

Rozwój e-mobilności i propozycje dla "koncepcji punktu ładowania prądem elektrycznym" na Uznamie

Badanie w ramach projektu
"Modelowy Region Energii Odnawialnej -
Wyspy Uznam i Wollin"
(INT 190 MoRE)

Zleceniodawca:

Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur,
Tourismus und Arbeit
Mecklenburg-Vorpommern
Schloßstraße 6-8, 19053 Schwerin



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Wirtschaft,
Infrastruktur, Tourismus
und Arbeit



Interreg
Mecklenburg-Vorpommern/Brandenburg/Polska



Projekt dofinansowany przez Unię
Europejską ze środków Europejskiego
Funduszu Rozwoju Regionalnego

Streszczenie

Celem projektu Interreg "Modelowy region energii odnawialnej - Wyspy Uznam i Wollin" (MoRE) jest znaczne zwiększenie udziału energii odnawialnej na wyspach. W ramach polsko-niemieckiej współpracy w zakresie energetyki i planowania uwzględniono tu m.in. temat zrównoważonego rozwoju mobilności. Ministerstwo Gospodarki, Infrastruktury, Turystyki i Pracy (WM) jest partnerem w projekcie MoRE i zleciło przeprowadzenie niniejszego badania.

Głównym celem niniejszego opracowania jest **przedstawienie rozwoju e-mobilności na Uznamie** w ujęciu koncepcyjnym i **sformułowanie na tej podstawie propozycji dotyczących infrastruktury stacji ładowania pojazdów elektrycznych**. Równoległe partnerzy projektu przeprowadzili badania dla polskiej strony wyspy Uznam i Wollin.

W związku z transformacją energetyczną i realizacją celów w zakresie ochrony klimatu e-mobilność jest promowana na wszystkich szczeblach administracyjnych (unijnym, krajowym, regionalnym). **Wyspa Uznam ma dobre warunki**, aby wyróżnić się jako zrównoważony region turystyczny dzięki innowacyjnym koncepcjom mobilności i ogólnodostępnej infrastrukturze ładowania.

W niniejszym opracowaniu zbadano wymaganą infrastrukturę ładowania dla sektora samochodów elektrycznych. Ponadto przedstawiono plany rozbudowy infrastruktury do ładowania rowerów elektrycznych na całym obszarze. W przyszłości **liczba samochodów elektrycznych na wyspie znacznie wzrośnie. W roku 2030, oprócz około 7 000 e-samochodów zarejestrowanych na wyspie, oczekuje się około 236 500 dodatkowych e-samochodów rocznie w związku z turystyką, co odpowiada około 20 000 dodatkowych samochodów miesięcznie.** (do 2030 roku co najmniej 30,7% wszystkich samochodów ma być elektrycznych). **Infrastruktura ładowania musi być stale rozbudowywana**, aby sprostać wynikającemu z tego zapotrzebowaniu na ładowanie (ok. 10 GWh w 2025 r., ok. 30 GWh w 2030 r.). Istniejąca **infrastruktura ładowania na wyspie Uznam jest obecnie wystarczająca do zaspokojenia obecnego zapotrzebowania na ładowanie przez mieszkańców i turystów**. Zapotrzebowanie na energię do ładowania, spowodowane przez odwiedzających, doprowadzi do podwojenia zapotrzebowania na energię do ładowania na wyspie. Ponieważ w rozważaniach ogólnokrajowych nie uwzględnia się wahań sezonowych, **zapotrzebowanie na energię do ładowania w regionach turystycznych jest znacznie niedoszacowane**.

W opracowaniu zaproponowano **lokalizacje publicznie dostępnych punktów szybkiego ładowania** i określono liczbę dodatkowych standardowych punktów ładowania (NLP), które mogą być potencjalnie wymagane. Aby zaspokoić prognozowane zapotrzebowanie na ładowanie, do 2030 roku należałoby wybudować dwanaście punktów ładowania HPC, 919 ładowarek prądu zmiennego i 109 ładowarek prądu stałego. **Bariery i ograniczenia dla e-mobilności polegają obecnie przede wszystkim na długotrwałym procesie tworzenia infrastruktury do ładowania akumulatorów**.

