

Anlage Nr. 1 zur Beschlussvorlage mit der Drucksachenummer 12294-18: NOX-Reduzierung durch den Ausbau einer leistungsfähigen Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Dortmund

Daten zur Investitionsmaßnahme:

I. Gesamtwerte

Gegenstand		Anschaffungs- und Herstellkosten			Zuwendungen, etc.			Eigenanteil Stadt Dortmund	Nutzungsdauer (Jahre)	Aktivierung (Zeitpkt.der Inbetriebnahme/ Herstellung)	Kostenstelle/ Auftrag
Finanzstelle	Gegenstand	Investive Auszahlungen	Akt. Eigenleistung	Summe	Bund	Zuwendungsgeber 2	Summe				
66_01202014185	Ladeinfrastruktur	2.572.813,32 €	- €	2.572.813,32 €	- 2.572.813,32 €	- €	- 2.572.813,32 €	- €	20	01 01 2021	660080
SUMME		2.572.813,32 €	- €	2.572.813,32 €	- 2.572.813,32 €	- €	- 2.572.813,32 €	- €			

II. Folgeaufwendungen und /-erträge

Gegenstand				Abschreibungen					Erträge aus der Auflösung von SoPo							
				Grundwerte		Abschreibungsbeträge			Grundwerte		Ertragswerte					
Nutzungsbeginn				Abschr./ Jahr	Abschr/ Monat	Abschr im 1. Jahr	Abschr. in Folgejahren	Abschr im letzten Jahr	Ertrag/ Jahr	Ertrag/ Monat	Ertrag im 1. Jahr	Ertrag in Folgejahren	Ertrag im letzten Jahr			
Ladeinfrastruktur	01	01	2021	31	12	2040	128.640,67 €	10.720,06 €	128.640,67 €	128.640,67 €	128.640,67 €	-128.640,67 €	-10.720,06 €	-128.640,67 €	-128.640,67 €	-128.640,67 €
SUMME				128.640,67 €	10.720,06 €	128.640,67 €	128.640,67 €	128.640,67 €	-128.640,67 €	-10.720,06 €	-128.640,67 €	-128.640,67 €	-128.640,67 €	-128.640,67 €		

III. Auswirkungen der Gesamtmaßnahme

Zeitraum		Finanzrechnung			Ergebnisrechnung		
von	bis	Auszahlung	Einzahlung	Saldo	Aufwand	Ertrag	Saldo
2019		1.902.807,14 €	1.902.807,14 €	- €	- €	- €	- €
2020		670.006,18 €	670.006,18 €	- €	- €	- €	- €
2021	2040	jährlich	- €	- €	128.640,67 €	128.640,67 €	- €
SUMME		2.572.813,32 €	2.572.813,32 €	- €	2.572.813,32 €	2.572.813,32 €	- €

NOX-Reduzierung durch den Ausbau einer leistungsfähigen Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Dortmund

Auswirkungen im Haushalt und Finanzierung

2.1 Auswirkungen der Investition

Für den Finanzplan des FB 66 ergeben sich folgende Auswirkungen:

Haushaltsjahr			Auszahlungen für Investitionen	Einzahlungen aus Zuweisungen / Zuschüssen	Nettoauswirkungen im Finanzplan (städtischer Anteil)
von	bis				
	2019		1.902.807,14 €	1.902.807,14 €	
	2020		670.006,18 €	670.006,18 €	
2021	2040	jährlich	0,00 €	0,00 €	
Gesamt:			2.572.813,32 €	2.572.813,32 €	0,00 €

Für den Ergebnisplan des FB 66 ergeben sich folgende Auswirkungen:

Haushaltsjahr			Abschreibungen	Erträge aus aktivierten Eigenleistungen	Erträge a. d. Auflösung v. Sonderposten	Nettoauswirkungen im Ergebnisplan (städtischer Anteil)
von	bis					
	2019		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	2020		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
2021	2040	jährlich	128.640,67 €	0,00 €	-128.640,67 €	0,00 €
Gesamt:			2.572.813,32 €	0,00 €	-2.572.813,32 €	0,00 €

2.2 Finanzierung der Investition

Die Finanzierung der Maßnahme wird ab dem Haushaltsjahr 2019 ff. aus der Investitionsfinanzstelle 66_01202014185 erfolgen.

Im Jahr 2018 wird für das Jahr 2019 ein Verpflichtungsermächtigungsbudget in Höhe von 1.902.807,14 Euro und für das Jahr 2020 in Höhe von 670.006,18 Euro gemäß § 83 GO NRW i.V.m. § 85 GO NRW haushaltneutral innerhalb des Teilfinanzplans des FB 66 verlagert. Im Rahmen der Haushaltsplanaufstellung 2019 ff. wird ein entsprechendes Auszahlungsbudget für die Jahre 2019 und 2020 haushaltneutral eingeplant.

NOX-Reduzierung durch den Ausbau einer leistungsfähigen Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Dortmund

Auswirkungen im Haushalt und Finanzierung

2.3 Folgeaufwand für Betrieb und Unterhaltung

Die hergestellte Infrastruktur wird nach der Fertigstellung durch die DEW21 unterhalten. Für FB 66 entsteht kein Aufwand für Betrieb und Unterhaltung.

2.4 Jährliche Belastung der Ergebnisrechnung

Die ergebniswirksame Belastung durch die Investitionsmaßnahme i. H. v. 0 Euro ergibt sich durch die folgenden neuen oder entfallenen Aufwendungen und Erträge auf Basis des vollständigen ersten Jahres der Nutzung (Haushaltsjahr 2021):

Jährliche Belastung der Ergebnisrechnung des FB 66		2021
	Aufwendungen für Abschreibung der Investition	128.640,67 €
+	Folgeaufwendungen für die Investition (Unterhaltung, Betrieb u.ä.)	0,00 €
-	Erträge aus der Auflösung von Sonderposten	128.640,67 €
-	Erträge aus der Bewirtschaftung der Investition	0,00 €
-	Aufwendungen, die aufgrund von Investitionen zukünftig entfallen	0,00 €
+	Erträge, die aufgrund der Investition zukünftig entfallen	0,00 €
=	Jährliche Belastung der Ergebnisrechnung	0,00 €

Gesamtvorhabenbeschreibung

NOX-Reduzierung durch den Aufbau einer
leistungsfähigen Low-Cost-Ladeinfrastruktur in
Dortmund, Schwerte, Iserlohn

NOX-Block

zum 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“ im Rahmen des „Sofortprogramms Saubere Luft 2017 bis 2020“ vom 28. Dezember 2017

Verbundkoordinator:

Stadt Dortmund, Chief Innovation Office

Projektpartner:

Stadt Iserlohn

Stadt Schwerte

Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21)

werke Schwerte GmbH



werke Iserlohn

city GmbH

Dortmund, ie³ Institut für Energiesysteme, Energieeffizienz und Energiewirtschaft

Technische Universität Wuppertal, Lehrstuhl für Elektrische Energieversorgungstechnik & Lehr-
forschungsbereich Güterverkehrsplanung und Transportlogistik

Chief Information | Innovation Office

Betenstraße 19
44137 Dortmund

Ansprechpartner: Dr. Jan Fritz Rettberg
Telefon: 0231 50-29246
E-Mail: jrettberg@stadtdo.de

Gliederung

1. Ziele
 - 1.1 Gesamtziel des Vorhabens/Teilvorhabens
 - 1.2 Bezug zu förderpolitischen Zielen
 - 1.3 Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele und wie die erreicht werden sollen
2. Stand der Wissenschaft und Technik
 - 2.1 Arbeiten und Ergebnisse Dritter
 - 2.2 Bisherige Eigene Arbeiten zum Thema
 - 2.3 Schutzrechte
3. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplanes
 - 3.1 Einführende Beschreibung des Arbeitsablaufs über die Projektzeit
 - 3.2 Ausführliche Beschreibung der Arbeitspakete
 - 3.3 Ressourcenplanung (Unterpunkte soweit zutreffend)
 - 3.3.1 Material
 - 3.3.2 Fremdleistungen
 - 3.3.3 Investitionen/AfA
 - 3.3.4 Reisen
 - 3.3.5 Innerbetriebliche Leistung
 - 3.3.6 Sonstige unmittelbare Vorhabenkosten
 - 3.3.7 Verwaltungskosten
 - 3.3.8 Personal
4. Verwertungsplan
 - 4.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten mit Zeithorizont; Marktaussichten; funktionale, wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen
 - 4.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten mit Zeithorizont
 - 4.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit
 - 4.4 Verwertungstabelle
 - 4.5 Eigenevaluation
5. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten
6. Notwendigkeit der Zuwendung
7. Kostentrennungserklärung

1. Ziele

1.1 Gesamtziel des Vorhabens/Teilvorhabens

Das Vorhaben NOX-Block im Verbund der Konsortialpartner hat die Errichtung einer substanziellen Anzahl an Ladepunkten im öffentlich, halböffentlichen und privaten Raum in den drei Kommunen Dortmund, Schwerte und Iserlohn zum Ziel. Dazu arbeiten die Städte mit den jeweiligen lokalen Versorgern sowie dem Technologieanbieter Ubitricity zusammen, um flächendeckend Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering aufzubauen. Im öffentlichen Raum wird dabei auf die Integration der Ladeinfrastruktur in die kommunale Straßenbeleuchtung fokussiert.

Insgesamt ist im Projekt NOX-Block der Aufbau von etwa 680 Ladepunkten vorgesehen. Die Ladepunkte werden dabei wie folgt auf die beteiligten Kommunen verteilt:

Dortmund: 500 – davon öffentlich: 400 | halböffentlich/Flotte: 50 | privat/Immobilienwirtschaft: 50

Schwerte: 100 – davon öffentlich: 50 | halböffentlich/Flotte: 30 | privat/Immobilienwirtschaft: 20

Iserlohn: 80 – davon öffentlich: 50 | halböffentlich/Flotte: 10 | Immobilienwirtschaft: 20

Parallel wird begleitforschenden Fragen nach Auswirkungen auf das lokale Stromnetz und die lokale NOx bzw. NO₂-Emissionen gemeinsam mit der Technischen Universität Dortmund und der Bergischen Universität Wuppertal nachgegangen.

Problemstellung:

Die Grenzwerte der Stickoxidkonzentrationen in der Atemluft werden in allen deutschen Ballungsräumen nach wie vor überschritten. Besonders problematisch sind polyzentrale Räume mit ihren starken und gleichzeitig dispersen Pendlerströmen, zu denen auch das östliche Ruhrgebiet gehört. Messungen und Berechnungen im Rahmen der Luftreinhalteplanung¹ zeigen z.B. für die Städte Dortmund und Schwerte kontinuierlich hohe Überschreitungen. Die bisher ergriffenen Maßnahmen der gültigen Luftreinhaltepläne reichen u.a. an den besonders hoch belasteten Straßenzügen Brackeler Straße (63 µg/m³ NO₂ im Jahresmittel) und Rheinlanddamm/Westfalendamm (Bundesstraße B1, 57 µg/m³) in Dortmund sowie der Hörder Straße in Schwerte (45 µg/m³) nicht aus. Alle drei Straßen sind durch den Pendlerverkehr geprägt und unverzichtbare Bestandteile der jeweiligen Hauptverkehrsstraßennetze.

Eine Maßnahme zur Luftreinhaltung ist zwar die Elektrifizierung des PKW-Verkehrs, allerdings lag der Anteil an Elektro- bzw. Hybridfahrzeugen bei den PKW-Neuzulassungen im Jahr 2016 in ganz NRW bei rd. 0,3% bzw. 1,5%.² Das lässt sich insbesondere auf die geringfügig verbreitete Ladeinfrastruktur zurückzuführen. Denn wo kein Ladepunkt ist, wird auch kein Elektrofahrzeug laden.

Das Projekt zielt vor diesem Hintergrund darauf ab, zeitnah kosteneffiziente Ladeinfrastruktur mit Abrechnung aufzubauen, die eine weitere Elektrifizierung des Verkehrssektors bis 2020 und darüber hinaus fördert.

¹ Bezirksregierung Arnsberg (2011): Luftreinhalteplan Ruhrgebiet, Teilplan Ost 2011; Bezirksregierung Arnsberg (2014): Luftreinhalteplan Schwerte 2014

² Kraftfahrtbundesamt: Neuzulassungen von PKW im Jahr 2016 nach ausgewählten Kraftstoffarten

Besonders im Fokus steht hierbei die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum für Privatpersonen, die keine Möglichkeit zum Laden eines Elektrofahrzeuges auf dem eigenen Grundstück haben und bei denen eine Verfügbarkeit maßgeblicher Anlass für die Anschaffung eines EV ist. Dies sind insbesondere Laternenparker ohne Zugang zu einem festen Parkplatz sowie Bewohner in Mehrfamilienhäusern, bei denen die Anschaffung von Ladeinfrastruktur auch massive rechtliche Herausforderungen birgt. Der Anteil privater Halter von 2016 in NRW neu zugelassenen PKW beträgt 36,9% aller PKW-Neuzulassungen dieses Jahres (vgl. KBA). Des Weiteren fokussiert das Projekt auf den Aufbau von Ladeinfrastruktur im privaten und halböffentlichen Bereich insbesondere für Dienstwagen, Flotten und Fuhrparks (typischerweise mit hohem Anteil Dieselantrieb), die auf die Allokation der Kosten für das jeweilige Fahrzeug angewiesen sind. Bei Unternehmen besteht ein besonderes Potenzial für alternative Antriebe: 70% der rd. 11.500 im Jahr 2016 zugelassenen Elektro-PKW gehören gewerblichen Haltern.³

Lösungsansätze

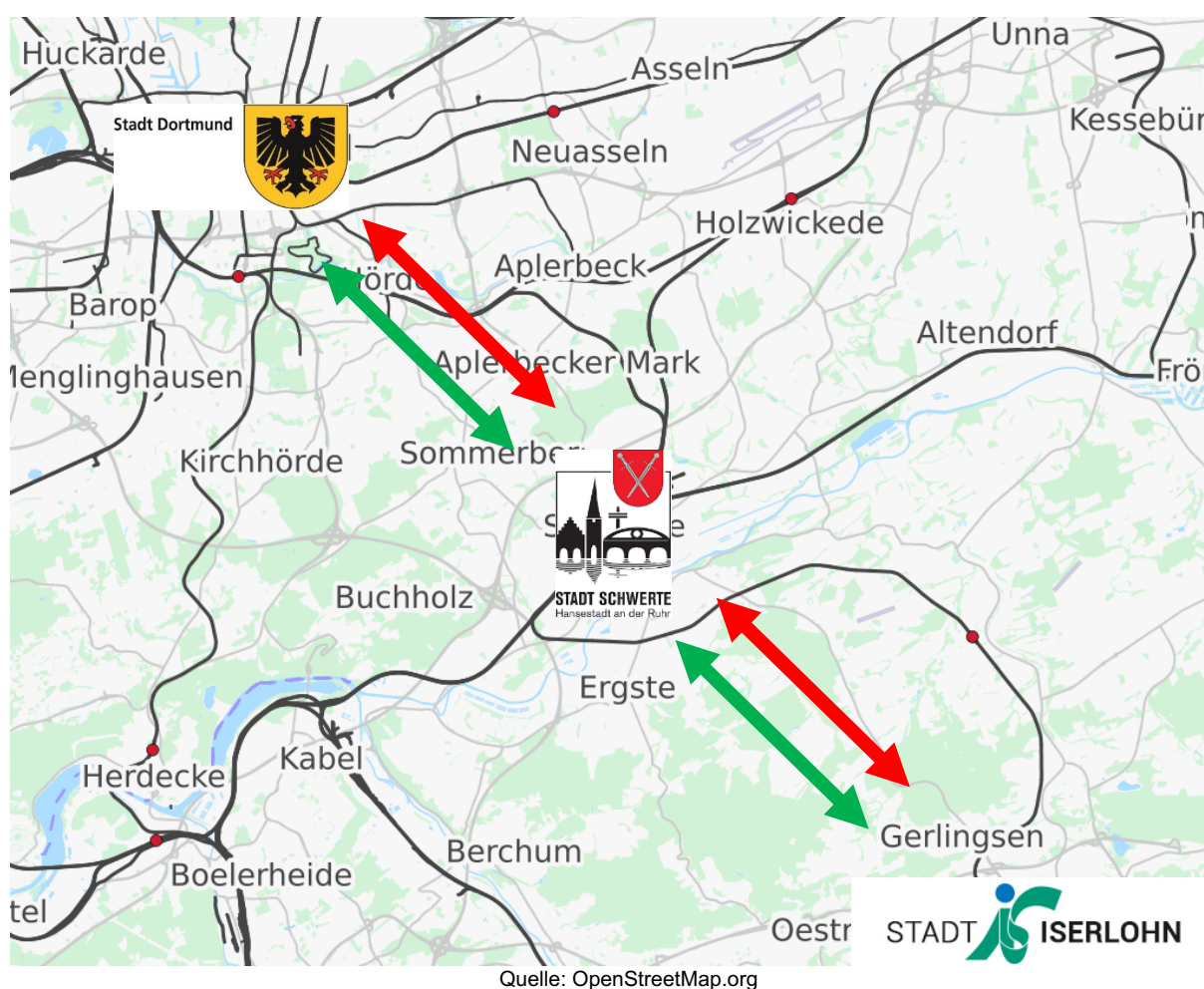
Neben vielfältigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung von Verkehr wird insbesondere in der Elektromobilität ein hohes Potential gesehen, um die Grenzwerte der Luftbelastung an den Messstellen in Zukunft wieder zu unterschreiten. Mit dem vorliegenden Projekt möchten die Konsortialpartner einen entscheidenden Beitrag leisten, die so genannte „Henne-Ei-Problematik“ in der Elektromobilität zu lösen, indem Ladeinfrastruktur flächendeckend in den drei Städten Dortmund, Schwerte und Iserlohn zur Verfügung gestellt wird, um so die Voraussetzung für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen bei den Bürgerinnen und Bürgern, auch mit Blick auf die Pendlerfahrten zwischen diesen Städten zu verbessern.

Zu diesem Zweck sollen im Projekt ca. 500 Ladepunkte allein in Dortmund und je bis zu 100 Ladepunkte in den über starke Pendlerverkehre mit Dortmund verbundenen Städten Schwerte und Iserlohn aufgebaut werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering. Im öffentlichen Raum wird dies im Wesentlichen durch die Integration der Ladeinfrastruktur in die kommunale Straßenbeleuchtung realisiert.

Über den Verbund Dortmund-Schwerte-Iserlohn sollen im Projekt unter anderem auch die zwischen den Städten bestehenden Pendlerströme adressiert werden, die über alle drei Städte verteilt zur NOX-Belastung beitragen. Die flächendeckende Errichtung von Low-Cost-Ladeinfrastruktur bietet verschiedenen Nutzergruppen die technische Grundlage für den weiteren Umstieg auf Elektromobilität. Es ist davon auszugehen, dass mit dem fortgesetzten Markthochlauf der Elektromobilität sowohl der Anschaffungspreis der E-Fahrzeuge spürbar sinken als auch die technische Reichweite der Fahrzeuge steigen wird. Damit werden von Seiten des Fahrzeugmarktes und der Fahrzeugtechnologie kurz- bis mittelfristig die Voraussetzungen eintreten, die sowohl den tatsächlichen als auch den gefühlten Bedarfen der Nutzer*innen entsprechen. Ein Hemmnis im breiten Umstieg auf die Elektromobilität besteht dann allerdings noch immer in der Frage nach einer flächendeckenden Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur, insbesondere für diejenigen Nutzergruppen, die über keinen eigenen und/oder fest zugewiesenen Parkplatz für ihre PKW verfügen. Der Aufbau einer bedarfsgerechten Ladeinfrastruktur muss dabei jedoch lokal gelöst werden, da sich insbesondere

³ KBA (2017): Fahrzeugzulassungen (FZ), Neuzulassungen von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Haltern, Wirtschaftszweigen, Jahr 2016. Schriftenreihe FZ 24 des KBA

in Städten unterschiedliche Bedarfs- und Potentialräume der Elektromobilität ergeben, die ihren Ursprung sowohl in den sozioökonomischen Zusammensetzungen einzelner Quartiere als auch in den unterschiedlichen verkehrlichen Bedingungen haben. Gleichzeitig ist Mobilität und verkehrliche Belastung in einer Stadt nicht nur abhängig vom Verhalten der eigenen Einwohner*innen. Einen wesentlichen Einfluss haben auch die Mobilitäts- und Pendlerströme zwischen den einzelnen Kommunen. Dies gilt insbesondere für polyzentrale Räume wie das östliche Ruhrgebiet. Aus diesem Grund eignet sich der Umsetzungsraum des Projekts besonders gut, um die Betrachtung der Auswirkungen der Elektromobilität auf die NOx-Emissionen um eine regionale Komponente zu erweitern und neben den stadtgebundenen Verkehren auch die Elektrifizierung der Pendlerverkehre zu befördern. Mit dem Betrachtungs- und Umsetzungsraum des Projekts NOX-Block, der auf folgender Abbildung dargestellt wird, wird mit der Stadt Dortmund das Oberzentrum der Region mit einem seiner maßgeblichen Pendlerströme mit der Stadt Schwerte und darüber hinaus mit einer Erweiterung in den ländlichen Raum bis zur Stadt Iserlohn abgedeckt.



Die geografische Lage des Umsetzungsraums des Projekts NOX-Block ist dadurch gekennzeichnet, dass diese das Eingangstor zur Metropolregion Ruhr aus dem märkischen Sauerland sowie aus Westfalen darstellt. Das Projektgebiet beinhaltet ein umfassendes übergeordnetes Straßennetz von Bundesautobahnen (A1, A2, A40, A44, A45), Bundesstraßen (B1, B54, B236) sowie Land- und Kreisstraßen mit ausgeprägten Pendlerbeziehungen zwischen Dortmund, Schwerte, Iserlohn und weiteren Städten des Ruhrgebiets, Westfalens, des Sauerlands und des Münsterlands.

Für die drei im Projekt NOX-Block kooperierenden Kommunen Dortmund, Schwerte und Iserlohn liegen die folgenden Pendlerbeziehungen am Beispiel der in der geografischen Mitte des Umsetzungsraums befindlichen Stadt Schwerte vor:

Einpender				Auspender			
Herkunftsgemeinde (Wohnort)	Berufs- pendler	darunter weiblich	Entfernung in km ¹⁾	Zielgemeinde (Arbeitsort)	Berufs- pendler	darunter weiblich	Entfernung in km ¹⁾
Einpender nach Schwerte aus				Auspender aus Schwerte nach			
Dortmund, Stadt	3.240	1.296	11,8	Dortmund, Stadt	4.775	2.421	11,8
Iserlohn, Stadt	1.030	503	8,1	Hagen, Stadt	1.916	812	10,7
Hagen, Stadt	891	391	10,7	Iserlohn, Stadt	1.103	486	8,1
Unna, Stadt	369	171	16,0	Unna, Stadt	666	336	16,0
Holzwickede	322	172	7,5	Bochum, Stadt	397	168	24,8
Fröndenberg/Ruhr, Stadt	232	120	14,5	Witten, Stadt	238	98	17,1
Menden (Sauerland), Stadt	210	106	15,8	Essen, Stadt	220	79	38,9
Lünen, Stadt	199	70	20,8	Lüdenscheid, Stadt	216	81	24,6
Bochum, Stadt	195	76	24,8	Düsseldorf, Stadt	184	64	57,6
Bergkamen, Stadt	143	59	21,7	Holzwickede	177	88	7,5
Witten, Stadt	141	50	17,1	Wuppertal, Stadt	156	59	34,8
Hemer, Stadt	136	58	15,6	Hemer, Stadt	155	91	15,6
Hamm, Stadt	124	42	31,2	Wetter (Ruhr), Stadt	140	67	16,6
Kamen, Stadt	121	53	18,0	Menden (Sauerland), Stadt	139	64	15,8
Herdecke, Stadt	84	48	11,2	Hamm, Stadt	135	73	31,2
sonstige	1.850	719	X	sonstige	3.171	1.191	X
insgesamt	9.287	3.934	X	insgesamt	13.788	6.178	X

Im Projekt wird darauf abgezielt, über die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur die Voraussetzungen zu schaffen, dass die Pendelverkehre, die sich zwischen Iserlohn, Schwerte und Dortmund aufspannen, mittelfristig elektrifiziert werden, insbesondere, da sich die hier ergebenden Pendelstrecken bereits mit den derzeitigen Reichweiten von Elektrofahrzeugen leicht realisieren lassen. Allein für die Pendler aus Schwerte nach Dortmund ergibt sich hier ein Potential von über 4.700 Fahrten täglich, die zukünftig elektrifiziert stattfinden und so die NOx-Emissionen in diesen Städten signifikant verringern könnten. Ziel ist es, dafür zu sorgen, dass Pendler auf ihrer Strecke in jeder der drei Kommunen ausreichend Ladeinfrastruktur vorfinden, um so die Akzeptanzhemmnisse zum Einsatz von Elektrofahrzeugen gerade für den Arbeitsweg abzubauen. Gleichzeitig sollen über den bedarfsgerechten und flächendeckenden Aufbau von Low-Cost-Ladeinfrastruktur Hemmnisse bei den Einwohner*innen der beteiligten Städte abgebaut werden, auf Elektromobilität umzusteigen. Neben der Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur soll dies auch über die Entwicklung und den Einsatz von attraktiven Tarif- und Bonussystemen realisiert werden, die auch aus finanzieller Sicht der Nutzer*innen entsprechende Anreize bilden.

1.2 Bezug zu förderpolitischen Zielen

Die vorliegende Projektskizze adressiert Nummer 2.3 der Richtlinie zu einer gemeinsamen Förderinitiative zur Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität vom 8. Dezember 2017 (BANz AT 15.12.2017 B4): „Erschließung des Klima- und Umweltvorteils von Elektrofahrzeugen sowie Verfahren zur Verbesserung von Ladekomfort, Verfügbarkeit und Auslastung von Ladeinfrastruktur“, insbesondere in den Punkten c) und e). Das vorliegende Projekt adressiert die Förderung in den Themenblöcken A bis D wie folgt:

A) Demonstrationsräume (Reallabore) zur Erprobung des Abbaus von Netzausbauhemmnissen:

Das hier skizzierte Gesamtprojekt ermöglicht in besonderer Weise, Elektromobilität,

Ladeinfrastruktur und darüber hinausgehende relevante Fragestellungen zur weiteren Elektrifizierung des Verkehrs in einem divers aufgestellten und erfahrenen Konsortium zu behandeln. Durch die Förderung der Ladeinfrastruktur in allen Bereichen (öffentlicher, halböffentlicher und privater Raum) und die dadurch bedingte Auslastung mit Elektrofahrzeugen können nicht nur Schadstoffemissionen gesenkt, sondern auch aktuelle Hemmnisse (z.B. die Dimensionierung des Netzes in Liegenschaften und dem Ortsnetz sowie Anreizmodelle für E-Fahrzeugfahrer zur netzdienlichen Integration der EV) überwunden werden. Die **Mobile Metering Technologie** erlaubt **intelligentes und netzdienliches Laden**. Über das SmartCable können Ladevorgänge bspw. durch den Stromnetzbetreiber aktiv gesteuert werden (dynamisches Lastmanagement). Darüber hinaus können auf Basis statistischer Daten zu Ladevorgängen Prognosen zur Nutzung der Ladepunkte und zur Netzbelastung erstellt werden, die Netzbetreiber netzdienlich nutzen können. Weiterhin ist ubitricity die erste Lösung, bei der die **freie Wahl des Stromanbieters** auch bei der Elektromobilität umgesetzt wird: Endkunden können das SmartCable und den Mobilstromdienst bei einem Mobilstromlieferanten ihrer Wahl erwerben, wie z. B. bei den Stadtwerken Schwerte, der DEW21 (als Entwicklung Bestandteil des Projektes) oder den Stadtwerken Iserlohn (als Beispiel hier einzusehen: <http://e-iserlohn.de/>). ubitricity ermöglicht somit nach dem Prinzip des Unbundlings im Haushaltsstrom die freie Wahl des Stromanbieters auch für „Fahrstrom“ – selbstverständlich handelt es sich hierbei um Ökostrom. Der Kunde bringt seinen Mobilstromvertrag direkt zum Ladepunkt mit und lädt an allen Mobile Metering Ladepunkten (SimpleSockets) immer zu dem mit dem Mobilstromanbieter vereinbarten Tarif. Über das SmartCable wird der Kunde an SimpleSockets automatisch authentifiziert, die Ladevorgänge werden auf die Kilowattstunde genau erfasst und dem Endkunden monatlich durch den Mobilstromanbieter in Rechnung gestellt. Es entsteht ein Wettbewerb für Fahrstromprodukte, da der Preis für das Fahrstrom- bzw. Mobilstromprodukt nicht von dem Ladepunktanbieter bestimmt wird. Das SmartCable ist außerdem mit allen anderen Standardladesäulen kompatibel. ubitricity ist Messstellenbetreiber und Abrechnungsdienstleister für mobile Stromzähler und erbringt Mess- und Abrechnungsdienstleistungen gegenüber Mobilstromanbietern.

