

# Schlussbericht des Verbundes

- öffentlich einsehbar -

## Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Reduktion der NOx-Belastungen in Baden-Württemberg (LINOx BW)

Wenn zur Wahrung berechtigter Interessen des Zuwendungsempfängers (ZE) oder Dritter oder aus anderen sachlichen Gesichtspunkten bestimmte Einzelheiten aus dem Bericht vertraulich zu behandeln sind (z. B. Wahrung der Priorität bei Schutzrechtsanmeldungen), so hat der ZE den Zuwendungsgeber (ZG) ausdrücklich darauf hinzuweisen.

Zuwendungsempfänger: Städtetag Baden-Württemberg e.V. Königstrasse 2, 70173 Stuttgart	Förderkennzeichen: 01MZ18012A 01MZ18012B 01MZ18012C 01MZ18012D
Verband Region Stuttgart – Körperschaft des öffentlichen Rechts Kronenstraße 25, 70174 Stuttgart	
Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) Meitnerstraße 1, 70563 Stuttgart	
Institut Stadt Mobilität Energie (ISME) GmbH Rotenwaldstraße 18, 70197 Stuttgart	
Kontakt Konsortialführer: Städtetag Baden-Württemberg e.V. Dr. Susanne Nusser	Tel.: +49 711 22921-10  Email: Susanne.Nusser@staedtetag-bw.de
Laufzeit des Vorhabens:	
von: 01.07.2018 bis: 31.12.2023	
Datum Bericht: 28.03.2024	

## Inhalt

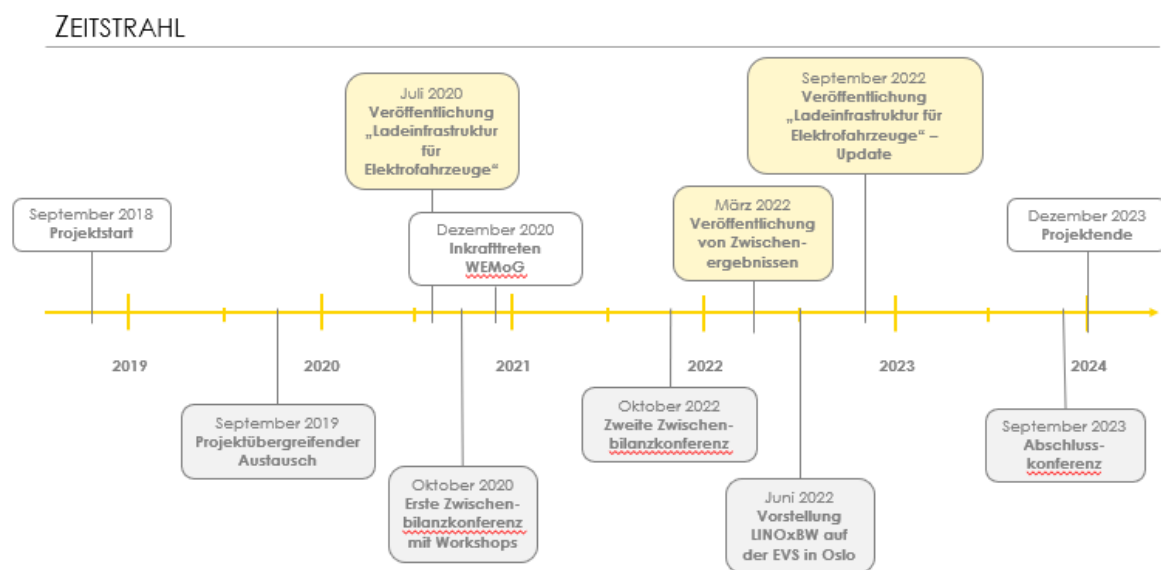
1.	Kurzdarstellung.....	3
1.1.	Aufgabenstellung .....	4
1.2.	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde.....	4
1.3.	Planung und Ablauf des Vorhabens .....	5
1.4.	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde .....	6
	Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden.....	6
	Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste .....	6
1.5.	Zusammenarbeit mit anderen Stellen .....	8
2.	Eingehende Darstellung .....	9
2.1.	Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele .....	9
2.2.	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises .....	24
2.3.	Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit .....	25
2.4.	Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans.....	26
2.5.	Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....	27
2.6.	Erfolgte oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 11 der Nebenbestimmungen.....	28

## 1. Kurzdarstellung

Das Verbundvorhaben „Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Reduktion der NOx-Belastungen in Baden-Württemberg (LINOx BW)“ hatte zum Ziel, durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur (LIS) kurzfristig eine nachhaltige Verbesserung der Luftqualität zu erreichen. In einem Verbund unter Federführung des Städtetags Baden-Württemberg (STBW) wurde in 24 von 26 Kommunen in Baden-Württemberg, die von hoher NOx-Emission betroffen waren, Ladeinfrastruktur im privaten und halböffentlichen Raum aufgebaut. Dabei wurde eine große Bandbreite an verschiedenen Anwendungen und Maßnahmen in Kommunen unterschiedlicher Größenordnung umgesetzt. Diese wurden durch eine gemeinsame Forschung im Sinne eines systematischen Know-how Transfers übergreifend analysiert und ausgewertet.

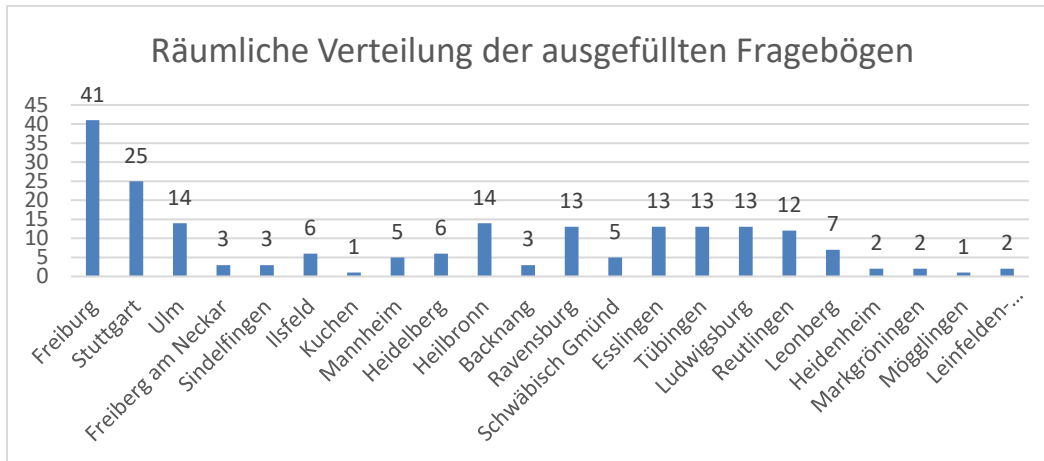
Insgesamt konnten 2622 Ladepunkte in ca. 201 Einzelmaßnahmen (Aufstockungen wurden zusammengefasst) von etwa 189 lokalen Partnern installiert werden, eine in dieser Größenordnung in Baden-Württemberg bisher einmalige Maßnahme (diese Zahlen beziehen sich auf die Auswertung der Schlussberichte bis 31.12.2024, über Fragebögen der Forschungen wurden 204 ausgefüllte Fragebögen von 261 Einzelvorhaben (78%) in 22 Kommunen ausgewertet, dies ergab einen Zuwachs von 2.239 Ladepunkten).

Die nachfolgende Grafik veranschaulicht den Ablauf des Projektes.



### Ergebnisse der Forschung (Auswertung auf Basis der Fragebögen):

Im Zuge von LINOx BW wurden in den Einzelmaßnahmen 887 BEV und 320 PHEV neu beschafft. Die installierte Ladeleistung (AC) liegt bei 31.192 kW respektive 3.181 kW bei DC. Nachgewiesene abgegebene Energiemengen der geförderten Ladeinfrastruktur sind 5.213.483,99 kWh. Dies entspricht bei 18,4 kWh/100km insgesamt 28.334.152,14 elektrischen Fahrzeugkilometern. Die durchschnittliche Leistung je gefördertem LP beträgt 15,35 kW. Die Stickoxideinsparungen betragen je nach Berechnungsmethodik zwischen 10,53 Tonnen und 315,15 Tonnen. Diese Auswertung beruht auf der Auswertung der Fragebögen (s.o.), die Verteilung auf die Kommunen ist in folgender Abbildung gezeigt.



### 1.1. Aufgabenstellung

Im Verbundvorhaben „Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Reduktion der NO<sub>x</sub>-Belastungen in Baden-Württemberg (LINO<sub>x</sub> BW)“ hatten sich unter Federführung des Städtetags Baden-Württemberg (STBW) Partner aus 24 von 26 in Baden-Württemberg von hoher NO<sub>x</sub>-Emission betroffenen Kommunen zusammengeschlossen, um durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur (LIS) kurzfristig eine nachhaltige Verbesserung der Luftqualität zu erreichen.

LINO<sub>x</sub> BW stellte sich der Herausforderung, eine hohe Bandbreite an Maßnahmen in Kommunen unterschiedlicher Größenordnung zu ermöglichen, die durch eine gemeinsame Forschung im Sinne eines systematischen Know-how Transfers übergreifend analysiert und ausgewertet wurden.

Insgesamt sollten bis zu 2.470 Ladepunkte in ca. 200 Einzelmaßnahmen im privaten und halböffentlichen Raum installiert werden, eine in dieser Größenordnung in Baden-Württemberg bisher einmalige Maßnahme, insgesamt konnten jedoch 2.622 Ladepunkte umgesetzt werden.

### 1.2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Das Vorhaben unter dem Förderaufruf „Errichtung von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im engen Zusammenhang mit dem Abbau bestehender Netzhemmnisse sowie dem Aufbau von Low Cost-Infrastruktur und Mobile Metering-Ladepunkten“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 28.12.2017) wurde im Rahmen des „Sofortprogramms Saubere Luft 2017 bis 2020“ beantragt. Gesamtziel war es, vor dem Hintergrund hoher NO<sub>x</sub>-Belastung in den antragsberechtigten Kommunen über den schnellen Aufbau von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge eine kurzfristige und nachhaltige Verbesserung der Luftqualität zu erreichen und die verkehrsbedingten Schadstoffemissionen in den beteiligten Kommunen merklich und nachhaltig zu verringern. Insbesondere soll über kurzfristige Maßnahmen eine Wirkung erzielt werden, was durch eine schlanke Projektstruktur bei gleichzeitig großer Vielzahl an Partnern, die über das Weiterleitungsmodell eingebunden wurden, erreicht werden konnte. Mit dem breiten Ausbau der LIS sollten die Akzeptanz der Elektromobilität und damit die Marktdurchdringung mit Elektrofahrzeugen kurzfristig verbessert werden.

Die Anwendungen umfassten sowohl Kommunen aus dem urbanen als auch aus dem ländlichen Raum, und reichen vom Aufbau von Low Cost-Ladeinfrastruktur und Mobile Metering-Ladepunkten bis zu einzelnen Schnellladern, u.a. für Kundenparkplätze, Betriebshöfe oder Parkhäuser.

Aus rechtlicher Sicht wurde es seit Dezember 2020 für Mieter\*innen und Wohnungseigentümer\*innen einfacher, Wallboxen einschließlich vorgelagerter Infrastruktur am entsprechend zugewiesenen Parkplatz installieren zu lassen. War man bei „baulichen Veränderungen“ in der Vergangenheit auf 100 % der Stimmen der Gemeinschaft angewiesen, ermöglicht seitdem das von der Bundesregierung verabschiedete Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG), dass der Einbau der Wallboxen von Vermieter\*innen bzw. von der Gemeinschaft der Wohnungseigentümer\*innen (WEG) verlangt werden kann.

### 1.3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Projekt war in drei Aufgabenbereiche unterteilt, die in neun Arbeitspakete gegliedert waren. Für die Bearbeitung wurde eine klare Aufgabenteilung unter den fünf Konsortialpartnern vereinbart:

- Koordination, Qualitätssicherung und Kommunikation (STBW, bei Kommunikation unterstützt durch e-mobil)
- Weiterleitung der Mittel für die lokalen Maßnahmen in den Kommunen (VRS)
- Kommunen übergreifende Forschung zu den Wirkungen der Maßnahmen (ISME, ZSW)

AP 1 „Projektmanagement“, AP 2 „Qualitätssicherung“ sowie AP 3 „Kommunikation und Veranstaltungsorganisation“ bilden das Rückgrat des Projekts. In AP 1 und AP 2 wurden effiziente Prozesse und Strukturen entwickelt, um das Projekt zielgerichtet und effektiv umsetzen zu können. In AP 2 wurden zudem standardisierte Prozesse für die Weiterleitung als Voraussetzung für den Aufbau der LIS durch die lokalen Partner entwickelt, die dann im AP 4 „Weiterleitung“ vom VRS mit den lokalen Partnern zum Aufbau von LIS umgesetzt wurden.

Das Projekt wurde zwei Mal verlängert und aufgestockt, zunächst erfolgte die Verlängerung bis 30.09.2022 und schließlich bis 31.12.2023. zusammen mit einer jeweiligen Aufstockung der Fördermittel.