Niepewność co do ekonomicznej opłacalności punktów ładowania opóźnia rozwój projektu. **Władze miejskie wyspy mogą znacząco wpłynąć na rozwój infrastruktury ładowania** i przyspieszyć go, jeśli wyznaczą obszary i udostępnią tereny pod rozbudowę. Wyspy Uznam i Wollin mogą nadal wspierać ochronę klimatu w swoich społecznościach i aktywnie kształtować transformację mobilności poprzez dobre partnerstwo i ukierunkowane działania.

Spis treści

1.	Wprowadzenie	9
2.	Rozwój technologiczny w dziedzinie mobilności	12
3.	Ramowe warunki administracyjne	18
3.1	Cele polityczne dotyczące napędów alternatywnych i infrastruktury	18
3.2	Dofinansowanie napędów alternatywnych	22
4.	Analiza uwarunkowań lokalnych	27
4.1	Elektromobilność w regionie modelowym Uznam	27
4.2	Regionalne możliwości dofinansowania	31
4.3	Prognoza rozwoju e-mobilności na wyspie Uznam	33
4.4	Analiza infrastruktury i propozycje lokalizacji	41
5.	Identyfikacja barier i ograniczeń dla elektromobilności	45
5.1	Ankieta internetowa na temat infrastruktury do pobierania opłat	45
5.2	Wywiad z ekspertem: Axel Bellinger (UsedomRad GmbH)	48
5.3	Bariery i ograniczenia	49
6.	Projekty najlepszych praktyk	53
6.1	Interreg Moveletur	54
6.2	SHAREuregio	55
6.3	Kluczowe wnioski	56
7.	Rekomendacje dla promocji rozwoju e-mobilności	57
8.	Podsumowanie	60
9.	Reprezentacje mapowe gmin	61
	Impressum	74
	Bibliografia	75
	Załącznik	82

Wykaz skrótów

AC	Prąd zmienny
AFID	Dyrektwa w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych
Äq.	Ekwiwalent
BEV	Pojazd elektryczny z akumulatorem
BMVI	Federalne Ministerstwo Transportu i Infrastruktury Cyfrowej (do grudnia 2021 r.)
BNetzA	Federalna Agencja Sieciowa
CCS	Combined Charging System
CO ₂	Dwutlenek węgla
COP21	21. konferencja stron Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, grudzień 2015 r.
CPO	Charge Point Operator, Operator infrastruktury ładowania
DC	Prąd stały
DEHOGA	Niemieckie Stowarzyszenie Hoteli i Restauracji
EFRE	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego
WM	Ministerstwo Gospodarki, Infrastruktury, Turystyki i Pracy Mecklenburg-Vorpommern
HGV	Handwerker- und Gewerbeverein Kaiserbäder
HPC	High Power Charging, Wysokowydajny punkt ładowania
ILVP M-V	Zintegrowany plan transportu państwowego Mecklenburg-Vorpommern
KBA	Federalny Urząd Transportu Samochodowego
KfW	Korporacja Pożyczek Odbudowy
KliFöKommRL M-V	Wytyczne dotyczące dofinansowania ochrony klimatu dla gmin
KliFöUntRL M-V	Wytyczne dla przedsiębiorstw dotyczące dofinansowania ochrony klimatu
kW	Kilowaty
kWh	Kilowatogodzina
LAG	Lokalna Grupa Działania
LEADER	Program środków wspierających innowacyjne działania na rzecz rozwoju gospodarczego regionów wiejskich; wyspa Uznam należy do regionu Vorpommersche Küste objętego programem LEADER.
LGR-Fonds	Fundusz Wspierania Obszarów Wiejskich
LIS	Infrastruktura ładowania
LP	Punkt ładowania
MIV	Prywatny transport zmotoryzowany
MoRE	Modelowy Region Energii Odnawialnej - Wyspy Uznam i Wollin
MWh	Megawatogodzina
NLP	Standardowy punkt ładowania
NPM	Platforma Narodowa Przyszłość Mobilności

POI	Miejsce użyteczności publicznej
PHEV	Pojazd hybrydowy typu plug-in
RLI	Reiner Lemoine Institut
RLM	Rejestrowanie pomiarów mocy
Stat-A MV	Urząd Statystyczny Mecklenburg-Vorpommern
TVIU	Stowarzyszenie Turystyczne Wyspy Uznam
UTG	Usedom Tourismus GmbH