- B) Low Cost-Ladeinfrastruktur:** Das ubitricity MobileCharging-System bietet die Möglichkeit, flächendeckend skalierbare Ladeinfrastruktur aufzubauen. Die technisch schlanken Ladepunkte (SimpleSockets) kommen ohne Mess-, Autorisierungs- und Abrechnungstechnologie aus und sind nahezu ohne laufende Kosten zu betreiben. Sie können in verschiedenen Varianten installiert werden: an der Wand, freistehend im Poller oder integriert in Stadtmöbel wie z.B. Straßenlaternen. In Ergänzung zum bisherigen **Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur** sollen im Projekt vor allem dort Ladepunkte entstehen, wo konventionelle Standardladesäulen aufgrund langer Parkzeiten oder geringer Auslastung nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Dies trifft vor allem auf Ladepunkte zu, die vorwiegend durch „Laternenlader“, also Anwohner ohne eignen Stellplatz über Nacht für das Laden genutzt werden: Die Installation von Ladepunkten in Straßenlaternen erfordert in der Regel keine aufwendigen Erdarbeiten. Zudem verursachen die Laternenladepunkte keine laufenden Kosten für die eichrechtskonforme Messung und Abrechnung und kommen ohne eigene Zähl- und Messtechnik aus. Lange Standzeiten der Elektrofahrzeuge beeinträchtigen demnach nicht die Wirtschaftlichkeit der Ladepunkte. Die Messung und Abrechnung von Ladevorgängen gegenüber Nutzern kann verbrauchsgenau und eichrechtskonform

entsprechend der geladenen Kilowattstunden erfolgen. Eine Abrechnung nach Nutzungsdauer der Ladesäule (zeitbasierte Abrechnung), damit diese nach Abschluss des Ladevorgangs möglichst schnell wieder freigegeben wird, ist nicht unbedingt erforderlich. Die Abrechnung nach Zeit kann an zentralen Orten ein geeignetes Instrument zur Erzielung einer besseren Auslastung der Ladesäulen darstellen. Anwohner parken ihr Fahrzeug in der Regel am Nachmittag/ Abend und lassen es bis zum nächsten Morgen stehen. Ein zeitbasiertes Abrechnungssystem stellt für den Anwendungsfall „Anwohnerladen“ somit kein kundenfreundliches Abrechnungssystem dar. Für Anwohner mit Elektrofahrzeug aber ohne eigenen Stellplatz ermöglicht das Konzept von ubitricity die Installation einer ausreichenden Anzahl von Laternenladepunkten in unmittelbarer Nähe zum Wohnort. Die Laternenladepunkte sollen im Rahmen eines nachfrageorientierten Verfahrens bedarfsgerecht aufgebaut werden. ubitricity konnte in Kooperation mit Stadtbezirken in London ein entsprechendes Verfahren entwickeln und in kurzer Zeit bereits über 200 Ladepunkte für das sogenannte „residential over night parking and charging“ aufbauen.

- C) Ladeinfrastrukturlösungen mit intelligentem Management in nicht öffentlich-zugänglichen Räumen (Betriebshöfe, Arbeitgeberparkplätze etc.):** Ein Großteil der Ladevorgänge (über 80%) werden zuhause (eigener Stellplatz/ Laternenlader) und am Arbeitsplatz durchgeführt. Ein wichtiges Handlungsfeld für den Aufbau von intelligenter und kosteneffizienter Ladeinfrastruktur ist daher der Aufbau von Ladepunkten für die Mitarbeiter lokaler Unternehmen – auch hier ist eine wirtschaftliche Anschaffung von Ladeinfrastruktur entscheidend, damit Unternehmen auf Elektromobilität umsteigen. SimpleSockets verursachen keine laufenden Kosten für Ladepunktanbieter (=Arbeitgeber). Mitarbeiter mit privatem Elektrofahrzeug beschaffen einfach bei einem Mobilstromanbieter ihrer Wahl ein SmartCable um die Ladepunkte am Arbeitsplatz zu nutzen. Ebenso werden Ladekabel für den Fuhrpark durch das Unternehmen beschafft. Die Abrechnung des Fahrstroms erfolgt direkt zwischen dem Mobilstromanbieter und dem Nutzer. Dem Arbeitgeber entstehen weder Kosten für den Betrieb der Ladepunkte, noch durch die Abrechnung des Stroms. Durch den Einsatz eines lokalen Lastmanagements oder netzdienlicher Ladesteuerung können Aufwände für Maßnahmen zur Netzverstärkung deutlich reduziert werden.
- D) Errichtung von intelligenten Ladesystemen für das privat motivierte Parken und Laden (Parkhaus in Mehrfamilienhäusern, ggf. öffentlich zugängliche Parkhäuser):** Der Aufbau von wirtschaftlichen Ladepunkten mit Abrechnung in Mehrparteienhäusern und ggf. in Parkhäusern ist ein wichtiges Instrument zur Förderung der Elektrifizierung des Verkehrs. Bei der Installation von Ladepunkten in Mehrparteienhäusern stellt sich regelmäßig die Herausforderung einer nutzergenauen Abrechnung. Mieter ohne Elektrofahrzeug dürfen über die Nebenkostenabrechnung finanziell nicht durch die Ladevorgänge anderer Mieter belastet werden. Bei Nutzung von Mobile Metering Ladepunkten erwerben Nutzer ein SmartCable mit integriertem, geeichtem Stromzähler, über den die Erfassung der geladenen Strommengen erfolgt. Der Nutzer erhält monatlich eine transaktionsgenaue Abrechnung der Ladevorgänge von dem eigenen Mobilstromanbieter. Andere Bewohner des Hauses müssen nicht für die Stromkosten aufkommen. Mobile Metering Ladepunkte verursachen keine laufenden Kosten und verringern so die Barrieren zur Anschaffung von Ladeinfrastruktur. Alle Kosten für Messung, Kommunikation und Abrechnung sind Bestandteil des Mobilstromvertrags, den ein Nutzer mit seinem Mobilstromanbieter abschließt. Diese Kosten müssen demzufolge nicht

vom Vermieter oder der Hausgemeinschaft getragen werden, sondern werden verursachergerecht dem Nutzer zugeordnet. Durch die Einbindung von kommunalen und privaten Immobiliengesellschaften kann gemeinsam mit Mobilstromanbietern ein Vorgehen für die Schaffung von ausreichend Ladepunkten im privaten und halböffentlichen Raum sowie ein kundenfreundliches Mobilstromprodukt entwickelt werden.

1.3 Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele und wie die erreicht werden sollen

Zur Durchsetzung von schadstoffarmer Elektromobilität sind sowohl Ladepunkte im privaten, halböffentlichen als auch öffentlichen Raum zu schaffen. Konkret sieht das Projekt einen zügigen Aufbau von mindestens 680 Ladepunkten in den Kommunen Dortmund, Schwerte, Iserlohn vor. Mit dem Aufbau dieser Ladeinfrastruktur sollen die NOX-Emissionen im privaten PKW-Verkehr und im Personenwirtschaftsverkehr (PKW gewerblicher Halter) gesenkt und so ein Beitrag zur Reduzierung der lokalen Emission geleistet werden. Klares Ziel ist die Wiedererreichung der zulässigen Stickoxidwerte in den Kommunen und somit die Verbesserung der Luftqualität für deren Bewohner.

Die geplante Verteilung auf die Kommunen ist wie folgt vorgesehen:

Dortmund: 500 – davon öffentlich: 400 | halböffentlich/Flotte: 50 | privat/Immobilienwirtschaft: 50

Schwerte: 100 – davon öffentlich: 50 | halböffentlich/Flotte: 30 | privat/Immobilienwirtschaft: 20

Iserlohn: 80 – davon öffentlich: 50 | halböffentlich/Flotte: 10 | Immobilienwirtschaft: 20

Mit dem Ausbau der Ladeinfrastruktur sollen zudem die folgenden wissenschaftlichen-technischen Arbeitsziele im Projekt verfolgt und erreicht werden:

(1) NOX – Entwicklung der Schadstoffemissionswerte

Die aktuellen Luftreinhaltepläne für Schwerte und Dortmund weisen die NOX-Emissionen an den Hotspots nicht differenziert nach den Fahrzeugklassen PKW und Nutzfahrzeuge aus. Sie sind zudem zwischenzeitlich veraltet (2014 mit Datenstand 2013 für Schwerte bzw. 2009 für Dortmund). Die Wirksamkeit und sinnvolle Priorisierung der Maßnahmen zur Umrüstung der Flotten im Hinblick auf die Einhaltung von Grenzwerten ist daher ebenso unklar wie die Wirksamkeit anderer Handlungsansätze der Luftreinhaltepläne (LRP). Im Rahmen der Begleitforschung sollen die NOX-Entwicklungen an den Hotspots in der PKW- und Nutzfahrzeugflotte fortgeschrieben werden, wobei die Effekte der unterschiedlichen Tempi bei der Flottenumrüstung in den Antriebssegmenten (u.a. auch Anteil EURO 6d-Diesel) und Haltergruppen differenziert betrachtet werden. Daraus leiten sich das Potenzial der Elektromobilität in der kurz- und mittelfristigen Perspektive und die Effekte einer Verbesserung der Ladeinfrastruktur ab. Neben bekannten Fahrzeugnutzungsmustern und Fahrleistungskennwerten werden für diese Analyse auch die im Rahmen des Vorhabens gewonnenen Nutzungsdaten der E-Fahrzeuge verwertet.

(2) Auswirkungen und Möglichkeiten der Integration von E-Fahrzeugen in die Netze

Im Zuge der langfristigen Bestrebungen, eine auf Erneuerbaren Energien (EE) basierende CO₂-neutrale Energieversorgung zu realisieren, verändern sich die Aufgabenstellungen für die Verteilnetze. Während sich die Aufgaben ländlicher Netze insbesondere durch den Zubau an Photovoltaik und Windenergieanlagen verändert, stellt die Elektrifizierung des Verkehrssektors in Kombination mit neuen leistungsintensiven Verbrauchern zur Wärmeerzeugung für städtische Verteilungsnetze im zunehmenden Maße eine enorme Herausforderung dar. Aufgrund der Kapazitätsgrenzen von einzelnen Betriebsmitteln im Netz, insbesondere von Kabeln und Transformatoren, kann immer nur ein begrenzter Anteil der insgesamt zur Verfügung stehenden Leistung einer Ladestation zugeordnet werden. Zudem kann in Spitzenzeiten, d.h. wenn viele EV gleichzeitig im gleichen Netz aufladen, eine Überlastung von mehreren Bereichen des Netzes auftreten. Durch diese Veränderung der Leistungsflüsse entstehen bereits heute Belastungssituationen, für die die elektrischen Verteilungsnetze nicht ausgelegt wurden. Die Eingliederung der EV in die Verteilungsnetze kann ohne eine sinnvolle Steuerung erhebliche Kosten für den Netzausbau nach sich ziehen. Ein möglichst intelligentes Ladekonzept entscheidet maßgeblich über den Komfort für die Fahrzeugnutzer und ist damit ein entscheidender Aspekt für den Erfolg der Elektromobilität.⁴ Daher muss ein koordiniertes lokales Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestation und Netz für einen betriebssicheren und optimalen Ladevorgang mit folgenden Schwerpunkten im Projekt sorgen:

- lokales Lastmanagement (in der Liegenschaft bzw. in den Niederspannungsnetzen der öffentlichen Versorgung),
- energiewirtschaftlich integrierte Ladesteuerung (z.B. Vermarktung von Flexibilitäten) sowie
- die Entwicklung von Planungs- und Betriebsgrundsätzen für Netzbetreiber.

Lokales Lastmanagement: Elektrofahrzeuge werden konventionelle Fahrzeuge ersetzen und vor allem zu Hause und am Arbeitsplatz privat bzw. halböffentlich laden, wobei sie zukünftig 20% der produzierten Energie benötigen. Die zeitgleichen Leistungsspitzen ladender EVs können dabei die Kundenanlage oder sogar das Ortsnetz überlasten. Zum Schutz der Infrastruktur ist daher eine Steuerung der Leistungsspitzen nötig, mit intelligenter Ladesteuerung kann das Verteilnetz besser ausgelastet und der Ausbau auf Seiten der Kundenanlage wie auch im Ortsnetz begrenzt werden. Ein Lastmanagementsystem kann zu einer Herabsetzung des Gleichzeitigkeitsfaktors führen, wodurch die Anforderungen an die Belastbarkeit der Installation reduziert werden. Insbesondere in Gebäuden mit mehreren Nutzern, z.B. die Tiefgarage eines Mehrfamilienhauses, oder ein Betriebshof, ist ein Lastmanagement zu empfehlen, um eine teure Überdimensionierung des Netzanschlusses und der hausinternen Elektroinstallation zu vermeiden. Ein solches Lastmanagement gilt es im Projekt zu

⁴ Hier wollen wir explizit auch dem Punkt „Verbesserung der Kommunikations- und Entscheidungswege für optimale Planung und Aufbau und Einbindung betroffener Akteure“ des Förderaufrufs sowie Punkt 2.3. e) der Richtlinie zu einer gemeinsamen Förderinitiative zur Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Elektromobilität vom 8. Dezember 2017 (BAnz AT 15.12.2017 B4) nachkommen. Letztere fördert insbesondere „Projekte, die wesentlich dazu beitragen, dass das Laden einfacher und komfortabler wird und eine höhere Akzeptanz bei Nutzern für elektrisches Fahren und Laden erreicht wird“, und sieht eine Notwendigkeit darin, „technisch-wissenschaftliche Hürden abzubauen und den regulatorischen Rahmen zielgerichtet anzupassen, damit Ladekomfort, Verfügbarkeit und Auslastung von Ladeinfrastruktur verbessert werden können.“

integrieren. Auf Basis modellbasierter Netzsimulationen sollen weiterhin unterschiedliche Regelungskonzepte für eine intelligente Netzbetriebsführung der Ladeinfrastruktur entwickelt werden.

Energiewirtschaftlich integrierte Ladesteuerung: Bis 2035 sollen 60% des Stroms aus Erneuerbaren Energien (EE) stammen. Dazu müssen Netze und Verbraucher auf das stark schwankende Dargebot flexibel reagieren können. Batterien der Elektrofahrzeuge werden eine 10-15 Mal größere Speicherkapazität aufweisen als alle Pumpspeicherkraftwerke zusammen und sind daher unabdingbar zur großflächigen Integration von EE: Auf lokaler Ebene zur Speicherung von privater Erzeugung; auf Ebene des Energiemarkts zur untertägigen Portfoliooptimierung, als netzdienliche Ressource zur Vermeidung von Redispatch und Einspeisemanagement, sowie zur Erbringung von Regelleistung. Dies illustriert den Bedarf an einer energiewirtschaftlich integrierten Ladesteuerung, die beim einzelnen EV ansetzt. Berücksichtigt werden dabei ggf. auch elektrische Speicherpotentiale der Elektrofahrzeuge in Kombination mit der lokalen Einspeisesituation und dem damit möglichen Ausgleich von Spitzenlasten im Verteilernetz. Bidirektionale Ladesteuerung verringert potenziell die Lebensdauer der Batterie und reduziert die verfügbare Reichweite. Es sind marktorientierte Anreize nötig, um die Interessen der verschiedenen Stakeholder in Einklang zu bringen, Fehlsteuerung zu vermeiden, und Fahrzeugbetreiber zur Bereitstellung des EVs zu motivieren. Dazu bedarf es der Vertragsbeziehungen zwischen Fahrzeugbetreibern, Flexibilitätsvermarktern, VNBs, und ggf. weiteren Akteuren, um die Flexibilität zu bepreisen, in geeignete flexible Tarif- und Bonussysteme zu überführen, sowie der technischen Möglichkeit, Steuereingriffe nachzuweisen und abzurechnen.

Entwicklung von Planungs- und Betriebsgrundsätzen: Immer mehr Akteure, darunter E-Fahrzeuge, EE-Anlagen, Wärmepumpen, uvm. drängen auf die Energiemärkte und finden ihren Zugang zum Energiesystem im städtischen Verteilungsnetz, sei es im Stadtkern oder Stadtrand. Dies verlangt zumindest nach stark angepassten, zum Teil auch völlig neuen Planungs- und Betriebsgrundsätzen für städtische Verteilungsnetze, die wirtschaftliche Netzoptimierungs- bzw. -Ausbaumaßnahmen betrachten, um die enormen Investitionsvolumina für Erweiterung und Umbau zielgerichtet einsetzen zu können. Aufgrund der komplexen Wirkungsmechanismen ist im Rahmen einer Optimierung der Netzstrukturen eine intensive Auseinandersetzung und Folgenabschätzung notwendig. Ziel ist es, Strategien für eine abgestimmte Planung der Verkehrs-, Stromnetz- und Ladeinfrastruktur in urbanen Räumen zu entwickeln. Im Bereich der Netzinfrastruktur sollen Planungsstrategien für Verteilungsnetze entwickelt werden. Weiterhin steht im Vordergrund, effiziente Systemdesign am Beleuchtungsnetz zu ergründen, damit Ladeinfrastruktur standardisiert, schnell und kostengünstig am Verteilnetz bzw. Lichtnetz installiert werden kann. Die Strategie soll dabei unter technischen und ökonomischen Aspekten geeignete Pfade aufzeigen. Im Fokus steht dabei auch der Einsatz sogenannter innovativer Netztechnologien, die eine optimale Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur ermöglichen. Die Idee dahinter ist, dass die Primärtechnik durch Einsatz von Regelungsverfahren und Speicher nicht für selten auftretende Betriebspunkte ausgelegt werden muss. Dabei sollen auch Methoden zur dezentralen Spannungsüberwachung und dem Erfassen eines detaillierteren Netzzustands entwickelt werden. Die mobilen Zähler von ubitricity agieren an jedem E-Fahrzeug als ein neuer, intelligenter Datenpunkt sein, der aufgrund von detaillierten Analysen eine zukunftsfähige Netzplanung sowie Betriebsführung bis hin zu vorausschauenden netzdienlichen Dienstleistungen (Predictive Grid Services) ermöglicht. Es soll erarbeitet werden, welche Daten mit welcher Datenübertragungsdichte (near real time und real time) neue Möglichkeiten zur optimierten Steuerung für Netzanbieter bieten können.

2. Stand der Wissenschaft und Technik

Die aktuellen Luftreinhaltepläne für Schwerte und Dortmund weisen die NOX-Emissionen an den Hotspots nicht differenziert nach den Fahrzeugklassen PKW und Nutzfahrzeuge aus. Sie sind zudem zwischenzeitlich veraltet (2014 mit Datenstand 2013 für Schwerte bzw. 2009 für Dortmund). Die Wirksamkeit und sinnvolle Priorisierung der Maßnahmen zur Umrüstung der Flotten im Hinblick auf die Einhaltung von Grenzwerten ist daher ebenso unklar wie die Wirksamkeit anderer Handlungsansätze der Luftreinhaltepläne (LRP). Im Rahmen des Projekts sollen die NOX-Entwicklungen an den Hotspots in der PKW- und Nutzfahrzeugflotte fortgeschrieben werden, wobei die Effekte der unterschiedlichen Tempi bei der Flottenumrüstung in den Antriebssegmenten (u.a. auch Anteil EURO 6d-Diesel) und Haltergruppen differenziert betrachtet werden. Daraus leiten sich das Potenzial der Elektromobilität in der kurz- und mittelfristigen Perspektive und die Effekte einer Verbesserung der Ladeinfrastruktur ab. Das ubitricity MobileCharging-System bietet die Möglichkeit, flächendeckend skalierbare Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität aufzubauen. Die technisch schlanken Ladepunkte (SimpleSockets) kommen ohne Mess-, Autorisierungs- und Abrechnungstechnologie aus und sind mit marginalen laufenden Kosten zu betreiben. In Ergänzung zum bisherigen Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur sollen im Projekt vor allem dort Ladepunkte entstehen, wo konventionelle Standardladesäulen aufgrund langer Parkzeiten oder geringer Auslastung nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Dies trifft vor allem auf Ladepunkte zu, die vorwiegend durch „Laternenlader“, also Anwohner ohne eigenen Stellplatz über Nacht für das Laden genutzt werden: Die Installation von Ladepunkten in Straßenlaternen erfordert in der Regel keine aufwendigen Erdarbeiten. Zudem verursachen die Laternenladepunkte keine laufenden Kosten für die eichrechtskonforme Messung und Abrechnung und kommen ohne eigene Zähl- und Messtechnik aus.

Im Zuge der langfristigen Bestrebungen, eine auf Erneuerbaren Energien (EE) basierende CO₂-neutrale Energieversorgung zu realisieren und gleichzeitig die Elektrifizierung und Dekarbonisierung des Verkehrssektors voranzutreiben, verändern sich die Aufgabenstellungen für die städtischen Energieversorgungsinfrastrukturen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors in Kombination mit neuen leistungsintensiven Verbrauchern zur Wärmeerzeugung stellt besonders für städtische elektrische Verteilnetze im zunehmenden Maße eine enorme Herausforderung dar. Aufgrund der Kapazitätsgrenzen von einzelnen Betriebsmitteln im Netz, insbesondere von Kabeln und Transformatoren, kann immer nur ein begrenzter Anteil der insgesamt zur Verfügung stehenden Leistung einer Ladestation zugeordnet werden. Zudem kann in Spitzenzeiten, d.h. wenn viele Elektrofahrzeuge gleichzeitig im gleichen Netz aufladen, eine Überlastung von mehreren Bereichen des Netzes auftreten. Durch diese Veränderung der Leistungsflüsse entstehen bereits heute Belastungssituationen, für die die elektrischen Verteilungsnetze nicht ausgelegt wurden. Die Eingliederung der Elektrofahrzeuge in die Verteilungsnetze kann ohne eine sinnvolle Steuerung erhebliche Kosten für den Netzausbau nach sich ziehen. Ein möglichst intelligentes Ladekonzept entscheidet maßgeblich über den Komfort für die Fahrzeugnutzer und ist damit ein entscheidender Aspekt für den Erfolg der Elektromobilität. Die im Projekt vorgesehene Mobile Metering Technologie erlaubt intelligentes und netzdienliches Laden. Über das SmartCable können Ladevorgänge bspw. durch den Stromnetzbetreiber aktiv gesteuert werden (dynamisches Lastmanagement). Darüber hinaus können auf Basis statistischer Daten zu Ladevorgängen Prognosen zur Nutzung der Ladepunkte und zur Netzbelastung erstellt werden, die nicht nur vom Netzbetreiber sondern auch vom städtischen Verkehrsmanagement sowie der Stadtplanung genutzt werden können.

Aus technischer Sicht muss ein koordiniertes lokales Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestation und Netz für einen betriebssicheren und optimalen Ladevorgang sichergestellt sein. Gleichzeitig muss aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht jedoch in Zukunft auch vermehrt eine Berücksichtigung der Elektromobilität stattfinden, um deren besonderen infrastrukturellen Anforderungen und Auswirkungen bereits aus planerischer Sicht zu begegnen.

2.1 Arbeiten und Ergebnisse Dritter

Low-Cost-Ladeinfrastruktur wird derzeit in europäischen Städten noch vergleichsweise zurückhaltend eingesetzt. Verschiedene Anbieter am Markt bieten kostengünstige Ladeinfrastruktur an, welche aber für den öffentlichen Raum zum Teil nur bedingt geeignet ist. Dies ist einerseits den Anforderungen an die Vandalismussicherheit oder auch elektrotechnische Sicherheit im öffentlichen Raum geschuldet, zum anderen aber auch der notwendigen Abrechenbarkeit der Ladevorgänge. Gerade im Bereich der Low-Cost-Ladeinfrastruktur, die auf möglichst geringe Investitionen pro Ladepunkt fokussiert, rückt das Mobile Metering in den Mittelpunkt der Betrachtung. Gangbare und auch energiewirtschaftlich konforme Lösungen (mobile geeichte Energiezähler) haben sich erst in der jüngeren Vergangenheit etabliert, so dass hier noch keine flächendeckenden Erfahrungen und Erkenntnisse vorliegen. Nichtsdestotrotz sind derartige Systeme bereits in einigen europäischen Städten im Einsatz. Insbesondere ist hier die City of London zu nennen. Der Londoner Stadtbezirk Kensington and Chelsea setzt nach Ablauf einer Testphase mittlerweile in größerem Maßstab Low-Cost-Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in Verbindung mit Mobile Metering des Unternehmens Ubitricity ein. Dabei werden zusätzlich zu den getesteten Ladepunkten 50 weitere SimpleSockets an Straßenlaternen installiert, wobei der Ladestrom für die Ladepunkte vollständig aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden soll.

Mit ca. 680 vergleichbaren Ladepunkten im öffentlichen, halb-öffentlichen und privaten Raum in Dortmund, Schwerte und Iserlohn handelt es sich bei dem Projekt NOX-Block um einen wesentlich größeren Maßstab, der zusätzliche Anforderungen insbesondere hinsichtlich eines Lade- und Lastmanagements zur Vermeidung von netzüberlastenden Leistungsspitzen mit sich bringt. Erfahrungen aus laufenden Projekten wie bspw. in London können hier einfließen, erübrigen aber nicht eine detaillierte technische und auch wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Ladetechnologie insbesondere bei einer entsprechenden Skalierung der Anzahl der Ladepunkte.

Darüber hinaus erfolgt im vorliegenden Projekt NOX-Block eine umfangreiche wissenschaftliche Begleitung nicht nur hinsichtlich der energietechnischen und energiewirtschaftlichen Fragestellungen sondern insbesondere auch hinsichtlich der Implikationen einen flächendeckenden Aufbaus von Low-Cost-Ladeinfrastruktur für eine Hochrechnung der NOX-Emissionen in unterschiedlichen Elektromobilitätsszenarien. Hierzu werden Simulationen eingesetzt, deren Ergebnisse mit den Daten aus den Reallaboren im Projekt verglichen und woraus Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Auf dieser Basis werden, auch in Abgrenzung zu anderen Projekten, die NOX-Minderungspotentiale bis zum Jahr 2030 für die Kommunen Dortmund, Schwerte und Iserlohn ausgewiesen.

2.2 Bisherige eigene Arbeiten zum Thema

Die Antragsteller haben bereits in der Vergangenheit unterschiedlichen Initiativen und Arbeiten zum Thema durchgeführt. Diese werden in den Teilvorhabenbeschreibungen detailliert erläutert und sollen hier lediglich überblicksartig dargestellt werden:

Stadt Dortmund:

Die Stadt Dortmund hat als Kommune in den letzten Jahren eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion für den kommunalen Einsatz von Elektromobilität und die Schaffung der notwendigen kommunalen Rahmenbedingungen übernommen. Unter Federführung der Geschäftsführung des Konsultationskreises Energieeffizienz und Klimaschutz (KEK) und der Wirtschaftsförderung Dortmund wurde daher per Ratsbeschluss vom 29.09.2011 der „Lenkungskreis Elektromobilität“ eingerichtet. Damit wurde eine Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung, Wirtschaft und Wissenschaft geschaffen. Im Rahmen des Prozesses „Masterplan Energiewende“ entwickelten in 2013 mehr als 150 Akteure der Stadtgesellschaft zahlreiche Maßnahmen, die Umweltschutz, Klimawandel und nachhaltige Mobilität miteinander verbinden und deren Umsetzung der Rat der Stadt am 10.04.2014 beschlossen hat. Bis 2020 ist der elektrifizierte Anteil auf mind. 20 % zu steigern und perspektivisch auf 80% auszubauen. Umfangreiche Erfahrungen in der Umsetzung von Elektromobilität sammelt und sammelte die Stadt Dortmund unter anderem in diesen Projekten, die als Vorarbeiten für das Vorhaben NOX-Block gelten können:

- metropol-E: Nachhaltige Integration von innovativen Elektromobilitätsanwendungen in zukünftige Mobilitätskonzepte innerhalb der Metropolregion Ruhr und praktische Umsetzung in einem Flottennutzungskonzept für die Stadt Dortmund (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- ELMO: Erforschung des Praxiseinsatzes von elektrischen Nutzfahrzeugen im Bereich urbaner Wirtschaftsverkehre (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- SyncFuel: Feldtest mit Elektrofahrzeugen der kommunalen Flotte der Stadt Dortmund zur Erprobung eines mobilen Smart Meters zur Ladung von E-Fahrzeugen im Sinne einer synchronisierten Eigenstromentnahme an entfernter Stelle (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- GeNaLog: Entwicklung neuer Konzepte und Geschäftsmodelle für eine geräusch- und emissionsarme Belieferung urbaner Räume insbesondere im Rahmen der Nachtlogistik (BMBF)
- EMoDo3: Entwicklung eines Elektromobilitätskonzepts Masterplans Mobilität 2030 zur Entwicklung der Elektromobilität für die nächsten 10 Jahre in den Schwerpunktbereichen Ladeinfrastruktur & Erneuerbare Energien, Urbane Wirtschaftsverkehre & Flotten sowie Individualverkehr & multimodale Konzepte

Stadt Schwerte:

Die Stadt Schwerte hat schon früh erkannt, dass Klimaschutz eine wichtige kommunale Aufgabe ist. So wurde in den 1990er Jahren das bundesweit erste kommunale CO₂-Minderungskonzept aufgestellt. Mit dem integrierten kommunalen Klimaschutzkonzept wurde im Jahr 2013 der Grundstein für den zukünftigen Klimaschutz in Schwerte gelegt. In einem breiten Beteiligungsprozess wurde das

integrierte Klimaschutzkonzept aufgestellt. Darin enthalten sind 44 Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel. Das „Integrierte Kommunale Klimaschutzkonzept“ der Stadt Schwerte wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMUB) gefördert und für die Umsetzung der Maßnahmen wurde ein Klimaschutzmanagement eingerichtet.