In AP 3 „Kommunikation“ wurden in Kooperation mit dem assoziierten Partner e-mobil Maßnahmen für die Kommunikation entwickelt und Veranstaltungen durchgeführt, um die Ergebnisse weiterzuverbreiten.

Die Arbeitspakete AP 5 bis AP 8 umfassten die Forschung:

- Im Fokus von AP 5 „Anwendungsfälle“ standen die Ausbildung eines gemeinsamen Problemverständnisses, die Zuordnung der Projekte und „Lead-Partner“ zu den Anwendungsfällen sowie erste Datenerhebungen zur errichteten Ladeinfrastruktur.
- AP 6 „Netzbetrachtung und Lademanagement“ untersuchte die Problematik der Netzüberlastung für die Anwendungsfälle im Projekt und entwickelt Lösungen für das Last- / Lademanagement.
- In AP 7 „Planungsprozesse, Geschäftsmodelle und Nutzerakzeptanz“ wurden die Planungs- und Implementierungsprozesse für den Aufbau von LIS, Betreibermodelle und die Wirkung auf Nutzerakzeptanz analysiert.
- Abschließend wurden in AP 8 „Wirkungsuntersuchung mittels Szenariotechnik“ die Wirkung des LIS Aufbaus auf die Reduzierung von NOx-Belastungen ermittelt. Entgegen dem ursprünglichen Antrag erfolgte dies über eine umfangreiche Abschlussbefragung anstatt über die Anwendung einer Szenarioanalyse.

Zusätzlich wurden die Ergebnisse und Erfahrungen des Projekts in einem Leitfaden zusammengefasst, der Gegenstand von AP 9 „Handlungsleitfaden und Ergebnissicherung“ ist.

#### 1.4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Der mit LINOx BW erfolgte Aufbau von LIS im privaten und halböffentlichen Bereich ergänzte den parallel dazu stattfindenden flächendeckenden Aufbau von öffentlicher Ladeinfrastruktur in Baden-Württemberg, der vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg erfolgte. Das Land fördert spezielle Zielgruppen (Taxiunternehmen, Fahrschulen, Pflege- und Sozialdienste, Mietwagenunternehmen nach Personenbeförderungsgesetz oder Car-Sharing-Unternehmen, Kommunen, Landkreise, Kurier-Express-Paketdienste oder Lieferdienste) mit dem „BW-e-Gutschein“ zusätzlich zur Bundesförderung als Anreiz zur Beschaffung von Elektrofahrzeugen. Voll zum Tragen konnte diese Förderung jedoch erst dadurch kommen, dass der Betrieb der Fahrzeuge durch eine adäquate Ladeinfrastruktur reibungslos gewährleistet werden konnte. Die Maßnahmen in diesem Vorhaben zielten darauf ab, die „klassische“ öffentliche Ladeinfrastruktur bedarfsgerecht und passgenau zu ergänzen, um die Schwellen für die Substitution von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren weiter zu senken. Insbesondere im privaten Bereich wie Fuhrparks von Unternehmen und Kommunen, Sozialdiensten oder WEGs, aber auch in Parkhäusern konnte dies erfolgreich umgesetzt werden.

Der Aufbau von LIS im privaten und halböffentlichen Bereich in unterschiedlichen Anwendungsfällen und unter heterogenen Rahmenbedingungen der einzelnen Kommunen im Rahmen dieser geplanten großflächigen Maßnahme war danach einzigartig, zumal hier eine breite Datenbasis geschaffen werden konnte, die für eine Forschung zu Wirkungen des Aufbaus genutzt wurde.

Das Land Baden-Württemberg hat – auch auf Basis der Erfahrungen aus LINOx BW – seine Förderung für Elektromobilität ergänzt. Mit Charge@BW wird Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge durch einen Zuschuss gefördert, und zwar für neue, öffentlich zugängliche Ladestationen in Baden-Württemberg, aber auch für WEGs.

#### Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden

Nicht anwendbar

#### Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste

ISME (Teilvorhaben D): Die folgende Aufzählung ist die in der peer-revieweden Veröffentlichung **Hager, K.; Graf, A.** The Impact of Charging Infrastructure on Local Emissions of Nitrogen Oxides. *World Electr. Veh. J.* 2023, 14, 90. <https://doi.org/10.3390/wevj14040090> (peer-reviewed) nachgewiesene Literatur:

1. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=celex%3A32008L0050> (accessed on 22 February 2023).
2. Muncrief, R. Briefing—A Comparison of Nitrogen Oxide (NOx) Emissions from Heavy-Duty Diesel, Natural Gas, and Electric Vehicles. Available online: <https://theicct.org/publication/a-comparison-of-nitrogen-oxide-nox-emissions-from-heavy-duty-diesel-natural-gas-and-electric-vehicles/> (accessed on 27 February 2023).
3. Schlesinger, R.B.; Lippmann, M. Nitrogen Oxides. In *Environmental Toxicants: Human Exposures and Their Health Effects*, 4th ed.; Lippmann, M., Leikauf, G.D., Eds.; John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, 2020; pp. 721–781. [[Google Scholar](#)]

4. Chen, T.-M.; Gokhale, J.; Shofer, S.; Kuschner, W.G. Outdoor Air Pollution: Nitrogen Dioxide, Sulfur Dioxide, and Carbon Monoxide Health Effects. *Am. J. Med. Sci.* **2007**, *333*, 249–256. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Laumbach, R.J.; Kipen, H.M. Respiratory health effects of air pollution: Update on biomass smoke and traffic pollution. *J. Allergy Clin. Immunol.* **2012**, *129*, 3–11. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Manisalidis, I.; Stavropoulou, E.; Stavropoulos, A.; Bezirtzoglou, E. Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Front. Public Health* **2020**, *8*, 14. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Kuschel, G.; Metcalf, J.; Berentson-Shaw, J.; Hales, S.; Atkinson, J.; Woodward, A. *Health and Air Pollution in New Zealand 2016 (HAPINZ 3.0): Volume 1—Finding and Implications*; Report prepared for Ministry for the Environment, Ministry of Health, Te Manatū Waka Ministry of Transport and Waka Kotahi NZ Transport Agency; Kuschel, G., Metcalfe, J., Sridhar, S., Davy, P., Hastings, K., Mason, K., Denne, T., Berentson-Shaw, J., Bell, S., Hales, S., Eds.; Emission Impossible: Mt Eden, Auckland, New Zealand, 2022. [[Google Scholar](#)]
8. Guan, Y.; Xiao, Y.; Chu, C.; Zhang, N.; Yu, L. Trends and characteristics of ozone and nitrogen dioxide related health impacts in Chinese cities. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* **2022**, *241*, 113808. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
9. Afroz, R.; Hassan, M.N.; Ibrahim, N.A. Review of air pollution and health impacts in Malaysia. *Environ. Res.* **2003**, *92*, 71–77. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
10. Krzyzanowski, M.; Kuna-Dibbert, B.; Schneider, J. Health Effects of Transport-Related Air Pollution. WHO Europe: Copenhagen, Denmark, 2005. [[Google Scholar](#)]
11. Ganderman, J.; Avol, E.; Lurmann, F.; Kuenzli, N.; Gilliland, F.; Peters, J.; McConnell, R. Childhood Asthma and Exposure to Traffic and Nitrogen Dioxide. *Epidemiology* **2005**, *16*, 737–743. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Favarato, G.; Anderson, H.R.; Atkinson, R.; Fuller, G.; Mills, I.; Walton, H. Traffic-related pollution and asthma prevalence in children. Quantification of associations with nitrogen dioxide. *Air Qual. Atmos. Health* **2014**, *7*, 459–466. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Garcia, E.; Johnston, J.; McConnell, R.; Palinkas, L.; Eckel, S.P. California’s early transition to electric vehicles: Observed health and air quality co-benefits. *Sci. Total Environ.* **2023**, *867*, 161761. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Peel, J.L.; Haeubner, R.; Garcia, V.; Russell, A.G.; Neas, L. Impact of nitrogen and climate change interactions on ambient air pollution and human health. *Biogeochemistry* **2013**, *114*, 121–134. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
15. Umweltbundesamt—Liste der Städte mit NO<sub>2</sub>-Grenzwertüberschreitung. Available online: <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/liste-der-staedte-no2-grenzwertueberschreitung> (accessed on 22 February 2023).
16. Feinauer, M.; Ehrenberger, S.; Eppe, F.; Schripp, T.; Grein, T. Investigating Particulate and Nitrogen Oxides Emissions of a Plug-In Hybrid Electric Vehicle for a Real-World Driving Scenario. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 1404. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
17. He, S.; Jiang, L. Identifying convergence in nitrogen oxides emissions from motor vehicles in China: A spatial panel data approach. *J. Clean. Prod.* **2021**, *316*, 128177. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
18. Seol, E.; Yoo, E.; Lee, C.; Kim, M.; Cho, M.; Choi, W.; Song, H.H. Well-to-wheel nitrogen oxide emissions from internal combustion engine vehicles and alternative fuel vehicles reflect real driving emissions and various fuel production pathways in South Korea. *J. Clean. Prod.* **2022**, *342*, 130983. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
19. Rubaiyat Reza Habib, A.K.M.; Butler, K.S. Alternatives to lithium-ion batteries in electric vehicles. *Future Technol.* **2022**, *1*, 33–34. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
20. Dong, H.; Fu, J.; Zhao, Z.; Liu, Q.; Li, Y.; Liu, J. A comparative study on the energy flow of a conventional gasoline-powered vehicle and a new dual clutch parallel-series plug-in hybrid



- electric vehicle under NEDC. *Energy Convers. Manag.* **2020**, *218*, 113019. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
21. Rubaiyat Reza Habib, A.K.M.; Butler, K.S. Environmental and economic comparison of hydrogen fuel cell and battery electric vehicles. *Future Technol.* **2022**, *1*, 25–33. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
  22. Official Project Homepage LINOx, BW. Available online: <https://www.linox-bw.de> (accessed on 22 February 2023).
  23. Hager, K.; Graf, A. Zwischenergebnisse des BMWi-Projektes LINOx BW—Fact Sheet der Anwendungsfälle: Parkhaus—P&R—Privates Firmengelände. *Transform. Cities* **2022**, *2022*, 73–77. [[Google Scholar](#)]
  24. Fraunhofer ISI: Klimabilanz, Kosten und Potenziale Verschiedener Kraftstoffarten und Antriebssysteme für Pkw und Lkw, Endbericht. Available online: <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/caf276e2-a560-430f-8c46-dc0a9593d821/details> (accessed on 22 February 2023).
  25. HBEFA. Available online: <https://www.hbefa.net/d/> (accessed on 22 February 2023).
  26. Kraftfahrtbundesamt—Bestand nach Fahrzeugklassen und Aufbauarten. Available online: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2022/2022\\_b\\_fzkl\\_tabellen.html?nn=3524712&fromStatistic=3524712&yearFilter=2022&fromStatistic=3524712&yearFilter=2022](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/2022/2022_b_fzkl_tabellen.html?nn=3524712&fromStatistic=3524712&yearFilter=2022&fromStatistic=3524712&yearFilter=2022) (accessed on 22 February 2023).
  27. Bundesnetzagentur—Elektromobilität: Öffentliche Ladeinfrastruktur. Available online: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/start.html> (accessed on 22 February 2023).
  28. Umweltbundesamt—Stickstoffoxid-Emissionen. Available online: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland/stickstoffoxid-emissionen#entwicklung-seit-1990> (accessed on 22 February 2023)

## 1.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Für Kommunikation, Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnissicherung, gleichzeitig aber auch als Schnittstelle zu allen komplementären Maßnahmen des Landes Baden-Württemberg wurde die e-mobil BW GmbH als assoziierter Partner eingebunden. Die e-mobil BW GmbH ist die Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg. Als Innovationsagentur und Kompetenzstelle des Landes gestaltet sie im Netzwerk mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlicher Hand den Wandel hin zu einer automatisierten, vernetzten und elektrischen Mobilität in einem zukünftigen Energiesystem. e-mobil BW hat die Skizzeneinreichung unterstützt und das Verbundprojekt als assoziierter Partner begleitet, um die Vernetzung der Akteure im Verbundprojekt, den Wissensaustausch und die öffentliche Wirksamkeit des Projektes zu unterstützen:

- Erstellung Kommunikationskonzept und Unterstützung bei der Umsetzung
- Vernetzung mit dem Kommunen-Netzwerk "Mobilität vor Ort@BW" (Teilnahme und Präsentation des Projektes auf der Vernetzungskonferenz Elektromobilität 12.11.2019 und Kommuentreffen, e-mobil Netzwerktreffen Elektromobilität, 11.07.2019 / BUGA Heilbronn)
- Unterstützung bei der Durchführung der Zwischenbilanzveranstaltungen und des Abschlussevents: Die e-mobil unterstützte die Erstellung der Broschüren / Handlungsleitfaden sowohl inhaltlich als auch durch Übernahme des Layouts und der Druckkosten. Zudem unterstützte sie die Organisation und Durchführung des Abschlussevents personell und finanziell.