Spis rysunków

Rysunek 1: Obszar badania, przedstawienie własne	10
Rysunek 2: Rola podmiotów w rozwoju infrastruktury pobierania opłat (według [3])	15
Rysunek 3: Przypadki użycia związane z ładowaniem według [2]	15
Rysunek 4: Infrastruktura ładowania w Mecklenburg-Vorpommern (Status 01/2022), [13]	20
Rysunek 5: Możliwe zapotrzebowanie na energię elektryczną na wyspie Uznam (DE) w latach 2021, 2025 i 2030 w GWh, prezentacja własna.....	36
Rysunek 6: Rozkład tygodniowy liczby ładowań w punkcie ładowania na Uznamie (lokalizacja standardowego publicznego punktu ładowania, okres 01.07.-30.09.2021) na 292 procesy ładowania, odwzorowanie własne.....	38
Rysunek 7: Zakres wymaganych normalnych punktów ładowania na obszarze opracowania w latach 2021, 2025 i 2030. Zakres ten mieści się między liczbą ekonomicznie opłacalnych punktów ładowania a liczbą w pełni wykorzystanych punktów ładowania, reprezentacja własna	39
Rysunek 8: Zakres punktów szybkiego ładowania wymaganych na obszarze opracowania w 2021, 2025 i 2030 r. Zakres ten mieści się między liczbą ekonomicznie opłacalnych punktów ładowania a liczbą w pełni wykorzystanych punktów ładowania, reprezentacja własna	39
Rysunek 9: Istniejące punkty ładowania oraz propozycje lokalizacji przyszłych punktów szybkiego ładowania na wyspie Uznam (DE), przedstawicielstwo własne.....	42
Rysunek 10: Metoda obliczania liczby punktów ładowania na gminę, prezentacja własna.....	44
Rysunek 11: Wynik ankiety dotyczącej planowanej instalacji stacji ładowania, prezentacja własna	46
Rysunek 12: Wynik ankiety na temat poziomu wiedzy o istniejących możliwościach dofinansowania, prezentacja własna	47
Rysunek 13: Obszary tematyczne zidentyfikowanych barier i przeszkód w tworzeniu infrastruktury ładowania, reprezentacja własna wg [15]	49
Rysunek 14: Mapa gminy Benz.....	61
Rysunek 15: Mapa gminy Dargen.....	62
Rysunek 16: Mapa gminy Garz	62
Rysunek 17: Mapa gminy Heringsdorf	63
Rysunek 18: Mapa gminy Kamminke	63
Rysunek 19: Mapa gminy Karlshagen	64
Rysunek 20: Mapa gminy Korswandt.....	64
Rysunek 21: Mapa gminy Koserow.....	65
Rysunek 22: Mapa gminy Krummin.....	65
Rysunek 23: Mapa gminy Loddin	66
Rysunek 24: Mapa gminy Lütow.....	66
Rysunek 25: Mapa gminy Mellenthin	67
Rysunek 26: Mapa gminy Mölschow	67
Rysunek 27: Mapa gminy Peenemünde.....	68
Rysunek 28: Mapa gminy Pudagla.....	68
Rysunek 29: Mapa gminy Rankwitz	69
Rysunek 30: Mapa gminy Sauzin.....	69
Rysunek 31: Mapa gminy Stolpe	70
Rysunek 32: Mapa gminy Trassenheide	70
Rysunek 33: Mapa gminy Ückeritz	71
Rysunek 34: Mapa gminy Usedom	71

Rysunek 35: Mapa gminy Wolgast.....	72
Rysunek 36: Mapa gminy Zempin.....	72
Rysunek 37: Mapa gminy Zinnowitz.....	73
Rysunek 38: Mapa gminy Zirchow.....	73

Lista tabel

Tabela 1: Porównanie różnych typów stacji ładowania.....	17
Tabela 2: Podsumowanie zapotrzebowania na energię do ładowania (prąd elektryczny) dla gości i e-samochodów z obszaru Uznam	36
Tabela 3: Porównanie transferu energii dla pracy ekonomicznej i pracy z maksymalnym wykorzystaniem na dzień w zależności od typu stacji ładowania.....	37
Tabela 4: Przegląd istniejących punktów ładowania i zapotrzebowania na infrastrukturę ładowania o dostępie publicznym w latach 2021, 2025 i 2030 w podziale na gminy.....	40
Tabela 5: Przegląd projektów mobilności transgranicznej w Europie.....	54