Des Weiteren wurde auf Grund der Grenzwertüberschreitungen der durch die Rechtsverordnung festgelegten Immissionsgrenzwerte im Jahr 2014 ein Luftreinhalteplan aufgestellt. Als Hauptverursacher für die Immissionsbelastung wurde der Straßen- und Schienenverkehr ermittelt. Dementsprechend wurden kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen umgesetzt und entwickelt, die die Immissionsbelastung durch den Straßen- und Schienenverkehr reduzieren sollen. Von insgesamt 29 Maßnahmen werden bereits 22 umgesetzt, 5 werden zum Teil umgesetzt und 2 wurden bis dato noch nicht begonnen. Bislang konnten mit diesen Maßnahmen keine Erfolge erzielt werden, im Gegenteil haben sich die Stickoxidbelastungen trotz der Umsetzung der Maßnahmen geringfügig erhöht.

Um ein Zeichen zu setzen und selbst eine Vorreiterrolle in der Elektrifizierung der Fahrzeugflotte einzunehmen, wird die Stadt Schwerte zukünftig bei allen Fahrzeugneuanschaffungen, sofern technisch und wirtschaftlich möglich, Elektrofahrzeuge beschaffen. Erste Fahrzeuge wurden bereits angeschafft und werden aktiv genutzt. Weiterhin werden im Rahmen der ausgewählten Maßnahmen der Klimaschutzinitiative acht Fahrzeuge der städtischen Fahrzeugflotte auf Elektrofahrzeuge umgerüstet.

Stadt Iserlohn:

Eigene Vorarbeiten im Themenbereich der Elektromobilität belegt die Stadt mit einem langfristig angelegten Aktionsplan, der den Weg in eine Elektromobile Zukunft aufzeigt. Im Rahmen des vom EU-Programm „Intelligente Energie für Europa“ geförderten Projektes „Emobility Works“ und unter Beteiligung wichtiger Akteure der Stadt wurde ein Aktionsplan entwickelt, der auf ein breites städtisches Bündnis für Elektromobilität aufbaut. Durch die Förderung der Elektromobilität reiht sich Iserlohn in die Gruppe der innovativen Vorreiterkommunen ein und wird durch seine zukunftsorientierte und nachhaltige Verkehrsstrategie zu einem langfristig attraktiven Lebens- und Wirtschaftsraum. Der Aktionsplan Elektromobilität unterteilt sich in die fünf Handlungsfelder

- kommunale Flotte
- notwendigen Infrastruktur
- Kooperationen
- rechtliche Rahmenbedingungen
- Information der Öffentlichkeit

Des Weiteren plant die Stadt Iserlohn beispielsweise Fahrzeuge der kommunalen Flotte schrittweise bis 2020 durch Elektrofahrzeuge zu ersetzen soweit deren Anforderungsprofile dafür geeignet sind und hat dies auch im Rahmen der Beschaffungsrichtlinie verankert. Die Stadt geht so durch eine beispielhafte Nutzung der Elektromobilität in allen verfügbaren Facetten voran und möchte so Anreize bieten, dies auch ins unternehmerische und private Handeln zu übertragen.

Im Bereich der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge wurde bereits eine geplante Maßnahme, die Kooperation mit dem Berliner Unternehmen ubitricity realisiert. Diese Vorarbeiten der Stadt Iserlohn,

der Stadtwerke und des Unternehmens ubitricity eröffnet Autofahrer*innen bereits jetzt an unterschiedlichen Stellen im Stadtgebiet das Laden und Abrechnen von Ökostrom für Elektrofahrzeuge.

DEW21:

DEW21 ist nach einer Planungsphase im Herbst 2017 in die aktive Vermarktung von Ladeinfrastruktur für Privat- und Geschäftskunden eingestiegen. Aktuell werden 44 Ladepunkte im Backendsystem (charge cloud) der DEW21 betrieben. Die Ladepunkte befinden sich im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereich (siehe Teilvorhabenbeschreibung DEW21). Die DEW21 hat in Vorarbeiten Erfahrungen mit unterschiedlichen Herstellern, darunter Mennekes, ABL und EBG, sammeln können. Darüber hinaus ist die DEW21 eng in die Aktivitäten des Dortmunder Masterplans Mobilität 2030, des Masterplans Nachhaltige Mobilität sowie des Elektromobilitätskonzepts EMoDo³ eingebunden. Des Weiteren ist die DEW21 Partner in unterschiedlichen Forschungsprojekten zu den Themenfeldern der Energiewende und der zukünftigen Energieversorgung. Mit dem Umbau der Dortmunder Wärmeversorgung hin zu einem innovativen Quartiersverbundsystem fokussiert die DEW21 insbesondere die Sektorenkopplung in Dortmund und setzt sich mit Quartierslösungen unter Einbezug der Elektromobilität auseinander. Außerdem ist DEW21 bei unterschiedlichen Veranstaltungen aktiv, darunter die E-World 2018, das Westfälische Energieforum sowie das DEW21 E-Bike-Festival.

Stadtwerke Schwerte:

Die Stadtwerke Schwerte GmbH, zu 50% in kommunaler Hand, engagiert sich bereits seit 2010 im Bereich der E-Mobilität. Mit der Beteiligung am Projekt „E-Mobil-NRW“ sind erste Erfahrungen im Bereich der Elektrofahrzeuge (E-Auto, E-Roller, E-Bike) und der Ladeinfrastruktur (Aufbau einer Ladesäule) gemacht worden. Bei diesem Projekt wurden aktiv die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Schwerte und Kundinnen und Kunden der Stadtwerke Schwerte GmbH eingebunden. Über den Projektzeitraum hinaus hat sich z.B. der regelmäßige kostenlose Verleih von E-Bikes bei den Stadtwerken Schwerte etabliert.

Seit dem Jahr 2016 nutzen die Stadtwerke Schwerte für den Aufbau von Ladeinfrastruktur den Systemanbieter Ubitricity. Das ganzheitliche Konzept von Hardware (Ladepoller, Wallboxes, Simple Sockets) und Software (Authentifizierung, Erfassung, Abrechnung) entspricht den aktuellen Anforderungen an eine smarte und kostengünstige Ladeinfrastruktur. In Verbindung mit dem Smart Cable der Ubitricity haben die Stadtwerke Schwerte eine Produktpalette „E-Mobilität“ aufgebaut.

Darüber hinaus verstehen sich die Stadtwerke Schwerte als Treiber und Gestalter einer offenen Internetplattform (www.e-mobil-schwerte.de), die es allen Schwerter Interessensgruppen ermöglicht, Informationen rund um das Thema E-Mobilität zu platzieren.

In Verbindung mit der örtlichen Wohnungswirtschaft betreiben die Stadtwerke Schwerte darüber hinaus eine Elektrofahrzeugflotte, die auf Grundlage eines E-Car-Sharing Modells, sowohl der Wohnungswirtschaft als auch den Schwerter Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung steht.

Stadtwerke Iserlohn:

Bereits 2013 haben die Stadtwerke Iserlohn das Thema E-Mobility auf ihre Agenda gesetzt. Gerade im Ausbau der Ladeinfrastruktur sieht der Heimatversorger sich hier in der Verantwortung. 35 (öffentlich, halböffentlich und privat) Lademöglichkeiten wurden in Iserlohn bereits installiert, wobei dieser Bereich stark wachsen soll.

Zwei Jahre nach den ersten Bestrebungen gab es mit SauerlandStromMOBIL bereits den ersten, maßgeschneiderten Stromtarif, der allen Stadtwerke-Kunden offensteht, die ein Elektrofahrzeug besitzen. Geschäftskunden haben darüber hinaus die Möglichkeit, Elektrofahrzeuge als Mietmobil über die Stadtwerke Iserlohn zu beziehen. Die Aktion „SauerlandMobil“ bietet ein All-inclusive-Paket, bei dem auch Versicherung und Wartung inklusive sind. 16 Firmenkunden machten bisher von dieser Möglichkeit Gebrauch. Basis der Zusammenarbeit vor Ort ist das Netzwerk e-Mobilität Iserlohn, das ein eigenes Internetportal (www.e-iserlohn.de) unterhält.

Die Stadtwerke Iserlohn haben auch Videos und Broschüren entwickelt, in denen Fragestellungen der Elektromobilität zielgruppengerecht erläutert werden. Darüber hinaus werden Veranstaltungen wie das Fahrradfest im Barendorf oder das Brückenfest in Letmathe genutzt, um Elektromobilität bspw. mit der eigenen Flotte begreifbar zu machen und mit Interessierten in den Austausch zu treten. Seit 2016 veranstalten die Stadtwerke jährlich einen eigenen e-Mobil-Tag auf dem Firmengelände. Hier werden Fahrzeuge aller Art präsentiert, Informationen werden bereitgestellt und Probefahrten angeboten.

Ubitricity:

Ubitricity hat im Rahmen von Hardware-Anpassungen für spezifische und/oder lokale Anforderungen (Lichtmastintegration) bereits Erfahrungen sammeln können.

Das meint neben Hardware-Anpassungen auch Software-Anpassungen im Bereich kommerzieller Prozesse bei der Einbindung lokaler Energieversorger (als Vertragspartner zum Endkunden) als auch bei der Berücksichtigung spezifischer Anforderungen beim Energiedatenversand an lokale Netzbetreiber. Umgesetzte Referenzen sind beispielsweise:

- London
- Berlin
- Iserlohn
- Schwerte
- Bensheim
- Installationen im privaten Raum speziell mit Flottenbetreibern und der Immobilienwirtschaft

Technische Universität Dortmund und Bergische Universität Wuppertal:

Die in das Projekt eingebundenen Forschungseinrichtungen gehören zu den führenden in Deutschland im Bereich der Forschung zu unterschiedlichen Themenstellungen der Elektromobilität, zukünftiger Energieversorgungsstrukturen und der Verkehrswende. Die Universitäten verfügen über Erfahrungen und Vorarbeiten in einer Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit kommunalen Partnern und Partnern aus der Privatwirtschaft. Detaillierte Überblicke über die für das vorliegende Projekt relevanten Vorarbeiten sind den einzelnen Teilvorhabensbeschreibungen der Technischen Universität Dortmund sowie der Bergischen Universität Wuppertal zu entnehmen.

2.3 Schutzrechte

Der Ergebnisverwertung stehen keine entgegenstehenden Rechte Dritter gegenüber. Die Mobile Metering-Technologie, die der Projektpartner Ubitricity entwickelt hat und die im vorliegenden Projekt zur Anwendung kommen soll, ist patentgeschützt. Der Projektpartner Ubitricity ist nach aktuellem Informationsstand EU-weit, möglicherweise auch weltweit das einzige Unternehmen, das über die erforderlichen Produkte und Dienstleistungen verfügt, die den Aufbau von Mobile Metering-Ladepunkten sowie deren Nutzung (über ein sog. intelligentes Ladekabel, in das die mobile Mess- und Abrechnungstechnologie integriert ist) ermöglichen.

Die weiteren Projektpartner besitzen im Rahmen der in diesem Projekt durchzuführenden Tätigkeiten keine Schutzrechte und berühren keine Schutzrechte Dritter.

3. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplanes

3.1 Einführende Beschreibung des Arbeitsablaufs über die Projektzeit

Das Gesamtprojekt ist in insgesamt sieben Arbeitspakete mit jeweils mehreren Arbeitsschritten untergliedert, in denen die Projektpartner arbeitsteilig vorgehen.

Arbeitspaket 1 fokussiert die für den Aufbau der Ladeinfrastruktur notwendigen Vorarbeiten. Hier werden die städtebaulichen und rechtlichen Rahmenbedingungen analysiert und es wird die Abstimmung mit den notwendigen verwaltungsinternen wie auch -externen Stakeholdern in den Kommunen organisiert. Des Weiteren werden hier bereits frühzeitig relevante Stakeholder in das Projekt einbezogen, um den Aufbau im öffentlichen aber auch im halböffentlichen und privaten Raum abzustimmen. Ebenfalls werden hier unter Leitung der TU Dortmund die in den Kommunen bestehenden Stromnetzinfrastrukturen hinsichtlich ihrer grundsätzlichen Aufnahmefähigkeit von Ladeinfrastruktur untersucht.

In Abstimmung mit den Arbeiten aus AP1 erfolgt in **Arbeitspaket 2** die konkrete Planung des Ladeinfrastrukturaufbaus. Dazu gehören die die Auswahl der konkreten Standorte sowie die Analyse der Anforderungen an die jeweils an den Standorten vorliegenden Infrastruktur, insbesondere die Strom- und Straßenbeleuchtungsnetze. In diesem AP2 erfolgt auch die Definition der Schnittstellen des vorliegenden Projekts mit den bestehenden Verträgen zur Bewirtschaftung bzw. Erneuerung der Straßenbeleuchtung in den beteiligten Kommunen sowie die Integration des Aufbaus der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in diese Vertragswerke.

Arbeitspaket 3 fokussiert auf das koordinierte Zusammenspiel von Elektrofahrzeug, Ladeinfrastruktur und Stromnetz. Dieses AP hat eine starke wissenschaftlich-technische Orientierung mit dem Ziel der Entwicklung eines lokalen Last- und Lademanagements zur Realisierung eines netzdienlichen Ladens von Elektrofahrzeugen. Zu diesem Zweck werden sowohl unterschiedliche technische Konzepte für Ladeinfrastrukturen auf Quartiersebene entwickelt als auch verschiedene Ladekonzepte evaluiert. Im Ergebnis stehen hier neben Konzepten zum intelligenten und netzdienlichen Lademanagement von Elektrofahrzeugen auch generalisierte Planungs- und Betriebsstrategien für urbane Verteilnetze und Ladeinfrastrukturen.

In **Arbeitspaket 4** erfolgt der Aufbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum. Nach vorbereitenden, koordinierenden Arbeiten und der Abstimmung der konkreten baurechtlichen Anforderungen vor Ort werden die Ladepunkte von den Projekt- und Umsetzungspartnern installiert.

Der netz- und marktorientierte Betrieb der Ladeinfrastruktur wird in **Arbeitspaket 5** durchgeführt. Hier werden Daten aus der in AP4 aufgebauten Ladeinfrastruktur aufgenommen und aufbereitet. Insbesondere für die Daten aus der öffentlichen Ladeinfrastruktur werden die kommunalen Anforderungen an die Datennutzung und -verwertung berücksichtigt. Darüber hinaus werden verschiedene Betreibermodelle evaluiert, die als Grundlage für den Umgang mit der aufgebauten Ladeinfrastruktur nach Ende der Projektlaufzeit dienen werden. Auf Basis der Betriebsdaten der Ladeinfrastruktur sowie auf den Ergebnissen der ebenfalls in diesem AP durchgeführten Akzeptanzerhebung werden mögliche Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle sowohl für den marktorientierten als auch den netzdienlichen Betrieb der Ladeinfrastruktur entwickelt. Ebenso erfolgt die Untersuchung geeigneter Tarif- und Bonusmodelle sowie des Potentials für Quartiersstrategien im Zusammenhang mit Ladeinfrastruktur für Elektromobilität. Insbesondere die energiewirtschaftlichen und marktlichen Fragestellungen werden auf Grundlage einer geeigneten Marktsimulation bearbeitet, welche es ermöglicht, verschiedene Szenarien zu betrachten und Erlössimulationen für die energiewirtschaftliche Vermarktung der Flexibilität aus den Ladeinfrastrukturen durchzuführen.

Arbeitspaket 6 fokussiert die die Analyse der NO_x-Emissionen und die Auswirkungen des Ladeinfrastrukturaufbaus. Hier werden die Beiträge der verkehrlichen Emittentengruppen an der Luftbelastung (NO_x) ermittelt und die messtechnisch erfassten und mit Modellen berechneten Luftqualität an den Hotspots und im Stadtgebiet der Modellstädte Dortmund und Schwerte (gemäß Luftreinhalteplänen) auf die Fahrzeuggruppen (PKW/Lkw, Antriebsarten Benzin/Diesel) und deren Einsatzmuster bezogen. Darüber hinaus erfolgt die Verknüpfung von Verkehrsdaten aus Zählungen, Verkehrsmodellen, Floating Car Data und Kfz-Zulassungsstatistiken mit den spezifischen NO_x-Emissionen und deren Bezug auf die Jahresmittelwerte der Immission, so dass der Effekt einer schrittweisen Flottenumrüstung auf E-Fahrzeuge (BEV/Plug-in-Hybride) für unterschiedliche Szenarien der E-Mobilität berechenbar wird. Im Ergebnis dieses AP stehen die Schätzung der heutigen Verteilung der Emissionsbeiträge je Fahrzeuggruppe/Einsatzmuster und deren Hochrechnung auf das Prognosejahr 2030. Darüber hinaus wird die Wirksamkeit des Ladeinfrastruktur-Aufbaus für die Luftreinhaltung abgeleitet.

Arbeitspaket 7 beinhaltet die Gesamtprojektkoordination unter Leitung der Stadt Dortmund. Hier erfolgt die Koordination des Gesamtprojekts und die Abstimmung zwischen den Projektpartnern sowie dem Fördergeber. Darüber hinaus erfolgt hier die organisatorische, terminliche und technische Koordination der lokalen Umsetzungspartner in Dortmund, Schwerte und Iserlohn. Daneben wird eine Kommunikationsstrategie für das Gesamtprojekt gemeinsam mit den Projektpartnern entwickelt und umgesetzt. Dies beinhaltet ein Social-Media- und Internet-Konzept ebenso wie die Vorbereitung von Presse- und Informationsmaterial sowie die Durchführung von Bürgerbeteiligungsmaßnahmen. Im Einzelnen wird das Projektmanagement über die folgenden Maßnahmen sichergestellt:

- Projektsteuerung, Verbundkoordination, Kommunikation und Dokumentation
- Durchführung des projektbegleitenden Projektmanagements
- Organisation, Durchführung und Auswertung von Lenungskreistreffen und Konsortialrunden,

- Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnisdokumentation
- Durchführung des Risikomanagements und des Meilensteinmonitorings
- Koordination von AP-übergreifenden Aktivitäten, Projektcontrolling und Wissensmanagement

Im Ergebnis sollen die erzielten Projektergebnisse als Blaupause für eine breite Übertragbarkeit und Umsetzung der NOX-verringernenden Maßnahmen dienen. Deshalb setzt das Konsortium darauf, die Zielgruppen mit den richtigen Botschaften und über die richtigen Kanäle anzusprechen und das Projekt öffentlich bekannt zu machen, um eine nachhaltige Akzeptanz der Elektromobilität in der Gesellschaft zu fördern.

Einen Überblick über die Arbeitspakete und -schritte im Projekt NOX-Block gibt das folgende Gantt-Diagramm:

AP	Titel	2018					2019												2020									
		A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
AP1	Vorarbeiten																											
AS1.1	Analyse der rechtlichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen																											
AS1.2	Abstimmung der Rahmenbedingungen mit den benötigten Umsetzungspartnern																											
AS1.3	Aktivierung von Stakeholdern im öffentlichen Raum																											
AS1.4	Aktivierung von Stakeholdern im halböffentlichen und privaten Raum																											
AS1.5	Ist-Analyse der bestehenden Stromnetz-Infrastrukturen																											
AP2	Planung der Ladeinfrastruktur für das Reallabor																											
AS2.1	Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – öffentlicher Raum																											
AS2.2	Schnittstellendefinition und Integration in die kommunalen Straßenbeleuchtungsverträge - öfftl. Raum																											
AS2.3	Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Flotten																											
AS2.4	Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Immobilienwirtschaft																											
AS2.5	Anforderungsanalyse Netz (Liegenschaft/ Verteilnetz)																											
AP3	Koordiniertes Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestationen und Netz																											
AS3.1	Datenanalyse und Potentialabschätzung																											
AS3.2	Entwicklung von Quartierskonzepten																											
AS3.3	Evalulierung verschiedener Ladekonzepte																											
AS3.4	Entwicklung eines lokalen Lastmanagements (in der Liegenschaft / im Ortsnetz)																											
AS3.5	Evalulierung einer integrierten Ladesteuerung (netzdienliches, intelligentes Laden)																											
AS3.6	Entwicklung von Planungs- und Betriebsgrundsätzen für Netzbetreiber, tw. im Reallabor																											
AP4	Aufbau Ladeinfrastruktur für das Reallabor																											
AS4.1	Vorbereitung Installation öffentlicher Raum																											
AS4.2	Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – öffentlicher Raum																											
AS4.3	Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – halböffentl. Raum/Flotten																											
AS4.4	Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – privater Raum/Immobilienwirtschaft																											
AP5	Markt- und netzorientierter Betrieb von Ladeinfrastruktur																											
AS5.1	Laufender Betrieb der Ladeinfrastruktur und Datensammlung zur weiteren Analyse																											
AS5.2	Analyse und Evaluierung verschiedener Betreibermodelle																											
AS5.3	Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen marktorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen																											
AS5.4	Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen netzorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen																											
AS5.5	Entwicklung geeigneter Tarif- und Bonussysteme																											
AS5.6	Untersuchung des Potentials für Quartierstrategien																											
AS5.7	Entwicklung einer Simulationsumgebung																											
AS5.8	Analyse verschiedener Szenarien mit Hilfe der Simulationsumgebung																											
AS5.9	Vorbereitung und Durchführung Akzeptanzerhebung																											
AS5.10	Auswertung und Analyse Akzeptanzerhebung																											
AP6	Analyse NOX-Emissionen und der Wirkungen des LIS-Aufbaus																											
AS6.1	Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für die Stadt Dortmund																											
AS6.2	Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für Schwerte und Iserlohn																											
AS6.3	Schätzung der heutigen Beiträge der Kfz-Gruppen (zu Projektstart)																											
AS6.4	Auswertung der Simulationsergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen																											
AS6.5	Vergleich der Simulationsergebnisse mit den Reallaborergebnissen																											
AS6.6	Aufbereitung der gesammelten Daten und Vorbereitung der Szenarien für die Hochrechnung der NOX-Minderung																											
AS6.7	Hochrechnung der NOX-Minderung bis Projektende und Reduzierungspotenzial bis 2030																											
AP7	Projektmanagement und Kommunikation																											
AS7.1	Koordination und Abstimmung der Projektpartner																											
AS7.2	Organisatorische und terminliche Koordination der lokalen Umsetzungspartner																											
AS7.3	Technische Koordination der lokalen Umsetzungspartner																											
AS7.4	Kommunikation und Darstellung des Projekts auf Events und Messen																											
AS7.5	Kommunikation der Projektergebnisse in Presse/Internet/Social Media																											
AS7.6	Kommunikation des Gesamtprojekts in Bürgerbeteiligungsformaten																											
AS7.7	Durchführung von Dokumentation und Wissensmanagement																											

Die Meilensteine im Projekt sind der nachfolgenden Darstellung zu entnehmen:

Meilensteine	2018					2019												2020									
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
M1: Vorarbeiten für den Aufbau der Ladeinfrastruktur beendet																											
M2: Standortkonzept / Planung Ladepunkte beendet																											
M3.1: Varianten des Lastmanagements sind fertiggestellt																											
M3.2: Planungs- und Betriebsgrundsätzen für Netzbetreiber sind fertiggestellt																											
M4: Aufbau der Ladeinfrastruktur abgeschlossen																											
M5: Zukünftiges Betreibermodell sowie Geschäftsmodelle evaluiert																											
M6: Potenzial zur Emissionsreduzierung durch die Elektrifizierung des Verkehrs beurteilt																											
M7: Projekt wurde erfolgreich beendet																											

Eine ausführliche Beschreibung der Arbeitspakete ist dem nachfolgenden Kapitel sowie den Teilvorhabenbeschreibungen der einzelnen Projektpartner zu entnehmen.

3.2 Ausführliche Beschreibung der Arbeitspakete

AP-Nr.: 1	Vorarbeiten
Start-Projektmonat:	08/2018
End-Projektmonat:	05/2019
Personalaufwand gesamt (in PM)	39,5 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> Ziel dieses Arbeitspaketes ist die Durchführung einer umfassenden Analyse der Anforderungen an die zukünftige Ausgestaltung eines Elektromobilitätskonzepts sowie die Versorgungsaufgabe städtischer Verteilungsnetze. Dazu sind geeignete Szenarien zu entwickeln, die u.a. Aussagen zum Standortkonzept, zur Energieerzeugung aus dezentralen Erzeugern, zur Entwicklung bestehender Elektroenergieverbraucher, zur Wärmeversorgung, zur Bevölkerungsentwicklung in Städten (Urbanisierung, Entwicklung der Lastdichte) und Stadtplanung („CO2-neutrale Stadt“, Verdichtung, Neuerschließungskonzepte, Trabantenstädte) liefern. Mit Hilfe der erarbeiteten Szenarien wird ein Ladeinfrastrukturkonzept für den öffentlichen und halböffentlichen Raum entwickelt. Weiterhin werden Voraussetzungen für ein Standortkonzept für den privaten Raum mit den jeweiligen Projektpartnern ausgearbeitet. Für alle Bereiche sollen zukünftige Nutzer identifiziert und angesprochen werden, um einen bedarfsgerechten Aufbau der Ladeinfrastruktur zu garantieren. Darüber hinaus wird eine Gesamtprognose für die zukünftigen Rahmenbedingungen städtischer Verteilungsnetze erstellt, die Basis der in AP 3 dargestellten Untersuchungen ist.	
2. Voraussetzung (Input)	
3. Lösungsweg	
<u>Arbeitsschritt 1.1:</u> Analyse der rechtlichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen	14,25 PM

<u>Arbeitsschritt 1.2:</u> Abstimmung der Rahmenbedingungen mit den benötigten Umsetzungspartnern	6,5 PM
<u>Arbeitsschritt 1.3:</u> Aktivierung von Stakeholdern im öffentlichen Raum	5,75 PM
<u>Arbeitsschritt 1.4:</u> Aktivierung von Stakeholdern im halböffentlichen und privaten Raum	5,0 PM
<u>Arbeitsschritt 1.5:</u> Ist-Analyse der bestehenden Stromnetz-Infrastrukturen	8,0 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Die grundlegenden Rahmenbedingungen und zukünftigen Anforderungen an die städtischen Verteilungsnetze sind in Form von Szenarien definiert. Voraussetzungen für den Aufbau von Ladeinfrastruktur sind identifiziert	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Im Rahmen der Bürgerbeteiligungsformate und Stakeholderdialoge wird ggf. eigens entwickeltes Informationsmaterial eingesetzt.	