Zusammenarbeit mit der Begleitforschung:



- Teilnahme der Partner am Treffen der „Sauberen Luft“ Forschungsprojekte am 14.01.2019 in Berlin
- Teilnahme der Partner an Veranstaltungen der Begleitforschung
- Initiierung eines Austauschmeetings **aller** im Förderaufruf geförderten Projekte am ZSW in Stuttgart am 16-17.09.2019, das in die Begleitforschung Elektro-Mobil überführt wurde
- Videokonferenz am 06.03.2020 im Rahmen der Begleitforschung „Elektro-Mobil“ mit Herrn Dr. Sören Grawenhoff (geplant als Workshop, wegen Corona kurzfristig virtuell)
  - Austausch zum Projekt und der geplanten Begleitforschung
- ISME: Webinar BeFo am 02.07.20
- STBW am 30.06.2021 Workshop der Begleitforschung Elektromobil
- Das ISME hat bei einem Treffen der Elektro-Mobil-Begleitforschung am Mittwoch, den 30.06.2021 einen Input-Vortrag zum Thema Herausforderungen bei der Ausschreibung von Ladeinfrastruktur gehalten.

Austausch mit weiteren Projekten des Programms Saubere Luft

- ISME (im Rahmen des Meetings 2019): Cities in Charge, KiellEX, DatenTanken, NOX-Block, LamA, Me- München elektrisiert, H-Stromert, eMIND, eIMobileBerlin
- ISME: Fachlicher Austausch mit den Projektpartnern aus Cities in Charge (Fraunhofer IFAM auf der EVS35) sowie eIMobileBerlin (Oktober 2022) zu Herangehensweise der Berechnung der Einsparungen der NOx-Emissionen

Weitere:

- ZSW: Mitarbeit in der VDE Taskforce „Intelligente Ladeinfrastruktur“ (u.a. Erstellung des Positionspapiers)
- ZSW: Teilnahme an der AG "Netze und Infrastruktur" im Themenfeld Energie des SDA

## 2. Eingehende Darstellung

### 2.1. Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

Tabelle 2.1: Verwendung Teilvorhaben Konsortialführer

Geplantes Ergebnis	Erzieltes Ergebnis
<b>AP1: Projektmanagement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kick-off-Meeting, Kooperationsvereinbarung, Monitoringberichte zur Fortschrittskontrolle, Zwischenbericht, Halbjährliche Projekttreffen, Endbericht und Abschlusstreffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19.11.2018: Kickoff-Veranstaltung mit allen Partnern, d.h. auch Kommunen und Letztzuwendungsempfängern (LE) zur Vorstellung und Diskussion des Projektes sowie des geplanten Weiterleitungsverfahrens</li> <li>• Kooperationsvereinbarung der Partner wurde ausgearbeitet und abgestimmt</li> <li>• Projekttreffen regelmäßig erfolgt,</li> <li>• Zwischenberichte und Endbericht abgestimmt und fertiggestellt</li> <li>• Zweimalige Verlängerung der Projektlaufzeit und Aufstockung</li> </ul> Ergänzungen s.u.
<b>AP2: Qualitätssicherung Planung und Aufbau Ladeinfrastruktur / Risikomanagement</b> Prozesse für Weiterleitung und Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung des Verfahrens für die Weiterleitung der Fördermittel an die LE und Abstimmung mit dem Projektträger sowie Dokumentation im Verfahrenshandbuch s.u.</li> </ul>

<p>der Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tool zur Antragstellung mit Anleitung</li> <li>• Weiterleitungsvertrag</li> <li>• Formular zur Abrechnung und Prüfprozess</li> <li>• Verfahrenshandbuch</li> <li>• Risiko- und Änderungsmanagement: Mögliche Risiken im Prozess und Lösungsstrategien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Unterlagen und das Verfahrenshandbuch wurden laufend angepasst.</li> <li>• Risikomanagement: Für die Übernahme, Änderung und Aufstockung von Weiterleitungsverträgen und für WEGs als Antragsteller wurden Verfahren entwickelt und Unterlagen entwickelt. Zudem wurden Prozesse für eine Warteliste von Antragstellern und die Freigabe von nicht benötigten Fördermitteln aus beendeten Verträgen entwickelt.</li> <li>• Die erstellten Unterlagen für Abrechnungen wurden auch anderen Projekten zur Verfügung gestellt.</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<p><b>AP 3: Kommunikation und Veranstaltungsorganisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationskonzept</li> <li>• Maßnahmen zur Sichtbarkeit und Vernetzung (Publikationen, Veranstaltungen, Vorträge)</li> <li>• Bilanzkonferenz - Herbst 2019</li> <li>• Ergebniskonferenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Kommunikationskonzept wurde mit der e-mobil in Abstimmung mit den Partnern erstellt und fortgeschrieben.</li> <li>• Teilnahme an verschiedenen Veranstaltungen mit Präsentationen der Partner s.u.</li> <li>• Pressemitteilungen, Website und Flyer zum Projekt s.u.</li> <li>• Veröffentlichungen s.u.</li> <li>• Durchführung von zwei virtuellen Zwischenbilanzkonferenzen am 9.10.2020 und 11.10.2022 s.u. und der Abschlusskonferenz am 26.09.2023</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<p><b>AP4: Weiterleitung und Umsetzung der lokalen Maßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Prüfung von Antrag und Zahlungsanforderung durch STBW</li> <li>• Umsetzung von ca. 2.470 Ladepunkte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung der Anträge und Abrechnungen lt. Verfahrenshandbuch durch STBW und VRS sowie durch die Jury (s.u.)</li> <li>• Es wurden durch den STBW, den VRS und die Jury insgesamt 233 eingegangene Anträge (117 AZK, 74 AZA GK, 42 AZA) positiv geprüft und Verträge geschlossen. In nahezu allen Fällen bestanden Nachforderungen zu inhaltlichen Fragen oder formalen Mängeln.</li> <li>• Es konnte Ladeinfrastruktur (LIS) in 24 von 26 antragsberechtigten Kommunen aufgebaut werden.</li> <li>• Insgesamt wurden 2.622 Ladepunkte aufgebaut. Die Kosten der LZE betrugen hierbei 15.406.534,98 Euro, es wurden hierfür 10.594.399,88 Euro Fördermittel abgerechnet.</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<p><b>AP9 Handlungsleitfaden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsleitfaden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Veröffentlichung von Projektnews auf der Linux-BW Homepage</li> <li>• Durchführung und Organisation von zwei Zwischenbilanzkonferenzen und einer Abschlusskonferenz</li> <li>• Erstellung eines Abschlussberichtes und eines</li> </ul>

	<p>Handlungsleitfadens</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erste Version des Handlungsleitfadens „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Grundlagen und Anwendungsbeispiele auf dem Förderprogramm LINOx BW“ (s. AP9) mit ersten Ergebnissen und Fallbeispielen anlässlich der Bilanzkonferenz im Jahr 2020, Anpassung im Jahr 2022</li> <li>• Zusätzlich Präsentation mit wesentlichen Ergebnissen und Empfehlungen (u.a. auch zu den Themen Weiterleitungsmodell und Förderung von LIS)</li> </ul>
--	---

Tabelle 2.2: Verwendung Teilvorhaben B / VRS

Geplantes Ergebnis	Erzieltes Ergebnis
<p><b>AP2: Qualitätssicherung Planung und Aufbau Ladeinfrastruktur / Risikomanagement</b></p> <p>Prozesse für Weiterleitung und Umsetzung der Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tool zur Antragstellung mit Anleitung</li> <li>• Weiterleitungsvertrag</li> <li>• Formular zur Abrechnung und Prüfprozess</li> <li>• Verfahrenshandbuch</li> </ul> <p>Risiko- und Änderungsmanagement: Mögliche Risiken im Prozess und Lösungsstrategien</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung des Verfahrens für die Weiterleitung der Fördermittel an die LE und Abstimmung mit dem Projektträger sowie Dokumentation im Verfahrenshandbuch s.u.</li> <li>• Alle Unterlagen und das Verfahrenshandbuch wurden laufend angepasst.</li> <li>• Risikomanagement: Für die Übernahme, Änderung und Aufstockung von Weiterleitungsverträgen und für WEGs als Antragsteller wurden Verfahren entwickelt und Unterlagen entwickelt. Zudem wurden Prozesse für eine Warteliste von Antragstellern und die Freigabe von nicht benötigten Fördermitteln aus beendeten Verträgen entwickelt.</li> <li>• Die erstellten Unterlagen für Abrechnungen wurden auch anderen Projekten zur Verfügung gestellt.</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<p><b>AP 3: Kommunikation und Veranstaltungsorganisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationskonzept</li> <li>• Maßnahmen zur Sichtbarkeit und Vernetzung (Publikationen, Veranstaltungen, Vorträge)</li> <li>• Bilanzkonferenz - Herbst 2019</li> <li>• Ergebniskonferenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an verschiedenen Veranstaltungen mit Präsentationen der Partner s.u.</li> <li>• Pressemitteilungen, Website und Flyer zum Projekt s.u.</li> <li>• Veröffentlichungen s.u.</li> <li>• Teilnahme und Vorbereitung von zwei virtuellen Zwischenbilanzkonferenzen am 9.10.2020 und 11.10.2022 s.u. und der Abschlusskonferenz am 26.09.2023</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<p><b>AP4: Weiterleitung und Umsetzung der lokalen Maßnahmen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrative Prüfung von Antrag und Zahlungsanforderung durch VRS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfung der Anträge und Abrechnungen lt. Verfahrenshandbuch durch STBW und VRS sowie durch die Jury (s.u.)</li> <li>• Es wurden durch den STBW, den VRS und die Jury insgesamt 233 eingegangene</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung der Weiterleitungsverträge und Auszahlung der Fördermittel</li> <li>• Umsetzung von ca. 2.470 Ladepunkte</li> </ul>	<p>Anträge (117 AZK, 74 AZA GK, 42 AZA) positiv geprüft und Verträge geschlossen. In nahezu allen Fällen bestanden Nachforderungen zu inhaltlichen Fragen oder formalen Mängeln.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es konnte Ladeinfrastruktur (LIS) in 24 von 26 antragsberechtigten Kommunen aufgebaut werden.</li> <li>• Insgesamt wurden 2.622 Ladepunkte aufgebaut. Die Kosten der LZE betrugen hierbei 15.406.534,98 Euro, es wurden hierfür 10.594.399,88 Euro Fördermittel abgerechnet.</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<b>AP9 Handlungsleitfaden</b> Handlungsleitfaden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Veröffentlichung von Projektnews auf der Linux-BW Homepage</li> <li>• Durchführung und Organisation von zwei Zwischenbilanzkonferenzen und einer Abschlusskonferenz</li> <li>• Erstellung eines Abschlussberichtes und eines Handlungsleitfadens</li> <li>• Beitrag zu Präsentation mit wesentlichen Ergebnissen und Empfehlungen (u.a. auch zu den Themen Weiterleitungsmodell und Förderung von LIS)</li> </ul>

Tabelle 2.4: Verwendung Teilvorhaben C / ZSW

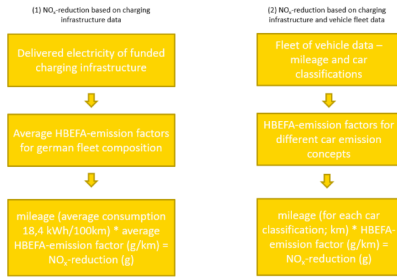
Geplantes Ergebnis	Erzieltes Ergebnis
<b>AP 3: Kommunikation und Veranstaltungsorganisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationskonzept</li> <li>• Maßnahmen zur Sichtbarkeit und Vernetzung (Publikationen, Veranstaltungen, Vorträge)</li> <li>• Bilanzkonferenz - Herbst 2019</li> <li>• Ergebniskonferenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an verschiedenen Veranstaltungen mit Präsentationen der Partner s.u.</li> <li>• Pressemitteilungen, Website und Flyer zum Projekt s.u.</li> <li>• Veröffentlichungen s.u.</li> <li>• Teilnahme und Vorbereitung von zwei virtuellen Zwischenbilanzkonferenzen am 9.10.2020 und 11.10.2022 s.u. und der Abschlusskonferenz am 26.09.2023</li> </ul> <p>Erläuterungen s.u.</p>
<b>AP5 Anwendungsfälle (Use-Cases) und Lead-Partner</b> Einteilung der einzelnen Verbundprojektvorhaben zur Auswertung im weiteren Projektverlauf: Auswahl von Lead-Partnern in ausgewählten Kommunen und der Wirtschaft für jeden Anwendungsfall Datenerhebungen von den Projektpartnern. Analyse Sekundär-Recherche: Analysestruktur, Bestandsaufnahme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wurden Leadpartner identifiziert und detailliert betrachtet. Gemeinsame Strategiediskussion zu jedem Use-Case (Ziele, Umsetzung, Prozesse etc.)</li> <li>• Analyse-Struktur zu kommunalen und betrieblichen Rahmenbedingungen</li> <li>• Des Weiteren wurde LZE's Unterstützung bzgl. technischer und organisatorischer Fragestellungen bei der Beschaffung und dem Betrieb von Ladeinfrastruktur angeboten.</li> <li>• Ausarbeitung von Optionen zur Steigerung der Auslastung von Ladeinfrastruktur in halböffentlichen Bereichen</li> <li>• Analyse: Masterpläne saubere Luft in</li> </ul>

