreicht werden:

- 1) kann die GENIOS übergebene Batteriekapazität bereits niedriger angesetzt werden, sodass z. B. in jedem Fall eine Reserve von 20 Prozent verbleibt.
- 2) Außerdem erlaubt die Optimierungsoftware die absolute Angabe eines Kapazitätsschwellwerts inkl. einer erlaubten Toleranz (auch in absoluten Zahlen angeben), die wahlweise am Ende des Betriebstages oder aber auch erst am folgenden Betriebstag erreicht werden muss. So ergeben sich unterschiedliche Umlaufplanszenarien. → (Abbildung 4 und 5)

Zunächst wurde der Einsatz von Fahrzeugen mit unterschiedlichen Batteriekapazitäten und Ladebedarf untersucht. Hierbei konnte auch eine starke Abhängigkeit von den geographischen Gegebenheiten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Während im Raum Schwechat ein vollelektrischer Betrieb mit den getroffenen Annahmen in verschiedenen Szenarien problemlos möglich war, konnte bei gleicher Parametrierung keine wirtschaftliche Lösung für das Untersuchungsgebiet im Nordburgenland gefunden werden. Bei einigen Lösungen blieben sogar Fahrzeuge auf der Strecke liegen, da keine besseren Ergebnisse im Lösungsraum gefunden wurden. Das Szenario der »zentralen Depotladung«



Die so erstellten Szenarien wurden einer Bewertung durch Energiewirtschafts-ExpertInnen des AIT unterzogen. Die folgende Tabelle stellt einige Ergebnisse für den in Abbildung 4 festgelegten Parametersatz dar:

Bestand	Umläufe	Fahrzeuge elektrisch	Fahrzeuge Diesel	Verbindungs-fahrten	Ein-/Ausfahrten	Länge der Leerfahrten	Umlaufzeit	Gesamt elektrisch	Produktiv elektrisch	Gesamt Diesel	Produktiv Diesel
1a	25	08	17	133	100	1320	250	250	966	3370	2420
1b	28	10	18	83	104	986	239	239	893	3320	2500
1c	25	16	09	60	106	1050	227	227	2180	1760	1210
2a	22	04	18	61	60	820	207	207	430	3650	2850
2b	23	07	16	66	74	853	222	222	973	3100	2310
2c	23	14	09	63	88	901	213	213	2080	1750	

**Abb. 5**  
Fünf Linien mit einer Fahrplanmasse von 270 Fahrten wurde verplant und verschiedene Formen des Mischbetriebs Diesel vs. E-Fahrzeuge untersucht. In einer Basisvariante wurden zunächst alle Linien mit Dieselfahrzeugen gerechnet. Die danach berechnete Variante 1 enthielt lang geführte Strecken mit a) zwei vollständig elektrisch betriebenen Linien b) zusätzlich Verstärkerfahrten weiterer drei Linien elektrisch betrieben und c) einer Elektrifizierung aller Linien. Bei den Varianten 2a–2c wurden analog Berechnungen auf kurz geführten Strecken durchgeführt.





**Abb. 6**  
Umlaufbildung im Nordburgenland: Schnell zeigte sich, dass nur mit stärkeren Batterien und gelegentlichem Zwischenladen ein sinnvolles Befahren möglich ist. Die Fahrzeuge müssen eine Reichweite von 300–350 km erreichen, um den vorgegebenen Fahrplan mit möglichst wenigen Fahrzeugen zu befahren.

wurde verworfen und die im Netz eingepflegten Ladepunkte wurden zugeschaltet, um einen Betrieb mit Gelegenheitsladung zu simulieren. So konnten auch für das Studiengebiet in Nordburgenland Lösungen ermittelt werden. → (Abbildung 6)

In einem abschließenden Szenario wurde auch der Einsatz von Fahrzeugen mit Wasserstoff-Antrieb untersucht. Die berechneten energiewirtschaftlichen Betrachtungen haben die jeweiligen Vor- und Nachteile der beiden alternativen Bus-Antriebssysteme, batterieelektrisch und Wasserstoff, für die betrachteten Fallbeispiele aufgezeigt. Der batterieelektrische Antrieb ist jedoch in den meisten Punkten dem Wasserstoff-Antrieb überlegen. Batterieelektrische Busse (BE) sind in der Anschaffung ca. 1,5-mal günstiger als H2-Busse. Außerdem sind die Investitions- und Betriebskosten für die Ladeinfrastruktur günstiger als die H2-Tankinfrastruktur und der batterieelektrische Antrieb ist darüber hinaus wesentlich weniger energieintensiv, da sowohl bei der Ladung als auch im Busantrieb viel weniger Energieverluste entstehen als bei der H2-Erzeugung und in der Brennstoffzelle im H2-Bus. Dieser Aspekt ist auch einer der wichtigsten Kostenfaktoren, da die Stromkosten einen wesentlichen Teil der Gesamtkosten ausmachen.

Die einzigen Aspekte, in denen die H2-Busse den BE-Bussen überlegen sind, sind ihre Reichweite und die schnelle Betankungszeit von etwa zehn Minuten.

