

Markus Gödker | Jacob Stahl | Tobias Reins
Jan Heidinger | Thomas Franke

Implementierung eines Reichweitenmanagementsystems für Elektrobusse

Ein Leitfaden

Markus Gödker | Jacob Stahl
Tobias Reins | Jan Heidinger
Thomas Franke

Implementierung eines Reichweitenmanagementsystems für Elektrobusse

**Markus Gödker | Jacob Stahl | Tobias Reins | Jan Heidinger
Thomas Franke**

Implementierung eines Reichweitenmanagementsystems für Elektrobusse

Ein Leitfaden

Tectum Verlag

Open Access Publikation gefördert im Rahmen des Projekts NuR.E durch das Programm HWT Energie und Klimaschutz der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH (EKSH)



Gesellschaft für Energie und
Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Angaben sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Auflage 2020

© Markus Gödker | Jacob Stahl | Tobias Reins | Jan Heidinger | Thomas Franke

Publiziert von

Tectum – ein Verlag in der

Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG

Waldseestraße 3-5 | 76530 Baden-Baden

www.tectum-verlag.de

Gesamtherstellung:

Tectum – ein Verlag in der

Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG

Waldseestraße 3-5 | 76530 Baden-Baden

ISBN (Print) 978-3-8288-4527-5

ePDF 978-3-8288-7574-6

ePub 978-3-8288-7575-3



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell –
Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz.

Vorwort

Dieser Leitfaden beschreibt Ansatzpunkte zur Implementierung von Assistenzsystemen im Kontext Reichweitenmanagement von Elektrobussen im ÖPNV. Es entstand im Rahmen des Forschungsprojekts NuR.E (Nutzerzentriertes Reichweitenmanagement Elektrobusse) an der Universität zu Lübeck, gefördert durch das Programm HWT Energie und Klimaschutz der Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein GmbH (EKSH).

In den folgenden Kapiteln wird beschrieben,

- wie ein begleitendes Reichweitenmanagementsystem den Betrieb von Elektrofahrzeugen ökologisch und ökonomisch optimieren kann,
- welche Ausgangslage für ein solches System geschaffen werden sollte,
- welche Assistenzansätze das Fahrpersonal und andere Stakeholder unterstützen können und
- wie ein Beispielsystem aussehen und eingerichtet werden kann.

Die Beschreibung und Dokumentation des NuR.E Demonstratorsystems dient als Vorbild zur Anwendung in einem ÖPNV-Setting oder zum Transfer der Erkenntnisse in weitere Elektromobilitäts-Anwendungen (z. B. in der Logistik). Das zur Implementierung des Demonstratorsystems notwendige Installations-Paket finden Sie unter <https://gitlab.com/IngPsyDev/nur.e>. Zusätzliche Informationen zu dem Installations-Paket finden Sie im Anhang I dieses Leitfadens. Wir danken unserem Projektpartner Stadtverkehr Lübeck für die Unterstützung.

Zielgruppe

Die Inhalte dieses Berichts richten sich an Unternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) – insbesondere deren Zuständige für Management, Informationstechnik und Elektromobilität – die den Einsatz von batterie-elektrisch betriebenen Bussen im öffentlichen Nahverkehr untersuchen, planen oder bereits gestartet haben. Darüber hinaus soll der Leitfaden allen Interessierten aus Politik, Wissenschaft und Forschung einen Überblick über die Möglichkeiten des nutzerzentrierten Reichweitenmanagements geben.

Disclaimer

Die gezeigten Ansätze sind im Rahmen des Forschungsprojekts NuR.E entstanden und in Teilen empirisch untersucht und validiert. Sie erheben jedoch weder Anspruch auf Vollständigkeit noch sind sie etablierte Maßnahmen für ein effizientes und effektives Reichweitenmanagement. Vielmehr sollen sie als Anreiz dienen, um eigene Lösungen für die spezifischen, unternehmerischen Herausforderungen zu liefern.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Herausforderungen	1
Lösungsansätze und Zielsetzung	3
Grundlagen	7
Elektrofahrzeuge	7
Anzeigegerät	8
Datenlogging	9
Datenübertragung	10
Datengrundlage	10
Zusammenfassung & Checkliste/Prozess	11
Datenverarbeitung	13
Explorative Datenanalyse	13
Echtzeitverarbeitung	14
Asynchrone Datenverarbeitung	16
Zusammenfassung & Checkliste/Prozess	17
Datenverwertung	19
Assistenzsysteme	19
Reporting	29
Zusammenfassung & Checkliste/Prozess	31

Nutzereinbindung und Evaluation 33

Einbindung des Fahrpersonals 33

Einbindung weiterer Stakeholder 36

Zusammenfassung & Checkliste/Prozess 37

Systemarchitektur. 39

Anzeigetablet 40

Client-Server-Architektur 41

Datenbankarchitektur 43

Anhang 45

I. Einrichtung & Installation 45

II. Weiterführende Informationen 53

III. Tabellen 60

Literaturverzeichnis 63