	Deutschland, übergreifende Erkenntnisse unterschiedlicher Strategien zur Reduzierung der NOx-Belastungen
<b>AP6 F&amp;E – Netzbetrachtung und Last-/Lademanagement</b> Für verschiedene Anwendungsfälle: Erfassung Statistiken von Ladevorgängen Simulation der Netzbelastung Entwicklung Algorithmen für netzoptimiertes Laden (mit Erfahrungswerten durch reale Umsetzungen belegt) Vergleich von Netzausbaumaßnahmen versus Einsatz von Batteriespeichern und optimiertem Laden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es erfolgte bereits zu Beginn eine Untersuchung verschiedener Wirtschaftszweige hinsichtlich des Elektrifizierungspotentials deren Anteils am Verkehrssektor.</li> <li>• Qualitative Umfrage bei Nutzern von Elektrofahrzeugen in Baden-Württemberg zu deren Ladeverhalten</li> <li>• Auswertung Ladeverhalten / Ladezeiten</li> <li>• Durchgeführte Untersuchung von Netzbelastungen von Ladeinfrastruktur und Lösungsmöglichkeiten</li> </ul>
<b>AP9 Handlungsleitfaden</b> Handungsleitfaden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Veröffentlichung von Projektnews auf der Linx-BW Homepage</li> <li>• Durchführung und Organisation von zwei Zwischenbilanzkonferenzen und einer Abschlusskonferenz</li> <li>• Erstellung eines Abschlussberichtes und eines Handlungsleitfadens</li> <li>• Beitrag zu Präsentation mit wesentlichen Ergebnissen und Empfehlungen</li> </ul>

Tabelle 2.5: Verwendung Teilvorhaben D / ISME

Geplantes Ergebnis	Erzieltes Ergebnis
<b>AP 3: Kommunikation und Veranstaltungsorganisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationskonzept</li> <li>• Maßnahmen zur Sichtbarkeit und Vernetzung (Publikationen, Veranstaltungen, Vorträge)</li> <li>• Bilanzkonferenz - Herbst 2019</li> <li>• Ergebniskonferenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an verschiedenen Veranstaltungen mit Präsentationen der Partner s.u.</li> <li>• Pressemitteilungen, Website und Flyer zum Projekt s.u.</li> <li>• Veröffentlichungen s.u.</li> <li>• Teilnahme und Vorbereitung von zwei virtuellen Zwischenbilanzkonferenzen am 9.10.2020 und 11.10.2022 s.u. und der Abschlusskonferenz am 26.09.2023</li> </ul> Erläuterungen s.u.
<b>AP5 F&amp;E - Anwendungsfälle (Use-Cases) und Lead-Partner</b> Einteilung der einzelnen Verbundprojektvorhaben zur Auswertung im weiteren Projektverlauf: Auswahl von Lead-Partnern in ausgewählten Kommunen und der Wirtschaft für jeden Anwendungsfall Datenerhebungen von den Projektpartnern. Analyse-Struktur zu kommunalen und betrieblichen Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme an Jury-Sitzungen zur Einteilung der LZE in einzelne Anwendungsfälle</li> <li>• Teilnahme an Kerngruppentreffen des Projektkonsortiums</li> <li>• Teilnahme an Multiplikatorentreffen der e-mobil BW, des Städtetags BW sowie der Begleitforschung Elektro-Mobil</li> <li>• Gewinnung von Lead-Partnern für tiefergehende Analysen, Gemeinsame Strategiediskussion zu jedem Use-Case (Ziele, Umsetzung, Prozesse etc.)</li> <li>• Es wurden individuelle Fragebögen je Use-Case für verschiedene Datenerhebungszeitpunkte konzipiert: bei Antragstellung, nach Bewilligung und bei Projektabschluss</li> </ul>

Analyse Sekundär-Recherche Analysestruktur, Bestandsaufnahme.	
<b>AP7 F&amp;E – Planungsprozesse, Geschäftsmodelle, Nutzerakzeptanz</b> Identifizierung und Beschreibung der Einflussfaktoren aller Aspekte der Planungsprozesse, Geschäftsmodelle, Nutzerakzeptanz, und deren Einfluss auf die Implementierung von Low-Cost-LIS in Kommunen und Unternehmen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von telefongestützten Leitfadeninterviews mit 21 Lead-Partnern</li> <li>• Qualitative Auswertung der Ergebnisse mit MAXQDA inkl. Codierungssystem</li> <li>• Aufbau einer Best-Practice-Datenbank, die in einer Broschüre veröffentlicht wurden (2020 Version 1, 2022 Version 2)</li> <li>• Nach Methodikänderung: überarbeitete Konzipierung der Abschlussbefragung auf Basis der Ergebnisse der Lead-Partner-Interviews</li> </ul>
<b>AP8 F&amp;E – Wirkungsuntersuchung mittels Szenariotechnik</b> Szenario-Analyse in Kombination mit Experten-Delphi, Erstellung von Extremszenarien und Trendszenario über die Wirkung von Low-Cost-LIS auf NOx-Reduktion (spezifisch für jeden Anwendungsfall)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse aller deutschlandweit angefertigten Green City Masterpläne in Bezug auf die potenziellen NOx-Einsparungen durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur</li> <li>• Initiierung eines Austauschmeetings aller im Förderaufruf geförderten Projekte am ZSW in Stuttgart am 16-17.09.2019, das in die Begleitforschung Elektro-Mobil überführt wurde</li> <li>• Fachlicher Austausch Cities in Charge, eMobileBerlin</li> <li>• Zur Deadline der Auswertung für die Berichterstellung (15.03.2024) gelten die folgenden Kennziffern:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 204 ausgefüllte Fragebögen von 261 (<b>78%</b>), die folgenden weiteren Angaben sind die evaluatorisch-nachprüfbar Ergebnisse</li> <li>○ 264 LP vor LINOx BW, 2.503 LP nach LINOx BW → <b>Zuwachs von 2.239 LP</b></li> <li>○ Anschaffung von BEV seit LINOx BW: 887</li> <li>○ Anschaffung von PHEV (Diesel+Benzin) seit LINOx BW: 320</li> <li>○ Fuhrparkgröße der untersuchten Fragebögen: 3.979 Pkw sowie 1.781 Nutzfahrzeuge</li> <li>○ Installierte Ladeleistung (AC): 31.192 kW</li> <li>○ Installierte Ladeleistung (DC): 3.181 kW</li> <li>○ Abgegebene Energiemengen (nach Zählerständen): 5.213.483,99 kWh → entspricht bei 18,4 kWh/100km insgesamt 28.334.152,14 elektrischen Fahrzeugkilometern</li> <li>○ Durchschnittliche Leistung je gefördertem LP: 15,35 kW</li> <li>○ Ableitung der NOx-Einsparung:</li> </ul> </li> </ul>

	 <p>Figure 2. Research concept of LINOx BW for classifying the impact of charging infrastructure on local emissions of nitrogen oxides.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○</li> <li>○ (1): 133 gültige Fälle, Summe möglicher elektrischer Fahrzeugkilometer: 28.334.152,14km, NOx-Einsparung: 10,53 Tonnen</li> <li>• (2): 74 gültige Fälle, Summe elektrische Laufleistung Fuhrpark: 203.557.210 km, NOx-Einsparung: 315,15 Tonnen</li> </ul>
<b>AP9 Handlungsleitfaden</b> Handlungsleitfaden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelmäßige Veröffentlichung von Projektnews auf der LINOx-BW Homepage</li> <li>• Durchführung und Organisation von zwei Zwischenbilanzkonferenzen und einer Abschlusskonferenz</li> <li>• Erstellung eines Abschlussberichtes und eines Handlungsleitfadens</li> <li>• Beitrag zu Präsentation mit wesentlichen Ergebnissen und Empfehlungen</li> <li>• Die folgende Liste umfasst Veröffentlichungen, Vorträgen und Konferenzbeiträge</li> </ul> <p><b>Hager, K.; Graf, A.</b> The Impact of Charging Infrastructure on Local Emissions of Nitrogen Oxides. <i>World Electr. Veh. J.</i> 2023, 14, 90. <a href="https://doi.org/10.3390/wevj14040090">https://doi.org/10.3390/wevj14040090</a> (peer-reviewed)</p> <p><b>Graf, A., Hager, K., Reck, M.-L., Kasnatscheew, A., Huschenhöfer D., Nusser, S. (2022).</b> Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge: Grundlagen und Anwendungsbeispiele aus dem Förderprojekt LINOx BW – Update 2022. e-mobil BW (Hg.). Stuttgart.</p> <p><b>Hager, K., Graf, A. (2022).</b> Zwischenergebnisse des BMWi-Projektes LINOx BW – Fact Sheet der Anwendungsfälle: Parkhaus – P&amp;R – privates Firmengelände. In: Transforming Cities 1/2022, S.73-77.</p> <p><b>Graf, A., Hager, K., Kasnatscheew, A. (2020).</b> Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge: Grundlagen und Anwendungsbeispiele aus dem Förderprojekt LINOx BW. e-mobil BW (Hg.). Stuttgart.</p> <p><b>The impact of charging infrastructure on local emissions of nitrogen oxides</b> – Vortrag @International Electric Vehicle Symposium (EVS) 35, 13.06.2022, Oslo (Hager, Karsten)</p> <p><b>Building and utilizing funded charging infrastructure in Germany: Reasons and motivations</b> – Poster Präsentation @International Electric Vehicle Symposium (EVS) 35, 13.06.2022, Oslo (Graf, Alexandra)</p>



Im Folgenden finden sich Ergänzungen zu den in der Tabelle genannten Ergebnissen zu den einzelnen Arbeitspaketen

## **AP 1 Projektmanagement (STBW, Teilvorhaben A)**

### Projekttreffen:

- 19.11.2018: Kickoff-Veranstaltung mit allen Partnern, d.h. auch Kommunen und Letztzuwendungsempfängern (LE) zur Vorstellung und Diskussion des Projektes sowie des geplanten Weiterleitungsverfahrens (ca. 55 Teilnehmer, Teilnahme von Herrn Dr. S. Grawenhoff für den Projektträger)
- Projekttreffen / Kernteamtreffen:
  - Erstes Treffen am 09.10.2018
  - Ab 2019 monatliche Telefonkonferenzen
  - Ab 2020 coronabedingt monatliche Videokonferenzen
  - In 2023 auch teilweise wieder Treffen in Präsenz (23.03.2023, 15.06.2023 sowie im Rahmen der Schlusskonferenz am 26.09.2023)
- 2019: Teilnahme der Partner am Treffen der „Sauberen Luft“ Forschungsprojekte am 14.01.2019 in Berlin

### Anpassungen Projektlaufzeit und Aufstockungen:

- Verlängerung der Projektlaufzeit bis 30.09.2022 für alle Konsortialpartner
- 2020: Aufgrund der hohen Nachfrage nach Mitteln für den Aufbau von LIS über die Weiterleitung hat der VRS am 7.10.2021 eine Aufstockung in Höhe von 3,125 Mio. € (Weiterleitung / Aufbau von LIS: 3 Mio. € / Mittel zur Bearbeitung 125.000 €, Bewilligung Dezember 2021) beantragt. Hiervon waren 805.930 € für eine mögliche Verlängerung der Projektlaufzeit vorgesehen (750.000 € Weiterleitung / 55.930 € Bearbeitung).
- Am 25.05.2022 wurde die kostenneutrale Verlängerung bis zum 31.12.2023 mit der Entsperrung der Mittel beantragt, die am 7.7.2022 bewilligt wurde.