AP-Nr.: 2	Planung der Ladeinfrastruktur für das Reallabor	
Start-Projektmonat:	09/2018	
End-Projektmonat:	08/2019	
Personalaufwand gesamt (in PM)	46,0 PM	
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> In diesem Arbeitspaket werden zunächst die Anforderungsanalysen für die geplanten Ladeinfrastrukturen im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum durchgeführt. Darauf aufbauend erfolgt gemeinsam mit den relevanten Stakeholdern die Identifizierung von Hotspots für Elektromobilität und die Ermittlung von geeigneten Standorten für die Reallabore. Die sich daraus ergebenden technischen Anforderungen an die lokalen Netzinfrastrukturen der Liegenschaften und der Ortsnetze werden anschließend ermittelt. Danach werden, basierend auf den zuvor identifizierten Standorten für Ladepunkte, die elektrischen Infrastrukturen der Liegenschaften und die lokalen Ortsnetze überplant und der notwendige Anpassungsbedarfs jeweils im Detail ermittelt. Die in AP1 angesprochenen potentiellen Nutzer und Standortbetreiber für Ladeinfrastruktur werden in die Planung mit einbezogen und eine Beschaffung der E-Fahrzeuge soll entsprechend angestoßen werden (sofern noch nicht in Planung).		
2. <u>Voraussetzung (Input)</u> - Stakeholderanalysen aus AP1 - Abgestimmte Rahmenbedingungen und Vorgehensweisen aus AP1 - Eingegrenzte Stadtgebiete aus AP1		
3. <u>Lösungsweg</u>		

<u>Arbeitsschritt 2.1:</u> Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – öffentlicher Raum	11,5 PM
<u>Arbeitsschritt 2.2:</u> Schnittstellendefinition und Integration in die kommunalen Straßenbeleuchtungsverträge - öfftl. Raum	8,5 PM
<u>Arbeitsschritt 2.3:</u> Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Flotten	8,5 PM
<u>Arbeitsschritt 2.4:</u> Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Immobilienwirtschaft	8,0 PM
<u>Arbeitsschritt 2.5:</u> Anforderungsanalyse Netz (Liegenschaft/ Verteilnetz)	9,5 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Die konkreten Standorte für die im Projekt aufzubauende Ladeinfrastruktur sind festgelegt. Ein Standortkonzept für die Reallabore ist erstellt. Die Planung der Ladepunkte ist abgeschlossen. Der Umsetzungsprozess zum Aufbau der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum ist gestartet.	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> keine	

AP-Nr.: 3	Koordiniertes Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestation und Netz	
Start-Projektmonat:	01/2019	
End-Projektmonat:	09/2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		
		42,0 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> In diesem Arbeitspaket werden geeignete Konzepte zum intelligenten Lademanagement von Elektrofahrzeugen und der Interaktion von Fahrzeug, Ladeinfrastruktur und lokalem Verteilungsnetz entwickelt. Diese Konzepte umfassen sowohl Verfahren zum lokalen Lastmanagement von Ladeinfrastrukturen in Liegenschaften und in den lokalen Ortsnetzen, als auch die netzdienliche Integration der Elektrofahrzeuge in die Verteilungsnetze. Anschließend werden diese Konzepte im Rahmen von Zielnetzplanungen für die städtischen Verteilungsnetze angewendet und der kurz- und mittelfristige Ausbaubedarf ermittelt. Die Zielnetzplanungen berücksichtigen dabei auch die in AP1 entwickelten Szenarien und Prognosen. Im Anschluss werden aus den Ergebnissen der Einzelplanungen optimierte und generalisierte Planungs- und Betriebsstrategien für urbane Verteilungsnetze und Ladeinfrastrukturen in Liegenschaften im Ortsnetzen entwickelt. Die Planungs- und Betriebsgrundsätze werden dann in Form eines Leitfadens niedergeschrieben, dessen Erkenntnisse in die Erstellung neuer oder in die Überarbeitung bereits bestehender,		

netzbetreiberindividueller Planungs- und Betriebsgrundsätze einfließen können.	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u> - Szenarien und Prognosen aus AP1	
3. <u>Lösungsweg</u>	
<u>Arbeitsschritt 3.1:</u> Datenanalyse und Potentialabschätzung	4,0 PM
<u>Arbeitsschritt 3.2:</u> Entwicklung von Quartierskonzepten	4,0 PM
<u>Arbeitsschritt 3.3:</u> Evaluierung verschiedener Ladekonzepte	6,0 PM
<u>Arbeitsschritt 3.4:</u> Entwicklung eines lokalen Lastmanagements (in der Liegenschaft / im Ortsnetz)	10,5 PM
<u>Arbeitsschritt 3.5:</u> Evaluierung einer integrierten Ladesteuerung (netzdienliches, intelligentes Laden)	12,5 PM
<u>Arbeitsschritt 3.6:</u> Entwicklung von Planungs- und Betriebsgrundsätzen für Netzbetreiber, tw. im Reallabor	5,0 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Konzepte zum intelligenten und netzdienlichen Lademanagement von Elektrofahrzeugen ist erstellt und generalisierte Planungs- und Betriebsstrategien für urbane Verteilungsnetze und Ladeinfrastrukturen liegen vor.	
5. Sonstige Ressourcen Nutzung von Lizenzen bspw. für MatLab	

AP-Nr.: 4	Aufbau Ladeinfrastruktur für das Reallabor	
Start-Projektmonat:	10/2018	
End-Projektmonat:	04/2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)	44,0 PM	
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> In diesem Arbeitspaket wird Ladeinfrastruktur im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum nach den vorher erstellten Konzepten und den jeweiligen Zeitplanungen nach Bedarf aufgebaut. Das umfasst sowohl die notwendigen technischen und organisatorischen Vorbereitungen, als auch die Vorinstallation (ggf. inklusive Tiefbauarbeiten, Masttausch, Wanddurchbrüchen etc.), die Neudimensionierung/Herstellung des Netzanschlusses sowie Anschluss und Inbetriebnahme der		

Ladeinfrastruktur. Ebenfalls werden in diesem Arbeitspaket bereits vorhandene E-Fahrzeuge mit SmartCables ausgestattet.	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u> - Integration der öffentlichen Ladeinfrastruktur in die bestehenden Vertragswerke zur Straßenbeleuchtung (AS2.2) - Standortkonzepte aus AP2 - Erste Ergebnisse zum Lastmanagement aus AP3	
3. <u>Lösungsweg</u>	
<u>Arbeitsschritt 4.1:</u> Vorbereitung Installation öffentlicher Raum	9 PM
<u>Arbeitsschritt 4.2:</u> Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – öffentlicher Raum	11,0 PM
<u>Arbeitsschritt 4.3:</u> Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – halböffentl. Raum/Flotten	12,0 PM
<u>Arbeitsschritt 4.4:</u> Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – privater Raum/Immobilienwirtschaft	12,0 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Fertigstellung des Ladeinfrastrukturaufbaus im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum in den Kommunen einschließlich ggf. notwendiger Nachbesserungsarbeiten. Dokumentation des Ladeinfrastrukturaufbaus als Grundlage für einen Leitfaden zur Integration von Ladeinfrastruktur an kommunalen Straßenlaternen.	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Dieses Arbeitspaket erfordert die in der Ressourcenplanung aufgeführten Fremdleistungen, Materialien und Investitionen auf Seiten der Konsortialpartner zum Aufbau der Ladeinfrastruktur.	

AP-Nr.: 5	Markt- und netzorientierter Betrieb von Ladeinfrastruktur	
Start-Projektmonat:	01/2019	
End-Projektmonat:	09/2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)	83,75 PM	
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> In diesem Arbeitspaket sind der laufende Betrieb der Ladeinfrastruktur sowie die Datensammlung zur weiteren Analyse der Netze, Fahrverhalten der Nutzer sowie Schadstoffemissionen zu verorten. Eine zentrale Frage ist hier, wie eine Betreiberstruktur nach Ende des Projektes aussehen kann. Dazu werden verschiedene Möglichkeiten (Betrieb durch (Stadtwerk, Kommune, Technologieträger) analysiert und bewertet. Aufbauend auf den in Arbeitspaket 3 entwickelten netzdienlichen Konzepten zur Ladesteuerung werden in diesem Arbeitspaket weiterhin potentielle Vermarktungsoptionen der Elektromobilität untersucht und bewertet.		

<p>Zielsetzung ist es, Betreibermodelle zu entwickeln und zu bewerten, die zukünftig technisch und wirtschaftlich auch in ein lokales virtuelles Kraftwerk integriert werden können. Dieses virtuelle Kraftwerk soll sich frei an verschiedenen Marktplätzen optimieren können und nur in kritischen Netzsituationen durch das Lastmanagementsystem netzdienlich eingesetzt werden. Die dem Betreibermodell zugrundeliegenden Geschäftsmodelle werden unter den regulatorischen Einflussfaktoren entwickelt. Zur Evaluation soll eine geeignete Marktsimulation aufgebaut werden, mit der anschließend eine Erlössimulation für die energiewirtschaftliche Vermarktung der Flexibilität aus den Ladeinfrastrukturen erfolgt und die sich erzielbaren Erlöse abgeschätzt werden. Auf Basis der Ergebnisse aus den Erlössimulationen erfolgt die Entwicklung geeigneter Tarif- und Bonussysteme, welche durch finanzielle Anreize die Flexibilität der Elektrofahrzeuge für die entwickelten Geschäftsmodelle zugänglich machen. Die Analysen sollen durch eine Befragung zur Nutzerakzeptanz begleitet werden.</p>	
<p>2. <u>Voraussetzung (Input)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladeinfrastruktur im öffentlichen Bereich aufgebaut (AP4) - Ladeinfrastruktur im halböffentlichen und privaten Bereich aufgebaut (AP4) - Erste Konzepte zum Last- und Lademanagement sind entwickelt (AP3) 	
<p>3. <u>Lösungsweg</u></p>	
<p><u>Arbeitsschritt 5.1:</u> Laufender Betrieb der Ladeinfrastruktur und Datensammlung zur weiteren Analyse</p>	13,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.2:</u> Analyse und Evaluierung verschiedener Betreibermodelle</p>	12,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.3:</u> Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen marktorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen</p>	7,0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.4:</u> Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen netzorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen</p>	8,0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.5:</u> Entwicklung geeigneter Tarif- und Bonussysteme</p>	10,0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.6:</u> Untersuchung des Potentials für Quartierstrategien</p>	5,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.7:</u> Entwicklung einer Simulationsumgebung</p>	3,0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.8:</u> Analyse verschiedener Szenarien mit Hilfe der Simulationsumgebung</p>	3,0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5.9:</u></p>	9,25 PM

Vorbereitung und Durchführung Akzeptanzerhebung	
<u>Arbeitsschritt 5.10:</u> Auswertung und Analyse Akzeptanzerhebung	12 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Als Ergebnis dieses Arbeitspaktes steht ein zukünftiges Betreibermodell zur Verfügung und die Geschäftsmodelle sind umfassend evaluiert. Die Potentiale zum Aufbau von Ladeinfrastruktur in weiteren Quartieren sind bekannt.	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Beschaffung/Entwicklung von Befragungsinstrumenten zur Akzeptanzerhebung	

AP-Nr.: 6	Analyse der NOX-Emissionen und Abschätzung der Wirkungen des Ladeinfrastruktur-Aufbaus	
Start-Projektmonat:	01/2019	
End-Projektmonat:	09/2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)	29,0 PM	
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> Ziel dieses Arbeitspakets ist die Analyse der Beiträge der verkehrlichen Emittentengruppen an der Luftbelastung (NOX) und die Abschätzung der Wirksamkeit des Ladeinfrastrukturaufbaus. Die messtechnisch erfasste und mit Immissionsmodellen berechnete Luftqualität an den Hotspots und im Stadtgebiet der Modellstädte Dortmund und Schwerte (gemäß Luftreinhalteplänen) wird für die verkehrsbedingten Emissionen auf die Fahrzeuggruppen (PKW/Lkw, Antriebsarten Benzin/Diesel) und deren Einsatzmuster bezogen. Eine Herausforderung ist dabei die Schätzung der Emissionsbeiträge von dieselgetriebenen PKW, die im Echtbetrieb die Abgaswerte der Typprüfung nicht einhalten. Es werden Verkehrsdaten aus Zählungen, Verkehrsmodellen, Floating Car Data und Kfz-Zulassungsstatistiken so mit den spezifischen NOX-Emissionen nach HBEFA verknüpft und auf die Jahresmittelwerte der Immission bezogen, dass der Effekt einer schrittweisen Flottenumrüstung auf E-Fahrzeuge (BEV/Plug-in-Hybride) für unterschiedliche Szenarien der E-Mobilität berechenbar wird. Ausgangspunkt sind dabei die Bezugsjahre der verfügbaren Luftreinhaltepläne, auf die die Emissionen je Fahrzeuggruppe zu beziehen sind. Daraus wird zunächst die heutige Verteilung der Emissionsbeiträge je Fahrzeuggruppe/Einsatzmuster geschätzt und anschließend unter den gewählten Szenario-Bedingungen auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Die Daten aus Ladevorgängen an den neu errichteten Ladesäulen dienen dabei zur genaueren Schätzung der Fahrleistungen der E-Fahrzeuge. Im Ergebnis kann auf diese Weise die Wirksamkeit des Ladeinfrastruktur-Aufbaus für die Luftreinhaltung errechnet werden.		
2. <u>Voraussetzung (Input)</u> - Luftreinhaltepläne - Daten zur Mobilität und Luftbelastung - Ladeinfrastrukturstandorte aus AP2		

- Last- und Lademanagementkonzepte aus AP3	
3. <u>Lösungsweg</u>	
<u>Arbeitsschritt 6.1:</u> Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für die Stadt Dortmund	5,25 PM
<u>Arbeitsschritt 6.2:</u> Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für Schwerte und Iserlohn	3,75 PM
<u>Arbeitsschritt 6.3:</u> Schätzung der heutigen Beiträge der Kfz-Gruppen (zu Projektstart)	5,0 PM
<u>Arbeitsschritt 6.4:</u> Auswertung der Simulationsergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen	3,0 PM
<u>Arbeitsschritt 6.5:</u> Vergleich der Simulationsergebnisse mit den Reallaborergebnissen	4,0 PM
<u>Arbeitsschritt 6.6:</u> Aufbereitung der gesammelten Daten und Vorbereitung der Szenarien für die Hochrechnung der NOX-Minderung	4,0 PM
<u>Arbeitsschritt 6.7:</u> Hochrechnung der NOX-Minderung bis Projektende und Reduzierungspotenzial bis 2030	4,0 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Als Ergebnis dieses Arbeitspaktes liegt die Wirksamkeit des Aufbaus einer Low Cost-Ladeinfrastruktur für PKW auf konkrete Hotspots und die gesamte urbane Hintergrundbelastung durch Kfz in den Modellstädten Dortmund und Schwerte vor. (Für Iserlohn liegt kein LRP vor, sodass hier nur grobe Abschätzungen möglich sind)	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Durchführung von Verkehrszählungen in den drei Kommunen	

AP-Nr.: 7	Projektmanagement und Kommunikation	
Start-Projektmonat:	01/2018	
End-Projektmonat:	09/2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		
		35,25 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u>	Das Arbeitspaket umfasst alle Tätigkeiten, die der Projektsteuerung, Verbundkoordination, Kommunikation und Dokumentation dienen. Innerhalb dieses APs wird das projektbegleitende Projektmanagement durchgeführt. Das Projektmanagement umfasst die Organisation, Durchführung und Auswertung von Lenkungskreistreffen und Konsortialrunden, die Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnisdokumentation,	

die Durchführung des Risikomanagements und das Meilensteinmonitoring, die Koordination von AP-übergreifenden Aktivitäten, das Projektcontrolling und die Durchführung eines Wissensmanagements.	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>	
3. <u>Lösungsweg</u>	
<u>Arbeitsschritt 7.1:</u> Koordination und Abstimmung der Projektpartner	3,0 PM
<u>Arbeitsschritt 7.2:</u> Organisatorische und terminliche Koordination der lokalen Umsetzungspartner	6,25 PM
<u>Arbeitsschritt 7.3:</u> Technische Koordination der lokalen Umsetzungspartner	11,0 PM
<u>Arbeitsschritt 7.4:</u> Kommunikation der Projektergebnisse auf Events und Messen	4,5 PM
<u>Arbeitsschritt 7.5:</u> Kommunikation der Projektergebnisse in Presse/Internet/Social Media	3,0 PM
<u>Arbeitsschritt 7.6:</u> Kommunikation des Gesamtprojekts in Bürgerbeteiligungsformaten	3,0 PM
<u>Arbeitsschritt 7.7:</u> Durchführung von Dokumentation und Wissensmanagement	4,5 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Die erzielten Projektergebnisse sollen als Blaupause für eine breite Übertragbarkeit und Umsetzung der NOX-Immissionsverringerungen dienen. Deshalb setzt das Konsortium darauf, die Zielgruppen mit den richtigen Botschaften und über die richtigen Kanäle anzusprechen und das Projekt öffentlich bekannt zu machen, um eine nachhaltige und gesellschaftliche Akzeptanz der Elektromobilität zu fördern. Die einzelnen Kommunikationsstrategien und -maßnahmen werden im Rahmen dieses APs koordiniert.	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Beschaffung/Entwicklung von Dokumentations- und Informationsmaterial, Internet- und Social-Media-Auftritt etc. aus den pauschaliert beantragten Materialkosten.	

3.3 Ressourcenplanung

Nachstehende Tabelle fasst die Ressourcenplanung des Konsortiums hinsichtlich der vorgesehenen Sachmittel und Investitionen zusammen. Detaillierte Begründungen zu den einzelnen Positionen der Projektpartner finden sich in den jeweiligen Teilvorhabenbeschreibungen.

Sachmittel	2018	2019	2020	Gesamt	
				nach Position	nach Partner
Stadt Dortmund					
Ladeinfrastruktur öffentlicher Raum	- €	642.600,00 €	214.200,00 €	856.800,00 €	2.618.813,32 €
Netzanschluss, Installation und Betrieb LIS öfftl. Raum	- €	1.260.207,14 €	455.806,18 €	1.716.013,32 €	
Material (pauschal) für Informationsmaterial, Messen, Bürgerveranstaltungen etc.	5.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €	25.000,00 €	
Reisekosten Inland	1.000,00 €	5.000,00 €	5.000,00 €	11.000,00 €	
Reisekosten Europa	1.500,00 €	3.000,00 €	1.500,00 €	6.000,00 €	
Reisekosten Welt	- €	2.000,00 €	2.000,00 €	4.000,00 €	
Stadt Schwerte					
Sachmittelpauschale/Verbrauchsmittel auf die Personalausgaben 10% pauschal	2.508,17 €	6.019,61 €	4.514,71 €	13.042,49 €	296.604,88 €
Reisekosten Inland	752,45 €	1.805,88 €	1.354,41 €	3.912,74 €	
Ladeinfrastruktur öffentlicher Raum (Hardware, Netzanschluss, Installation)	78.900,75 €	200.748,90 €	- €	279.649,65 €	
Stadt Iserlohn					
Sachmittelpauschale/Verbrauchsmittel auf die Personalausgaben 10% pauschal	2.952,96 €	7.087,10 €	4.134,14 €	14.174,20 €	424.797,20 €
Reisekosten Inland	1.000,00 €	2.000,00 €	1.000,00 €	4.000,00 €	
Ladeinfrastruktur öffentlicher Raum	9.996,00 €	69.972,00 €	19.992,00 €	99.960,00 €	
Netzanschluss, Installation und Betrieb LIS öfftl. Raum	30.666,30 €	214.664,10 €	61.332,60 €	306.663,00 €	
DEW21					
Ladeinfrastruktur halböffentlich/privat	1.111,12 €	20.000,04 €	25.000,02 €	46.111,18 €	565.622,18 €
Sonstige Kosten LIS halböffentlich/privat (Fundament, Markierung, Betrieb etc.)	93.029,60 €	397.652,40 €	27.829,00 €	518.511,00 €	
Reisekosten Inland	300,00 €	400,00 €	300,00 €	1.000,00 €	
Stadtwerke Schwerte					
Hardware/ Installation/ Netzanschluss	8.903,90 €	74.122,08 €	43.237,88 €	126.263,86 €	126.263,86 €
	- €	- €	- €	- €	
Stadtwerke Iserlohn					
Ladeinfrastruktur Hardware	828,57 €	30.657,09 €	44.742,78 €	76.228,44 €	152.878,44 €
Installation, Netzanschluss, Betrieb	12.775,00 €	63.875,00 €		76.650,00 €	
ubitricity					
Prototypen- und Gussformherstellung spezifischer (Tausch-)Mastklappen für Lichtmasten, ggf. Muster für Mast mit zwei Mastklappen in Dortmund	5.000,00 €	10.000,00 €	5.000,00 €	20.000,00 €	60.000,00 €
Prototypen- und Gussformherstellung spezifischer (Tausch-)Mastklappen für Lichtmasten, ggf. Muster für Mast mit zwei Mastklappen in Schwerte	2.500,00 €	5.000,00 €	2.500,00 €	10.000,00 €	
Prototypen- und Gussformherstellung spezifischer (Tausch-)Mastklappen für Lichtmasten, ggf. Muster für Mast mit zwei Mastklappen in Iserlohn	2.500,00 €	5.000,00 €	2.500,00 €	10.000,00 €	
Entwurf, Prototyp und Werkzeug Gehäuse und spez. Interface Masterbox für lokales Mastmanagement (Integr. Mit lokalem VNB)	5.000,00 €	10.000,00 €	5.000,00 €	20.000,00 €	
TU Dortmund					
Reisekosten Inland	500,00 €	2.000,00 €	1.500,00 €	4.000,00 €	22.000,00 €
Reisekosten Europa	1.500,00 €	3.000,00 €	1.500,00 €	6.000,00 €	
Reisekosten Welt	- €	2.000,00 €	2.000,00 €	4.000,00 €	
Sachkosten	- €	8.000,00 €	- €	8.000,00 €	
BUW-V					
Verkehrszählungen in den 3 Städten an den Hotspots		3.000,00 €		3.000,00 €	5.958,21 €
Reisekosten Inland	986,07 €	986,07 €	986,07 €	2.958,21 €	
				- €	
BUW-EVT					
Lizenz GfK Regio-Graph (soziodemografische Daten)	- €	12.000,00 €	- €	12.000,00 €	40.950,00 €
2 Matlab-Lizenzen	- €	1.650,00 €	- €	1.650,00 €	
Spotmarktdaten	- €	9.000,00 €	- €	9.000,00 €	
Reisekosten Ausland	- €	4.750,00 €	750,00 €	5.500,00 €	
Reisekosten Inland	- €	5.200,00 €	2.600,00 €	7.800,00 €	
Open-Access-Veröffentlichung	- €	- €	5.000,00 €	5.000,00 €	
Gesamt	269.210,89 €	3.093.397,41 €	951.279,79 €	4.313.888,09 €	4.313.888,09 €

3.3.1 Material

Die Notwendigkeit nach Art und Menge des vorgesehenen Materialeinsatzes ist den einzelnen Teilvorhabenbeschreibungen und AZK bzw. AZA zu entnehmen. Gleiches gilt für die Darstellung der Beschaffungsprozesse bei den einzelnen Partnern.

3.3.2 Fremdleistungen

Die Notwendigkeit für die einzelnen Fremdleistungen ist in den Antragsformularen der Projektpartner begründet.

3.3.3 Investitionen/AfA

Die Notwendigkeit nach Art und Menge der vorgesehenen Investitionen ist den einzelnen Teilvorhabenbeschreibungen und AZK bzw. AZA zu entnehmen. Gleiches gilt für die Darstellung der Beschaffungsprozesse bei den einzelnen Partnern.

3.3.4 Reisen

Inlandsreisen im Projekt

Im Projekt sind Reisen einzelner Projektmitarbeiter vorgesehen für Abstimmungen mit dem Projektträger/Fördergeber, ebenso wie für Reisen nach Berlin zu Veranstaltungen im Rahmen des Sofortprogramms Saubere Luft sowie zu Treffen einer möglichen Begleitforschung. Daneben werden Inlandsreisen zu den einschlägigen Konferenzen und Messen mit Bezug zu Elektromobilität, Mobilität, Luftreinhaltung vorgesehen.

Auslandsreisen Europa im Projekt

Es ist vorgesehen, dass einzelne Projektmitarbeiter neben den nationalen Konferenzen und Messen auch maßgebliche Veranstaltungen im europäischen Ausland besuchen, um das Projekt zu präsentieren und die Projektergebnisse vorzustellen. Details zu den einzelnen Reisezielen sind den jeweiligen Antragsformularen der Projektpartner zu entnehmen.

Auslandsreisen Welt im Projekt

Einzelne Projektmitarbeiter sollen das Projekt und seine Ergebnisse auch auf Kongressen außerhalb Europas präsentieren. Außerdem ist vorgesehen, das Projekt auf einer internationalen Leitmesse zu repräsentieren. Details zu den einzelnen Reisezielen sind den jeweiligen Antragsformularen der Projektpartner zu entnehmen.

Mit den Reisen in das europäische und außereuropäische Ausland sollen einerseits die Projektergebnisse und deren Übertragbarkeit auf andere Städte mit internationalen Fachexperten diskutiert und der Projektfokus so mit Expertenwissen geschärft werden. Andererseits wird in der Teilnahme an internationalen Veranstaltungen auch die Möglichkeit gesehen, den Technologiestandort Deutschland mit einem Projekt zu repräsentieren, welches auch im internationalen Vergleich eine beachtliche Größenordnung einnimmt und gleichzeitig innovative technische Ansätze zur Integration von Elektromobilität in Ballungsräume einsetzt.

3.3.5 Innerbetriebliche Leistung

Siehe TVB der Projektpartner

3.3.6 Sonstige unmittelbare Vorhabenkosten

Siehe TVB der Projektpartner

3.3.7 Verwaltungskosten

Siehe TVB der Projektpartner

3.3.8 Personal

Im Projekt wird von Seiten der Projektpartner Personal unterschiedlicher Qualifizierungs- und Erfahrungsstufen eingesetzt. Insgesamt soll im Projekt Arbeit im Umfang von 319,5 Personenmonaten (bereinigt um SHK i.H.v. 23 Personenmonaten) geleistet werden. Einen zusammenfassenden Überblick über den Personaleinsatz und die damit korrespondierenden Personalkosten bei den Projektpartnern gibt die folgende Tabelle.

Personal		2018			2019		2020		Gesamt	
	Bemerkung	monatl. Kosten	PM	Betrag	PM	Betrag	PM	Betrag	PM	Betrag
Stadt Dortmund	EG 13/3	5.703,13 €	5	28.515,65 €	36	205.312,68 €	27	153.984,51 €	68,00	387.812,84 €
Stadt Schwerte	EG 11/2	5.016,34 €	5	25.081,70 €	12	60.196,08 €	9	45.147,06 €	26,00	130.424,84 €
Stadt Iserlohn	TVÖD 12/6	7.482,85 €	5	37.414,25 €	12	89.794,20 €	7	52.379,95 €	24,00	179.588,40 €
DEW21	inkl. 120%	13.200,00 €	5,25	69.300,00 €	14,5	191.400,00 €	4,75	62.700,00 €	24,50	323.400,00 €
Stadtwerke Schwerte	inkl. 120%	13.397,49 €	3	40.192,48 €	10	133.974,94 €	4	53.589,98 €	17,00	227.757,40 €
Stadtwerke Iserlohn	inkl. 120%	11.223,08 €	2,95	33.081,44 €	9,82	110.236,33 €	8,23	92.366,89 €	21,00	235.684,66 €
ubitrlicity	inkl. 120%	12.221,00 €	3,375	41.245,88 €	13,5	164.983,50 €	10,125	123.737,63 €	27,00	329.967,00 €
TU Dortmund	TV-L 13/3	5.745,11 €	4	22.980,44 €	24	137.882,64 €	18	103.411,98 €	46,00	264.275,06 €
TU Dortmund	SHK	535,54 €	2	1.071,08 €	12	6.426,48 €	9	4.819,86 €	23,00	12.317,42 €
BUW-V	TV-L 13/3	5.478,17 €	3	16.434,51 €	11	60.259,87 €	4	21.912,68 €	18,00	98.607,06 €
BUW-EVT	TV-L 13/2	5.416,81 €	10	54.168,10 €	24	130.003,44 €	14	75.835,34 €	48,00	260.006,88 €
Summe Personal			48,6	369.485,53 €	178,8	1.290.470,16 €	115,1	789.885,87 €	342,50	2.449.841,56 €

4. Verwertungsplan

Nachfolgend werden allgemeine Angaben zur Verwertung der Ergebnisse im Projekt NOX-Block gemacht. Detaillierte Verwertungspläne sowie Verwertungstabellen mit Angabe des zeitlichen Horizonts sind den Teilvorhabenbeschreibungen der einzelnen Partner zu entnehmen.