1. Wprowadzenie

Kształtowanie się przemian w dziedzinie energii i mobilności stawia nas przed decyzjami i zmianami, które będą miały znaczący wpływ na nasze codzienne życie. Aby osiągnąć cele klimatyczne określone w Porozumieniu paryskim¹, należy zwiększyć wysiłki na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Szczególnie w sektorze transportu, który do tej pory nie przyczynił się do redukcji emisji gazów cieplarnianych, muszą nastąpić zasadnicze zmiany. Dotyczą one zachowań związanych z mobilnością w środowisku prywatnym i komercyjnym, ale także koncepcji społecznych i działań planistycznych w gminach - zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym.

Ten potencjał zmian w sektorze transportu stwarza ogromne możliwości dla regionów, które dzięki przyszłościowemu planowaniu chcą się wyróżnić jako miejsca lokalizacji biznesu i zrównoważonej turystyki. W tym celu potrzebne są koncepcje skoordynowane na poziomie regionalnym i ponadregionalnym, aby stworzyć warunki niezbędne do konsekwentnej dekarbonizacji sektora transportu.

Taka koncepcja jest opracowywana w ramach projektu Interreg² "Modelowy region energii odnawialnej - Wyspy Uznam i Wollin" (MoRE)³. Celem projektu Interreg jest zwiększenie udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii na obu wyspach pod hasłem "Wyspy Energii Odnawialnej - Zielone Wyspy". Łącząc energie odnawialne, mobilność i turystykę, projekt rozwija zrównoważoną przyszłość wysp w świetle obecnych i nadchodzących wyzwań.

W regionach turystycznych natężenie ruchu i wykorzystanie infrastruktury często podlega sezonowym wahaniom. Uwzględnienie tego faktu stanowi wyzwanie w planowaniu infrastruktury: z jednej strony koszty rozbudowy i utrzymania należy ograniczyć do niezbędnego minimum, a z drugiej strony należy zagwarantować bezpieczeństwo dostaw w okresach wysokiego wykorzystania. W regionach takich jak Uznam i Wollin wahania sezonowe są duże ze względu na ruch transgraniczny i turystykę. Przy planowaniu

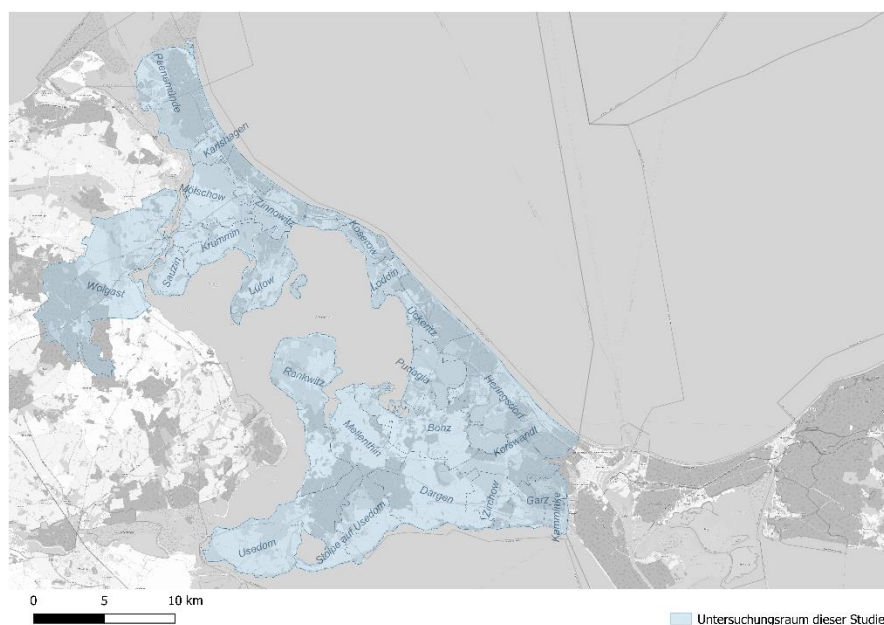
¹ W grudniu 2015 r. na 21. konferencji państw członkowskich Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21) osiągnięto wiążące w świetle prawa międzynarodowego porozumienie o ograniczeniu globalnego ocieplenia do poziomu znacznie poniżej 2°C, a w miarę możliwości do 1,5°C, powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej.