Aus diesem Grund sind sie auch auf längeren Strecken (Bereich Nordburgenland), im Gegensatz zu den BE-Bussen, 1:1 wie Dieselbusse einsetzbar. Aufgrund dessen wäre eine Umstellung auf H2-betriebene Busse in diesem Fall günstiger als eine Umstellung auf BE-betriebene Busse. Berücksichtigt man jedoch zusätzlich die notwendige Infrastruktur zur Betankung der H2-Busse und besonders die mit dem Betrieb verbundenen Stromkosten, so ist ihre Überlegenheit in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit auch in diesem Fall ausgeräumt. Das Fallbeispiel im Nordburgenland zeigt somit die derzeit noch vorhandenen Limitierungen des Einsatzes von alternativen Antriebssystemen im Busbetrieb auf, da sowohl die Einschränkungen der Technologien mit der zu geringen Reichweite der BE-Busse im Regionalbereich und der geringen Energieeffizienz der H2-Erzeugung und der Brennstoffzellen als auch die hohen Kosten für eine Umstellung auf sowohl BE- als auch H2-Busse illustriert werden.

Detaillierte Ergebnisse können aus Platzgründen hier nicht dargestellt werden, insbesondere die energiewirtschaftlichen Betrachtungen zur Ladeinfrastruktur. Diese werden aber zum Nachlesen in der öffentlich zugänglichen Studie des Interreg-Projektes ATHU114 »Low Carb Mobility« nach Veröffentlichung durch den VOR zur Verfügung stehen. Der Link hierfür wird auf der MENTZ Homepage publiziert.

Aufgrund des begrenzten Zeitbudgets musste eine Auswahl getroffen werden und folgende Parameter fanden Eingang in die Optimierungsberechnung:

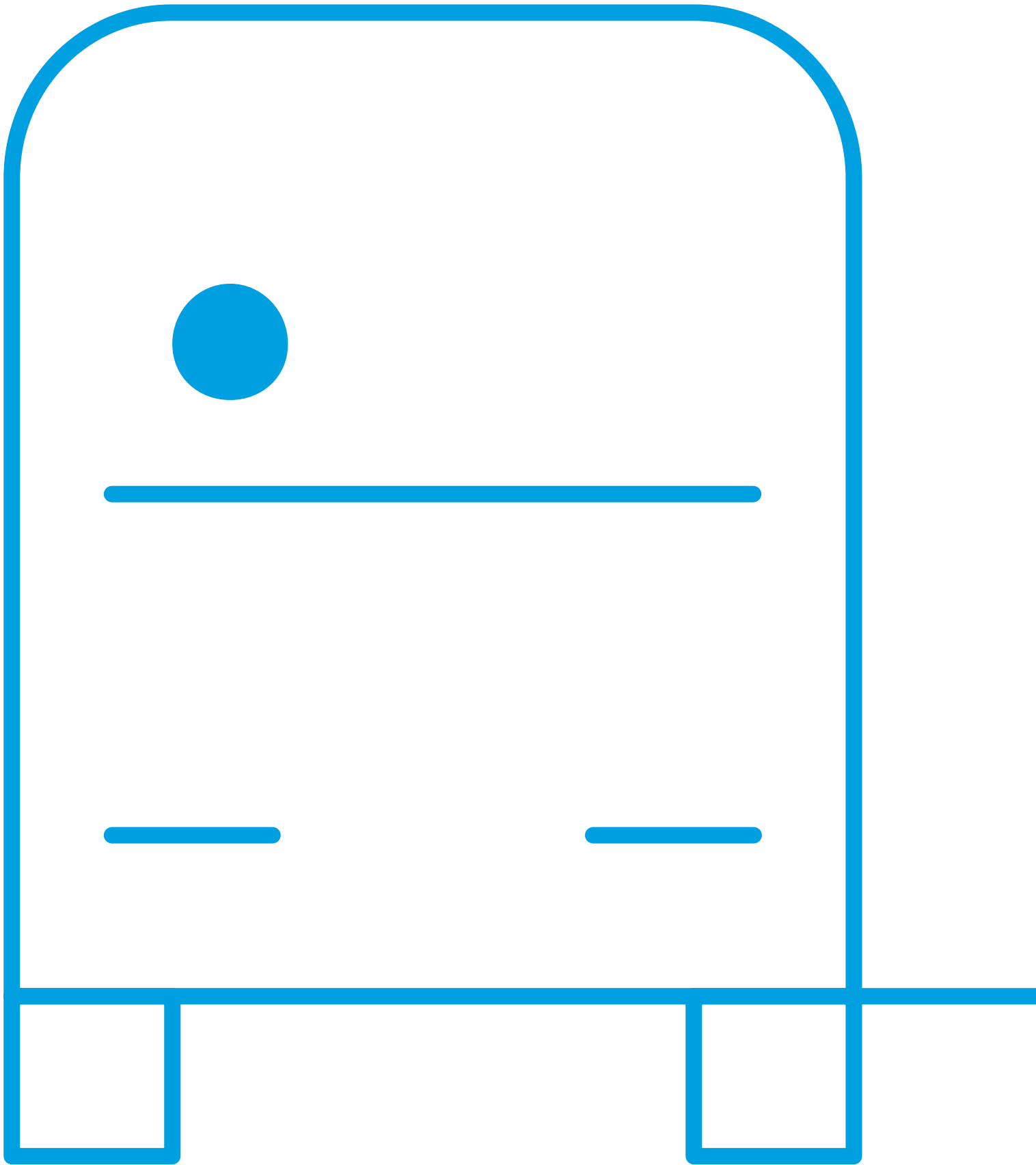
- 1) Batteriekapazität des Fahrzeugs
- 2) Verbrauch kWh/km
- 3) Ladegeschwindigkeit kWh/min