4.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten mit Zeithorizont; Marktaussichten; funktionale, wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen

Das Thema Elektromobilität und im Speziellen der Aufbau einer leistungsfähigen Ladeinfrastruktur ist ein essentielles Thema sowohl in der Forschung als auch in der zukünftigen Ausrichtung von städtischen Netzbetreibern und Kommunen. Die Ergebnisse des Projekts ermöglichen **den Aufbau einer leistungsfähigen und zukunftsorientierten Ladeinfrastruktur** in den drei Städten und damit die Elektrifizierung des Verkehrs und die Reduzierung der NOX-Emissionen, die nach Projektende weiter genutzt und ausgebaut wird. Die Betreiber der Ladeinfrastruktur planen, diese insbesondere nach Projektende wirtschaftlich zu betreiben. Somit ist ein nachhaltiger Aufbau von Ladeinfrastruktur gewährleistet. Über die Einbindung in die Straßenbeleuchtungsverträge werden wirtschaftliche Vorteile gegenüber anderen für den öffentlichen Raum verfügbaren Ladetechnologien erwartet, da

sowohl im operativen Betrieb als auch im Bereich der technischen Wartung Synergieeffekte gehoben werden können. Über den Einsatz von Mobile Metering wird darüber hinaus der Vorteil gesehen, dass ab Ende der Projektlaufzeit, spätestens ab dem 1. Quartal 2021 ein technisches System zur Verfügung steht, welches unterschiedliche Tarif- und Bonussysteme für die unterschiedlichen Nutzergruppen von Elektrofahrzeugen im Raum Dortmund – Schwerte – Iserlohn ermöglicht. Dies ermöglicht darüber hinaus auch die Gestaltung von Anreizen zur Förderung der Elektromobilität ebenso wie zur Förderung situationsbedingt wünschenswertem verkehrlichen Verhaltens (bspw. Vermeidung von Parkraumsuchverkehren oder Verlagerung von Verkehrsbelastung auf andere Quartiere).

Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass im Zeitraum von 2020 bis 2025 weitere räumliche Bereiche im Umsetzungsraum des Projekts mit Low-Cost-Ladeinfrastruktur ausgestattet werden, um der erwarteten stark ansteigenden Zahl der Elektrofahrzeuge gerecht zu werden. Allein für Dortmund werden, insbesondere unterstützt durch das vorliegende Projekt, folgende Szenarien der Elektromobilität erwartet:

	2020	2025	2030
Elektrifizierung (gem. EmoG) im Motorisierten Individualverkehr (MIV) in Dortmund (Anteil der Fahrzeuge)	1-5%	5-10%	>20%
Elektrifizierung bei Wirtschaftsverkehren, deren Schwerpunkt der wirtschaftlichen Aktivität in Dortmund liegt (in Prozent der Fahrleistung)			
PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis 4,2t (Klasse B für E-Fahrzeuge) (ohne KEP)	1-5%	5-10%	>45%
LKW über 4,2t	>0%	>5%	>10%
KEP-Dienste	1-5%	>25%	>80%
Elektrifizierung im ÖPNV in Dortmund (in Prozent der Fahrleistung)			
Taxi (gem. EmoG)	1-5%	>15%	>30%
Bus	>0%	>40%	>80%

Die beteiligten Kommunen sehen ihre Verwertung der Projektergebnisse insbesondere in der verstärkten Aktivierung des Umstiegs auf Elektromobilität im motorisierten Individualverkehr und darin, zukünftig eine flächendeckende und bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur für die unterschiedlichen Nutzergruppen der Elektromobilität bereitzustellen. Durch das Projekt soll auf kommunaler Seite ein wesentlicher Beitrag dazu geleistet werden, die NOx-Emissionen zu senken und die Grenzwerte an den Messstellen kurzfristig wieder zu unterschreiten.

Die beteiligten Energieversorger sehen ihre Verwertung insbesondere im zukünftigen Betrieb öffentlicher, halböffentlicher und privater Ladeinfrastruktur auf Grundlage der unterschiedlichen, im Projekt erarbeiteten Betreiber- und Geschäftsmodelle.

Der Schwerpunkt der Verwertung des beteiligten Technologieunternehmens Ubitricity liegt in der Weiterentwicklung von Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering, die den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen Einsatzszenarien genügt. Hier erfolgt die Verwertung der Projektergebnisse am Markt für Ladeinfrastruktur.

Die beteiligten wissenschaftlichen Einrichtungen sehen ihre Verwertungsoptionen insbesondere in der Veröffentlichung von Forschungsergebnissen in einschlägigen Fachzeitschriften oder auf

Fachkonferenzen. Darüber hinaus fließen die Ergebnisse in die universitäre Lehre ebenso ein wie in zukünftige Forschungsprojekte.

4.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten mit Zeithorizont

Die technischen Erfolgsaussichten sind als hoch einzustufen, da die Installation der Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Kombination mit den bestehenden Verträgen zur Bewirtschaftung der Straßenbeleuchtung in den beteiligten Kommunen erfolgt. Aus technischer Sicht ist so mit den ersten funktionsfähigen Ladepunkten an der Straßenbeleuchtung im öffentlichen Raum ab dem 4. Quartal 2019 zu rechnen. Im Jahr 2020 wird der Aufbau der Ladeinfrastruktur im Projekt abgeschlossen sein und ein technisch lauffähiges System zur Verfügung stehen, welches über die nachfolgenden Jahre um weitere Ladepunkte erweitert wird, um dem erwarteten steigenden Bedarf gerecht zu werden. Es ist davon auszugehen, dass sich Low-Cost-Ladeinfrastruktur mit Mobile Metering, wie sie im Projekt eingesetzt wird, gerade in den dicht besiedelten und polyzentralen Räumen durchsetzen wird, da diese aus technischer Sicht beherrschbar und mit geringem Investitionsaufwand in vorhandene Infrastrukturen integriert werden können. Auch sind die technischen Erfolgsaussichten für den Einsatz von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im halböffentlichen und privaten Bereich als hoch einzuschätzen, da sich hier zum einen eine geringinvestive Option zum Aufbau von Ladeinfrastruktur ergibt und zum anderen über den Einsatz des Mobile Meterings unterschiedliche Geschäfts- und Tarifmodelle flexibel umgesetzt werden können.

4.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Im Rahmen des Projekts wird insbesondere durch das Arbeitspaket 5 großer Wert auf die **Bewertung der möglichen Markt- und Geschäftsmodelle** gelegt, die sich aus dem Projekt ergeben. Teil dessen ist detaillierte Festlegung des weiteren Betriebs der im Projekt errichteten Ladeinfrastruktur, sowie die weitere Ausbauplanung in den drei Kommunen im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum. Die Kommunen sowie auch die beteiligten Unternehmen haben ausdrückliches Interesse, ihre Flotten auch nach Ende des Projekts weiter zu elektrifizieren. Des Weiteren können Erfahrungswerte mit der Akzeptanz von neuartigen Geschäftsmodellen zur Vermarktung der Flexibilitäten bei den Fahrzeugnutzern gesammelt werden. So kann in der Praxis bewiesen werden, dass eine Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur die Elektrifizierung des Verkehrs maßgeblich voranbringt und E-Fahrzeuge als Flexibilitäten für Netzbetreiber und andere Marktakteure zukünftig von hohem Interesse sind.

Erkenntnisse aus der im Projekt **entwickelten Technologien bzgl. Lastmanagement und Ladesteuerung** werden in die Ladeinfrastrukturprodukte von ubitricity sowie in die vorgelagerte Installation integriert und bilden somit eine wesentliche Verbesserung der Technik ab, die in Hinblick auf die zukünftigen energiewirtschaftlichen Herausforderungen erforderlich ist. Die Projektergebnisse stehen darüber hinaus allen mit der **Planung und dem Betrieb von Verteilungsnetzen** befassten Unternehmen und Institutionen zur Verfügung und können von diesen in vollem Umfang und in vielfältiger Hinsicht genutzt werden. Der Hauptadressant sind hierbei Verteilnetzbetreibern städtischer Netze. Die Ergebnisse können einen erheblichen Beitrag dazu leisten, den durch die künftigen Anforderungen entstehenden Handlungsbedarf rechtzeitig zu erkennen und geeignete innovative Technologien kostenoptimierend in die eigene Netzplanungsstrategie zu übernehmen. Durch die Entwicklung einer entsprechenden Planungsstrategie werden reale Hemmnisse – wie

beispielsweise die herausfordernde Integration der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeugen in Bestandsnetze – abgebaut und gleichzeitig Kosteneinsparungen im Netzausbau ermöglicht.

4.4 Verwertungstabelle

Die Verwertungstabellen finden sich in den Teilvorhabenbeschreibungen der einzelnen Konsortialpartner.

5. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten

Das Konsortium im Projekt NOX-Block besteht aus den drei Kommunen Dortmund, Schwerte und Iserlohn sowie den dortigen lokalen Energieversorgern. Die Städte und Versorger arbeiten mit dem Technologieanbieter Ubitricity zusammen, um flächendeckend Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Bereich aufzubauen. Die beteiligten Forschungseinrichtungen der Technischen Universität Dortmund sowie der Bergischen Universität Wuppertal gehen den begleitforschenden Fragen nach Auswirkungen auf das lokale Stromnetz und die lokale NOx bzw. NO₂-Emissionen nach.

Die Stadt Dortmund ist im Gesamtprojekt sowohl räumlich als auch bei der umzusetzenden Anzahl an Ladepunkten der größte Projektpartner und übernimmt neben der Umsetzung des Aufbaus von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum in Dortmund auch die Gesamtprojektkoordination in der Rolle der Konsortialführerin.

Die Kommunen fokussieren im Projekt auf den Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur als Teil der kommunalen Straßenbeleuchtung. Dazu wird die im Projekt aufzubauende öffentliche Ladeinfrastruktur in das kommunale Eigentum übernommen. Die Rolle der Kommunen ist es, den Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur zu koordinieren und die notwendigen Abstimmungsprozesse mit den weiteren Projekt- und Umsetzungspartnern aber auch mit den verschiedenen verwaltungsinternen Fachbereichen zu übernehmen. Darüber hinaus sehen sich die Kommunen in der Rolle der Kommunikatoren und Multiplikatoren zur Erhöhung der Akzeptanz für Elektromobilität in die jeweilige Bürgerschaft hinein. Darüber hinaus lösen die Kommunen im Rahmen des Projekts rechtliche Fragestellungen zur Integration von Ladeinfrastruktur in die kommunale Straßenbeleuchtung im öffentlichen Raum und erarbeiten so einen auf andere Kommunen übertragbaren Handlungsleitfaden.

Die beteiligten lokalen Energieversorger befinden sich in der Rolle der zentralen technischen Umsetzungspartner vor Ort in den Kommunen. Der Fokus der Versorger liegt hierbei auf dem Aufbau der Ladeinfrastruktur im halböffentlichen und privaten Raum. Darüber hinaus übernehmen die lokalen Versorger im Projekt auch den Betrieb der öffentlichen Ladeinfrastruktur im Rahmen der bestehenden Verträge zur Bewirtschaftung der Straßenbeleuchtung. Des Weiteren sind die lokalen Versorger in die Entwicklung von Geschäfts- und Betreibermodellen für die aufzubauende Ladeinfrastruktur eingebunden.

Das beteiligte Unternehmen Ubitricity befindet sich in der Rolle des Technologieanbieters für Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering und wird in den Reallaboren Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten an der Ladeinfrastruktur betreiben.

Die beteiligten Universitäten Dortmund und Wuppertal fokussieren auf die wissenschaftliche Begleitung des Projekts und widmen sich Fragen nach der Integration von Elektromobilität in die Stromnetze und energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen ebenso wie nach den Auswirkungen des Aufbaus von Ladeinfrastruktur in unterschiedlichen Szenarien auf die NOx-Emissionen bis 2030.

Einen umfassenden Überblick über die Arbeitsteilung der Partner im Projekt gibt die nachfolgende Tabelle. Ihr sind der Status (F,f=führend; B,b=beteiligt) des jeweiligen Projektpartnern sowie der geplante Personaleinsatz in den einzelnen Arbeitspaketen und -schritten zu entnehmen.

AP	Titel	Stadt	Stadt	Stadt	DEW21	Stadtwerke	Stadtwerke	ubitricity	TU	BUW-V	BUW-EVT										
		Dortmund	Schwerte	Iserlohn	Status/PM	Schwerte	Iserlohn		Dortmund	Status/PM	Status/PM	Status/PM									
AP1	Vorarbeiten	F	9,00	F	7,00	F	6,50	B	3,00	B	1,50	B	1,50	B	3,00	B	3,00	B	2,00	B	3,00
AS1.1	Analyse der rechtlichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen	f	3,00	b	2,00	b	1,75	b	1,00	b	0,50	b	0,50	b	1,00	b	0,00	b	2,00	b	2,50
AS1.2	Abstimmung der Rahmenbedingungen mit den benötigten Umsetzungspartnern	f	2,00		1,50		1,50		0,00		0,00		0,00	b	1,00		0,00		0,00	b	0,50
AS1.3	Aktivierung von Stakeholdern im öffentlichen Raum	f	2,00	f	2,00	f	1,75		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
AS1.4	Aktivierung von Stakeholdern im halböffentlichen und privaten Raum	b	1,00	b	0,50	b	0,50	b	1,00	b	0,50	b	0,50	b	1,00		0,00		0,00		0,00
AS1.5	Ist-Analyse der bestehenden Stromnetz-Infrastrukturen	b	1,00	b	1,00	b	1,00	b	1,00	b	0,50	b	0,50	b	0,00	f	3,00		0,00		0,00
AP2	Planung der Ladeinfrastruktur für das Reallabor	F	9,50	F	6,00	F	6,00	B	4,00	B	3,00	B	3,50	B	3,00	B	10,50	B	0,50		0,00
AS2.1	Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – öffentlicher Raum	f	3,00	f	2,00	f	2,00		0,00	b	0,50	b	0,50	b	1,00	b	2,50		0,00		0,00
AS2.2	Schnittstellendefinition und Integration in die kommunalen Straßenbeleuchtungsverträge - öfftl. Raum	f	3,00	f	2,00	f	2,00		0,00		0,00		0,00	b	1,50		0,00		0,00		0,00
AS2.3	Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Flotten	b	0,50	b	0,50	b	0,50	f	1,50	f	1,00	f	1,00	b	1,00	b	2,00	b	0,50		0,00
AS2.4	Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Immobilienwirtschaft	b	0,50	b	0,50	b	0,50	f	1,50	f	1,00	f	1,00	b	1,00	b	2,00		0,00		0,00
AS2.5	Anforderungsanalyse Netz (Liegenschaft/ Verteilnetz)	b	2,50	b	1,00	b	1,00	f	1,00	f	0,50	f	1,00		0,00	b	2,50		0,00		0,00
AP3	Koordiniertes Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestationen und Netz		0,00		0,00		0,00	B	2,50	B	3,50	B	4,00	B	3,00	F	16,00		0,00	B	13,00
AS3.1	Datenanalyse und Potentialabschätzung		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	2,00		0,00	f	2,00		2,00
AS3.2	Entwicklung von Quartierskonzepten		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	2,00		0,00	f	2,00		2,00
AS3.3	Evaluierung verschiedener Ladekonzepte		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	3,00		0,00	f	3,00		3,00
AS3.4	Entwicklung eines lokalen Lastmanagements (in der Liegenschaft / im Ortsnetz)		0,00		0,00		0,00	b	1,00	b	1,50	b	1,00	b	1,00	f	3,00		0,00	b	3,00
AS3.5	Evaluierung einer integrierten Ladesteuerung (netzdienliches, intelligentes Laden)		0,00		0,00		0,00	b	1,00	b	1,50	b	2,00	b	2,00	f	3,00		0,00	b	3,00
AS3.6	Entwicklung von Planungs- und Betriebsgrundsätzen für Netzbetreiber, tw. im Reallabor		0,00		0,00		0,00	b	0,50	b	0,50	b	1,00		0,00	f	3,00		0,00		0,00
AP4	Aufbau Ladeinfrastruktur für das Reallabor	F	9,00	F	5,00	F	5,00	B	8,00	B	3,50	B	4,50	B	9,00		0,00		0,00		0,00
AS4.1	Vorbereitung Installation öffentlicher Raum	f	4,00	f	2,00	f	2,00		0,00		0,00		0,00	b	1,00		0,00		0,00		0,00
AS4.2	Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – öffentlicher Raum	f	4,00	f	2,00	f	2,00		0,00	b	0,50	b	0,50	b	2,00		0,00		0,00		0,00
AS4.3	Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – halböffentl. Raum/Flotten	b	0,50	b	0,50	b	0,50	f	4,00	f	1,50	f	2,00	b	3,00		0,00		0,00		0,00
AS4.4	Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – privater Raum/Immobilienwirtschaft	b	0,50	b	0,50	b	0,50	f	4,00	f	1,50	f	2,00	b	3,00		0,00		0,00		0,00
AP5	Markt- und netzorientierter Betrieb von Ladeinfrastruktur	B	14,50	B	3,25	B	2,50	B	4,00	B	4,50	B	5,50	B	8,50	B	15,00		0,00	F	26,00
AS5.1	Laufender Betrieb der Ladeinfrastruktur und Datensammlung zur weiteren Analyse	b	3,00		0,00		0,00	b	1,50	b	1,00	b	1,00	f	5,00	b	2,00		0,00		0,00
AS5.2	Analyse und Evaluierung verschiedener Betreibermodelle	b	3,00	b	0,50	b	0,50	b	0,50	b	1,00	b	1,00	b	1,00	b	2,00		0,00	f	3,00
AS5.3	Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen marktorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen		0,00		0,00		0,00	b	0,50		0,50		0,50	b	0,50	b	2,00		0,00	f	3,00
AS5.4	Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen netzorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen	b	1,00		0,00		0,00	b	0,50	b	0,50	b	0,50	b	0,50	b	2,00		0,00	f	3,00
AS5.5	Entwicklung geeigneter Tarif- und Bonussysteme	b	0,50		0,50		0,00	b	0,50	b	0,50	b	1,00	b	1,00	b	3,00		0,00	f	3,00
AS5.6	Untersuchung des Potentials für Quartierstrategien	b	1,00		0,00		0,00	b	0,50	b	0,50	b	0,50		0,00		0,00		0,00	f	3,00
AS5.7	Entwicklung einer Simulationsumgebung		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	f	3,00
AS5.8	Analyse verschiedener Szenarien mit Hilfe der Simulationsumgebung		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	f	3,00
AS5.9	Vorbereitung und Durchführung Akzeptanzerhebung	f	3,00	b	0,75	b	0,50		0,00		0,00		0,00	b	2,00		0,00	b	0,00		3,00
AS5.10	Auswertung und Analyse Akzeptanzerhebung	f	3,00	b	1,50	b	1,50		0,00	b	0,50	b	1,00	b	0,50	b	2,00		0,00	b	2,00
AP6	Analyse NOX-Emissionen und der Wirkungen des LIS-Aufbaus	B	5,00	B	1,75	B	1,75		0,00		0,00		0,00	B	0,50		0,00	F	14,00	B	6,00
AS6.1	Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für die Stadt Dortmund	b	2,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	0,25		0,00	f	3,00		0,00
AS6.2	Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für Schwerte und Iserlohn		0,00	b	0,50	b	0,50		0,00		0,00		0,00	b	0,25		0,00	f	2,50		
AS6.3	Schätzung der heutigen Beiträge der Kfz-Gruppen (zu Projektstart)	b	1,00	b	1,00	b	1,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	f	2,00		0,00
AS6.4	Auswertung der Simulationsergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	f	3,00
AS6.5	Vergleich der Simulationsergebnisse mit den Reallaborergebnissen		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	1,00	f	3,00
AS6.6	Aufbereitung der gesammelten Daten und Vorbereitung der Szenarien für die Hochrechnung der NOX-Minderung	b	1,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	f	3,00		
AS6.7	Hochrechnung der NOX-Minderung bis Projektende und Reduzierungspotenzial bis 2030	b	1,00	b	0,25	b	0,25		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	f	2,50		0,00
AP7	Projektmanagement und Kommunikation	F	21,00	b	3,00	b	2,25		3,00		1,00		2,00		0,00		1,50	B	1,50		0,00
AS7.1	Koordination und Abstimmung der Projektpartner	f	3,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
AS7.2	Organisatorische und terminliche Koordination der lokalen Umsetzungspartner	f	3,00	f	2,00	f	1,25		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
AS7.3	Technische Koordination der lokalen Umsetzungspartner	b	3,00	b	1,00	b	1,00	f	3,00	f	1,00	f	2,00		0,00		0,00		0,00		0,00
AS7.4	Kommunikation und Darstellung des Projekts auf Events und Messen	f	3,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		1,50		0,00		0,00
AS7.5	Kommunikation der Projektergebnisse in Presse/Internet/Social Media	f	3,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
AS7.6	Kommunikation des Gesamtprojekts in	f	3,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00
AS7.7	Durchführung von Dokumentation und Wissensmanagement	f	3,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	b	1,50		0,00
	Summe		68,00		26,00		24,00		24,50		17,00		21,00		27,00		46,00		18,00		48,00

6. Notwendigkeit der Zuwendung

Insbesondere die Städte Dortmund und Iserlohn sind von Grenzwertüberschreitungen bei den Stickoxidkonzentrationen betroffen und haben einen erhöhten Handlungsbedarf bei Maßnahmen zur Luftreinhaltung. Neben vielfältigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung von Verkehr wird auch in der Elektromobilität ein hohes Potential gesehen, um die Grenzwerte in Zukunft wieder zu unterschreiten. Mit dem vorliegenden Projekt möchten die Konsortialpartner einen entscheidenden Beitrag leisten, die so genannte „Henne-Ei-Problematik“ in der Elektromobilität zu lösen, indem Ladeinfrastruktur flächendeckend in den drei Städten Dortmund, Schwerte und Iserlohn zur Verfügung gestellt wird, um so die Voraussetzung für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen bei den Bürgerinnen und Bürgern, auch mit Blick auf die Pendlerfahrten zwischen diesen Städten zu verbessern. Da sich die Elektromobilität erst im Markthochlauf befindet, und sich noch nicht genügend Elektrofahrzeuge im Einsatz befinden, um im Bereich privatwirtschaftlicher Geschäftsmodelle für öffentliche Ladeinfrastruktur kurzfristig Erfolge zu erzielen, sehen es die beteiligten Kommunen als notwendig an, initiativ tätig zu werden und die zukünftig benötigte Ladeinfrastruktur in Zusammenarbeit mit den Konsortialpartnern zur Verfügung zu stellen. Derartige Investitionen und Aufwendungen sind jedoch weder bei den beteiligten Kommunen noch den beteiligten Unternehmen vollständig aus eigenen Mitteln zu leisten, zumal diese mit verschiedenen, sowohl technischen als auch wirtschaftlichen Risiken verbunden sind, die sich aus dem noch immer frühen Marktstadium der Elektromobilität als auch aus dem vergleichsweise hohen Innovationsgrad der einzusetzenden Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering ergeben. Gleichzeitig sind im Rahmen des Projekts auch rechtliche Fragestellungen bspw. zum Betrieb von Ladeinfrastruktur als Teil der kommunalen Straßenbeleuchtung zu klären und die zumindest in Teilen ein Umsetzungsrisiko mit sich bringen. Auf der anderen Seite müssen im Rahmen des Projekts Barrieren überwunden werden, die sich bspw. aus den unterschiedlichen sozio-ökonomischen Zusammensetzungen der einzelnen Stadtquartiere und Ladeinfrastrukturstandorte ergeben und die eine intensive Analyse und Förderung der Akzeptanz in diesen Quartieren notwendig machen. Aufgrund der frühen Phase der Elektromobilität und den damit verbundenen noch unsicheren Vorhersagen zur zukünftigen Entwicklung der Fahrzeugzahlen und Elektromobilitätsnutzer stellt sich eine Situation ein, in der insbesondere Investitionen privater Unternehmen in flächendeckende Ladeinfrastruktur aufgrund der Unsicherheit hinsichtlich der Amortisation und der Refinanzierung noch weitestgehend ausbleiben. Gleichzeitig besteht ein gesamtgesellschaftliches Interesse an der Beschleunigung des Hochlaufs der Elektromobilität, so dass an dieser Stelle ein Marktversagen eintritt, welches den staatlichen Eingriff über die Bereitstellung von Fördermitteln zur Beseitigung dieses Marktversagens rechtfertigt. Denn in Summe wären die beteiligten Projektpartner aufgrund der genannten Unsicherheiten nicht in der Lage, das angestrebte Vorhaben zum jetzigen Zeitpunkt eigenständig außerhalb des Projektverbunds und ohne die finanzielle Unterstützung aus dem Sofortprogramm Saubere Luft kurzfristig zu realisieren.

Weitere Erläuterungen zur Notwendigkeit der Förderung der einzelnen Verbundpartner sind den jeweiligen Teilvorhabenbeschreibungen zu entnehmen.

7. Kostentrennungserklärung

Siehe Teilvorhabenbeschreibungen der betroffenen Konsortialpartner.

Vorhabenbeschreibung

NOX-Block

NOX-Reduzierung durch den Aufbau einer leistungsfähigen Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Dortmund, Schwerte und Iserlohn

Teilvorhaben: NOX-Block Stadt Dortmund

Stadt Dortmund



Konsortialführer: Stadt Dortmund
Amt für Angelegenheiten des Oberbürgermeisters
Chief Information|Innovation Office

Betenstraße 19
44137 Dortmund

Ansprechpartner: Dr. Jan Fritz Rettberg
Telefon: 0231 50-29246
E-Mail: jrettberg@stadtdo.de

Dortmund, den 10. Juli 2018

Gliederung

1. Ziele
 - 1.1 Gesamtziel des Vorhabens/Teilvorhabens
 - 1.2 Bezug zu förderpolitischen Zielen
 - 1.3 Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele und wie die erreicht werden sollen
2. Stand der Wissenschaft und Technik
 - 2.1 Arbeiten und Ergebnisse Dritter
 - 2.2 Bisherige Eigene Arbeiten zum Thema
 - 2.3 Schutzrechte
3. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplanes
 - 3.1 Einführende Beschreibung des Arbeitsablaufs über die Projektzeit
 - 3.2 Ausführliche Beschreibung der Arbeitspakete
 - 3.3 Ressourcenplanung (Unterpunkte soweit zutreffend)
 - 3.3.1 Material
 - 3.3.2 Fremdleistungen
 - 3.3.3 Investitionen/AfA
 - 3.3.4 Reisen
 - 3.3.5 Innerbetriebliche Leistung
 - 3.3.6 Sonstige unmittelbare Vorhabenkosten
 - 3.3.7 Verwaltungskosten
 - 3.3.8 Personal
4. Verwertungsplan
 - 4.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten mit Zeithorizont; Marktaussichten; funktionale, wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen
 - 4.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten mit Zeithorizont
 - 4.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit
 - 4.4 Verwertungstabelle
 - 4.5 Eigenevaluation
5. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten
6. Notwendigkeit der Zuwendung
7. Kostentrennungserklärung

1. Ziele

1.1 Gesamtziel des Teilvorhabens

Die Grenzwerte der Stickoxidkonzentrationen in der Atemluft werden wie in allen deutschen Ballungsräumen auch in Dortmund überschritten. Dortmund als Teil des polyzentrischen östlichen Ruhrgebiets ist dabei von starken und dispersen Pendlerströmen betroffen. Messungen und Berechnungen im Rahmen der Luftreinhalteplanung zeigen für Dortmund kontinuierlich hohe Überschreitungen. Die bisher ergriffenen Maßnahmen der gültigen Luftreinhaltepläne reichen u.a. an den besonders hoch belasteten Straßenzügen Brackeler Straße (63 µg/m³ NO₂ im Jahresmittel) und Rheinlanddamm/Westfalendamm (Bundesstraße B1, 57 µg/m³) nicht aus. Diese Straßen sind durch den Pendlerverkehr geprägt und unverzichtbare Bestandteile des jeweiligen Hauptverkehrsstraßennetzes. Der Anteil des Kfz-Verkehrs an der Gesamtbelastung beträgt hier bis zu knapp 70% (B1, Dortmund) (als Summe aus urbaner verkehrsbedingter Hintergrundbelastung und lokaler Kfz-Emission an der Messstelle). Diesel-PKW haben nach Berechnungen des Umweltbundesamtes daran einen Anteil von ca. 70%.

Eine Maßnahme zur Luftreinhaltung ist daher die Elektrifizierung des PKW-Verkehrs. Allerdings lag der Anteil an Elektro- bzw. Hybridfahrzeugen bei den PKW-Neuzulassungen im Jahr 2016 in ganz NRW bei rd. 0,3% bzw. 1,5%. In Dortmund waren mit Stand 01.01.2017 186 rein elektrische Fahrzeuge angemeldet. Die bis dato geringen Anteile elektrischer Fahrzeuge an der Gesamtanzahl der PKW lassen sich insbesondere auf die geringfügig verbreitete Ladeinfrastruktur zurückzuführen. Insbesondere in den stark verdichteten urbanen Bereichen Dortmunds (bspw. Kreuzviertel, Klinikviertel, Kaiserstraßenviertel, Gerichtsviertel) mit hohen Anteilen an so genannten „Laternenparkern“ ohne eigene und fest zugewiesene Parkplätze stellt die nicht flächendeckende Verfügbarkeit von öffentlicher Ladeinfrastruktur ein Hemmnis bei der Anschaffung von Elektrofahrzeugen im privaten Bereich dar.