## **AP 2 Qualitätssicherung/Risikomanagement (STBW Teilvorhaben A, VRS Teilvorhaben B)**

- Entwicklung des Verfahrens für die Weiterleitung der Fördermittel an die LE und Abstimmung mit dem Projektträger sowie Dokumentation im Verfahrenshandbuch. 2019 wurde das Handbuch überarbeitet. Dies umfasste insbesondere:
  - Bekanntmachung der Kommunen
  - Abstimmung des Antragsverfahrens und Vereinfachung des Formulars für easy-Online
  - Entwurf einer UIA für Letztzuwendungsempfänger
  - Entwurf und Abstimmung des Weiterleitungsvertrags für Letztzuwendungsempfänger mit Anlagen (vereinfachte Abrechnungsunterlagen)
- Des Weiteren wurden Verfahren für das Risikomanagement entwickelt, dies umfasste insbesondere Verfahren zu folgenden Anforderungen:
  - Übernahme eines Weiterleitungsvertrages durch einen anderen Partner: In zwei Fällen wurde ein bereits abgeschlossener Weiterleitungsvertrag durch einen anderen Partner übernommen (Vermieter / verbundenes Unternehmen).
  - Änderung eines bestehenden Weiterleitungsvertrages: In den meisten Fällen führen Änderungen gegenüber den ursprünglichen Planungen zu keinen Vertragsänderungen, in

- einzelnen Fällen sind jedoch Änderungen des Vertrags in Nachträgen erforderlich, die individuell geprüft, genehmigt und mit einem Nachtrag dokumentiert werden müssen.
- Aufstockung von bestehenden Weiterleitungsverträgen: Einige LZE möchten aufgrund steigender Nachfrage ihre Vorhaben mit weiteren Ladepunkten aufstocken.
  - Erstellung der Unterlagen für die Antragstellung durch Wohnungseigentümergeinschaften in Abstimmung mit dem Projektträger (Hinweise, zusätzliches Formular, zusätzliches Prüfblatt, Erweiterung Prüfunterlagen für die Abrechnung).
  - Es wurden jeweils eine Prozessbeschreibung, Antragsunterlagen, Hinweise für Antragsteller sowie Unterlagen für Prüfung und ein Nachtrag für den Vertrag sowohl für AZA als auch für AZK-Antragsteller erstellt. Unterlagen für die Verlängerung der Weiterleitungsverträge (Anfrage, Kalkulation für AZK, Ergänzung zum Vertrag).
  - Zudem wurden Lösungen für folgende Prozesse entwickelt:
    - Verfahren für Warteliste von Antragstellern: In 2020 / 2021 waren vorübergehend keine Fördermittel für zusätzliche Weiterleitungsverträge verfügbar. Bis zur Aufstockung der Fördermittel wurde daher eine Warteliste und hier auch für die Vergabe der Fördermittel eine Rangfolge abhängig von Eingangsdatum und Weiterbearbeitung erstellt. Hierfür wurden der Prozess und entsprechende Dokumente entwickelt.
    - Verfahren zur Freigabe von Fördermitteln aus bestehenden Weiterleitungsverträgen, die zum 30.9.2022 geendet sind (bei Verlängerung des Gesamtprojektes bis 31.12.2023): Nicht alle LZE benötigen die im Vertrag festgesetzten Fördermittel in vollem Umfang, sei es, weil nicht alle geplanten Ladepunkte umgesetzt werden können oder weil die förderfähigen Kosten / Ausgaben geringer sind als bei der Antragstellung geschätzt. Hier wurde in Abstimmung mit dem Projektträger ein Verfahren abgestimmt, um in Abstimmung mit den LZE diese ungenutzten Fördermittel soweit möglich für weitere Ladepunkte / Vorhaben nutzen zu können. Dies beinhaltet auch ein Mahnverfahren für einzelne LZE, die noch keine Abrechnung erstellt haben. Das Verfahren wurde 2022 umgesetzt.
  - Die erstellten Unterlagen für die Abrechnung wurden am 1.12.2020 an Frau Moshövel versendet, um sie auch anderen Projekten des Programms als Muster zur Verfügung zu stellen.

### **AP 3 Kommunikation und Veranstaltungsorganisation (STBW, alle Partner, Teilvorhaben A bis D)** Veranstaltungen / Präsentationen der Partner

- Präsentation beim 3rd E-Mobility Power System Integration Symposium (ZSW, 14.10.2019)
- Präsentation beim Webinar „Eigenverbrauch, PV-Carports und Lademanagement im Unternehmen: Rechtliche und wirtschaftliche Aspekte“ der Regionale Kompetenzstelle Energieeffizienz Mittlerer Oberrhein (ZSW, 26.09.2019)
- Präsentation beim 9. Kolloquium Parkbauten der Technische Akademie Esslingen e.V. (ZSW, 04.02.2020)
- Präsentation beim 7th E-Mobility Power System Integration Symposium (ZSW, 25.09.2023)
- Teilnahme und Präsentation des Projektes auf der Vernetzungskonferenz Elektromobilität 12.11.2019 (durch e-mobil)
- Präsentation LINOx BW bei Kommuentreffen, 5. Gesprächsrunde Luftreinhaltung am 10.05.2019 im Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg.
- Kommuentreffen, e-mobil Netzwerktreffen Elektromobilität, 11.07.2019 / BUGA Heilbronn
- Infoveranstaltung zu LINOx BW bei der Stadt Ulm mit potenziellen Antragstellern aus dem Wohnungsbau, IHK, HWK etc., Ulm 25.09.2019
- Webinar zu LINOx BW durch Innovationhouse GmbH für STBW / VRS bei den Stadtwerken Ludwigsburg / Kornwestheim am 30.6.2020.

- Präsentation und Sitzungsvorlage 061/2020, beim Wirtschaftsausschuss der Regionalversammlung (VRS)
- Das ISME hat bei einem Treffen der Elektro-Mobil-Begleitforschung am Mittwoch, den 30.06.2021 einen Input-Vortrag zum Thema Herausforderungen bei der Ausschreibung von Ladeinfrastruktur gehalten
- Webinar zur Fördermöglichkeiten von E-Mobilität für Wohnungsunternehmen auf Landes- und Bundesebene Innovationhouse für STBW / VRS, e-mobil bw, 13.Juli 2021
- LINOx Erwähnung auf Veranstaltung „Straßen aufwerten“ am 4. Oktober 2021 (STBW)
- Präsentation des STBW im Kommunalen Dachbeirat der EnBW am 1. Oktober 2021
- Präsentation des STBW auf der Beiratssitzung e-mobil 26.10.2021
- Präsentation des VRS beim Delegationsbesuch der Partnerregion Northern Virginia, 10.5.2022
- Präsentation des ISME bei einem kommunalen Austauschtreffen unter Federführung des STBW zum Thema LIS in Kommunen (22.02.2022)
- Das ISME hat bei einem Treffen der Elektro-Mobil-Begleitforschung am Mittwoch, den 30.06.2021 einen Input-Vortrag zum Thema Herausforderungen bei der Ausschreibung von Ladeinfrastruktur gehalten.
- Weitere Präsentationen des ZSW: KLiBA Juni 2022, Stadt Karlsruhe (ZSW), Fenecon (ZSW)
- Eröffnung Ladepark Ulm, 25.10.2022: Eröffnung des Ladeparks „Pionierkaserne“ mit Grußwort des Projektträgers und des Städtetags Baden-Württemberg mit Presseberichten
- Zwei verschiedene Vorträge auf der EVS35Oslo (Electric Vehicle Symposium) (ISME, 13.06.2022):
  1. The impact of charging infrastructure on local emissions of nitrogen oxides.
  2. Building and utilizing funded charging infrastructure in Germany: Reasons and motivations
- Präsentation VRS bei Veranstaltung zur Einweihung des 200. Ladepunkt für E-Autos am 07.02.2023 durch OB Knecht in Ludwigsburg (auch Bericht in der Stuttgarter Zeitung 8.2.2023)
- Teilnahme an Ladeinfrastrukturkonferenz des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr am 29.06.2023 in Berlin, Austausch mit anderen Projekten zur Luftreinhaltung und des Aufbaus von LIS (STBW).
- Pressearbeit im Anschluss zur Abschlusskonferenz am 26.09.2023
- Vorstellung des Projektabschlusses im Ausschuss für Umwelt, Verkehr, Ver- und Entsorgung des Städtetags Baden-Württemberg am 28.11.2023 (STBW)

#### Sonstiges:

- Pressemitteilung zum Kick-off Meeting am 19.11.2018
- Um das Projekt bei Kommunen bekannt zu machen, erfolgte wiederholt eine direkte Ansprache von antragsberechtigten Kommunen und Landratsämtern, aber auch Multiplikatoren wie, Stadtwerken, Kammern etc., um weitere Letztzuwendungsempfänger zu gewinnen. Das Projekt wurde z.B. auf den Webseiten der IHK Rhein-Neckar und der HWK Stuttgart veröffentlicht.
- Eine Website wurde entwickelt und implementiert ([www.linox-bw.de](http://www.linox-bw.de)) und laufend gepflegt. News werden auch auf Webseiten der Partner gepflegt.
  - Seit Dezember 2021 werden alle vier Wochen, jeweils zum Ende des Monats, Neuigkeiten und Zwischenergebnisse aus der Forschung auf der offiziellen Projekthomepage <https://www.linox-bw.de> veröffentlicht.
- Erstellung eines Flyers zu LINOx BW in verschiedenen Versionen mit Beispielen aus den verschiedenen Anwendungsfällen.
- Pressemitteilung STBW Juli 2022 zur Aufstockung / Verlängerung des Projektes
- Berichte von Kommunen oder lokale Zeitungen über die Erfolge von LINOx BW, z.B.
  - Pressemitteilung der Stadt Tübingen am 06.05.2021 zu geförderten Ladepunkten in Tübingen
  - Stuttgarter Zeitung am 8.12.2021 über die geförderten Ladepunkte in Ludwigsburg
  - Böblinger Bote (30.12.2021) „Sechs Ladestationen für E-Autos in Parkgarage der Kongresshalle“

- Stuttgarter Zeitung (LB) am 21.02.2022 „100 Ladepunkte für Elektroautos“
- electrive.net (24.01.2022): Ludwigsburg errichtet 100. öffentlichen Ladepunkt
- Südwestpresse und Neu Ulmer Zeitung 26.10.22: Bericht zur Eröffnung des Ladeparks Ulm Pionierkaserne
- Austausch mit weiteren Projekten des Programms Saubere Luft

#### Veröffentlichungen:

- Eine erste Version des Handlungsleitfadens „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Grundlagen und Anwendungsbeispiele auf dem Förderprogramm LINOx BW“ (s. AP9) mit ersten Ergebnissen und Fallbeispielen wurde anlässlich der Bilanzkonferenz sowie bei der Zwischenbilanzkonferenz des Strategiedialogs Automobilwirtschaft BW (e-mobil) am 17.9.2020 vorgestellt und verteilt.
- Im September 2022 wurde die aktualisierte Broschüre [„Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Grundlagen und Anwendungsbeispiele auf dem Förderprogramm LINOx BW“](#) veröffentlicht.
- Hager, K.; Graf, A. The Impact of Charging Infrastructure on Local Emissions of Nitrogen Oxides. *World Electr. Veh. J.* 2023, 14, 90. <https://doi.org/10.3390/wevj14040090> (peer-reviewed)
- Graf, A., Hager, K., Reck, M.-L., Kasnatscheew, A., Huschenhöfer D., Nusser, S. (2022). Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge: Grundlagen und Anwendungsbeispiele aus dem Förderprojekt LINOx BW – Update 2022. e-mobil BW (Hg.). Stuttgart.
- Hager, K., Graf, A. (2022). Zwischenergebnisse des BMWi-Projektes LINOx BW – Fact Sheet der Anwendungsfälle: Parkhaus – P&R – privates Firmengelände. In: Transforming Cities 1/2022, S.73-77.
- Graf, A., Hager, K., Kasnatscheew, A. (2020). Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge: Grundlagen und Anwendungsbeispiele aus dem Förderprojekt LINOx BW. e-mobil BW (Hg.). Stuttgart.
- The impact of charging infrastructure on local emissions of nitrogen oxides – Vortrag @International Electric Vehicle Symposium (EVS) 35, 13.06.2022, Oslo (Hager, Karsten)
- Building and utilizing funded charging infrastructure in Germany: Reasons and motivations – Poster Präsentation @International Electric Vehicle Symposium (EVS) 35, 13.06.2022, Oslo (Graf, Alexandra)
- Joel Wenske, J., Frey, M., Bickel, Dr. P., Binder, Dr. J. (2019). Charging of Company Fleets – power requirement and flexibility based on the mapping of conventional-car usage to BEVs – Vortrag und Paper @3rd E-Mobility Power System Integration Symposium 14.10.2019, Dublin.
- Huschenhöfer, D., Mieser, J., Binder, J. (2019). Elektroautos mit PV laden - Einfluss verschiedenster Ladeverhalten und Grenzen lokaler Optimierung – Vortrag und Paper @ Energy4u, 26.09.2019, Karlsruhe
- Huschenhöfer, D., Wenske, J., Mieser, J., Binder, J. (2019). Intelligente Ladeinfrastruktur (LIS) für Elektrofahrzeuge in Parkhäusern – Vortrag und Paper @ 9. Kolloquium Parkbauten der Technische Akademie Esslingen e.V. 04.02.2020, Esslingen
- Huschenhöfer, D., Petzschmann, J., Binder, J., Pawellek, M. (2023). PV Charging at Company Car Park: Investigation of Future Use, and Resulting Charging Requirements – Vortrag und Paper @7th E-Mobility Power System Integration Symposium des Papers 25.09.2023, Kopenhagen