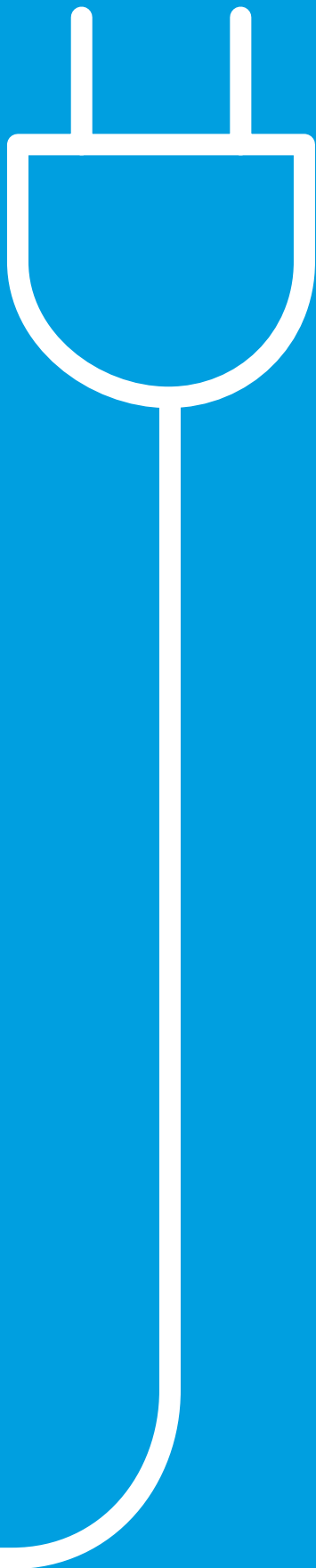
In gemeinsamer Recherche von AIT und MENTZ wurden Batteriekapazitäten folgender Fahrzeugtypen ermittelt:

Modell	Kapazität (kWh)
BYD.....	348
Mercedes eCitaro .....	292
Solaris Urbino.....	240
VOLVO .....	470
VOLVO .....	565

Für die folgenden Berechnungen und nach Abstimmungsgesprächen wurden zunächst folgende Annahmen zu Verbrauch und Ladeleistung getroffen:

- 1) Angenommener Verbrauch: 1,7kWh/km
- 2) Ladeleistung: 3,2kWh/min oder 192 kW





## **Conclusio**

Die intensive Zusammenarbeit mit der AIT Austrian Institute of Technology GmbH und dem Verkehrsverbund Ost Region (VOR) haben ganz neue Blickwinkel eröffnet und waren ein bereicherndes Erlebnis, für das die MENTZ GmbH dankbar ist und das in anderen Projekten in ähnlicher Form fortgesetzt werden sollte. Die Berechnung der Umlaufpläne ist von zahlreichen Eingangsparametern abhängig. In den Szenarien Schwechat und Nordburgenland hat sich gezeigt, dass die Reichweite des Fahrzeuges eine sehr große Rolle spielt. Im Gegensatz zum Stadtverkehr ist hier eine Leerfahrt ins Depot zurück deutlich länger und damit teurer. Sobald Fahrzeuge mit geringerer Reichweite eingesetzt werden, steigt der Fahrzeugbedarf. Zwischenpunkte zum Laden helfen in jedem Fall, wenn Fahrzeuge mit geringerer Batteriekapazität eingesetzt werden.

Das vorgestellte Verfahren nutzt vorgegebene Fahrpläne und Betriebshöfe/Ladepunkte, deren Definition direkten Einfluss auf den Fahrzeugeinsatz hat. MENTZ wird in einer der zukünftigen Programmversionen von GENIOS auch eine »Trip Shifting« Funktion einsetzen. Diese erlaubt das Schieben von Fahrplanfahrten innerhalb gewisser Grenzwerte, um potentiell weitere Umläufe einzusparen.



# DIVINA

# Mit einem neuen DIVA Modul lassen sich Bedarfsverkehre schnell und unkompliziert integrieren. Die Datenerfassung, -aufbereitung und -bereitstellung sind bequemer, schneller und exakter.

**Autor: Thomas Eichinger,  
Mobilitätsverbände Österreich**

**Bedarfsverkehre, On-Demand-Verkehre, Mikro-ÖV, Ruftaxis, bedarfsorientierte Sammelfahrten: Die Bezeichnungen für Mobilitätsalternativen sind regional unterschiedlich.** Sie kommen immer zum Einsatz, wenn der reguläre Linienverkehr nicht zur Verfügung steht. Gemeinsam ist ihnen allen: Sie sind ein Thema mit großer Zukunft. Die Notwendigkeit bedarfsorientierter Verkehre lässt sich anhand der überall neu entstehenden Lösungen ablesen. Die Mobilitätsverbände Österreich wollen diesem Umstand auch in der Fahrplanauskunft Rechnung tragen.