² Interreg jest programem Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Wspiera on działania transgraniczne, takie jak projekty infrastrukturalne, i ma na celu wzmocnienie współpracy między państwami członkowskimi UE a innymi krajami sąsiadującymi.

³ Projekt realizowany w ramach programu "Interreg V A Meklemburgia-Pomorze Zachodnie / Brandenburgia / Polska, Oś IV - Współpraca transgraniczna" (czas trwania: 10/2020-06/2022), partner wiodący: Regionalne Biuro Planowania Przestrzennego Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie, WM Meklemburgia-Pomorze Zachodnie jest partnerem w projekcie.

istniejących i nowych infrastruktur analizy obecnych i przyszłych warunków ramowych oraz wynikające z nich zalecenia stanowią ważną pomoc w podejmowaniu decyzji.

Kwestia ta została podjęta w niniejszym opracowaniu "Rozwój e-mobilności i propozycje dotyczące koncepcji punktów ładowania na wyspie Uznam"⁴. Celem opracowania jest zbadanie czynników, które wpływają na rozwój e-mobilności. Następnie przedstawiono propozycje dotyczące infrastruktury punktów e-ładowania na Uznamie.⁵ W niniejszym opracowaniu skoncentrowano się na rozwoju e-mobilności w transporcie indywidualnym, ze szczególnym uwzględnieniem turystyki regionalnej. Równolegle partnerzy projektu przygotowują studium dla polskiej części wyspy Uznam i Wollin. Obszar badań przedstawiony jest na Rysunku 1:



Rysunek 1: Obszar badania, przedstawienie własne

Struktura obu badań jest skoordynowana. W **rozdziale 2** przedstawiono **rozwój technologiczny w dziedzinie mobilności**. W **rozdziale 3** przedstawiono **polityczne warunki ramowe** dla rozwoju e-mobilności na różnych szczeblach administracji oraz sytuację w **zakresie dofinansowania** napędów alternatywnych. W **rozdziale 4** przeanalizowano **warunki lokalne na wyspie Uznam**: stan e-mobilności oraz prognozę rozwoju e-mobilności. Na podstawie analizy infrastruktury opracowano konkretne

⁴ Ministerstwo Gospodarki, Infrastruktury, Turystyki i Pracy (WM) jest partnerem w projekcie MoRE i zleciło wykonanie niniejszego opracowania na temat koncepcji e-mobilności dla niemieckiej części projektu.

⁵ Pod względem terminologicznym niniejsze opracowanie odnosi się wyłącznie do niemieckiej części wyspy Uznam.

propozycje lokalizacji punktów ładowania elektrycznego na wyspie. W **rozdziale 5** przeanalizowano **bariery i ograniczenia dla e-mobilności**. Odbywa się to na podstawie ankiety internetowej przeprowadzonej na potrzeby badania oraz wywiadu z ekspertem. W **rozdziale 6** przedstawiono europejskie **przykłady "najlepszych praktyk"**, w których testuje się i stosuje koncepcje transgranicznej e-mobilności. Na podstawie tych wyników w **rozdziale 7** podsumowano **zalecenia dotyczące kierunków rozwoju e-mobilności i systemów stacji ładowania**. Wyniki **analizy infrastruktury** w podziale na gminy przedstawiono w **rozdziale 9**.

Oprócz e-mobilności w przyszłości będzie istniało zapotrzebowanie na infrastrukturę dla innych paliw alternatywnych. Dotyczy to przede wszystkim pojazdów, które nie mogą być łatwo zasilane energią elektryczną z akumulatorów, zwłaszcza w żegludze, ale być może także w ciężkiej logistyce drogowej, lokalnym transporcie publicznym i kolejowym transporcie towarowym. Aby móc określić te potrzeby, należy wziąć pod uwagę koncepcje lokalnego transportu publicznego, gminne strategie przekształcania własnych flot pojazdów oraz komercyjną infrastrukturę paliwową w zajezdniach i centrach logistycznych. W niniejszym opracowaniu skupiono się na rozwoju infrastruktury ładowania w sektorze samochodów osobowych. Uwzględniono także plany budowy stacji ładowania rowerów elektrycznych.