#### Zwischenbilanzkonferenz und Abschlusskonferenz:

- Bilanzkonferenz: Diese wurde aufgrund der Verlängerung der Projektlaufzeit und inhaltlichen Gründen auf Herbst 2020 verschoben und aufgrund der Corona-Situation am 9.10.2020 als virtuelle Konferenz mit integrierten F&E Workshops mit 40 Teilnehmenden mit positiver Resonanz durchgeführt.
- Durchführung 2. Zwischenbilanzkonferenz 11.10.2022:
  - Virtuelle Konferenz

- Kurzinputs zu den Themen Brandschutz und Ladeinfrastruktur (Dennis Huschenhöfer, ZSW) und Ladeinfrastrukturaufbau in einer WEG (Jörg Bienhüls, Fördermittelempfänger für eine WEG in Freiburg)
- Integrierte F&E Workshops mit Erfahrungsaustausch zu Ladeinfrastrukturaufbau in WEG und weiteren Themen (2 Gruppen)
- 20 Teilnehmer (plus Projektpartner), sehr positives Feedback
- Durchführung der Abschlusskonferenz am 26.09.2023, unterstützt durch die e-mobil
  - Begrüßung und Einführung durch Rolf Broß, Geschäftsführendes Vorstandsmitglied Städtetag Baden-Württemberg
  - Grußworte: Frau Parlamentarische Staatssekretärin Dr. Franziska Brantner MdB
  - Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Frau Staatssekretärin Elke Zimmer, Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, und Patrick Roll Projektträger Deutsches Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR)
  - Vorstellung der Ergebnisse aus der Forschung von LINOx BW durch Alexandra Graf und Karsten Hager, Institut Stadt|Mobilität|Energie GmbH sowie Dennis Huschenhöfer, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg
  - Berichte aus der Praxis zu Ladeinfrastrukturaufbau in Kommunen, Unternehmen und Wohnungseigentümergeinschaften
  - Podiumsdiskussion: Die Kommunen als Schlüsselakteure für den Ausbau der Ladeinfrastruktur (Moderation: Dr. Jessica Le Bris, Elke Zimmer MdL, Staatssekretärin im Ministerium für Verkehr BW, Dr. Susanne Nusser, stellv. Hauptgeschäftsführerin Städtetag BW, Sebastian Mannl, Bürgermeister für Mobilität, Stadt Ludwigsburg, Dr. Alexander Lahl, Regionaldirektor, Verband Region Stuttgart, Franz Loogen, Geschäftsführer, Landesagentur e-mobil BW und Dr. Sören Grawenhoff, TÜV Rheinland Consulting GmbH)
  - Zahl der Teilnehmer: ca. 50 Personen

#### **AP 4 Weiterleitung und Umsetzung der lokalen Maßnahmen (VRS Teilvorhaben B, STBW Teilvorhaben A)**

##### Jury-Sitzungen:

- Die Jury bestand aus Vertreter\*innen von STBW, ISME und ISME.
- Eine erste Jury-Sitzung zur Auswahl der Letztzuwendungsempfänger erfolgte am 18.12.2018. Hier wurden 24 Anträge mit Einschränkungen bezüglich Nachforderungen zur Förderung empfohlen, zwei Anträge wurden lediglich bezüglich der Nachforderungen diskutiert.
- Weitere Jury-Sitzungen zur Begutachtung der eingereichten Anträge fanden am 16.01, 12.03 und 17.12.2019 statt.
- Ab 2020 fanden die Jury-Sitzungen coronabedingt nicht als Präsenzveranstaltungen statt. Die Prüfung wurde seitdem im Umlaufverfahren per Mail durchgeführt.

##### Durchführung des Weiterleitungsverfahrens

Bei der Durchführung des Weiterleitungsverfahrens ergaben sich in den ersten Jahren Verzögerungen beim Abfluss der Fördermittel an die Letztzuwendungsempfänger (LZE). Die Gründe für diese Verzögerungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Für die LZE kam es häufig durch lange Lieferzeiten und lange Wartezeiten auf Handwerker / Baufirmen zu Verzögerungen im Aufbau der Ladeinfrastruktur.
- Diese Situation wurde durch die Corona-Situation und die Liefersituation weiter verschärft. Es bestanden extrem lange Lieferzeiten von oftmals mehr als 6 Monaten. Dies hat vor allem auch größere Maßnahmen betroffen, oftmals von Kommunen, die mit vielen Ladepunkten sowie hohen Fördersummen verbunden waren. Hier kam es insgesamt durch zeitaufwändige Planungsarbeiten und die genannten Probleme in der Umsetzung zu starken Verzögerungen.

Die Verzögerungen konnten jedoch durch die Verlängerung der Projektlaufzeit aufgefangen werden.

Das Inkrafttreten des WEMoG zum 1.12.2020 führte zu einer starken Nachfrage nach Förderung durch WEGs, insgesamt könnten 52 WEGs gefördert werden.

#### **AP 5 Anwendungsfälle und „Lead-Partner“ (ZSW, Teilvorhaben C / ISME, Teilvorhaben D)**

##### ZSW / Teilvorhaben C:

- Zur Erweiterung der Statistik über Ladevorgänge wurde vom ZSW zusätzlich eine qualitative Umfrage bei Nutzern von Elektrofahrzeugen in Baden-Württemberg zu deren Ladeverhalten im Privaten, beim Arbeitgeber (halböffentlichen) und im öffentlichen Raum durchgeführt. Die Erhebung der Daten erfolgte in Zusammenarbeit mit Electrify BW e.V. über einen erstellten Online-Fragebogen (SoSci Survey). Die qualitative Umfrage wurde ausgewertet und ist in die Statistik der Ladevorgänge durch Monitoring eingeflossen.
- Auswertung Ladeverhalten /Ladezeiten:
- Angebot zur Messwertaufzeichnung und Unterstützung durch Netzberechnung wurde an die Leadpartner (s. AP 7) in Verbindung mit den Fragebögen versendet.
- Auswertung der Daten eines Leadpartners zu Ladeverhalten / Ladezeiten
- Möglichkeiten der Integration eines intelligenten Lademanagements wurden aufgezeigt
- Ein zusätzlicher Mehrwert kann erreicht werden, freie von Ladezeiträumen für Mitarbeiter anzubieten. Hierfür wurde ein Konzept entwickelt.
- Untersuchung von bereitgestellten Nutzungsdaten der Ladeinfrastruktur
- Untersuchung der Nutzung von erneuerbarer Energie zum Laden von batterieelektrischen Fahrzeugen inkl. möglicher Potentiale

##### ISME / Teilvorhaben D:

##### Analysen / Recherchen

- Gewinnung von Lead-Partnern für tiefergehende Analysen  
Es wurden individuelle Fragebögen je Use-Case für verschiedene Datenerhebungszeitpunkte konzipiert: bei Antragstellung, nach Bewilligung und bei Projektabschluss

##### Lead Partner und Workshops zu Anwendungsfällen

- Die anvisierten Termine für die Anwendungsfallworkshops „privates Firmengelände“ und „Parkhaus / P&R“ am 27. bzw. 28.01.2020 mussten wegen geringer Anmeldezahlen abgesagt werden. Stattdessen erfolgten die Workshops im Rahmen der LINOx BW-Zwischenbilanzkonferenz am 09.10.2020. Die Themen wurden nach Interesse der Teilnehmenden ausgerichtet und bei Anmeldung erfragt. Schwerpunkte der beiden parallel durchgeführten Workshops lagen dabei auf den Themen Parkhaus / P&R sowie privates Firmengelände. Weitere Diskussionsthemen waren das Laden von Mitarbeitenden und Kunden sowie die aktuelle WEG-Reform.
- Die bereits bewilligten LZE wurden fortlaufend zu den jeweiligen Anwendungsfällen zugeteilt.
  - Je Anwendungsfall wurde fortlaufend ein spezifischer Fragebogen entwickelt und den Ansprechpartnern der LZE ab Mitte September übersandt. Die Auswertung der Daten der ausgefüllten Fragebögen wurde kontinuierlich fortgesetzt.

#### **AP 6 F&E – Netzbetrachtung und Last-/Lademanagement (ZSW, Teilvorhaben C)**

- Nutzung der Ladeinfrastruktur eines Leadpartners im Hinblick auf den Energiebezug und Leistungsspitzen untersucht und die vermiedenen CO<sub>2</sub>-Ausstöße sowie NOx-Emissionen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen untersucht
- Verschiedene Arbeiten in Bezug auf mögliches Last-/Lademanagement:
  - Konzepterstellung für ein kalenderbasiertes Lademanagement
  - Entwicklung von Ladealgorithmen
  - Vergleich der entwickelten Algorithmen mit existierenden Lösungen

- Die Anwendung eines Lademanagements für Flotten mit Buchungssystem wurde, da kein LZE Interesse hat, im Rahmen weiteren anderen Projektes weiterentwickelt. Dort wurde gezeigt, wie gesteuertes Laden den Eigenverbrauch erhöhen kann und wodurch Ladevorgänge netzdienlicher durchgeführt werden können. Die Erkenntnisse hieraus wurden bei Präsentationen und zur Information der LZE genutzt.
- Teilnahme an dem FGLA Kolloquium „Ultra Fast Charging“ und am Kick-Off des „Netzwerk Ladeinfrastruktur BW“ sowie Mitarbeit in der VDE Taskforce „Intelligente Ladeinfrastruktur“ sowie in der AG "Netze und Infrastruktur" im Themenfeld Energie des SDA
- Lademanagement für Flotten mit Buchungssystem entwickelt.
- Messkonzept für weitere Leadpartner erstellt und erfolgreich in Betrieb genommen.
- Mitarbeit in der VDE Taskforce „Intelligente Ladeinfrastruktur“ insbesondere bei der Erstellung des Positionspapiers sowie in der AG "Netze und Infrastruktur" im Themenfeld Energie des SDA.
- Die Anwendung eines Lademanagements für Flotten mit Buchungssystem wurde, da kein LZE Interesse hat, im Rahmen eines anderen Projektes in der Realität gezeigt. Die Erkenntnisse hieraus wurden bei Präsentationen und zur Information der LZE genutzt.

#### **AP 7 F&E – Planungsprozesse, Geschäftsmodelle, Nutzerakzeptanz (ISME, Teilvorhaben D)**

- Es wurden insgesamt 21 telefonische Leitfadeninterviews mit ausgewählten Lead-Partnern geführt. Diese wurden mit dem Einverständnis der Befragten aufgezeichnet und sinngemäß transkribiert. Mithilfe von MAXQDA läuft momentan die qualitative Auswertung der Interviews, die mit den weiteren, noch zu führenden telefonischen Leitfadeninterviews fortlaufend ergänzt wird. Sieben der Interviews wurden darüber hinaus als Praxisbeispiele für die Broschüre „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Grundlagen und Anwendungsbeispiele auf dem Förderprogramm LINOx BW“<sup>1</sup> aufbereitet und veröffentlicht.
- Qualitative Auswertung der Ergebnisse mit MAXQDA inkl. Codierungssystem
- Aufbau einer Best-Practice-Datenbank, die in einer Broschüre veröffentlicht wurden (2020 Version 1, 2022 Version 2)
- Die Systematik für die qualitative Auswertung der Lead-Partner-Interviews in Bezug auf mögliche relevante Faktoren für die Einsparung von NOx ist entwickelt.
- Es wurde eine Abschlussbefragung für die LZE konzipiert und ist im Oktober 2022 gestartet. Für die ersten LZE des Projektes, die bereits vollständig abgerechnet haben (insg. 3), wurde die Abschlussbefragung durchgeführt.
- Nach Methodikänderung: überarbeitete Konzipierung der Abschlussbefragung auf Basis der Ergebnisse der Lead-Partner-Interviews
- Auswertungen für die Lead-Partner wurden und werden angefertigt und den Lead-Partnern auf Wunsch zur Verfügung gestellt.