Das maßgebliche Ziel der Stadt Dortmund ist es, im vorliegenden Projekt zeitnah kosteneffiziente Ladeinfrastruktur insbesondere im öffentlichen Raum in Verbindung mit Mobile Metering und einem Abrechnungssystem aufzubauen, die eine weitere Elektrifizierung des Verkehrssektors bis 2020 und darüber hinaus fördert. Im Wesentlichen erfolgt hier eine Integration von Ladeinfrastruktur in die kommunale Straßenbeleuchtung auf Basis der bestehenden Straßenbeleuchtungsverträge der Stadt Dortmund.

Zur Durchsetzung von schadstoffarmer Elektromobilität und zur Erreichung des Ziels einer flächendeckenden Bereitstellung von Ladeinfrastruktur in Dortmund sind Ladepunkte sowohl im öffentlichen als auch im halböffentlichen und privaten Raum zu schaffen. Konkret sieht das Projekt einen Aufbau von 550 Ladepunkten im Dortmunder Stadtgebiet vor. Davon sollen ca. 400 Ladepunkte im öffentlichen Raum insbesondere in Verbindung mit der Straßenbeleuchtung entstehen, sowie ca. 150 Ladepunkte im halb-öffentlichen und privaten Bereich.

Mit diesem Projekt wird aus Sicht der Stadt Dortmund ein wesentlicher Beitrag zum flächendeckenden Aufbau von Ladeinfrastruktur in Dortmund geleistet. Damit sollen die NO_x-Emissionen im privaten PKW-Verkehr und im Personenwirtschaftsverkehr (PKW gewerblicher Halter) gesenkt und so ein Beitrag zur Reduzierung der lokalen Emission geleistet werden. Klares Ziel ist die Wiedererreichung der zulässigen Stickoxidwerte in Dortmund und somit die Verbesserung der Luftqualität für die Bürgerinnen und Bürger.

1.2 Bezug zu förderpolitischen Zielen

Der Bezug zu förderpolitischen Zielen ist der Gesamtvorhabenbeschreibung zu entnehmen.

1.3 Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele und wie diese erreicht werden sollen

Besonders im Fokus steht für die Stadt Dortmund die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur für Privatpersonen, die keine Möglichkeit zum Laden eines Elektrofahrzeuges auf dem eigenen Grundstück haben und bei denen eine Verfügbarkeit maßgeblicher Anlass für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs ist. Dies sind insbesondere Laternenparker ohne Zugang zu einem festen Parkplatz sowie Bewohnerinnen und Bewohner in Mehrfamilienhäusern, bei denen die Anschaffung von Ladeinfrastruktur auch massive rechtliche Herausforderungen birgt. Dies gilt vor allem für die stark verdichteten innerstädtischen Bereiche Dortmunds (bspw. Kreuzviertel, Klinikviertel, Kaiserstraßenviertel, Gerichtsviertel) mit hohen Anteilen an so genannten „Laternenparkern“ ohne eigene und fest

zugewiesene Parkplätze. Hier weisen die Erkenntnisse aus der Entwicklung des Elektromobilitätskonzepts 2030 der Stadt Dortmund darauf hin, dass bei den Bewohnerinnen und Bewohnern dieser Stadtgebiete bereits jetzt eine hohe Akzeptanz für alternative Antriebe und nachhaltige Mobilitätsformen herrscht. Gleichzeitig lässt sich auch aus sozioökonomischer Sicht eine vergleichsweise hohe Bereitschaft für den Kauf von Elektrofahrzeugen in diesen Gebieten vermuten. Wesentliches Hemmnis stellt hier allerdings die nicht flächendeckende Verfügbarkeit von öffentlicher Ladeinfrastruktur dar. Die Bebauung dieser Stadtgebiete lässt allerdings „klassische“ Ladesäulen für den öffentlichen Bereich nur bedingt zu. Aufgrund des hohen Parkdrucks erscheint auch die Ausweitung von ausschließlich für Elektrofahrzeuge reservierten Parkflächen als nicht geeignet. Hier setzt die im Projekt vorgesehene Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering an den kommunalen Straßenlaternen an. Dadurch kann im Ansatz eine Flächendeckung mit Ladeinfrastruktur in diesen Gebieten realisiert werden, die es Laternenparkern ermöglicht, ihre Elektrofahrzeuge zukünftig im eigenen Quartier zu laden. Gleichzeitig ist es durch die Nutzung von Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering möglich, bei vergleichbaren Gesamtinvestitionen ein Mehrfaches an Ladepunkten gegenüber dem Aufbau „klassischer“ Ladesäulen im öffentlichen Raum zu schaffen.

Die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum soll hier im Wesentlichen über die Integration in die kommunalen Straßenlaternen erfolgen. Dortmund verfügt über mehr als 51.000 Straßenlaternen von denen im Rahmen des Erneuerungsprogramms bis zum Jahr 2023 24.600 Leuchten und 10.500 Masten erneuert werden. Der hier im Projekt vorgesehene Aufbau von Low-Cost-Ladeinfrastruktur und Mobile-Metering-Ladepunkten erfolgt über die bestehenden Verträge zum Betrieb und zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung zwischen der Stadt Dortmund und dem Konsortium Strabeldo unter Führung der DEW21 Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH. Dafür ist es aus städtischer Sicht notwendig, neben der Analyse der städtebaulichen Rahmenbedingungen im Rahmen der Standortauswahl auch die rechtlichen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, die sich aus dem Vertragswerk im Zusammenhang mit der städtischen Straßenbeleuchtung ergeben. Die Stadt Dortmund beabsichtigt die Integration der Beschaffung und des Betriebs der Ladeinfrastruktur in die bestehenden Verträge. Ziel ist es, das Konsortium Strabeldo bzw. die DEW21 im Rahmen des Projekts über eine Erweiterung/Ergänzung der bestehenden Verträge mit der Beschaffung und dem Aufbau der Ladeinfrastruktur an der kommunalen Straßenbeleuchtung zu beauftragen, um so eine kurzfristige Umsetzung zu gewährleisten. Das Eigentum an der Ladeinfrastruktur liegt, genauso wie für die Straßenlaternen, bei der Stadt Dortmund.

Insbesondere für den Aufbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum und die Integration sowohl in die organisatorischen Abläufe des Straßenbeleuchtungserneuerungsprogramms als auch in die vertragsrechtlichen Strukturen zur Straßenbeleuchtung bedarf eines hohen Abstimmungsaufwands innerhalb unterschiedlicher Dezernate und Fachbereiche der Dortmunder Stadtverwaltung aber auch mit den externen Umsetzungspartnern und Stakeholdern. Um diesen Abstimmungsprozess effizient und zielgerichtet zu koordinieren ist die Projektleitung im Chief Information|Innovation Office im Amt des Oberbürgermeisters der Stadt Dortmund angesiedelt. So ist die Nähe zur Stadtspitze gewährleistet, was direkte Abstimmungsprozesse mit den einzelnen Verantwortungsbereichen ermöglicht.

Gleichzeitig stellt bei einem Projekt dieser Art und dieser Größenordnung auch die öffentliche Meinung einen erfolgskritischen Faktor dar. Aus diesem Grund sieht es die Stadt Dortmund als eine wesentliche Aufgabe an, fortlaufend mit Projektstart über Öffentlichkeitsarbeit, Partizipationsformate und Stakeholderdialoge um Akzeptanz für das Projekt zu werben. Hier wird es insbesondere eine Rolle spielen, in den von hohem Parkdruck belasteten Projektgebieten Transparenz hinsichtlich der Projektziele zu schaffen und im Dialog mit den Betroffenen Befürchtungen abzubauen, dass mit dem Projekt eine Verknappung des zur Verfügung stehenden Parkraums stattfinden könnte. Im Projekt ist zwar vorgesehen, die Ladepunkte im öffentlichen Raum kenntlich zu machen und ggf. auch Parkflächen zu markieren, jedoch wird nach aktuellem Stand von einer engen Auslegung des EmoG i.V.m. StVG abgesehen.

Neben dem öffentlichen Raum fokussiert das Gesamtprojekt auch auf Ladeinfrastruktur im halb-öffentlichen und privaten Raum für Dienstwagen, Flotten und Fuhrparks (typischerweise mit hohem Anteil Dieselantrieb), die auf die Allokation der Kosten für das jeweilige Fahrzeug angewiesen sind. Hier wird die Stadt Dortmund in unterstützender Weise für die weiteren Projekt- und Umsetzungspartner tätig. Dies betrifft insbesondere die Bereiche der

Aktivierung von Stakeholdern, der Integration und Abstimmung der Maßnahmen mit den städtischen Masterplänen Mobilität sowie Nachhaltige Mobilität für die Stadt, aber auch mit dem Elektromobilitätskonzept für Dortmund 2030 (EMoDo³).

Insgesamt ist vorgesehen, im Projekt 550 Ladepunkte in Dortmund aufzubauen, wovon 400 Ladepunkte im öffentlichen Raum geplant sind. Im halb-öffentlichen und privaten Raum sind ca. 100 Ladepunkte für Flotten bzw. bei Unternehmen vorgesehen und ca. 50 Ladepunkte im Bereich der Immobilienwirtschaft bspw. in Tiefgaragen von Mehrfamilienhäusern.

Neben der Koordination der Umsetzung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur im Dortmunder Stadtgebiet übernimmt die Stadt Dortmund im vorliegenden Projekt die Rolle der Konsortialführerin und damit der Gesamtprojektkoordination. Dazu gehören insbesondere die unten noch näher spezifizierten Tätigkeiten im Arbeitspaket 7 „Projektmanagement und Kommunikation“, die die Abstimmung der Projektpartner untereinander, die Kommunikation des Projektes nach außen, die Einbindung von relevanten Stakeholdern sowie die koordinierte Abstimmung und Kommunikation mit Projektträger und Fördergeber beinhalten.

2. Stand der Wissenschaft und Technik

Die aktuellen Luftreinhaltepläne für Dortmund weisen die NOX-Emissionen an den Hotspots nicht differenziert nach den Fahrzeugklassen PKW und Nutzfahrzeuge aus. Sie sind zudem zwischenzeitlich veraltet. Die Wirksamkeit und sinnvolle Priorisierung der Maßnahmen in Dortmund zur Umrüstung der Flotten im Hinblick auf die Einhaltung von Grenzwerten ist daher ebenso unklar wie die Wirksamkeit anderer Handlungsansätze der Luftreinhaltepläne (LRP). Im Rahmen des Projekts sollen die NOX-Entwicklungen an den Dortmunder Hotspots in der PKW- und Nutzfahrzeugflotte fortgeschrieben werden, wobei die Effekte der unterschiedlichen Tempi bei der Flottenumrüstung in den Antriebssegmenten (u.a. auch Anteil EURO 6d-Diesel) und Haltergruppen differenziert betrachtet werden. Daraus leiten sich das Potenzial der Elektromobilität in der kurz- und mittelfristigen Perspektive und die Effekte einer Verbesserung der Ladeinfrastruktur ab. Eine Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit einem Mobile-Charging/Mobile-Metering-System bietet die Möglichkeit, flächendeckend skalierbare Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität aufzubauen. Die technisch schlanken Ladepunkte (SimpleSockets) kommen ohne Mess-, Autorisierungs- und Abrechnungstechnologie aus und sind mit marginalen laufenden Kosten zu betreiben. In Ergänzung zum bisherigen Aufbau öffentlicher Ladeinfrastruktur sollen in Dortmund vor allem dort Ladepunkte entstehen, wo konventionelle Standardladesäulen aufgrund langer Parkzeiten oder geringer Auslastung nicht wirtschaftlich betrieben werden können. Dies trifft vor allem auf Ladepunkte zu, die vorwiegend durch „Laternenlader“, also Anwohner ohne eigenen Stellplatz über Nacht für das Laden genutzt werden. Die Installation von Ladepunkten in Straßenlaternen erfordert in der Regel keine aufwendigen Erdarbeiten. Zudem verursachen die Laternenladepunkte keine laufenden Kosten für die eichrechtskonforme Messung und Abrechnung und kommen ohne eigene Zähl- und Messtechnik aus.

Im Zuge der langfristigen Bestrebungen, eine auf Erneuerbaren Energien (EE) basierende CO₂-neutrale Energieversorgung zu realisieren und gleichzeitig die Elektrifizierung und Dekarbonisierung des Verkehrssektors voranzutreiben, verändern sich die Aufgabenstellungen für die städtischen Energieversorgungsinfrastrukturen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors in Kombination mit neuen leistungsintensiven Verbrauchern zur Wärmeerzeugung stellt besonders für städtische elektrische Verteilnetze im zunehmenden Maße eine enorme Herausforderung dar. Aufgrund der Kapazitätsgrenzen von einzelnen Betriebsmitteln im Netz, insbesondere von Kabeln und Transformatoren, kann immer nur ein begrenzter Anteil der insgesamt zur Verfügung stehenden Leistung einer Ladestation zugeordnet werden. Zudem kann in Spitzenzeiten, d.h. wenn viele Elektrofahrzeuge gleichzeitig im gleichen Netz aufladen, eine Überlastung von mehreren Bereichen des Netzes auftreten. Durch diese Veränderung der Leistungsflüsse entstehen bereits heute Belastungssituationen, für die die elektrischen Verteilnetze nicht ausgelegt wurden. Die Eingliederung der Elektrofahrzeuge in die Verteilnetze kann ohne eine sinnvolle Steuerung erhebliche Kosten für den Netzausbau nach sich ziehen. Ein möglichst intelligentes Ladekonzept entscheidet maßgeblich über den Komfort für die Fahrzeugnutzer und ist damit ein entscheidender Aspekt

für den Erfolg der Elektromobilität. Die im Projekt vorgesehene Mobile Metering Technologie erlaubt intelligentes und netzdienliches Laden. Über das SmartCable können Ladevorgänge bspw. durch den Stromnetzbetreiber aktiv gesteuert werden (dynamisches Lastmanagement). Darüber hinaus können auf Basis statistischer Daten zu Ladevorgängen Prognosen zur Nutzung der Ladepunkte und zur Netzbelastung erstellt werden, die nicht nur vom Netzbetreiber sondern auch vom städtischen Verkehrsmanagement sowie der Stadtplanung genutzt werden können.

Aus technischer Sicht muss ein koordiniertes lokales Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestation und Netz für einen betriebssicheren und optimalen Ladevorgang sichergestellt sein. Gleichzeitig muss aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht jedoch in Zukunft auch vermehrt eine Berücksichtigung der Elektromobilität stattfinden, um deren besonderen infrastrukturellen Anforderungen und Auswirkungen bereits aus planerischer Sicht zu begegnen.

2.1 Arbeiten und Ergebnisse Dritter

Low-Cost-Ladeinfrastruktur wird derzeit in europäischen Städten noch vergleichsweise zurückhaltend eingesetzt. Verschiedene Anbieter am Markt bieten kostengünstige Ladeinfrastruktur an, welche aber für den öffentlichen Raum zum Teil nur bedingt geeignet ist. Dies ist einerseits den Anforderungen an die Vandalismussicherheit oder auch elektrotechnische Sicherheit im öffentlichen Raum geschuldet, zum anderen aber auch der notwendigen Abrechenbarkeit der Ladevorgänge. Gerade im Bereich der Low-Cost-Ladeinfrastruktur, die auf möglichst geringe Investitionen pro Ladepunkt fokussiert, rückt das Mobile Metering in den Mittelpunkt der Betrachtung. Gangbare und auch energiewirtschaftlich konforme Lösungen (mobile geeichte Energiezähler) haben sich erst in der jüngeren Vergangenheit etabliert, so dass hier noch keine flächendeckenden Erfahrungen und Erkenntnisse vorliegen. Nichtsdestotrotz sind derartige Systeme bereits in einigen europäischen Städten im Einsatz. Insbesondere ist hier die City of London zu nennen. Der Londoner Stadtbezirk Kensington and Chelsea setzt nach Ablauf einer Testphase mittlerweile in größerem Maßstab Low-Cost-Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in Verbindung mit Mobile Metering des Unternehmens Ubitricity ein. Dabei werden zusätzlich zu den getesteten Ladepunkten 50 weitere SimpleSockets an Straßenlaternen installiert, wobei der Ladestrom für die Ladepunkte vollständig aus Erneuerbaren Energien gewonnen werden soll.

Mit ca. 350-400 vergleichbaren Ladepunkten an Straßenlaternen im öffentlichen Raum handelt es sich bei dem Projekt NOX-Block Dortmund um einen wesentlich größeren Maßstab, der zusätzliche Anforderungen insbesondere hinsichtlich eines Lade- und Lastmanagements zur Vermeidung von netzüberlastenden Leistungsspitzen mit sich bringt. Erfahrungen aus laufenden Projekten wie bspw. in London können hier einfließen, erübrigen aber nicht eine detaillierte technische und auch wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dieser Ladetechnologie insbesondere bei einer entsprechenden Skalierung der Anzahl der Ladepunkte.

2.2 Bisherige eigene Arbeiten zum Thema

Die Stadt Dortmund hat als Kommune in den letzten Jahren eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion für den kommunalen Einsatz von Elektromobilität und die Schaffung der notwendigen kommunalen Rahmenbedingungen übernommen. Unter Federführung der Geschäftsführung des Konsultationskreises Energieeffizienz und Klimaschutz (KEK) und der Wirtschaftsförderung Dortmund wurde daher per Ratsbeschluss vom 29.09.2011 der „Lenkungsreis Elektromobilität“ eingerichtet. Damit wurde eine Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung, Wirtschaft und Wissenschaft geschaffen. Im Rahmen des Prozesses „Masterplan Energiewende“ entwickelten in 2013 mehr als 150 Akteure der Stadtgesellschaft zahlreiche Maßnahmen, die Umweltschutz, Klimawandel und nachhaltige Mobilität miteinander verbinden und deren Umsetzung der Rat der Stadt am 10.04.2014 beschlossen hat. Bis 2020 ist der elektrifizierte Anteil auf mind. 20 % zu steigern und perspektivisch auf 80% auszubauen. Umfangreiche Erfahrungen in der Umsetzung von Elektromobilität sammelt und sammelte die Stadt Dortmund unter anderem in diesen Projekten

- metropol-E: Nachhaltige Integration von innovativen Elektromobilitätsanwendungen in zukünftige Mobilitätskonzepte innerhalb der Metropolregion Ruhr und praktische Umsetzung in einem Flottennutzungskonzept für die Stadt Dortmund (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- ELMO: Erforschung des Praxiseinsatzes von elektrischen Nutzfahrzeugen im Bereich urbaner Wirtschaftsverkehre (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- SyncFuel: Feldtest mit Elektrofahrzeugen der kommunalen Flotte der Stadt Dortmund zur Erprobung eines mobilen Smart Meters zur Ladung von E-Fahrzeugen im Sinne einer synchronisierten Eigenstromentnahme an entfernter Stelle (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- GeNaLog: Entwicklung neuer Konzepte und Geschäftsmodelle für eine geräusch- und emissionsarme Belieferung urbaner Räume insbesondere im Rahmen der Nachtlogistik (BMBF)

Bereits seit 2011 verfügt Dortmund über das NRW Kompetenzzentrum Elektromobilität, Infrastruktur & Netze an der TU Dortmund. Dort wurde eine Test- und Entwicklungsumgebung für Elektromobilität aufgebaut, die von Energieversorgungsnetzbetreibern, OEM und Herstellern von Ladestationen, Ladesystemen, Abrechnungssystemen oder Funk- und Kommunikationseinrichtungen genutzt werden kann. Das Dortmunder Kompetenzzentrum fokussiert auf die gesamte Kette vom Stromnetz über die Ladestationen und Abrechnungssysteme bis zu den Bordsystemen in den Fahrzeugen. Mit der aktuellen Entwicklung des Elektromobilitätskonzepts „EMoDo³“ als Teil des Masterplans Mobilität 2030 steckt Dortmund gemeinsam mit Unternehmen, Verbänden und Institutionen vor Ort die Ziele zur Entwicklung der Elektromobilität für die nächsten 10 Jahre in den Schwerpunktbereichen Ladeinfrastruktur & Erneuerbare Energien, Urbane Wirtschaftsverkehre & Flotten sowie Individualverkehr & multimodale Konzepte. Das hier beantragte Projekt soll einen signifikanten Beitrag zum weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur in Dortmund leisten und so die Grundlage für die lokale Verkehrswende hin zu batterieelektrischer Mobilität im Pendler- und innerstädtischen Verkehr legen. Darüber hinaus wird das Projekt eingebettet in die Smart City-Strategie der Stadt Dortmund. In diesem Zusammenhang wird die Projektkoordination im Chief Information|Innovation Office im Amt des Oberbürgermeisters der Stadt Dortmund angesiedelt, wodurch die Integration in die gesamtstädtische Strategie gewährleistet wird.

2.3 Schutzrechte

Die Stadt Dortmund besitzt im Rahmen der in diesem Projekt durchzuführenden Tätigkeiten über keine Schutzrechte und berührt keine Schutzrechte Dritter.

3. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplanes

3.1 Einführende Beschreibung des Arbeitsablaufs über die Projektzeit

Das Gesamtprojekt ist in insgesamt sieben Arbeitspakete untergliedert, von denen sechs unter Führung oder Beteiligung der Stadt Dortmund durchgeführt werden.

Die Stadt Dortmund ist im Gesamtprojekt sowohl räumlich als auch bei der umzusetzenden Anzahl an Ladepunkten der größte Projektpartner und übernimmt neben der Umsetzung des Aufbaus von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum in Dortmund auch die Gesamtprojektkoordination in der Rolle der Konsortialführerin.

Somit ist die Stadt Dortmund in den meisten der insgesamt sieben Arbeitspakete vertreten. Die Stadt Dortmund übernimmt die Leitung des AP1 hinsichtlich der zu tätigenen Vorarbeiten für das Stadtgebiet Dortmund. Hier werden die städtebaulichen und rechtlichen Rahmenbedingungen gemeinsam mit den Projekt- und Umsetzungspartnern analysiert und es wird die Abstimmung mit den notwendigen verwaltungsinternen wie auch -externen Stakeholdern in Dortmund organisiert. In Abstimmung mit den Arbeiten aus AP1 erfolgt in AP2 die konkrete Planung des Ladeinfrastrukturaufbaus in Dortmund. Dazu gehören die Auswahl der konkreten Standorte sowie die Analyse der Anforderungen an die jeweils an den Standorten vorliegenden Infrastruktur, insbesondere

die Strom- und Straßenbeleuchtungsnetze. In diesem AP2 erfolgt auch die Definition der Schnittstellen des vorliegenden Projekts mit dem Straßenbeleuchtungserneuerungsprogramm der Stadt Dortmund sowie die Integration des Aufbaus der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in die bestehenden Verträge zur Bewirtschaftung und Erneuerung der Straßenbeleuchtung im Dortmunder Stadtgebiet.

In AP4 koordiniert die Stadt Dortmund den Aufbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum und unterstützt die Umsetzungs- und Projektpartner auch bei der Installation von Ladepunkten im halb-öffentlichen und privaten Raum, insbesondere wenn sich Anforderungen aus baurechtlichen Rahmenbedingungen oder inhaltliche Schnittstellen mit dem öffentlichen Bereich ergeben.

Bei der Durchführung eines netz- und marktorientierten Betriebs der Ladeinfrastruktur in Dortmund in AP5 nimmt die Stadt Dortmund eine umfangreiche begleitende Rolle ein und unterstützt die Projektpartner bei der Aufnahme und Aufbereitung von Daten aus der öffentlichen Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der kommunalen Anforderungen an die Datennutzung und -verwertung. Darüber hinaus arbeitet die Stadt Dortmund an der Evaluierung verschiedener Betreibermodelle mit, die als Grundlage für den Umgang mit der aufgebauten Ladeinfrastruktur nach Ende der Projektlaufzeit dienen werden. Hier schärft die Stadt Dortmund die Arbeiten insbesondere mit den inhaltlichen, organisatorischen und rechtlichen Anforderungen aus kommunaler Sicht. Neben der Untersuchung von Potentialen der eingesetzten Ladetechnologien für Quartiersstrategien in Dortmund verantwortet die Stadt Dortmund in diesem Arbeitspaket auch die Vorbereitung, Durchführung und Analyse einer Akzeptanzerhebung, die Inputs für die Entwicklung von Tarif- und Bonussystemen liefern soll.

Ebenfalls ist die Stadt Dortmund im AP6 an der Analyse der NOX-Emissionen und der Wirkungen des Ladeinfrastrukturaufbaus für das Dortmunder Stadtgebiet beteiligt, indem sie den vornehmlich wissenschaftlichen Projektpartnern in diesem Arbeitspaket notwendiges Datenmaterial insbesondere aus den Luftreinhaltemaßnahmen sowie Mobilitäts- und Luftbelastungswerte zur Integration in die wissenschaftlichen Modelle und Simulationen aufbereitet und zur Verfügung stellt.

AP7 beinhaltet die Gesamtprojektkoordination unter Leitung der Stadt Dortmund. Hier übernimmt die Stadt Dortmund einerseits die Koordination des Gesamtprojekts und die Abstimmung mit den Projektpartnern sowie dem Fördergeber. Darüber hinaus erfolgt hier die organisatorische, terminliche und technische Koordination der lokalen Umsetzungspartner in Dortmund. Daneben wird eine Kommunikationsstrategie für das Gesamtprojekt gemeinsam mit den Projektpartnern entwickelt und umgesetzt. Dies beinhaltet ein Social-Media- und Internet-Konzept ebenso wie die Vorbereitung von Presse- und Informationsmaterial sowie die Durchführung von Bürgerbeteiligungsmaßnahmen.