2. Rozwój technologiczny w dziedzinie mobilności

W celu ograniczenia emisji w transporcie, oprócz unikania ruchu i zmiany środków transportu, można stosować napędy bezemisyjne. W rozdziale przedstawiono rozwój technologiczny w zakresie mobilności z wykorzystaniem akumulatorów i paliw alternatywnych oraz zarysowano rozwój e-mobilności w Niemczech. Następnie przedstawiono podstawy planowania infrastruktury ładowania oraz klasyfikację typowych przypadków użycia ładowania.

Mobilność elektryczna z wykorzystaniem akumulatorów oraz paliwa alternatywne (takie jak wodór lub paliwa syntetyczne) są szybko kojarzone z przyszłym rozwojem sektora mobilności. Nie są one jednak takie same.

Mobilność akumulatorowo-elektryczna wykorzystuje energię pierwotną znacznie bardziej efektywnie. Po pośrednim zmagazynowaniu w akumulatorze pojazdu, wykorzystuje on energię elektryczną bezpośrednio w silniku elektrycznym. Aby mobilność była neutralna pod względem emisji gazów cieplarnianych, energia elektryczna musi być wytwarzana z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna lub wiatrowa⁶, dlatego też sektor transportu jest również uzależniony od konsekwentnego wdrażania transformacji energetycznej. Obecnie akumulatory w pojazdach składają się głównie z baterii litowo-jonowych. Są one ładowane na stacjach ładowania⁷, a nie na klasycznych stacjach benzynowych. Wielką zaletą jest niezależność lokalizacji. Wymagane jest jedynie odpowiednie podłączenie do sieci elektrycznej. W wielu przypadkach (zwłaszcza gdy pojazd jest zaparkowany przez dłuższy czas) wystarczy bardzo niska moc ładowania, rzędu standardowego urządzenia gospodarstwa domowego (moc ładowania może odpowiadać podłączonemu obciążeniu np. pralki). Możliwe jest zatem rozdzielenie ładowania pomiędzy obszary prywatne, takie jak dom czy miejsce pracy, a stacje ładowania w miejscach publicznie dostępnych. Głównym wyzwaniem związanym z e-mobilnością jest jednak dłuższy czas ładowania w porównaniu z konwencjonalnym tankowaniem. Jednak wraz z rozwojem rynku pojazdów akumulatorowo-elektrycznych - tj. powszechną dystrybucją pojazdów elektrycznych na rynku - ładowanie stało się znacznie wygodniejsze. Z jednej strony wynika to ze zwiększonych rozmiarów akumulatorów, które prawdopodobnie będą nadal rosły. Z drugiej strony, moc ładowania oferowana w

⁶ Aby mobilność stała się całkowicie neutralna pod względem emisji gazów cieplarnianych, konieczne jest również, aby łańcuch produkcyjny pojazdów, infrastruktura ładowania i systemy energetyczne były wolne od CO₂. Badania wykazują jednak, że pojazdy elektryczne o napędzie akumulatorowym zasadniczo rekompensują kosztowny pod względem emisji CO₂ proces produkcji akumulatorów dzięki znacznie niższym emisjom podczas eksploatacji (np. [105]).

⁷ W niniejszym opracowaniu mówimy o punktach ładowania, kolumnach ładowania i stacjach ładowania. Te trzy terminy należy rozumieć w następujący sposób: Stacja ładowania może mieć kilka punktów ładowania. Słupek do ładowania może zawierać kilka punktów ładowania. Punkt ładowania odpowiada wtyczce służącej do ładowania pojazdu.

publicznych punktach ładowania, która może być wykorzystana przez pojazd, stale rośnie i skraca czas ładowania. Doładowanie oznacza ładowanie z uwzględnieniem ilości energii zużywanej w stacjach e-ładowania.