#### **AP 8 F&E – Wirkungsuntersuchung mittels Szenariotechnik (ISME, Teilvorhaben D)**

- Analyse aller deutschlandweit angefertigten Green City Masterpläne in Bezug auf die potenziellen NOx-Einsparungen durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur
- Initiierung eines Austauschmeetings aller im Förderaufruf geförderten Projekte am ZSW in Stuttgart am 16-17.09.2019, das in die Begleitforschung Elektro-Mobil überführt wurde
- Vertiefter fachlicher Austausch mit den Projekten Cities in Charge, elMobileBerlin
- Zur Deadline der Auswertung für die Berichterstellung (15.03.2024) gelten die folgenden Kennziffern:
  - 204 ausgefüllte Fragebögen von 261 (**78%**), die folgenden weiteren Angaben sind die evaluatorsch-nachprüfbaren Ergebnisse
  - 264 LP vor LINOx BW, 2.503 LP nach LINOx BW → **Zuwachs von 2.239 LP**

<sup>1</sup> [https://www.linox-bw.de/docs/LINOx\\_BW\\_Leitfaden.pdf](https://www.linox-bw.de/docs/LINOx_BW_Leitfaden.pdf)



- Anschaffung von BEV seit LINOx BW: 887
- Anschaffung von PHEV (Diesel+Benzin) seit LINOx BW: 320
- Fuhrparkgröße der untersuchten Fragebögen: 3.979 Pkw sowie 1.781 Nutzfahrzeuge
- Installierte Ladeleistung (AC): 31.192 kW
- Installierte Ladeleistung (DC): 3.181 kW
- Abgegebene Energiemengen (nach Zählerständen): 5.213.483,99 kWh → entspricht bei 18,4 kWh/100km insgesamt 28.334.152,14 elektrischen Fahrzeugkilometern
- Durchschnittliche Leistung je geförderttem LP: 15,35 kW
- Ableitung der NOx-Einsparung:

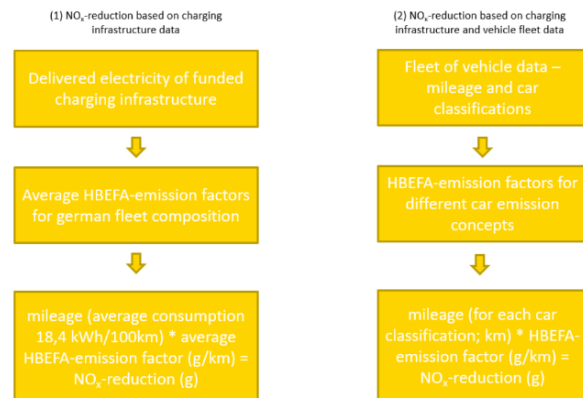


Figure 2. Research concept of LINOx BW for classifying the impact of charging infrastructure on local emissions of nitrogen oxides.

- (1): 133 gültige Fälle, Summe möglicher elektrischer Fahrzeugkilometer: 28.334.152,14km, NOx-Einsparung: 10,53 Tonnen
- (2): 74 gültige Fälle, Summe elektrische Laufleistung Fuhrpark: 203.557.210 km, NOx-Einsparung: 315,15 Tonnen

## AP 9 Ergebnissicherung – Leitfaden (alle Teilvorhaben A-D)

### Zusammenfassende Erfahrungen und Empfehlungen:

- Förderung in der Breite und vielen heterogenen Akteuren über große Bundesförderprojekte benötigt Weiterleitungsverträge (unabhängig von der Ladeinfrastruktur), um
  - Projektträger des Bundes und des Landes zu entlasten
  - KMUs und weiteren kleinen Antragstellern niederschwellige Zugänge zu Fördermitteln zu gewährleisten
  - Flexibilität im Projektverlauf zu ermöglichen
- Um die Förderung v.a. für WEGs oder grundsätzlich kleinere Projekte einfacher zu machen, sollte die Antragstellung vereinfacht werden.
  - Förderung von Pauschalen ermöglichen
  - Antragstellungen über Pflichtfelder ermöglichen, so dass alles ausgefüllt sein muss, um das Formular absenden / drucken zu können.
    - Dies würde den Prüfaufwand ebenso sehr vereinfachen. Bei der Durchführungsform in LINOx BW war in dieser Form der Prüfaufwand enorm, da die Anleitungen, Checklisten etc. nicht gelesen wurden.
- Lange Förderzeiträume ohne Möglichkeit der Anpassung der Festlegung von Rahmenbedingungen erschweren die Begleitforschung
- Verpflichtender Einbau von intelligenten Stromzählern und Vorbereitungen für Last- und Lademanagement wurden ursprünglich nicht gemacht, um das Förderprogramm attraktiv und niederschwellig zu halten. Das war ein Fehler.

- Verabschiedung des WemoG hat Förderprogramm für WEGs sehr attraktiv gemacht, diese Information an WEGs zu senden war jedoch nur über Multiplikatoren möglich, weil WEGs keine zentralen Ansprechpartner haben
  - Das Interesse von WEGs war sehr hoch und zeigt auch den Bedarf.
  - Das Laden auf privatem Grund zu Hause ist notwendig. Der Einbau von LIS erfordert jedoch oft Anpassung an den Netzanschluss und ist mit hohen Kosten verbunden. Daher ist hier Förderung sinnvoll.
  - Vor allem in Kommunen, in denen Intermediäre (z.B. Stadtwerke) die Förderung vornagetrieben haben, konnte viel LIS aufgebaut werden und dies hat auch die Bearbeitung vereinfacht. Daraus sollten Schlüsse für weitere Förderungen gezogen werden
- Kommunikation in die Breite in den Kommunen ist akteursabhängig und führt deshalb zu heterogenen Ergebnissen der Förderung
- Die Förderung für den Aufbau von LIS war erfolgreich – auch für die Luftqualität –, aber auch:
  - Der Einbau von LIS hat sowohl bei WEGs, aber auch bei kleineren Unternehmen oder Sozialdiensten vermehrt zum Kauf von e-Fahrzeugen geführt, teilweise wurden auch ohne Förderung nachträglich weitere Ladepunkte installiert.
  - Die Verfügbarkeit v.a. von kleineren Nutzfahrzeugen war vor allem zu Projektbeginn schwierig
  - Die Erfahrung im Elektrohandwerk hat sich im Laufe des Projekts verbessert, hier war die Unerfahrenheit zu Beginn teilweise ein Hemmnis.

## 2.2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

### Konsortialführer:

Bei folgenden Positionen gab es Änderungen:

- Personalmittel: Personalmittel zur Entlastung für Frau Dr. Nusser wurden seit Juni 2020 bis Juni 2022 für den Aufwand von Herrn J. Blömacher abgerufen und ab März 2023 bis Dezember 2023 für Herrn Gedemer. Aufgrund von Tarifsteigerungen wurde das Budget knapp überschritten.
- Sonstige Verwaltungsausgaben: Die Kosten für die Zwischenbilanzkonferenz und sonstige Treffen (Jury, Projekttreffen etc.) sind aufgrund der Situation mit Corona nicht angefallen und daher geringer ausgefallen
- Die Kosten für die Schlusskonferenz fielen ebenfalls geringer aus.
- Vergabe von Aufträgen (Auftrag Weiterleitung): Der Auftrag wurde in vollem Umfang ausgeschöpft, bzw. sogar etwas erhöht, aufgrund der Komplexität des Verfahrens und den erforderlichen Nachfragen bei den Prüfungen der Anträge und Abrechnungen.
- Dienstreisen: Aufgrund der Situation mit Corona wurden ab März 2020 sowie in den Jahren 2021 und 2022 keine Dienstreisen durchgeführt. Im Juni 2023 fand eine Dienstreise nach Berlin statt, zwecks Teilnahme an der Ladeinfrastrukturkonferenz des BMDV

### Teilvorhaben B:

Bei folgenden Positionen gab es Änderungen:

- Personalkosten konnten nicht beansprucht werden, da das Projekt durch grundfinanzierte Mitarbeiter durchgeführt wurde und kein Ersatz zur Entlastung möglich war.
- Vergabe von Aufträgen (Unterstützung bei der Weiterleitung): Die Unterstützung bei der Weiterleitung verursachte mehr Kosten als erwartet. Nicht verwendete Mittel aus Sonstigen Verwaltungsausgaben wurden daher umgewidmet. Begründung: Bei der Bearbeitung der Anträge und Abrechnungen waren häufig zeitintensive Nacharbeiten erforderlich. Zudem

gestaltete sich das Projektmanagement und die Kommunikation mit den LZE sich durch Verzögerungen bei den LZE (bedingt durch extrem lange Lieferzeiten für Hardware, ungenügende Verfügbarkeit von Handwerkern und aktuell durch Verzögerungen, u.a. bei Arbeiten zu Netzanschlüssen), aber auch durch verzögerte Auszahlungen der Fördermittel wesentlich aufwändiger als erwartet. Auch ergab sich ein erhöhter Aufwand aus der hohen Nachfrage nach Fördermitteln und daraus, dass Fördermittel, die aus abgeschlossenen Weiterleitungsverträgen nach dem 30.09.2022 (Abschluss der 1. Verlängerung) frei wurden, weiterverwendet und in neue Weiterleitungsverträge (mit zusätzlichen Ladepunkten) im Herbst 2022 umgesetzt wurden.

- Sonstige allgemeine Verwaltungsausgaben betrifft die Fördermittel für die Weiterleitung an die Letztzuwendungsempfänger, die nicht vollständig ausgeschöpft werden. Sehr viele LIS-Projekte der LZE verursachten mehr Kosten als geplant, erhielten jedoch nur die Zuwendung wie im Weiterleitungsvertrag vereinbart. Einige LIS-Projekte verursachten jedoch auch weniger Kosten, so dass hier weniger Fördermittel abgerufen wurden. Nur wenige LZE haben gar nichts aufgebaut oder haben zwar Ladepunkte aufgebaut, aber die Mittel nicht abgerufen (z.B. wegen Mitarbeiterwechsel und Aufwand Abrechnung).
- Dienstreisen: Aufgrund der Situation mit Corona wurden seit dem Jahr 2020 und dann auch in der Folge danach keine Dienstreisen durchgeführt.

#### Teilvorhaben C:

0846: Verringerte Reisetätigkeit aufgrund der COVID19-Pandemie

#### Teilvorhaben D:

- 0843: Abweichung aufgrund der geringeren Durchführung an Workshops basierend auf den Auswirkungen der COVID19-Pandemie und der Methodikänderungen
- 0846: Verringerte Reisetätigkeit aufgrund der COVID19-Pandemie
- 0850: Notwendige Lizenzen über Position 0843 abgerechnet.
- Die jeweiligen Mittel wurden aufgrund eines höheren Personaleinsatzes in Position 0812 und 0822 eingesetzt.

## **2.3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit**

#### Konsortialführer:

Das Projekt ermöglichte mit geringem Ressourceneinsatz für die Koordination den Aufbau von bis zu 2.622 Ladepunkten mit ca. 201 Maßnahmen in 24 Kommunen mit hoher NOx-Belastung in verschiedenen Anwendungen und die gleichzeitige Untersuchung der Wirkungen auf die Reduktion von Schadstoffbelastungen, das Nutzerverhalten und Prozesse für den Aufbau und die Förderung von LIS. Die klare Arbeitsteilung zwischen den Partnern ermöglichte eine effiziente Koordinierung mit geringem Risiko. Risiken ergaben sich vorwiegend über die Zusammenarbeit mit den Letztzuwendungsempfängern und die Komplexität und der Heterogenität der LIS-Projekte der verschiedenen LZE mit sehr unterschiedlichem Hintergrund (Kommunen, Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größen, WEGs etc.). Im Projekt wurde daher ein Risikomanagement umgesetzt (AP 2), in dem mögliche Risiken identifiziert und Lösungen entwickelt wurden.

Teilvorhaben B:

Durch die Umsetzung des Weiterleitungsverfahrens konnte mit großer Flexibilität und effektiven Prozesse eine große Anzahl von Maßnahmen zum Aufbau von LIS unter vergleichsweise geringem Ressourceneinsatz ermöglicht werden. So konnten 2.622 Ladepunkten in 24 Kommunen mit hoher NOx-Belastung in verschiedenen Anwendungen aufgebaut und deren Wirkung auf die Reduktion der Schadstoffbelastungen, das Nutzerverhalten und Prozesse für den Aufbau und die Förderung von LIS untersucht werden. Die Risiken aus der Zusammenarbeit mit den Letztzuwendungsempfängern, auch bedingt durch die hohe Komplexität und der Heterogenität der LIS-Projekte wurde durch ein effektives Risikomanagement umgesetzt (AP 2), in dem mögliche Risiken frühzeitig identifiziert und Lösungen entwickelt wurden.

Teilvorhaben C:

Im Rahmen des Projekts konnten sowohl Unternehmen verschiedener Wirtschaftszweige als auch kommunale Teilnehmer motiviert werden Ladeinfrastruktur aufzubauen und dieser Aufbau wissenschaftlich begleitet werden. Theoretisch gewonnene Erkenntnisse konnten im Laufe des Projektes in der Praxis Anwendung finden.

Teilvorhaben D:

Das Projekt ermöglichte eine umfassende Analyse heterogener kleinerer Förderprojekte über eine vergleichende Analyse durch Use-Cases und Fragebögen. Die Ableitung der NOx-Einsparungen erfolgte dabei quantitativ auf Basis von Daten der LZE, Erkenntnisse über die Planungsprozesse, Geschäftsmodelle und die Nutzerakzeptanz wurden qualitativ über Tiefeninterviews und eine MAXQDA-basierte Auswertung gewonnen. Ohne die zur Verfügung gestellten Mittel hätte die umfangreiche Kontaktaufnahme und der Zugang zu den jeweiligen LZE in den einzelnen Use Cases nicht funktioniert.

## 2.4. Voraussichtlicher Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

**Tabelle 2.6: Verwertung Teilvorhaben Konsortialführer**

Projektergebnis/ Inhalt	Nutzen/ Verwertung
Veranstaltungen (2 Zwischenbilanzkonferenzen, Schlusskonferenz) und Leitfaden / Broschüre	Empfehlungen zur Optimierung des Aufbaus von LIS mit Wirkung auf die NOx-Reduktion und das Nutzerverhalten in Bezug auf Elektromobilität.