Meilensteine:

Meilensteine	2018					2019											2020										
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	
M1: Vorarbeiten für den Aufbau der Ladeinfrastruktur beendet																											
M2: Standortkonzept / Planung Ladepunkte beendet																											
M3.1: Varianten des Lastmanagements sind fertiggestellt																											
M3.2: Planungs- und Betriebsgrundsätzen für Netzbetreiber sind fertiggestellt																											
M4: Aufbau der Ladeinfrastruktur abgeschlossen																											
M5: Zukünftiges Betreibermodell sowie Geschäftsmodelle evaluiert																											
M6: Potenzial zur Emissionsreduzierung durch die Elektrifizierung des Verkehrs beurteilt																											
M7: Projekt wurde erfolgreich beendet																											

3.2 Ausführliche Beschreibung der Arbeitspakete

AP-Nr.: 1	Vorarbeiten
Start-Projektmonat:	08.2018
End-Projektmonat:	03.2019
Personalaufwand gesamt (in PM)	9 PM
<p>1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> Ziel dieses Arbeitspaketes ist die Durchführung einer umfassenden Analyse der Anforderungen an die zukünftige Ausgestaltung eines Elektromobilitätskonzepts sowie die Versorgungsaufgabe städtischer Verteilungsnetze. Dazu sind geeignete Szenarien zu entwickeln, die u.a. Aussagen zum Standortkonzept, zur Energieerzeugung aus dezentralen Erzeugern, zur Entwicklung bestehender Elektroenergieverbraucher, zur Wärmeversorgung, zur Bevölkerungsentwicklung in Städten (Urbanisierung, Entwicklung der Lastdichte) und Stadtplanung („CO2-neutrale Stadt“, Verdichtung, Neuerschließungskonzepte, Trabantenstädte) liefern. Mit Hilfe der erarbeiteten Szenarien wird ein Ladeinfrastrukturkonzept für den öffentlichen und halböffentlichen Raum entwickelt. Weiterhin werden Voraussetzungen für ein Standortkonzept für den privaten Raum mit den jeweiligen Projektpartnern ausgearbeitet. Für alle Bereiche sollen zukünftige Nutzer identifiziert und angesprochen werden, um einen bedarfsgerechten Aufbau der Ladeinfrastruktur zu garantieren. Darüber hinaus wird eine Gesamtprognose für die zukünftigen Rahmenbedingungen städtischer Verteilungsnetze erstellt, die Basis der in AP 3 dargestellten Untersuchungen ist.</p> <p>Die Stadt Dortmund hat in diesem Arbeitspaket die inhaltliche Leitung für das Stadtgebiet Dortmund inne.</p>	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>	
3. <u>Lösungsweg</u> <u>Arbeitsschritt 1: Analyse der rechtlichen und städtebaulichen Rahmenbedingungen</u> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfung der Genehmigungswege für den Aufbau von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum - Analyse und Bewertung der kommunalen Umsetzungsoptionen aus dem Elektromobilitätsgesetz - Abstimmung des Genehmigungsprozesses zwischen den unterschiedlichen Zuständigkeiten innerhalb der Stadtverwaltung 	3 PM

<ul style="list-style-type: none"> - Klärung der städtebaulichen Rahmenbedingungen und Eingrenzung der Gebiete zur Projektumsetzung 	
<p><u>Arbeitsschritt 2: Abstimmung der Rahmenbedingungen mit den benötigten Umsetzungspartnern</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Abstimmung der Ergebnisse aus AS1.1 mit den für die Straßenbeleuchtungserneuerung zuständigen Fachbereichen der Stadtverwaltung - Abstimmung der Ergebnisse aus AS1.1 mit den externen Vertragspartnern der Stadt Dortmund zur Straßenbeleuchtungserneuerung (Konsortium Strabeldo) - Abstimmung der Ergebnisse mit den Projektpartnern - Festlegung des Prozessablaufs zur Integration öffentlicher Ladeinfrastruktur in die kommunalen Straßenlaternen 	2 PM
<p><u>Arbeitsschritt 3: Aktivierung von Stakeholdern im öffentlichen Raum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Stakeholder und Interessengruppen im Zusammenhang mit dem Aufbau von Ladeinfrastruktur in den in AS1.1 eingegrenzten Stadtgebieten und Quartieren - Entwicklung einer zielgruppengerechten Ansprache der identifizierten Stakeholder - Entwicklung und Umsetzung akzeptanzfördernder Maßnahmen (bspw. Bürgerbeteiligungsformate in den Quartieren) - Durchführung von Stakeholderdialogen zur Informationsvermittlung und zum Abbau von Hemmnissen 	2 PM
<p><u>Arbeitsschritt 4: Aktivierung von Stakeholdern im halböffentlichen und privaten Raum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse der Stakeholder und potentiellen Standortbetreiber von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im halböffentlichen/privaten Bereich - Entwicklung einer zielgruppengerechten Ansprache der identifizierten Stakeholder mit dem Ziel, diese aktiv als LIS-Standorte in das Projekt einzubinden - Durchführung von Stakeholderdialogen zur Informationsvermittlung und zum Abbau von Hemmnissen 	1 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5: Ist-Analyse der bestehenden Stromnetz-Infrastrukturen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Umsetzungspartner (insbesondere DEW21/Strabeldo) bei der Analyse der Stromnetzinfrastrukturen in den in AS1.1 eingegrenzten Stadtgebieten - Bereitstellung von Informationen, Planwerken etc. zur Potentialanalyse für den Aufbau von Ladeinfrastruktur an kommunalen Laternen als Grundlage für die Planungen in AP2 - Abstimmung von Elektromobilitätsszenarien aus den städtischen Masterplänen zur Mobilität und deren Auswirkungen auf die städtischen Verteilnetze und den korrespondierenden Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur 	1 PM
<p>4. <u>Ergebnis (Output)</u> Die grundlegenden Rahmenbedingungen und zukünftigen Anforderungen an die städtischen Verteilungsnetze sind in Form von Szenarien definiert. Voraussetzungen für die Planung und den Aufbau von Ladeinfrastruktur sind identifiziert.</p>	
<p>5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Im Rahmen der Bürgerbeteiligungsformate und Stakeholderdialoge wird ggf. eigens entwickeltes Informationsmaterial eingesetzt.</p>	

AP-Nr.: 2	Planung der Ladeinfrastruktur für das Reallabor	
Start-Projektmonat:	09.2018	
End-Projektmonat:	08.2019	
Personalaufwand gesamt (in PM)		9,5 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u>	<p>In diesem Arbeitspaket werden zunächst die Anforderungsanalysen für die geplanten Ladeinfrastrukturen im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum durchgeführt. Darauf aufbauend erfolgt gemeinsam mit den relevanten Stakeholdern die Identifizierung von Hotspots für Elektromobilität und die Ermittlung von geeigneten Standorten für die Reallabore. Die sich daraus ergebenden technischen Anforderungen an die lokalen Netzinfrastrukturen der Liegenschaften und der Ortsnetze werden anschließend ermittelt. Danach werden, basierend auf den zuvor identifizierten Standorten für Ladepunkte, die elektrischen Infrastrukturen der Liegenschaften und die lokalen Ortsnetze überplant und der notwendige Anpassungsbedarfs jeweils im Detail ermittelt. Die in AP1 angesprochenen potentiellen Nutzer und Standortbetreiber für Ladeinfrastruktur werden in die Planung mit einbezogen und eine Beschaffung der E-Fahrzeuge soll entsprechend angestoßen werden (sofern noch nicht in Planung).</p> <p>Die Stadt Dortmund hat in diesem Arbeitspaket die inhaltliche Leitung für das Stadtgebiet Dortmund inne.</p>	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Stakeholderanalysen aus AP1 - Abgestimmte Rahmenbedingungen und Vorgehensweisen aus AP1 - Eingegrenzte Stadtgebiete aus AP1 	
3. <u>Lösungsweg</u>		
<u>Arbeitsschritt 1: Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – öffentlicher Raum</u>		3 PM
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauend auf den Vorarbeiten aus AP1 erfolgt die Konkretisierung der Standorte in den eingegrenzten Stadtgebieten. - Die technischen Anforderungen aus der Ist-Analyse der Stromnetzinfrastrukturen und der Elektromobilitätsszenarien werden bezogen auf die konkreten Standorte definiert. - Die technischen Anforderungen, die sich aus der vorhandenen Straßenbeleuchtungsinfrastruktur an den konkreten Standorten ergeben, werden definiert. - Die bedarfs- und nutzerorientierten Anforderungen aus den Stakeholderdialogen werden im Rahmen der Wahl der konkreten Standorte der Ladeinfrastruktur berücksichtigt. - Die technischen sowie die bedarfs- und nutzerorientierten Anforderungen werden in ein Lastenheft als Grundlage für die Umsetzung des Aufbaus der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum übertragen. 		
<u>Arbeitsschritt 2: Schnittstellendefinition und Integration in die kommunalen Straßenbeleuchtungsverträge - öfftl. Raum</u>		3 PM
<ul style="list-style-type: none"> - Die vertraglichen Schnittstellen zur bestehenden Bewirtschaftung der Straßenbeleuchtung in Dortmund werden ermittelt. - Die vertraglichen Schnittstellen zum bestehenden Auftrag an das Konsortium Strabeldo zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung in Dortmund werden ermittelt. - Die Umsetzung des Aufbaus der Ladeinfrastruktur an kommunalen Straßenlaternen wird in die bestehenden Vertragswerke integriert, wobei 		

<p>die juristischen und technischen Fachabteilungen aller beteiligten Umsetzungspartner einbezogen und koordiniert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fragestellungen zu Beschaffung, Installation und Betrieb werden abschließend geklärt und die korrespondierenden Prozesse unter Einbezug der Ergebnisse aus AS1.1 und AS1.2 werden festgelegt. - Regelungen zum Betrieb der Ladeinfrastruktur nach Ablauf der Projektlaufzeit werden zwischen der Stadt Dortmund und den Umsetzungspartnern erarbeitet und vereinbart. - Der Prozess zum Aufbau der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in Dortmund wird verwaltungsseitig abgestimmt und ausgelöst. - Es erfolgt die technische und organisatorische Integration des Aufbaus der Ladeinfrastruktur in die Abläufe des Straßenbeleuchtungserneuerungsprogramms der Stadt Dortmund. 	
<p><u>Arbeitsschritt 3: Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Flotten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Projektpartner bei der Analyse der Standortpotentiale für Ladeinfrastruktur für Flottenanwendungen vornehmlich im halb-öffentlichen und privaten Bereich bspw. bei Unternehmen. - Unterstützung der Projektpartner bei der Detailplanung der Standorte für Ladeinfrastruktur für Flottenanwendungen vornehmlich im privaten Bereich (bspw. bei Unternehmen) insbesondere bei baurechtlichen Fragestellungen sowie bei Fragestellungen an den Schnittstellen zum öffentlichen Raum. - Unterstützung der Projektpartner bei der Ansprache der in AS1.4 identifizierten Stakeholder insbesondere aus dem Unternehmensbereich. 	0,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 4: Anforderungsanalyse/ Standortkonzept/ Nutzerallokation – Immobilienwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Projektpartner bei der Analyse der Standortpotentiale für Ladeinfrastruktur für Flottenanwendungen vornehmlich im privaten Bereich insbesondere bei Wohnungsbau und Wohnungsbestand. - Unterstützung der Projektpartner bei der Detailplanung der Standorte für Ladeinfrastruktur für Anwendungen im privaten Bereich (bspw. Bewohnerparkplätze) insbesondere bei baurechtlichen Fragestellungen sowie bei Fragestellungen an den Schnittstellen zum öffentlichen Raum. - Unterstützung der Projektpartner bei der Ansprache der in AS1.4 identifizierten Stakeholder insbesondere aus dem Bereich der Immobilienwirtschaft. 	0,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 5: Anforderungsanalyse Netz (Liegenschaft/ Verteilnetz)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung bei der räumlichen Identifikation von „Hotspots“, die sich im städtischen Verteilnetz aufgrund der Planung der öffentlichen (AS2.1), halb-öffentlichen und privaten Ladeinfrastruktur (AS2.3 und AS2.4) ergeben. - Abgleich mit den weiteren Maßnahmen der Stadt Dortmund zur Elektromobilität und Zusammenführung sämtlicher Maßnahmen in einer raumplanerischen Darstellung. - Unterstützung bei der Ableitung der zu erwartenden Auswirkungen der Elektromobilität in Dortmund auf die Netzinfrastruktur. - Unterstützung bei der Definition notwendiger Anpassungsmaßnahmen, die sich in den öffentlichen Stromnetzinfrastrukturen in Dortmund ergeben. - Abstimmung notwendiger Netzanpassungsmaßnahmen mit dem zuständigen Verteilnetzbetreiber. 	2,5 PM
<p>4. <u>Ergebnis (Output)</u> Die konkreten Standorte für die im Projekt aufzubauende Ladeinfrastruktur</p>	

sind festgelegt. Ein Standortkonzept für die Reallabore ist erstellt. Die Planung der Ladepunkte ist abgeschlossen. Der Umsetzungsprozess zum Aufbau der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in Dortmund ist gestartet.	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> keine	

AP-Nr.: 3	Koordiniertes Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestationen und Netz	
Start-Projektmonat:	01.2019	
End-Projektmonat:	09.2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		0 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> In diesem Arbeitspaket werden geeignete Konzepte zum intelligenten Lademanagement von Elektrofahrzeugen und der Interaktion von Fahrzeug, Ladeinfrastruktur und lokalem Verteilungsnetz entwickelt. Diese Konzepte umfassen sowohl Verfahren zum lokalen Lastmanagement von Ladeinfrastrukturen in Liegenschaften und in den lokalen Ortsnetzen, als auch die netzdienliche Integration der Elektrofahrzeuge in die Verteilungsnetze. Anschließend werden diese Konzepte im Rahmen von Zielnetzplanungen für die städtischen Verteilungsnetze angewendet und der kurz- und mittelfristige Ausbaubedarf ermittelt. Die Zielnetzplanungen berücksichtigen dabei auch die in AP1 entwickelten Szenarien und Prognosen. Im Anschluss werden aus den Ergebnissen der Einzelplanungen optimierte und generalisierte Planungs- und Betriebsstrategien für urbane Verteilungsnetze und Ladeinfrastrukturen in Liegenschaften im Ortsnetzen entwickelt. Die Planungs- und Betriebsgrundsätze werden dann in Form eines Leitfadens niedergeschrieben, dessen Erkenntnisse in die Erstellung neuer oder in die Überarbeitung bereits bestehender, netzbetreiberindividueller Planungs- und Betriebsgrundsätze einfließen können. Die Stadt Dortmund führt in diesem Arbeitspaket <u>keine</u> inhaltlichen Arbeiten aus.		
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>		
3. <u>Lösungsweg</u>		
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Konzepte zum intelligenten und netzdienlichen Lademanagement von Elektrofahrzeugen ist erstellt und generalisierte Planungs- und Betriebsstrategien für urbane Verteilungsnetze und Ladeinfrastrukturen liegen vor.		
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> keine		

AP-Nr.: 4	Aufbau Ladeinfrastruktur für das Reallabor	
Start-Projektmonat:	10.2018	
End-Projektmonat:	04.2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		9 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u>	<p>In diesem Arbeitspaket wird Ladeinfrastruktur im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum nach den vorher erstellten Konzepten und den jeweiligen Zeitplanungen nach Bedarf aufgebaut. Das umfasst sowohl die notwendigen technischen und organisatorischen Vorbereitungen, als auch die Vorinstallation (ggf. inklusive Tiefbauarbeiten, Masttausch, Wanddurchbrüchen etc.), die Neudimensionierung/ Herstellung des Netzanschlusses sowie Anschluss und Inbetriebnahme der Ladeinfrastruktur. Ebenfalls werden in diesem Arbeitspaket bereits vorhandene E-Fahrzeuge mit SmartCables ausgestattet.</p> <p>Die Stadt Dortmund hat in diesem Arbeitspaket die inhaltliche Leitung für das Stadtgebiet Dortmund inne.</p>	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Integration der öffentlichen Ladeinfrastruktur in die bestehenden Vertragswerke zur Straßenbeleuchtung (AS2.2) - Standortkonzepte aus AP2 - Erste Ergebnisse zum Lastmanagement aus AP3 	
3. <u>Lösungsweg</u>		
<u>Arbeitsschritt 1: Vorbereitung Installation öffentlicher Raum</u>	4 PM	
<ul style="list-style-type: none"> - Erstellung von Zeit- und Arbeitsplänen für die Installation der Ladeinfrastruktur an den Straßenlaternen im öffentlichen Raum in Abstimmung mit den Arbeiten im Rahmen der Straßenbeleuchtungserneuerung. - Abstimmung der Zeit- und Arbeitspläne mit den Umsetzungspartnern (insbesondere DEW21/Strabeldo, Ubitricity und Netzbetreiber DONETZ). - Abgestimmte Terminierung der konkreten Installationsarbeiten für jeden Ladepunkt im öffentlichen Raum. - Durchführung der Personaleinsatzplanung für punktuell notwendige Unterstützung der Umsetzungspartner (bspw. Absperrungen und Markierungen der Bau- und Installationsarbeiten) - Verwaltungsinterne Koordination der Zuständigkeiten und der konkreten für die einzelnen öffentlichen Standorte notwendigen Genehmigungsverfahren insbesondere für straßenbauliche Maßnahmen. - Unterstützung der Umsetzungspartner bei der Abstimmung mit dem lokalen Netzbetreiber sowie weiteren ggf. an den einzelnen Standorten betroffenen Stakeholder. 		
<u>Arbeitsschritt 2: Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – öffentlicher Raum</u>	4 PM	
<ul style="list-style-type: none"> - Koordination der baulichen Maßnahmen sowie der Installations- und Anschlussarbeiten vor Ort an den einzelnen Standorten. - Unterstützung der Umsetzungspartner mit der Beistellung von städtischem technischen Personal zur Begleitung der baulichen Maßnahmen sowie der Installationsarbeiten. - Abnahme der durchgeführten Arbeiten ggf. mit Unterstützung durch externe Sachverständige. - Festlegung und Koordination ggf. notwendiger Nachbesserungsarbeiten an den einzelnen Standorten im öffentlichen Raum. - Kontrolle und Dokumentation der durchgeführten Arbeiten zum Aufbau von Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum. 		

<p><u>Arbeitsschritt 3: Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – halböffentl. Raum/Flotten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Projekt- und Umsetzungspartner bei standortbezogenen baurechtlichen Fragestellungen. - Unterstützung der Projekt- und Umsetzungspartner bei ggf. notwendigen Genehmigungsverfahren insbesondere an der Schnittstelle zum öffentlichen Raum. - Verwaltungsinterne Koordination der ggf. einzubindenden Fachbereiche und Ansprechpartner. 	0,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 4: Installation und Anschluss (ggf. mit Lastmanagement) – privater Raum/Immobilienwirtschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Projekt- und Umsetzungspartner bei standortbezogenen baurechtlichen Fragestellungen. - Unterstützung der Projekt- und Umsetzungspartner bei ggf. notwendigen Genehmigungsverfahren insbesondere an der Schnittstelle zum öffentlichen Raum. - Verwaltungsinterne Koordination der ggf. einzubindenden Fachbereiche und Ansprechpartner. 	0,5 PM
<p>4. <u>Ergebnis (Output)</u> Fertigstellung des Ladeinfrastrukturaufbaus im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum in Dortmund einschließlich ggf. notwendiger Nachbesserungsarbeiten. Dokumentation des Ladeinfrastrukturaufbaus als Grundlage für einen Leitfaden zur Integration von Ladeinfrastruktur an kommunalen Straßenlaternen.</p>	
<p>5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Dieses Arbeitspaket erfordert die in der Ressourcenplanung aufgeführten Fremdleistungen und Investitionen auf Seiten der Stadt Dortmund zum Aufbau der Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum.</p>	

AP-Nr.: 5	Markt- und netzorientierter Betrieb von Ladeinfrastruktur	
Start-Projektmonat:	01.2019	
End-Projektmonat:	09.2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		14,5 PM
<p>1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> In diesem Arbeitspaket sind der laufende Betrieb der Ladeinfrastruktur sowie die Datensammlung zur weiteren Analyse der Netze, Fahrverhalten der Nutzer sowie Schadstoffemissionen zu verorten. Eine zentrale Frage ist hier, wie eine Betreiberstruktur nach Ende des Projektes aussehen kann. Dazu werden verschiedene Möglichkeiten (Betrieb durch (Stadtwerk, Kommune, Technologieträger) analysiert und bewertet. Aufbauend auf den in Arbeitspaket 3 entwickelten netzdienlichen Konzepten zur Ladesteuerung werden in diesem Arbeitspaket weiterhin potentielle Vermarktungsoptionen der Elektromobilität untersucht und bewertet. Zielsetzung ist es, Betreibermodelle zu entwickeln und zu bewerten, die zukünftig technisch und wirtschaftlich auch in ein lokales virtuelles Kraftwerk integriert werden können. Dieses virtuelle Kraftwerk soll sich frei an verschiedenen Marktplätzen optimieren können und nur in kritischen Netzsituationen durch das Lastmanagementsystem netzdienlich eingesetzt werden. Die dem Betreibermodell zugrundeliegenden Geschäftsmodelle werden unter den regulatorischen Einflussfaktoren entwickelt. Zur Evaluation soll eine geeignete Marktsimulation aufgebaut werden, mit der anschließend eine Erlössimulation für die energiewirtschaftliche Vermarktung der Flexibilität aus den Ladeinfrastrukturen erfolgt und die sich erzielbaren Erlöse abgeschätzt werden. Auf Basis der Ergebnisse aus den Erlössimulationen erfolgt die</p>		

<p>Entwicklung geeigneter Tarif- und Bonussysteme, welche durch finanzielle Anreize die Flexibilität der Elektrofahrzeuge für die entwickelten Geschäftsmodelle zugänglich machen. Die Analysen sollen durch eine Befragung zur Nutzerakzeptanz begleitet werden.</p> <p>Die Stadt Dortmund ist in diesem Arbeitspaket beteiligt und schärft die inhaltlichen Aspekte aus kommunaler Sicht. Bei den Arbeitsschritten 5.9 und 5.10 zur Durchführung und Auswertung einer Akzeptanzerhebung nimmt die Stadt Dortmund eine leitende Funktion ein.</p>	
<p>2. <u>Voraussetzung (Input)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladeinfrastruktur im öffentlichen Bereich aufgebaut (AP4) - Ladeinfrastruktur im halböffentlichen und privaten Bereich aufgebaut (AP4) - Erste Konzepte zum Last- und Lademanagement sind entwickelt (AP3) 	
<p>3. <u>Lösungsweg</u></p>	
<p><u>Arbeitsschritt 1: Laufender Betrieb der Ladeinfrastruktur und Datensammlung zur weiteren Analyse</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Als Eigentümerin der öffentlichen Ladeinfrastruktur an den kommunalen Straßenlaternen koordiniert die Stadt Dortmund definiert die Stadt Dortmund gemeinsam mit den Betreibern der Ladeinfrastruktur das Datennutzungskonzept für die Bereitstellung und Verwertung der Daten aus der öffentlichen Ladeinfrastruktur. - Anforderungen des Datenschutzes und der Datensicherheit werden definiert und in das Datennutzungskonzept übernommen. - Das Datennutzungskonzept wird mit den kommunalen Anforderungen an den Umgang mit Daten aus der städtischen Infrastruktur harmonisiert. - Es erfolgt die Koordination der Datenbereitstellung aus der öffentlichen Ladeinfrastruktur für die weiteren Arbeitsschritte innerhalb des AP5. - Die aus der öffentlichen Ladeinfrastruktur generierten Daten werden unter Beachtung des Datennutzungskonzepts schrittweise in den Dortmund Smart City Data Hub übernommen, um hier Daten für die weitere Analyse auch hinsichtlich der Schnittstellen zu anderen kommunalen Systembereichen (bspw. Verkehrssteuerung) bereitzustellen. 	3 PM
<p><u>Arbeitsschritt 2: Analyse und Evaluierung verschiedener Betreibermodelle</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aus den Erfahrungen mit dem Betrieb der Straßenbeleuchtung sowie aus dem Aufbau „klassischer“ Ladeinfrastruktur in Vorgängerprojekten werden gemeinsam mit den Umsetzungspartnern in Dortmund sowie mit den weiteren beteiligten Kommunen und deren Umsetzungspartnern mögliche Betreibermodelle für die Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum entwickelt. - Auf Grundlage der fortlaufenden Datenaufnahme und -auswertung in AS5.1 werden die entwickelten Betreibermodelle insbesondere aus kommunaler Sicht bewertet und hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit nach Ablauf der Projektlaufzeit geprüft. - In einem iterativen Prozess mit den anderen Arbeitsschritten innerhalb dieses Arbeitspakets erfolgt hier auch der Entwurf eines auf andere Kommunen übertragbaren Leitfadens für den Aufbau von Low-Cost-Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum. 	3 PM
<p><u>Arbeitsschritt 3: Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen markorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen</u></p>	0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 4: Entwicklung von möglichen Einsatzkonzepten/Geschäftsmodellen für einen netzorientierten Einsatz von Ladeinfrastrukturen</u></p>	1 PM

<ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Umsetzungspartner und Ladeinfrastrukturbetreiber im öffentlichen Raum bei der Interpretation der verfügbaren Daten u.a. zur Mobilität in Dortmund zur Entwicklung von weiteren Einsatzkonzepten von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum. - Integration kommunaler Anforderungen in die Entwicklung von Geschäftsmodellen für einen netzorientierten Einsatz von Ladeinfrastruktur. - Integration von Ergebnissen der Akzeptanzerhebung (AS5.10) in die Entwicklung der Einsatzkonzepte und Geschäftsmodelle für den netzorientierten Einsatz von Ladeinfrastruktur. 	
<p><u>Arbeitsschritt 5: Entwicklung geeigneter Tarif- und Bonussysteme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Integration kommunaler Anforderungen in die Entwicklung von Tarif- und Bonussystemen für Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum. - Integration von Ergebnissen der Akzeptanzerhebung (AS5.10) in die Entwicklung der Tarif- und Bonussysteme insbesondere vor dem Hintergrund der Anreizgestaltung zur verstärkten Nutzung von emissionsarmer Mobilität. 	0,5 PM
<p><u>Arbeitsschritt 6: Untersuchung des Potentials für Quartierstrategien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verknüpfung bestehender Daten und Strategien zur Entwicklung Dortmunder Stadtquartiere mit den in AS5.1 erhobenen Daten. - Bewertung der unterschiedlichen Dortmunder Quartierstypen in Planung, Neubau und Bestand hinsichtlich des Potentials zum Einsatz von elektromobilitätsorientierten Quartiersmobilitätskonzepten. - Integration der Daten aus der Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für die Stadt Dortmund (AS6.1) - Bewertung des Potentials zum weiteren Ausbau von Low-Cost-Ladeinfrastruktur in konkreten Quartieren im Dortmunder Stadtgebiet. 	1 PM
<p><u>Arbeitsschritt 7: Entwicklung einer Simulationsumgebung</u></p>	0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 8: Analyse verschiedener Szenarien mit Hilfe der Simulationsumgebung</u></p>	0 PM
<p><u>Arbeitsschritt 9: Vorbereitung und Durchführung Akzeptanzerhebung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung eines Konzepts zur Erhebung der Akzeptanz bei Nutzern und Anwohnern für den Aufbau von (Low-Cost-)Ladeinfrastruktur im öffentlichen, halböffentlichen und privaten Raum. - Entwicklung der konkreten Erhebungsinstrumente (bspw. Fragebögen, Online-Votings etc.) für die unterschiedlichen Nutzergruppen wie bspw. Laternenparker*innen, Bewohner*innen von Mehrfamilienhäusern, Pendler*innen, Flottenbetreibern etc. - Durchführung der Akzeptanzerhebung unter Einsatz der entwickelten Erhebungsinstrumente mit Fokus auf die als Reallabore ausgewählten Stadtgebiete in Dortmund 	3 PM
<p><u>Arbeitsschritt 10: Auswertung und Analyse Akzeptanzerhebung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturierte Erfassung der Daten aus der Akzeptanzerhebung und Durchführung von Validitätsprüfungen im Datensatz. - Durchführung von statistischen Auswertungen wie bspw. Korrelationsanalysen als Grundlage der Dateninterpretation. - Analyse der Akzeptanz für den Aufbau von (Low-Cost-)Ladeinfrastruktur in den unterschiedlichen Nutzergruppen und Spiegelung der Ergebnisse in die Entwicklung der Geschäftsmodelle sowie Tarif- und Bonussysteme (AS5.3, AS5.4, AS5.5). 	3 PM
<p>4. <u>Ergebnis (Output)</u> Als Ergebnis dieses Arbeitspaktes steht ein zukünftiges Betreibermodell zur Verfügung und die Geschäftsmodelle sind umfassend evaluiert. Die Potentiale zum Aufbau von Ladeinfrastruktur in weiteren Quartieren sind bekannt.</p>	
<p>5. <u>Sonstige Ressourcen</u></p>	

Beschaffung/Entwicklung von Befragungsinstrumenten zur Akzeptanzerhebung aus den pauschaliert beantragten Materialkosten.	
---	--

AP-Nr.: 6	Analyse NOX-Emissionen und der Wirkungen des LIS-Aufbaus	
Start-Projektmonat:	01.2019	
End-Projektmonat:	09.2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		5 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u>	<p>Ziel dieses Arbeitspakets ist die Analyse der Beiträge der verkehrlichen Emissionengruppen an der Luftbelastung (NOX) und die Abschätzung der Wirksamkeit des Ladeinfrastrukturaufbaus.</p> <p>Die messtechnisch erfasste und mit Immissionsmodellen berechnete Luftqualität an den Hotspots und im Stadtgebiet der Modellstädte Dortmund und Schwerte (gemäß Luftreinhalteplänen) wird für die verkehrsbedingten Emissionen auf die Fahrzeuggruppen (PKW/Lkw, Antriebsarten Benzin/Diesel) und deren Einsatzmuster bezogen. Eine Herausforderung ist dabei die Schätzung der Emissionsbeiträge von dieselgetriebenen PKW, die im Echtbetrieb die Abgaswerte der Typprüfung nicht einhalten. Es werden Verkehrsdaten aus Zählungen, Verkehrsmodellen, Floating Car Data und Kfz-Zulassungsstatistiken so mit den spezifischen NOX-Emissionen nach HBEFA verknüpft und auf die Jahresmittelwerte der Immission bezogen, dass der Effekt einer schrittweisen Flottenumrüstung auf E-Fahrzeuge (BEV/Plug-in-Hybride) für unterschiedliche Szenarien der E-Mobilität berechenbar wird. Ausgangspunkt sind dabei die Bezugsjahre der verfügbaren Luftreinhaltepläne, auf die die Emissionen je Fahrzeuggruppe zu beziehen sind. Daraus wird zunächst die heutige Verteilung der Emissionsbeiträge je Fahrzeuggruppe/Einsatzmuster geschätzt und anschließend unter den gewählten Szenario-Bedingungen auf das Prognosejahr 2030 hochgerechnet. Die Daten aus Ladevorgängen an den neu errichteten Ladesäulen dienen dabei zur genaueren Schätzung der Fahrleistungen der E-Fahrzeuge. Im Ergebnis kann auf diese Weise die Wirksamkeit des Ladeinfrastruktur-Aufbaus für die Luftreinhaltung errechnet werden.</p> <p>Die Stadt Dortmund ist in diesem Arbeitspaket beteiligt und schärft die inhaltlichen Aspekte aus kommunaler Sicht. Darüber hinaus bringt die Stadt Dortmund Daten zum Luftreinhalteplan sowie zur Luftbelastung und zur Mobilität im Stadtgebiet in dieses Arbeitspaket ein.</p>	
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Luftreinhalteplan - Daten zur Mobilität und Luftbelastung - Ladeinfrastrukturstandorte aus AP2 - Last- und Lademanagementkonzepte aus AP3 	
3. <u>Lösungsweg</u>		
<u>Arbeitsschritt 1: Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für die Stadt Dortmund</u>	2 PM	
	<ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Projektpartner bei der Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die Stadt Dortmund und Bereitstellung der benötigten Daten aus den Luftreinhaltepläne für die Stadt Dortmund. - Bereitstellung von Mobilitätsdaten für das Dortmunder Stadtgebiet und Unterstützung bei der Analyse der Implikationen für die NOX-bedingten Emissionen. - Bereitstellung von Informationen, Daten und Szenarien aus dem Masterplan Mobilität, dem Masterplan Nachhaltige Mobilität für die Stadt sowie dem Elektromobilitätskonzept 2030 für die Stadt Dortmund. 	