Paliwa alternatywne można podzielić na biogeniczne i syntetyczne⁸. Ich zaletą jest to, że zasięg pojazdów i proces tankowania są w dużej mierze podobne do dzisiejszych pojazdów napędzanych benzyną i olejem napędowym, a zmiana przyzwyczajeń użytkowników pojazdów nie jest konieczna. Ponadto biopaliwa są mieszane z paliwami kopalnymi w coraz większych proporcjach, a więc infrastruktura przemysłowa już istnieje. Paliwa alternatywne mają jednak również wady. W przypadku paliw biogenicznych są to przede wszystkim konkurencja terenu z produkcją żywności oraz działania na rzecz ochrony przyrody i klimatu, tak więc dalszy wzrost zużycia biopaliw ma sens tylko wtedy, gdy do produkcji paliwa wykorzystywane są odpady. Paliwa syntetyczne można dalej podzielić na "zielone", tj. paliwa nie zawierające CO₂, oraz "szare", tj. paliwa zawierające CO₂. Ekologiczne paliwa syntetyczne są zazwyczaj wytwarzane z wykorzystaniem energii elektrycznej. W produkcji ekologicznego wodoru energia elektryczna z elektrowni odnawialnych jest wykorzystywana do rozdzielania wody na wodór i tlen za pomocą elektrolizy. Wyprodukowany w ten sposób wodór może być wykorzystany bezpośrednio w ogniwie paliwowym z silnikiem elektrycznym lub w silniku spalinowym do napędu pojazdu. Alternatywnie, wodór można dalej przetwarzać na paliwa gazowe lub płynne, takie jak metan lub etanol, w energochłonnych procesach chemicznych z wykorzystaniem neutralnego dla klimatu źródła CO₂. Mogą być one następnie wykorzystywane w konwencjonalnych silnikach spalinowych i tankowane przy użyciu konwencjonalnej infrastruktury zbiornikowej. Ze względu na znaczną utratę energii użytecznej na każdym etapie konwersji, paliwa alternatywne powinny być stosowane przede wszystkim tam, gdzie rozwiązanie akumulatorowo-elektryczne jest niepraktyczne⁹. Dotyczy to przede wszystkim transportu lotniczego i morskiego, ale także części transportu kolejowego i ciężkiego transportu drogowego [1]. Zaleca się stworzenie wydajnej infrastruktury stacji tankowania wodoru, dostosowanej do tych możliwych zastosowań, co może przyczynić się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w sektorze transportu.

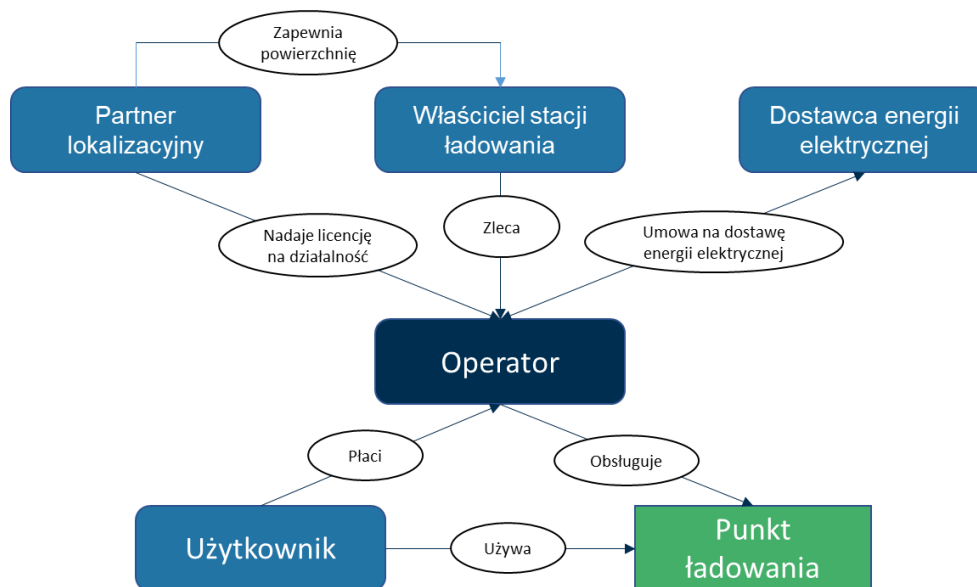
Cała mobilność neutralna pod względem emisji CO₂ zależy od dostępności energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Zdolności wytwórcze w tym zakresie są jednak ograniczone. Dlatego wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, należy preferować wydajną mobilność z wykorzystaniem akumulatorów elektrycznych.

⁸ W wielu definicjach (np. w Europejskiej Dyrektywie w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych) gaz ziemny jest również określany jako paliwo alternatywne. Mimo że napędy zasilane gazem ziemnym charakteryzują się niższą emisją CO₂ niż napędy zasilane benzyną lub olejem napędowym, są one również oparte na kopalnych źródłach energii, a zatem mogą stanowić co najwyżej pośredni krok na drodze do neutralności pod względem emisji gazów cieplarnianych. Z tego powodu gaz ziemny nie jest przedmiotem dalszych rozważań w niniejszym dokumencie.