**Tabelle 2.7: Verwertung Teilvorhaben B**

Projektergebnis/ Inhalt	Nutzen/ Verwertung
Weiterleitungsverfahren eingerichtet und umgesetzt (inkl. Tools),	Das Verfahren wurde in einem Verfahrenshandbuch dokumentiert. Abrechnungsunterlagen wurden auch anderen Projekten zur Verfügung gestellt. Erfahrungen wurden analysiert und im Leitfaden zur Verfügung gestellt.
2.622 Ladepunkte umgesetzt	Die Ladepunkte werden von den LZE in verschiedenen Anwendungen genutzt. In den Schlussberichten wird häufig berichtet, dass dies zur Anschaffung oder Bestellung weiterer Elektrofahrzeuge geführt hat. Zudem

	ist damit eine Reduktion der Schadstoffbelastung verbunden.
--	---

Tabelle 2.8: Verwertung Teilvorhaben C

Projektergebnis/ Inhalt	Nutzen/ Verwertung
Elektrifizierungspotential verschiedener Wirtschaftszeige	Einbindung der Erkenntnisse in Schulungsunterlagen und Informationsmaterial für Unternehmen
Entwicklung von optimierten Ladestrategien	Potentielle Weiterentwicklung im Rahmen eines Produktes oder einer OpenSource-Lösung zur Steigerung der Nutzung lokal generierten Stroms und zur Ertüchtigung von Ladeinfrastruktur zur besseren Reaktion auf flexible Strompreise

Tabelle 2.9: Verwertung Teilvorhaben D

Projektergebnis/ Inhalt	Nutzen/ Verwertung
Projekterkenntnisgewinn von Daten und Analysen einzelner LZE	Integration in die Erstellung von Elektromobilitäts- und Ladeinfrastrukturkonzepten sowie Fuhrparkanalysen. Gewonnene Projekterkenntnisse der Handlungsleitfäden und wissenschaftlichen Veröffentlichungen werden in weitere konzeptionelle Tätigkeiten für den Ladeinfrastrukturaufbau in Kommunen und Unternehmen einfließen. Das ISME hat hier gewonnen Erkenntnisse bereits aktiv in seine konzeptionellen Tätigkeiten integriert. Je nach Marktentwicklung im BEV-Bereich wird die Relevanz der Erkenntnisse im Aufbau und der positiven Umweltwirkungen zunehmen
Projekterkenntnisgewinn zur Ableitung von Schadstoffemissionen des Verkehrs	Integration in die Erarbeitung weiterer Forschungsprojekte (bereits erfolgt: Forschungsprojekt UnLuBW, FKZ: 45ILM1018A) Der gesellschaftliche Druck zur Verringerung der NOx-Emissionen ist zurückgegangen, weil die Einhaltung der Grenzwerte im Laufe der Projektdauer zugenommen hat. Es ist erst wieder mit einem Aufflammen der Debatte zu rechnen, sollte die EU-Kommission die Grenzwerte erneut verschärfen.

## 2.5. Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Konsortialführer:

Keine bekannt

Teilvorhaben B:

Keine bekannt

Teilvorhaben C

Keine bekannt

Teilvorhaben D  
Keine bekannt

## 2.6. Erfolgte oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 11 der Nebenbestimmungen

**Tabelle 2.10: Veröffentlichungen Teilvorhaben Konsortialführer**

<b>Titel</b>	<b>Datum</b>	<b>Ort (Zeitungsnamen, ISBN, ggf. Link etc.)</b>	<b>Inhalt (kurz)</b>
„Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge – Grundlagen und Anwendungsbeispiele auf dem Förderprogramm LINOx BW“	September 2022	Stuttgart, online	Grundlagen zu Ladeinfrastruktur: Ladelösungen, Steckertypen, Lademanagement, Sonstiges zu Ladeinfrastruktur Checkliste: Was muss beim Aufbau von Ladeinfrastruktur beachtet werden? Anwendungsbeispiele aus der Praxis mit Empfehlungen

**Tabelle 2.11: Veröffentlichungen Teilvorhaben B**

<b>Titel</b>	<b>Datum</b>	<b>Ort (Zeitungsnamen, ISBN, ggf. Link etc.)</b>	<b>Inhalt (kurz)</b>
Keine (Beteiligung an der Broschüre)			

**Tabelle 2.12: Veröffentlichungen Teilvorhaben C**

<b>Titel</b>	<b>Datum</b>	<b>Ort (Zeitungsnamen, ISBN, ggf. Link etc.)</b>	<b>Inhalt (kurz)</b>
Charging of Company Fleets – power requirement and flexibility based on the mapping of conventional-car usage to BEVs	14.10.2019	3rd E-Mobility Power System Integration Symposium, Dublin	Wissenschaftlicher Vortrag und Paper zum Elektrifizierungspotential von Unternehmensflotten
Elektroautos mit PV laden - Einfluss verschiedenster Ladeverhalten und Grenzen lokaler Optimierung	26.09.2019	Energy4u, Karlsruhe	Wissenschaftlicher Vortrag und Paper siehe Titel
Intelligente Ladeinfrastruktur (LIS) für Elektrofahrzeuge in Parkhäusern	04.02.2020	9. Kolloquium Parkbauten der Technische Akademie Esslingen e.V., Esslingen	Wissenschaftlicher Vortrag und Paper siehe Titel
PV Charging at Company Car Park: Investigation of Future Use, and Resulting Charging Requirements	25.09.2023	7th E-Mobility Power System Integration Symposium des Papers, Kopenhagen	Wissenschaftlicher Vortrag und Paper zum Aufbau von Ladeinfrastruktur in einem KMU unter Einbeziehung der Mitarbeiter

Tabelle 2.13: Veröffentlichungen Teilvorhaben D

<b>Titel</b>	<b>Datum</b>	<b>Ort</b> (Zeitungsnamen, ISBN, ggf. Link etc.)	<b>Inhalt (kurz)</b>
The Impact of Charging Infrastructure on Local Emissions of Nitrogen Oxides	März 2023	<i>World Electr. Veh. J.</i> 2023, 14, 90. <a href="https://doi.org/10.3390/wevj14040090">https://doi.org/10.3390/wevj14040090</a> (peer-reviewed)	Wissenschaftliches Paper zur NOx-Ableitung
Zwischenergebnisse des BMWi-Projektes LINOx BW – Fact Sheet der Anwendungsfälle: Parkhaus – P&R – privates Firmengelände.	Q1 2022	Transforming Cities 1/2022, S.73-77.	s. Titel



## Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel Schlussbericht: „Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Reduktion der NOx-Belastungen in Baden-Württemberg (LINOx BW)“	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Dr. Nusser, Susanne Gedemer, Julian Blömacher, Jan Siehr, Markus Huschenhöfer, Dennis Hager, Karsten Graf, Alexandra	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.12.2023  6. Veröffentlichungsdatum 28.03.2024  7. Form der Publikation Bericht
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Städtetag Baden-Württemberg e.V. Königstrasse 2, 70173 Stuttgart  Verband Region Stuttgart – Körperschaft des öffentlichen Rechts Kronenstraße 25, 70174 Stuttgart  Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) Meitnerstraße 1, 70563 Stuttgart  Institut Stadt Mobilität Energie (ISME) GmbH Rotenwaldstraße 18, 70197 Stuttgart	9. Ber. Nr. Durchführende Institution   10. Förderkennzeichen 01MZ18012A 01MZ18012B 01MZ18012C 01MZ18012D  11. Seitenzahl 29
12. Fördernde Institution (Name, Adresse)  Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 11019 Berlin	13. Literaturangaben 39  14. Tabellen 13  15. Abbildungen 2
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
18. Kurzfassung Das Verbundvorhaben „Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Reduktion der NOx-Belastungen in Baden-Württemberg (LINOx BW)“ hatte zum Ziel, durch den Aufbau von Ladeinfrastruktur (LIS) kurzfristig eine nachhaltige Verbesserung der Luftqualität zu erreichen. In einem Verbund unter Federführung des Städtetags Baden-Württemberg (STBW) wurde in 24 von 26 Kommunen in Baden-Württemberg, die von hoher NOx-Emission betroffen waren, Ladeinfrastruktur im privaten und halböffentlichen Raum aufgebaut. Dabei wurde eine große Bandbreite an verschiedenen Anwendungen und Maßnahmen in Kommunen unterschiedlicher Größenordnung umgesetzt. Diese wurden durch eine gemeinsame Forschung im Sinne eines systematischen Know-how Transfers übergreifend analysiert und ausgewertet. Insgesamt konnten 2622 Ladepunkte in ca. 201 Einzelmaßnahmen (Aufstockungen wurden zusammengefasst) von etwa 189 lokalen Partnern installiert werden, eine in dieser Größenordnung in Baden-Württemberg bisher einmalige Maßnahme (diese Zahlen beziehen sich auf die Auswertung der Schlussberichte bis 31.12.2024, über Fragebögen der Forschungen wurden 204 ausgefüllte Fragebögen von 261 Einzelvorhaben/ Anwendungen (78%) in 22 Kommunen ausgewertet, dies ergab einen Zuwachs von 2.239 Ladepunkten). Ergebnisse der Forschung (Auswertung auf Basis der Fragebögen): Im Zuge von LINOx BW wurden in den Einzelmaßnahmen 887 BEV und 320 PHEV neu beschafft. Die installierte Ladeleistung (AC) liegt bei 31.192 kW respektive 3.181 kW bei DC. Nachgewiesene abgegebene Energiemengen der geförderten Ladeinfrastruktur sind 5.213.483,99 kWh. Dies entspricht bei 18,4 kWh/100km insgesamt 28.334.152,14 elektrischen Fahrzeugkilometern. Die durchschnittliche Leistung je gefördertem LP beträgt 15,35 kW. Die Stickoxideinsparungen betragen je nach Berechnungsmethodik zwischen 10,53 Tonnen und 315,15 Tonnen.	

19. Schlagwörter Ladeinfrastruktur, Stickoxide, Nutzerakzeptanz, Elektromobilität, Fuhrparks, Last- und Lademanagement	
20. Verlag kein	21. Preis 0

## Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document (e.g. report, publication) Final report
3. title Final Report: „Aufbau von Ladeinfrastruktur zur Reduktion der NOx-Belastungen in Baden-Württemberg (LINOx BW)“ (Installation of charging infrastructure to reduce NOx pollution in Baden-Württemberg)	
4. author(s) (family name, first name(s)) Dr. Nusser, Susanne Gedemer, Julian Blömacher, Jan Siehr, Markus Huschenhöfer, Dennis Hager, Karsten Graf, Alexandra	5. end of project 31.12.2024
	6. publication date 28.03.2024
	7. form of publication Report
8. performing organization(s) (name, address) Städtetag Baden-Württemberg e.V. Königstrasse 2, 70173 Stuttgart  Verband Region Stuttgart – Körperschaft des öffentlichen Rechts Kronenstraße 25, 70174 Stuttgart  Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) Meitnerstraße 1, 70563 Stuttgart  Institut Stadt Mobilität Energie (ISME) GmbH Rotenwaldstraße 18, 70197 Stuttgart	9. originator's report no.
	10. reference no. 01MZ18012A 01MZ18012B 01MZ18012C 01MZ18012D
	11. no. of pages 29
12. sponsoring agency (name, address)  Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 11019 Berlin	13. no. of references 39
	14. no. of tables 13
	15. no. of figures 2
16. supplementary notes	
17. presented at (title, place, date)	
18. abstract <p>The aim of the collaborative project " Installation of charging infrastructure to reduce NOx pollution in Baden-Württemberg (LINOx BW)" was to improve air quality in the short term by installing charging infrastructure (LIS). In a network led by the Städtetag Baden-Württemberg (STBW), charging infrastructure was build up in private and semi-public application in 24 of 26 municipalities in Baden-Württemberg that were affected by high NOx emissions. A wide range of different applications and measures were implemented in municipalities of different sizes. These measures were analyzed and evaluated through joint research.</p> <p>A total of 2622 charging points were installed in around 201 individual measures by around 189 local partners, a measure of this magnitude that is unprecedented in Baden-Württemberg (these figures are based on the evaluation of the final reports up to 31.12.2024; 204 completed questionnaires from 261 individual applications (78%) in 22 municipalities were evaluated via research questionnaires, resulting in an increase of 2.239 charging points).</p> <p>Results of the research (evaluation based on the questionnaires):          In the course of LINOx BW, 887 BEVs and 320 PHEVs were newly procured in the individual measures. The installed charging capacity is 31,192 kW for AC and 3,181 kW for DC. Proven energy quantities delivered by the subsidized charging infrastructure are 5,213,483.99 kWh. At 18.4 kWh/100km, this corresponds to a total of 28,334,152.14 electric vehicle kilometers. The average output per LP supported is 15.35 kW. Depending on the calculation method, the nitrogen oxide savings amount to between 10.53 tons and 315.15 tons.</p>	
19. keywords Charging infrastructure, nitrogen oxides, user acceptance, electromobility, vehicle fleets, load and charging managemen	

20. publisher n.a.	21. price 0
-----------------------	----------------