Im Vergleich zum klassischen Linienverkehr sind bedarfsorientierte Flächenverkehre eine Herausforderung für die Fahrplanauskunft. Einerseits besteht eine Vielzahl von Angeboten mit unterschiedlichen Bedienschemata, andererseits bringt ein Flächenverkehr besondere Anforderungen für Verkehrsunternehmer: Nicht nur Haltestellen-, sondern auch Adressbedienung, zeitlich flexibler Fahrtantritt oder fixe Abfahrtszeiten, keine Haltestellenabfolge, sondern Flächenbedienung – anhand dieser vielen Optionen wird deutlich, dass das Konzept »Linie« hier zu kurz greifen würde. Eine einfache Erfassungsmöglichkeit hat sich aus den Erfahrungen mit unserem bisherigen – eher abstrakten – Modell als zwingende Voraussetzung für eine große Bereitschaft zur Erfassung der komplexen Angebote herausgestellt.

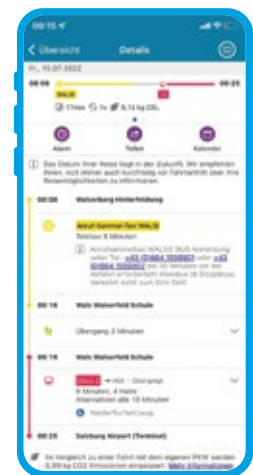
Mit dem neuen DIVA Bedarfsverkehrs-Modul aus dem Hause MENTZ können die Mobilitätsverbände Österreich nun diesen Punkt als erledigt betrachten: eine für den Erfasser in seiner gewohnten Arbeitsumgebung geschaffene Möglichkeit, Bedarfs-

verkehre schnell und unkompliziert zu integrieren. Die Verkehre sind nun auch Teil der Netzversion und gelangen nicht mehr über separate Wege in die Daten. Erfassung, Datenaufbereitung und Datenbereitstellung werden dadurch einfacher, schneller und weniger fehleranfällig als bisher.

Die Mobilitätsverbände Österreich haben sich zum Ziel gesetzt, möglichst alle hierzulande eingerichteten Bedarfsverkehrsangebote in der Fahrplanauskunft anzubieten. Hier kann auf bisherige Erfahrungswerte in der Modellierung, Interpretation und Beauskunftung von Bedarfsverkehren zurückgegriffen werden, denn viele unterschiedliche Bedienformen hatten schon in der Vergangenheit den Weg in die Verkehrsauskunft Österreich (VAO) gefunden.

Die Liste solcher Verkehre ist lang, was folgende Beispiele illustrieren: Das in 36 Kärntner Gemeinden angebotene GO-MOBIL, ein adressbezogener Verkehr mit jederzeit möglichem Fahrtantritt. Oder das Klosterneuburger Stadttaxi, ein in den Abendstunden verkehrender Shuttle-Dienst, der vom Bahnhof zu jeder gewünschten Adresse im Stadtgebiet fährt. Weiters der als Zubringer zum ÖV, innerörtlicher Ergänzungs- und Schülerverkehr operierende WALSIE-Bus in Salzburg. Oder die ISTmobil- und PostbusShuttle-Verkehre in der Ostregion, die haltestellenbezogen und mit jederzeit möglichem Fahrtantritt die Mobilität in ganzen Bezirken (österreichische Verwaltungseinheit, entspricht in etwa dem deutschen Landkreis) ergänzen. All das und noch viel mehr wird nun über das DIVA-Bedarfsverkehrs-Modul den Weg in die Auskunftssysteme finden. Das geschieht primär in die VAO, die die Basis der einzelnen Verbund-Auskunftssysteme ist; im Rahmen der Datenweitergabe aber auch an andere Auskunftssysteme sowie über die Datenbereitstellungsplattform an jeden Interessierten gemäß der Delegierten Verordnung der Europäischen Kommission, im NeTEX-

Format. In manchen Regionen, etwa in Tirol, Kärnten, Salzburg, Oberösterreich oder der Ostregion, soll das sehr zeitnah erfolgen, unmittelbar nach den Schulungen und der Bereitstellung des DIVA-Bedarfsverkehrs-Moduls im produktiven Pflegesystem. Die Mobilitätsverbände Österreich wollen in der Präsentation der Bedarfsverkehre für den Kunden aber auch neue Wege gehen, abseits der klassischen Routenabfrage in der Fahrplanauskunft. So bietet sich nun die Gelegenheit, die erfassten Bedienungsgebiete farblich zu hinterlegen und als eigenen Layer in der Auskunft darzustellen (siehe Bild). Der Kunde erhält somit auch in der Karte einen Überblick über das zur Verfügung stehende Mikro-ÖV-Angebot, ohne eine explizite Route abgefragt zu haben.



Bedarfsverkehr integriert in die Routenabfrage

Auch neben der reinen Datenintegration bleibt das Thema »Beauskunftung von Bedarfsverkehren« hochaktuell: Die Integration von Realtime-Informationen (ist das Fahrzeug zum Beispiel gerade verfügbar oder schon besetzt?) wäre denkbar. Fragestellungen zur diskriminierungsfreien Beauskunftung von Verkehren mit eingeschränktem Nutzerkreis (Senioren-Taxi etc.) sind zu lösen. Die Einbindung von Buchungsplattformen ist umzusetzen – es bleibt also spannend!