- Integration der Analyseergebnisse in die Bewertung der Potentiale für Quartiersstrategien (AS5.6)	
<u>Arbeitsschritt 2: Analyse der Kfz-bedingten NOX-Emissionen für die LRP-Bezugsjahre (2009/2013) für Schwerte und Iserlohn</u>	0 PM
<u>Arbeitsschritt 3: Schätzung der heutigen Beiträge der Kfz-Gruppen (zu Projektstart)</u> - Unterstützung der Projektpartner mit der Bereitstellung von Datenmaterial zu Kfz-Gruppen und Luftmesswerten für Dortmund.	1 PM
<u>Arbeitsschritt 4: Auswertung der Simulationsergebnisse und Ableitung von Handlungsempfehlungen</u>	0 PM
<u>Arbeitsschritt 5: Vergleich der Simulationsergebnisse mit den Reallaborergebnissen</u>	0 PM
<u>Aufbereitung der gesammelten Daten und Vorbereitung der Szenarien für die Hochrechnung der NOX-Minderung</u> - Unterstützung der Projektpartner bei der Vorbereitung der Szenarien für die Hochrechnung der NOX-Minderung für das Stadtgebiet Dortmund. - Abgleich der Szenarien mit den für Dortmund bestehenden Szenarien aus den Masterplänen Mobilität sowie dem Elektromobilitätskonzept.	1 PM
<u>Arbeitsschritt 7: Hochrechnung der NOX-Minderung bis Projektende und Reduzierungspotenzial bis 2030</u> - Unterstützung der Projektpartner bei der Anwendung des Prognoseverfahrens auf das Stadtgebiet Dortmund.	1 PM
4. <u>Ergebnis (Output)</u> Als Ergebnis dieses Arbeitspaketes liegt die Wirksamkeit des Aufbaus einer Low Cost-Ladeinfrastruktur für PKW auf konkrete Hotspots und die gesamte urbane Hintergrundbelastung durch Kfz in den Modellstädten Dortmund und Schwerte vor.	
5. <u>Sonstige Ressourcen</u> keine	

AP-Nr.: 7	Projektmanagement und Kommunikation	
Start-Projektmonat:	08.2018	
End-Projektmonat:	09.2020	
Personalaufwand gesamt (in PM)		21 PM
1. <u>Ziel des Arbeitspaketes</u> Das Arbeitspaket umfasst alle Tätigkeiten, die der Projektsteuerung, Verbundkoordination, Kommunikation und Dokumentation dienen. Innerhalb dieses APs wird das projektbegleitende Projektmanagement durchgeführt. Das Projektmanagement umfasst die Organisation, Durchführung und Auswertung von Lenkungskreistreffen und Konsortialrunden, die Öffentlichkeitsarbeit und Ergebnisdokumentation, die Durchführung des Risikomanagements und das Meilensteinmonitoring, die Koordination von AP-übergreifenden Aktivitäten, das Projektcontrolling und die Durchführung eines Wissensmanagements. Die Stadt übernimmt mit dem Chief Innovation Office im Amt für Angelegenheiten des Oberbürgermeisters und des Rates die Verbundkoordination und somit auch die Federführung in diesem Arbeitspaket.		
2. <u>Voraussetzung (Input)</u>		

3. <u>Lösungsweg</u>	
<u>Arbeitsschritt 1: Koordination und Abstimmung der Projektpartner</u> <ul style="list-style-type: none"> - Durchführung des begleitenden Projektmanagements mit dem Fokus auf die Abstimmung und Koordination der Projektpartner im Sinne des angestrebten zeitlichen Ablauf des Gesamtprojekts. - Organisation, Durchführung und Nachbereitung der Projektmeetings und Einrichtung von Jour-fixe-Terminen zur Abstimmung und Anpassung des Projektverlaufs im Konsortium. - Organisation, Durchführung und Nachbereitung von Lenkungskreistreffen auf Leitungsebene der Projektpartner. - Organisation, Durchführung und Nachbereitung von anlassbezogenen Konsortialtreffen auf Arbeitsebene der Projektpartner. 	3 PM
<u>Arbeitsschritt 2: Organisatorische und terminliche Koordination der lokalen Umsetzungspartner</u> <ul style="list-style-type: none"> - Koordination der Umsetzung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum in Dortmund. - Abstimmung der unterschiedlichen verwaltungsinternen wie auch -externen Fachbereiche und Abteilungen zur Integration des Aufbaus der Ladeinfrastruktur in das Straßenbeleuchtungsprogramm in Dortmund. - Zeitliche Koordination der Arbeiten zum Aufbau der Ladeinfrastruktur an den Straßenlaternen zwischen den unterschiedlichen Gewerken und Umsetzungspartnern. 	3 PM
<u>Arbeitsschritt 3: Technische Koordination der lokalen Umsetzungspartner</u> <ul style="list-style-type: none"> - Unterstützung der Umsetzungspartner bei der technischen Koordination des Aufbaus der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum. - Abstimmung der operativen technischen Aspekte der Ausrüstung der Straßenlaternen zwischen den zuständigen Einheiten der Dortmunder Stadtverwaltung und den externen Projekt- und Umsetzungspartnern. - Koordination der Abstimmung der technischen Fragestellungen mit weiteren betroffenen Bereichen in Dortmund, bspw. dem lokalen Netzbetreiber DONETZ. 	3 PM
<u>Arbeitsschritt 4: Kommunikation und Darstellung des Projekts auf Events und Messen</u> <ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung und Organisation der Präsentation des Projekts auf einschlägigen Fachkongressen und Messen zu den Themenstellungen des Projekts. - Entwicklung eines inhaltlichen Gesamtprojektauftritts und Abstimmung mit den Projektpartnern. - Organisation und Koordination von Messeauftritten sowie Abstimmung mit Veranstaltern. - Entwicklung und Pflege von Informationsmaterial zum Gesamtprojekt zum Einsatz bei Messen und Events. 	3 PM
<u>Arbeitsschritt 5: Kommunikation der Projektergebnisse in Presse/Internet/Social Media</u> <ul style="list-style-type: none"> - Übertragung der in AS7.5 erarbeiteten Inhalte auf zielgruppengerechte Formate für die Verwendung in Presse/Internet/Social Media. - Erarbeitung eines Social Media-Konzepts für das Gesamtprojekt und Umsetzung für Dortmund. - Erarbeitung und Pflege der Inhalte für einen Internetauftritt des Gesamtprojekts. - Erarbeitung und Bereitsstellung von Presseinformationen und Abstimmung mit den Projektpartnern. 	3 PM

<ul style="list-style-type: none"> - Organisation von Presseterminen die das Gesamtprojekt und die Umsetzung im Dortmunder Stadtgebiet betreffen. 	
<p><u>Arbeitsschritt 6: Kommunikation des Gesamtprojekts in Bürgerbeteiligungsformaten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisation und Durchführung von Bürgerbeteiligungsformaten bspw. in Form von Quartiersdialogen und World Cafés im Stadtgebiet Dortmund mit dem Ziel der Erhöhung der Akzeptanz für Elektromobilität im Allgemeinen und die Projektumsetzung im Besonderen. - Zielgruppengerechte Aufbereitung von Informationen und Projektinhalten für die verschiedenen Formate und Adressaten. - Integration der Bürgerbeteiligung in die bestehenden Beteiligungsstrukturen in Dortmund (bspw. Projekt „nordwärts“, Allianz Smart City Dortmund, Gesellschaftslabor Energiewende etc.). 	3 PM
<p><u>Arbeitsschritt 7: Durchführung von Dokumentation und Wissensmanagement</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Operative Durchführung der Dokumentation der Fortschritte im Gesamtprojekt sowie der in den vorstehenden Arbeitsschritten durchgeführten Lenkungskreissitzungen, Konsortial- und Arbeitstreffen, Stakeholderdialogen und Bürgerbeteiligungsformaten. - Aufbereitung der Dokumentation zur Information der politischen Gremien der Stadt Dortmund. - Organisation eines projektinternen Wissensmanagementsystems und einer webbasierten Kollaborations- und Datenaustauschplattform. 	3 PM
<p>4. <u>Ergebnis (Output)</u> Die erzielten Projektergebnisse sollen als Blaupause für eine breite Übertragbarkeit und Umsetzung der NOX-Immissionsverringerungen dienen. Deshalb setzt das Konsortium darauf, die Zielgruppen mit den richtigen Botschaften und über die richtigen Kanäle anzusprechen und das Projekt öffentlich bekannt zu machen, um eine nachhaltige und gesellschaftliche Akzeptanz der Elektromobilität zu fördern. Die einzelnen Kommunikationsstrategien und -maßnahmen werden im Rahmen dieses APs koordiniert.</p>	
<p>5. <u>Sonstige Ressourcen</u> Beschaffung/Entwicklung von Dokumentations- und Informationsmaterial, Internet- und Social-Media-Auftritt etc. aus den pauschaliert beantragten Materialkosten.</p>	

a. Ressourcenplanung (Unterpunkte soweit zutreffend)

i. Material

- Pos. 0842: Material (pauschalierte Beantragung)

Für die Erstellung von Informationsmaterial u.a. für den Einsatz auf Messen aber auch im Rahmen von Bürger*innenveranstaltungen beantragt die Stadt Dortmund pauschaliert die folgenden Beträge:

	2018	2019	2020
Material (pauschal) für Informationsmaterial, Messen, Bürgerveranstaltungen etc.	5.000,00 €	10.000,00 €	10.000,00 €

ii. Fremdleistungen

- Fremdleistungen werden zum Zweck der Installation der Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum vergeben. Es ist vorgesehen, die Leistungen in die bestehenden Verträge zur Erneuerung der kommunalen Straßenbeleuchtung zu integrieren. Basierend auf der Kostenkalkulation der Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21) wird von folgenden Fremdleistungen (brutto) im Projektzeitraum ausgegangen:

öffentliche LIS Stadt Dortmund	2018				2019				2020			
	Einheit	Preis pro Einheit	Anz.	Betrag	Einheit	Preis pro Einheit	Anz.	Betrag	Einheit	Preis pro Einheit	Anz.	Betrag
Fremdleistungen:												
1. Netzanschluss	Stück	2.142,00 €	0	0,00 €	Stück	2.142,00 €	300	642.600,00 €	Stück	2.142,00 €	100	214.200,00 €
2. Montage Lichtmast und Ladeeinrichtung	Stück	1.190,00 €	0	0,00 €	Stück	1.190,00 €	300	357.000,00 €	Stück	1.190,00 €	100	119.000,00 €
3. Anfahrt Montage	Stück	11,90 €	0	0,00 €	Stück	11,90 €	900	10.710,00 €	Stück	11,90 €	300	3.570,00 €
4. Parkplatzmarkierung	Stück	416,50 €	0	0,00 €	Stück	416,50 €	300	124.950,00 €	Stück	416,50 €	100	41.650,00 €
5. Beschilderung	Stück	357,00 €	0	0,00 €	Stück	357,00 €	300	107.100,00 €	Stück	357,00 €	100	35.700,00 €
6. Monatliche Kosten für SmartCable (50 Stk.)	monatl.	45,70 €	0	0,00 €	monatl.	45,70 €	114	5.209,34 €	monatl.	45,70 €	396	18.095,62 €
7. Mess- und Kommunikationsanbindung	monatl.	7,02 €	0	0,00 €	monatl.	7,02 €	1800	12.637,80 €	monatl.	7,02 €	3360	23.590,56 €
	Gesamt 0,00 €				Gesamt 1.260.207,14 €				Gesamt 455.806,18 €			

In Summe ergeben sich Fremdleistungen in Höhe von 1.716.013,32 € über den gesamten Projektzeitraum bei der Stadt Dortmund.

iii. Investitionen

- Investitionen erfolgen im Projekt von Seiten der Stadt Dortmund ausschließlich in die Low-Cost-Ladeinfrastruktur an Straßenlaternen im öffentlichen Raum. Dazu gehören auch die dafür notwendigen Lichtmasten, die entsprechend für den Einbau der Ladeinfrastruktur vorbereitet sind. Es ist vorgesehen, die Investitionen ebenfalls in die bestehenden Verträge zur Erneuerung der kommunalen Straßenbeleuchtung zu integrieren. Basierend auf der Kostenkalkulation der Dortmunder Energie- und Wasserversorgung GmbH (DEW21) wird von folgenden Investitionen (brutto) im Projektzeitraum ausgegangen:

öffentliche LIS Stadt Dortmund	2018				2019				2020			
	Einheit	Preis pro Einheit	Anz.	Betrag	Einheit	Preis pro Einheit	Anz.	Betrag	Einheit	Preis pro Einheit	Anz.	Betrag
1. Investitionen												
1.1 Lichtmast + Zusatzmaterial	Stück	1.190,00 €	0	0,00 €	Stück	1.190,00 €	300	357.000,00 €	Stück	1.190,00 €	100	119.000,00 €
1.2 Ladeeinrichtung	Stück	952,00 €	0	0,00 €	Stück	952,00 €	300	285.600,00 €	Stück	952,00 €	100	95.200,00 €
	Gesamt 0,00 €				Gesamt 642.600,00 €				Gesamt 214.200,00 €			

In Summe ergeben sich Investitionen in Höhe von 856.800,00 € über den gesamten Projektzeitraum bei der Stadt Dortmund.

- Der Beschaffungsprozess soll in die bestehenden Verträge zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung in Dortmund eingebunden werden. Analog zum dortigen Vorgehen soll die Beschaffung über die mit der Erneuerung der Straßenbeleuchtung beauftragte DEW21 bzw. das Konsortium

Strabeldo erfolgen. Die Investitionen werden jedoch als Anlagevermögen bei der Stadt Dortmund verbucht.

iv. Reisen

- Inlandsreisen der Stadt Dortmund im Projekt

Im Projekt sind Reisen der Projektmitarbeiter der Stadt Dortmund vorgesehen für Abstimmungen mit dem Projektträger/Fördergeber, ebenso wie für Reisen nach Berlin zu Veranstaltungen im Rahmen des Sofortprogramms Saubere Luft sowie zu Treffen einer möglichen Begleitforschung. Daneben werden Inlandsreisen zu den einschlägigen Konferenzen und Messen mit Bezug zu Elektromobilität, Mobilität, Luftreinhaltung vorgesehen. Dazu gehören u.a. die E-world Energy & Water in Essen, die Elektromobilitätskonferenzen der Bundesregierung sowie des Landes Nordrhein-Westfalen.

- Auslandsreisen Europa der Stadt Dortmund im Projekt

Es ist vorgesehen, dass Projektmitarbeiter neben den nationalen Konferenzen und Messen auch maßgebliche Veranstaltungen im europäischen Ausland besuchen, um das Projekt zu präsentieren und die Projektergebnisse vorzustellen. Geplant sind hier Besuche bzw. Projektpräsentationen auf der European Utility Week 2018 in Wien sowie auf der Smart City World Expo & Congress in Barcelona, jeweils eingebettet in den Messeauftritt der Allianz Smart City Dortmund. Darüber hinaus ist vorgesehen, die Projektergebnisse auf dem Electric Vehicle Symposium (EVS) vorzustellen, sofern dieses in der Projektlaufzeit in Europa stattfindet, sowie auf dem European Electric Vehicle Congress (EEVC) in Brüssel.

- Auslandsreisen Welt der Stadt Dortmund im Projekt

Projektmitarbeiter der Stadt Dortmund sollen das Projekt und seine Ergebnisse auch auf Kongressen außerhalb Europas als ein Leuchtturmprojekt einer deutschen Großstadt präsentieren. Vorgesehene Veranstaltungen sind hier die Konferenz „Infrastructure for the Smart City“ voraussichtlich im Herbst 2019 in New York, die unter Mitwirkung der Stadt Dortmund sowie der Allianz Smart City Dortmund vorbereitet wird. Außerdem ist vorgesehen, das Projekt auf einer der internationalen Leitmessen, dem Electric Vehicle Symposium, welches während der Projektlaufzeit voraussichtlich im asiatischen Raum stattfinden wird, zu repräsentieren.

Mit den Reisen in das europäische und außereuropäische Ausland möchte die Stadt Dortmund einerseits die Projektergebnisse und deren Übertragbarkeit auf andere Städte mit internationalen Fachexperten diskutieren und den Projektfokus so mit Expertenwissen schärfen. Andererseits sieht die Stadt Dortmund in der Teilnahme an internationalen Veranstaltungen auch die Möglichkeit, den Technologiestandort Deutschland mit einem Projekt zu repräsentieren, welches auch im internationalen Vergleich eine beachtliche Größenordnung einnimmt und gleichzeitig innovative technische Ansätze zur Integration von Elektromobilität in urbane Ballungsräume einsetzt.

v. Innerbetriebliche Leistung

Nicht zutreffend

vi. Sonstige unmittelbare Vorhabenkosten

Nicht zutreffend

vii. Verwaltungskosten

Nicht zutreffend

viii. Personal

- Die Komplexität des Projekts macht den Einsatz erfahrenen Personals, teilweise mit technischen Qualifikationen bzw. mit umfassenden Erfahrungen und Qualifikationen im Bereich des Projektmanagements und der Projektkoordination notwendig. Auch die Rolle der Stadt Dortmund als Konsortialführerin erfordert entsprechende Erfahrungen beim einzustellenden Personal hinsichtlich der Koordination unterschiedlicher Projektpartner und hinsichtlich der Ansprache verschiedener Entscheidungsebenen. Des Weiteren reagiert die Stadt Dortmund mit der Eingruppierung der Stellen auf die angespannte Lage auf dem Arbeitsmarkt.

4. Verwertungsplan

4.1 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten mit Zeithorizont; Marktaussichten;

funktionale, wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen

Die Stadt Dortmund erwartet, dass mit Abschluss der Projektlaufzeit ab dem 3. Quartal 2020 ein funktionsfähiges flächendeckendes System von Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Smart Metering an Straßenlaternen im öffentlichen Raum zur Verfügung steht und ein Betreibermodell gemeinsam mit den Umsetzungspartnern in Dortmund entwickelt wurde, welches den Betrieb eingebettet in die Verträge zur Bewirtschaftung der Straßenbeleuchtung nachhaltig sicherstellt. Über die Einbindung in die Straßenbeleuchtungsverträge werden wirtschaftliche Vorteile gegenüber anderen für den öffentlichen Raum verfügbaren Ladetechnologien erwartet, da sowohl im operativen Betrieb als auch im Bereich der technischen Wartung Synergieeffekte gehoben werden können. Über den Einsatz von Mobile Metering wird darüber hinaus der Vorteil gesehen, dass ab Ende der Projektlaufzeit, spätestens ab dem 1. Quartal 2021 ein technisches System zur Verfügung steht, welches unterschiedliche Tarif- und Bonussysteme für die unterschiedlichen Nutzergruppen von Elektrofahrzeugen ermöglicht. Dies ermöglicht darüber hinaus aus städtischer Sicht auch die Gestaltung von Anreizen zur Förderung der Elektromobilität ebenso wie zur Förderung situationsbedingt wünschenswertem verkehrlichen Verhaltens (bspw. Vermeidung von Parkraumsuchverkehren oder Verlagerung von Verkehrsbelastung auf andere Quartiere).

Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass im Zeitraum von 2020 bis 2025 weitere urbane Quartiere im Dortmunder Stadtgebiet mit Low-Cost-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum ausgestattet werden, um der erwarteten stark ansteigenden Zahl der Elektrofahrzeuge in Dortmund gerecht zu werden. Für Dortmund werden, insbesondere unterstützt durch das vorliegende Projekt, folgende Szenarien der Elektromobilität erwartet:

	2020	2025	2030
Elektrifizierung (gem. EmoG) im Motorisierten Individualverkehr (MIV) in Dortmund (Anteil der Fahrzeuge)	1-5%	5-10%	>20%
Elektrifizierung bei Wirtschaftsverkehren, deren Schwerpunkt der wirtschaftlichen Aktivität in Dortmund liegt (in Prozent der Fahrleistung)			
PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis 4,2t (Klasse B für E-Fahrzeuge) (ohne KEP)	1-5%	5-10%	>45%
LKW über 4,2t	>0%	>5%	>10%
KEP-Dienste	1-5%	>25%	>80%
Elektrifizierung im ÖPNV in Dortmund (in Prozent der Fahrleistung)			
Taxi (gem. EmoG)	1-5%	>15%	>30%
Bus	>0%	>40%	>80%

4.2 Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten mit Zeithorizont

Die technischen Erfolgsaussichten sind als hoch einzustufen, da die Installation der Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Kombination mit dem Straßenbeleuchtungserneuerungsprogramm in Dortmund erfolgt.

So wird sichergestellt, dass die technische Integration der Ladeinfrastruktur direkt in neue Laterneninfrastruktur erfolgt, die entsprechend vorbereitet ist. Aus technischer Sicht ist so mit den ersten funktionsfähigen Ladepunkten an der Straßenbeleuchtung im öffentlichen Raum in Dortmund ab dem 4. Quartal 2019 zu rechnen. Im Jahr 2020 wird der Aufbau der Ladeinfrastruktur im Projekt abgeschlossen sein und ein technisch lauffähiges System zur Verfügung stehen, welches über die nachfolgenden Jahre um weitere Ladepunkte erweitert wird, um dem erwarteten steigenden Bedarf gerecht zu werden. Es ist davon auszugehen, dass sich Low-Cost-Ladeinfrastruktur mit Mobile Metering, wie sie im Projekt eingesetzt wird, gerade in den dicht besiedelten urbanen Räumen insbesondere in den innerstädtischen Quartieren durchsetzen wird, da diese aus technischer Sicht beherrschbar und mit geringem Investitionsaufwand in vorhandene Infrastrukturen integriert werden können.

4.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Aus wissenschaftlicher Sicht plant die Stadt Dortmund Anschlussprojekte ab 2020, die sich insbesondere mit der Frage nach der Integration einer ansteigenden Anzahl von realen Ladevorgängen in das städtische elektrische Verteil- und Straßenbeleuchtungsnetz befassen, um so die im Rahmen des Projekts implementierten Lade- und Lastmanagementsysteme im Echt-Betrieb zu evaluieren. Darüber hinaus sieht die Stadt Dortmund ab 2021 die Möglichkeit, mit einer steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugnutzer*innen anschließende Akzeptanz- und Potentialerhebungen durchzuführen, auf Basis derer der weitere Ausbau der flächendeckenden Ladeinfrastruktur in Dortmund bis zum Jahr 2030 geplant und umgesetzt werden kann.

Die wirtschaftliche Anschlussfähigkeit des Projekts wird von Seiten der Stadt Dortmund dadurch sichergestellt, dass der Betrieb der Ladeinfrastruktur mit Projektende ab dem 4. Quartal 2020 in die bestehenden Verträge zur Bewirtschaftung der kommunalen Straßenbeleuchtung integriert ist.

4.4 Verwertungstabelle

Lfd. Nr.	Projekt-Ergebnis	Verwertung	Zeithorizont
1	Funktionsfähiges flächendeckendes System von Low-Cost-Ladeinfrastruktur	Bereitstellung von Ladepunkten insbesondere für Laternenparker in den innerstädtischen Quartieren	3. Quartal 2020
2	Mobile-Metering zur Abrechnung des Ladestroms etabliert	Unterschiedliche Tarif- und Bonusysteme für die unterschiedlichen Nutzergruppen von Elektrofahrzeugen	1. Quartal 2021
3	Betrieb der Ladeinfrastruktur	Anreize zur Förderung der Elektromobilität sowie zur Förderung bestimmten Verkehrsverhaltens	1. Quartal 2021
4	Aufbau der Ladeinfrastruktur abgeschlossen	Erweiterung des Systems um bis zu 500 zusätzliche Ladepunkte an Straßenlaternen im öffentlichen Raum	2021-2030
5	Lade- und Lastmanagement implementiert	Netzdienlicher Betrieb der Ladeinfrastruktur unter Berücksichtigung der maximalen Netzkapazitäten	Ab 2021
6	Betrieb eines flächendeckenden Systems von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum	Unterstützung der Elektrifizierung des Verkehrs und des Fahrzeugbestands in Dortmund gem. Szenarien unter Abschnitt 4.1	Ab 2020
7	Betrieb eines flächendeckenden Systems von Low-Cost-Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum	Erreichen von Luftbelastungswerten unterhalb der geforderten Grenzwerte an den Messstellen	Ab 2021

5. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten

Die Arbeitsteilung innerhalb des Gesamtprojekts ist der Gesamtvorhabenbeschreibung zu entnehmen. Innerhalb des Teilvorhabens „NOX-Block Stadt Dortmund“ koordiniert die Stadt Dortmund die ggf. notwendige Zusammenarbeit mit Dritten über die im Arbeitsplan beschriebenen Stakeholderdialoge und Akteursworkshops.

6. Notwendigkeit der Zuwendung

Die Stadt Dortmund ist eine der von den Grenzwertüberschreitungen bei den Stickoxidkonzentrationen betroffenen Städte und hat so einen erhöhten Handlungsbedarf bei Maßnahmen zur Luftreinhaltung. Neben vielfältigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung von Verkehr wird auch in der Elektromobilität ein hohes Potential gesehen, um die Grenzwerte in Zukunft wieder zu unterschreiten. Mit dem vorliegenden Projekt möchte die Stadt Dortmund einen entscheidenden Beitrag leisten, die so genannte „Henne-Ei-Problematik“ in der Elektromobilität zu lösen, indem Ladeinfrastruktur flächendeckend zur Verfügung gestellt wird, um so die Voraussetzung für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen bei den Dortmunder Bürgerinnen und Bürgern zu verbessern. Da sich die Elektromobilität erst im Markthochlauf befindet, und sich noch nicht genügend Elektrofahrzeuge im Einsatz befinden, um im Bereich privatwirtschaftlicher Geschäftsmodelle für öffentliche Ladeinfrastruktur kurzfristig Erfolge zu erzielen, sieht die Stadt Dortmund die Notwendigkeit, selbst die Initiative zu ergreifen, die zukünftig benötigte Ladeinfrastruktur zur Verfügung zu stellen. Eine derartige Investition ist jedoch aus dem städtischen Haushalt nicht zu leisten, zumal diese mit verschiedenen, sowohl technischen als auch wirtschaftlichen Risiken verbunden ist, die sich aus dem noch immer frühen Marktstadium der Elektromobilität als auch aus dem vergleichsweise hohen Innovationsgrad der einzusetzenden Low-Cost-Ladeinfrastruktur in Verbindung mit Mobile Metering ergeben. Gleichzeitig sind im Rahmen des Projekts auch rechtliche Fragestellungen bspw. zum Betrieb von Ladeinfrastruktur als Teil der kommunalen Straßenbeleuchtung zu klären und die zumindest in Teilen ein Umsetzungsrisiko mit sich bringen. Auf der anderen Seite müssen im Rahmen des Projekts Barrieren überwunden werden, die sich bspw. aus den unterschiedlichen sozio-ökonomischen Zusammensetzungen der einzelnen Dortmunder Stadtquartiere ergeben und die eine intensive Analyse und Förderung der Akzeptanz in diesen Quartieren notwendig machen.

In der Summe wäre die Stadt Dortmund demzufolge nicht in der Lage, dieses Vorhaben zum jetzigen Zeitpunkt ohne weitere Konsortialpartner und ohne die finanzielle Unterstützung aus dem Sofortprogramm Saubere Luft kurzfristig zu realisieren.