# Bedarfsverkehre managen mit DIVA Web

Ein einziger Bus in der Früh, ein einziger Bus am Abend: Wer auf dem Land lebt, kennt diese Situation. Der Bus zur nächsten Stadt fährt nur selten und bei der Fahrt ist Geduld gefordert. Denn unterwegs besucht man unfreiwillig alle Dörfer, die auf dem Weg liegen, mit gefühlten Stopps an jeder (sprichwörtlichen) Milchkanne.



»Bedarfsverkehre können diese ÖPNV-Lücken füllen, das haben auch die Verkehrsverbünde erkannt. Sie bieten vermehrt bedarfsorientierte Verkehre an, die keinen festen Fahrplan und keinen festen Linienvorlauf haben. Fahrplaner stellt genau das vor Schwierigkeiten«, so Wilfried Düx, Entwicklungsleiter bei MENTZ.

**Die Lösung:** Mit dem neuen DIVA-Bedarfsverkehrs-Modul können Mobilitätsverbünde schnell und unkompliziert Daten für bedarfsorientierte Sammelfahrten integrieren. Diese Mobilitätsalternativen werden Teil der Netzversion in DIVA. »Erfassung, Datenaufbereitung und -bereitstellung werden dadurch einfacher, schneller und exakter als bisher«, so Düx. Allein in Österreich gibt es mittlerweile über 270 solcher Mikro-ÖV-Angebote. Die genauen Verkehrsdaten dieser Angebote liegen aber – wenn überhaupt – nur in lokalen Buchungssystemen oder in Textform auf den Webseiten der Anbieter vor.

Die »Mobilitätsverbünde Österreich« haben MENTZ beauftragt, DIVA Web um das Management dieser Angebote zu erweitern (siehe Bericht von Thomas Eichinger auf der vorherigen Seite). Im Folgenden stellen wir Ihnen das DIVA-Bedarfsverkehrs-Modul ein wenig detaillierter vor. So viel sei verraten: Auch wenn Gemeindebus, City-Taxi und Co. vor allem regional funktionieren – auch Bedarfsverkehrsdaten können europaweit bereitgestellt werden und so helfen, Versorgungslücken in der Reiseplanung zu schließen.

## 01

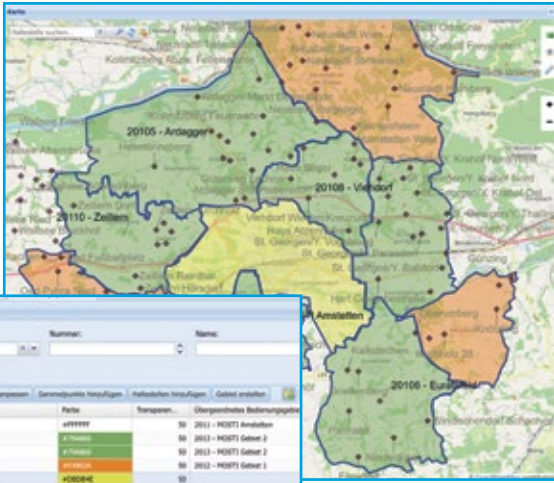
### DIVA Web Bedarfsverkehr Modul

Im Erfassungsdialog werden in DIVA die wichtigsten Daten erhoben, z. B.:

- Wo und in welchen Bedienungsgebieten steht das Angebot zur Verfügung?
- Wann steht das Angebot zur Verfügung?
- Wie können Fahrgäste buchen und welche Bedingungen gelten dafür?
- Wer betreibt das Angebot?

Die Buchungsstellen werden detailliert mit Telefonnummer, E-Mail und Webadresse erfasst.

Meist existiert ein bestimmter Zeitbereich vor dem gewünschten Fahrtbeginn, in dem das Angebot gebucht werden kann. Manche Angebote sind nur für bestimmte Nutzergruppen (z. B. Senioren) verfügbar.



Filter

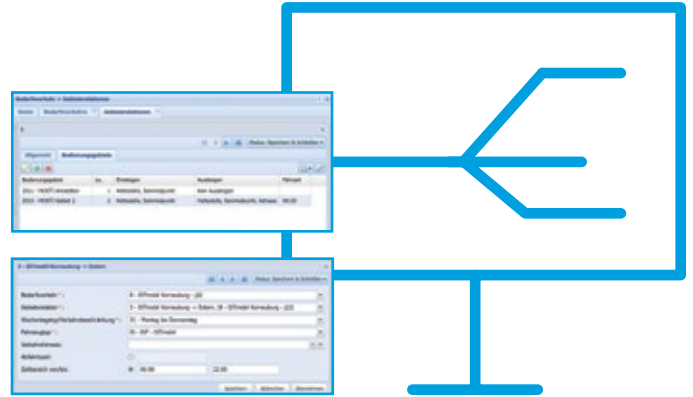
Bedarfsverkehr: 201 - MÖSTF - 02

Nummer: Name:

Anzeigen Zurücksetzen

Übersichtliches Bedienungsgebiet

Nummer	Name	Platz	Stoppzeiten	Übersichtliches Bedienungsgebiet
20105	Amstetten	#99999	30	2011 - MÖSTF Amstetten
20105	Antzagger	#99999	30	2013 - MÖSTF Gebiet 2
20106	Eumarkt	#99999	30	2013 - MÖSTF Gebiet 2
20102	Harschitz	#99999	30	2012 - MÖSTF Gebiet 1
20111	MÖSTF Amstetten	#99999	30	
20112	MÖSTF Gebiet 1	#99999	30	
20113	MÖSTF Gebiet 2	#99999	30	
20103	Neustadt	#99999	30	2012 - MÖSTF Gebiet 1
20104	Ost-Claring	#99999	30	2012 - MÖSTF Gebiet 1
20107	St. Georgen	#99999	30	2013 - MÖSTF Gebiet 2
20108	Vösendorf	#99999	30	2012 - MÖSTF Gebiet 2
20109	Winklarn	#99999	30	2013 - MÖSTF Gebiet 2
20110	Zellam	#99999	30	2013 - MÖSTF Gebiet 2



## 02

### Das Bedienungsgebiet definieren

Das Bedienungsgebiet eines Bedarfsverkehrs kann aus einer oder mehreren Teilflächen bestehen, die meist den Gemeindegrenzen entsprechen. In der DIVA Web Karte können die Gebiete angelegt und übersichtlich dargestellt werden. Die zugehörigen Haltestellen und Sammelpunkte können anschließend automatisch zugeordnet werden.

## 03

### Sammelpunkte anlegen

Bedarfsverkehre sind für Planer auch deshalb eine Herausforderung, weil eine Bedienung von Haustür zu Haustür aus konzessionsrechtlichen oder organisatorischen Gründen nicht immer möglich ist. Haltestellen sind dagegen oft dünn gesät und die Einrichtung neuer Haltestellen ist mit bürokratischen und gesetzlichen Hürden verbunden. Deshalb richten viele Anbieter sogenannte Sammelpunkte ein. Das sind geeignete und meist gekennzeichnete Orte im Bedienungsgebiet, die aber keine offiziellen ÖV-Haltestellen sind.

## 04

### Das Fahrangebot präzisieren

Im einfachen Fall gibt es für Bedarfsverkehre nur ein Bedienungsgebiet, in dem das Angebot für einen bestimmten Tageszeitraum zur Verfügung steht. Größere Bedienungsgebiete werden oft in Teilgebiete unterteilt und es existieren Regeln, von welcher Zone zu welcher Zone eine Fahrt möglich ist oder ob Fahrten von Tür zu Tür oder nur haltestellenbezogen möglich sind. Bedarfsverkehre gelten häufig nur für einen bestimmten Tageszeitraum, andere haben definierte Abfahrtszeiten an einem bestimmten Ort. Beide Formen können in DIVA erfasst werden. Natürlich kann das Angebot auch an unterschiedlichen Verkehrstagen abweichen. Ähnlich wie im Linienfahrplan wird auch der Fahrzeugtyp des Bedarfsverkehrsmittels erfasst. Das dient der Barrierefreiheit, denn nicht alle Fahrzeuge verfügen z. B. über einen Rollstuhlifft oder einen Stellplatz für Kinderwagen. In das DIVA Bedarfsverkehrs-Modul können Verkehrshinweise mit Detailinformationen für den Fahrgast eingegeben werden. So werden seine Erwartungen besser gemanagt und potentielle Rückfragen vorneweg beantwortet.

## 05

### Open Data anbinden mit NeTEx

Damit Verkehrsverbindungen auch grenzüberschreitend funktionieren, hat die Europäische Union ihre Mitgliedsstaaten aufgefordert, gemeinsame Normen für multimodale Reiseinformationsdienste zu entwickeln und bereitzustellen. Zu diesem Zweck wurde der Network and Timetable Exchange Standard (NeTEx) entwickelt. Die Mobilitätsverbände Österreich haben diese Verordnung umgesetzt und liefern heute schon die Fahrpläne der regulären Linienverkehre im europäischen NeTEx-Format an die österreichische OpenData-Plattform. In Zukunft werden auch die Bedarfsverkehrdaten in diesem Format bereitgestellt.

**Thema**  
Mobilitätsverbände Österreich managen Bedarfsverkehre

**Produkt**  
DIVA

**Ansprechpartner**  
Wilfried Düx  
duex@mentz.net

20.–23.09.2022

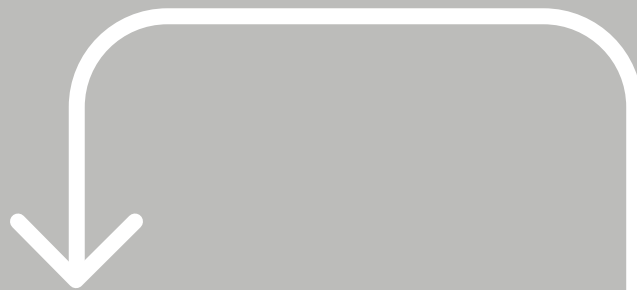
INNOTRANS  
2022  
THE FUTURE  
OF MOBILITY  
BERLIN



20./21.10.2022

64. DIVA/EFA  
USER GROUP  
HANNOVER





### GTFS Pathways Export für barrierefreies Routing

Faire Mobilität für alle ist ein Kernthema und eine Herzensangelegenheit unserer Firma. DIVA und EFA von MENTZ unterstützen schon lange das Berechnen von barrierefreien Reiseketten und helfen Menschen mit eingeschränkter Mobilität so, sicher ihr Ziel mit dem öffentlichen Verkehr zu erreichen. Für unseren Kunden »Transport for New South Wales« (TfNSW) in Sydney hat es eine lange Tradition, alle Mobilitätsdaten mit der Öffentlichkeit über die TfNSW Open Data Plattform zu teilen (<https://opendata.transport.nsw.gov.au/>).

Der MENTZ DIVA GTFS Export wurde im Rahmen eines Projektes so erweitert, dass auch Informationen zum barrierefreien Routing innerhalb einer Haltestelle über das sogenannte GTFS Pathways File für diverse abnehmende Systeme verfügbar gemacht werden (<https://developers.google.com/transit/gtfs/reference#pathwaystxt>). Die GTFS Pathways-Erweiterung (GTFS: General Transit Feed Specification) wurde als neue GTFS Schnittstellenerweiterung eingeführt. Kürzlich wurde sie von der GTFS-Community zur Verwendung freigegeben. GTFS Pathways beschreibt schematisch das physische Layout eines Bahnhofs. Es nutzt eine Graphendarstellung für U-Bahn- oder Zug-Bahnhöfe, Fähranleger und Umsteigebahnhöfe, mit Knoten (den Orten) und Kanten (den Wegen). Die GTFS Pathways-Erweiterung ermöglicht es unseren Kunden, Informationen darüber zu exportieren, wie er durch eine U-Bahn, einen Bahnhof, einen Kai oder einen Umsteigeknoten geleitet wird. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der barrierefreien Zugänglichkeit. Das macht mobilitätseingeschränkten Personen das Reisen erheblich leichter. Die GTFS Pathways können mit externen Nutzern geteilt werden. Zum Beispiel mit der New South Wales Open-Data-Community oder anderen interessierten Abnehmern. DIVA als »Single Source of Truth« Datenintegrationssystem kann dabei sicherstellen, dass Daten in hervorragender Qualität und auf konstant hohem Niveau vorliegen.



### Fünf Teilnehmerinnen beim MENTZ Girls' Day 2022

Der bundesweite Girls' Day vermittelt praktische Erfahrungen in Berufen und Studienfächern, in denen Frauen immer noch unterrepräsentiert sind. »Wir wollen den weiblichen Nachwuchs in Informatik, Wissenschaft und Technik fördern und haben deshalb an die Belegschaft und Schulen in der Gegend geschrieben, dass wir ein Girls' Day Angebot haben«, so Kristina Meine, Human Resources Mitarbeiterin und Mitorganisatorin des Angebots bei MENTZ. Tatsächlich arbeiten bei MENTZ rund 30 Prozent Frauen, und damit deutlich mehr als im Durchschnitt in IT-Betrieben. Viele Frauen arbeiten als Software-Entwicklerinnen, Systemadministratorinnen oder als Team- und Bereichsleiterinnen.

Die 15jährige Magdalena Wurzer war eine von fünf Teilnehmerinnen beim Girls' Day bei MENTZ. »Ich kann mir schon gut vorstellen, später in einem IT-Beruf zu

arbeiten«, erzählt die Neuntklässlerin. Gemeinsam mit den anderen Mädchen hat sie mit MENTZ-Systemadministratorin Tanja Rosenberger einen PC zusammengeschaubt, Grafikkarte und Festplatte eingesetzt, und dann ein Betriebssystem installiert. Schließlich ging es mit einigen anderen Kolleginnen und Kollegen mit einer MENTZ-App und einem Tablet raus auf die Straße, an eine U-Bahnhaltestelle. »Dort haben wir dann mit der App Daten erfasst: Wie viele Stufen sind es vom Gehsteig zum Bahnsteig, gibt es Rolltreppen und Aufzüge? Wie breit ist die Aufzugtüre und passt dort auch ein Rollstuhlfahrer durch?«, erklärt Magdalena. Zurück im Büro durften die Teilnehmerinnen dann noch eine kleine Programmieraufgabe an einer MENTZ-App erledigen. Am Ende verabschiedete Geschäftsführer Christoph Mentz persönlich die fünf Teilnehmerinnen mit einem kleinen Geschenk und einer Girls' Day Urkunde.

# MENTZ WORLD WIDE

Salzburg
London
Sydney
Chicago
Dubai



## Crossrail: Elizabeth-Line nimmt in London Betrieb auf

London, Paddington Station. Ihre Majestät, Queen Elizabeth II., war da. Premierminister Boris Johnson war da, Londons Bürgermeister Sadiq Khan war da: Mit der feierlichen Eröffnung der neuen »Elizabeth-Line« unseres Kunden »Transport for London« (TfL) geht das verkehrstechnische Leuchtturmprojekt in seine letzte Phase. 118 Kilometer lang, davon fast 22 Kilometer Tunnel, ist das neue Streckennetz, das die Metropole von Ost nach

West, von Reading und Heathrow nach Shenfield, verbindet. Seit die konkreten Planungen vor rund 10 Jahren begannen, war ein Team von MENTZ mit der Modellierung der insgesamt 41 Haltestellen, 10 davon Neubauten, mit der Eingabe von Linien- und Fahrplandaten sowie der Datenintegration und diversen Testzügen an Bord des Großprojekts mit dem Namen »Crossrail«. Ob die Queen bei ihrem Überraschungsbesuch deshalb in den MENTZ-Farben Blau und Gelb zur Eröffnung der Elizabeth-Line erschien?



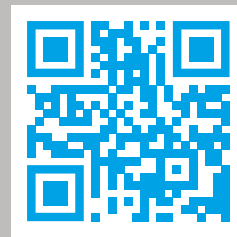
Seit 16. Mai 2022 konnten dann Fahrgäste und App-Nutzer dank der MENTZ EFA zum ersten Mal Routen auf der Elisabeth-Line berechnen. Die Fahrtzeit zwischen Paddington und Abbey Wood hat sich durch die neue Tunnelröhre auf rund 29 Minuten halbiert. Außerdem werden bald keine Umstiege mehr nötig sein, berichtet das MENTZ TfL-Team. »Unser Fokus lag auf der Datenaufbereitung der neuen Rail- und Fahrplandaten und die Übergabe dieser Daten an die Fahrtauskunft sowie das Incident Capturing System (ICS)«, so Amadeus Kalina aus dem MENTZ TfL-Team. Rund 200 Millionen Fahrgäste erwartet TfL auf der neuen Elizabeth-Line pro Jahr. 70 neue Züge sollen dann den ÖPNV in London entlasten.

»Wir gratulieren Transport for London zu diesem Durchbruch und danken für die nunmehr über 20jährige Treue und Zusammenarbeit«

Geschäftsführer Christoph Mentz

## Sie erhalten noch kein MENTZ Magazin?

Schreiben Sie uns einfach eine  
E-Mail an [info@mentz.net](mailto:info@mentz.net)  
mit dem Hinweis, dass Sie das  
MENTZ Magazin in Zukunft  
erhalten möchten. Vergessen  
Sie nicht Ihre Postadresse.



[www.mentz.net](http://www.mentz.net)



Karriere bei MENTZ

## Impressum

### Herausgeber

MENTZ GmbH  
Grillparzerstraße 18  
D-81675 München  
Tel.: +49 (0) 89 41 868-0  
Fax: +49 (0) 89 41 868-160  
E-Mail: [info@mentz.net](mailto:info@mentz.net)  
Internet: [www.mentz.net](http://www.mentz.net)

### Redaktion

Rosemarie Mentz

### Lektorat

Simon Hupfer  
[hupfer@mentz.net](mailto:hupfer@mentz.net)

### Lektorat Englisch

Kent Hufford  
[hufford@mentz.net](mailto:hufford@mentz.net)

### Design

KMS TEAM GmbH

### Bildnachweis

MENTZ GmbH  
iStock  
VVT

### Unsere Niederlassungen

MENTZ GmbH  
Am Mittelhafen 10  
D-48155 Münster  
Tel.: +49 (0) 251 70330-0  
Fax: +49 (0) 251 70330-300

MENTZ GmbH  
Rotebühlstraße 121  
D-70178 Stuttgart  
Tel.: +49 (0) 711 61 55 43-0  
Fax: +49 (0) 711 61 55 43-30

MENTZ GmbH  
Potsdamer Platz 9  
D-10117 Berlin  
Tel.: +49 (0) 30 206 73 56-606  
Fax: +49 (0) 30 206 73 56-70

### Unsere Tochterfirmen

MENTZ Austria GmbH  
Mariahilfer Straße 106  
1060 Wien, Österreich  
Tel.: +43 (0) 15 81 30 42-10  
Fax: +43 (0) 15 81 30 42-20  
E-Mail: [info@mentz.net](mailto:info@mentz.net)

MENTZ Schweiz GmbH  
Staffelstrasse 12  
8045 Zürich, Schweiz  
Tel.: +41 (0) 43 81863-11  
E-Mail: [info@mentz.net](mailto:info@mentz.net)

mdv Australia Pty. Ltd.  
ABN 22134144326  
PO Box 682,  
Templestowe, 3106  
Australia  
Tel.: +61 (0) 437 241 927  
E-Mail: [info-aus@mentz.net](mailto:info-aus@mentz.net)

Vereinigte Arabische Emirate  
MENTZ Transit & Traffic  
Solutions Limited  
FD – Ground Floor  
Accelerator Building  
Masdar City  
Abu Dhabi, UAE  
E-Mail: [mmts@mentz.net](mailto:mmts@mentz.net)

MENTZ Middle East FZEO  
PO Box 371123  
E1-411 (DAFZA), Al Tawar 1  
Deira, Qusais,  
Dubai, UAE  
Tel.: +971 52 835 1926  
E-Mail: [mme@mentz.net](mailto:mme@mentz.net)



@MENTZGmbH



[linkedin.com/company/mentz-gmbh](https://www.linkedin.com/company/mentz-gmbh)