⁹ Oprócz sektora transportowego pojawią się także inne potrzeby w zakresie ekologicznego wodoru, na przykład w przemyśle lub energetyce, które należy zaspokoić w pierwszej kolejności.

Wzrost popularności e-mobilności w Niemczech znajduje również odzwierciedlenie w nowych rejestracjach samochodów elektrycznych. Według badań przeprowadzonych przez Krajowy Ośrodek Sterowania Infrastrukturą Ładującą oraz RLI, do 2030 roku w Niemczech może być zarejestrowanych łącznie 14,8 miliona pojazdów elektrycznych [2]. Stwarza to duże zapotrzebowanie na infrastrukturę do ładowania. Z badania wynika, że na prywatnych osiedlach mieszkaniowych będzie zapotrzebowanie na 5,4 do 8,7 mln punktów ładowania. Podobny wzrost prognozuje się w przypadku zapotrzebowania na punkty ładowania w miejscach publicznych. W 2030 roku potrzebnych będzie od 440 000 do 843 000 punktów ładowania. Duża rozpiętość liczby punktów ładowania wynika z różnorodności wariantów konstrukcyjnych infrastruktury ładowania. Na przykład z publicznie dostępnego punktu ładowania o dużej pojemności ładowania może korzystać znacznie więcej pojazdów niż z punktu ładowania o małej pojemności ładowania. Obliczone minimalne zapotrzebowanie na 440 tys. punktów ładowania powstaje w przypadku wybudowania jak największej liczby punktów ładowania o wysokiej mocy (High power charging, HPC) oraz optymalizacji wykorzystania punktów ładowania.

W procesie eksploatacji i tworzenia infrastruktury ładowania biorą udział różne podmioty i pełnią różne role. Wprowadza się podstawowe rozróżnienie między właścicielem punktu ładowania a operatorem punktu ładowania (Charge Point Operator, CPO). Właściciele punktów ładowania są odpowiedzialni za bezpieczeństwo, obsługę i zezwolenia na ustawienie punktu ładowania. CPO zawiera umowy z dostawcą energii elektrycznej oraz, w stosownych przypadkach, z innymi partnerami, a także odpowiada za konserwację i rozliczenia z klientami. Właścicielem punktu ładowania może być również CPO. Partner terenowy to osoba, która zapewnia miejsce na infrastrukturę do ładowania i miejsca parkingowe dla pojazdów. Aby umożliwić efektywne wykorzystanie i ekonomiczną eksploatację, infrastruktura do pobierania opłat powinna być zaplanowana zgodnie z zachowaniami komunikacyjnymi i preferencjami użytkowników. Na podstawie przewidywanej liczby użytkowników i ich potrzeb określone są lokalizacje, liczba i pojemność punktów ładowania. Role te przedstawiono i podsumowano na Rysunku 2.



Rysunek 2: Rola podmiotów w rozwoju infrastruktury pobierania opłat (według [3])

Klasyfikacja przypadków użycia (Use-Cases) infrastruktury ładowania jest pomocna w oszacowaniu czasu postoju i zapotrzebowania na moc ładowania, a także w określeniu zakresu odpowiedzialności i potrzeb działania poszczególnych podmiotów. Użytkownicy mają zasadniczo różne możliwości ładowania pojazdów elektrycznych, które można podzielić na siedem przypadków użycia (patrz rys. 3). Jeśli chodzi o lokalizację masztu do ładowania, rozróżnia się grunty prywatne i publiczne. W zależności od lokalizacji można dokonać dalszego podziału na ładowanie codzienne, ładowanie szybkie i ładowanie pośrednie. W zależności od wymagań dotyczących czasu ładowania, a więc i mocy ładowania, punkty e-ładowania są określane jako normalna infrastruktura ładowania (AC, 11 kW) i infrastruktura szybkiego ładowania (DC i HPC, 50 kW i do 200 kW).



Rysunek 3: Przypadki użycia związane z ładowaniem według [2]

Codziennie ładowanie odbywa się głównie na terenie prywatnym i może być reprezentowane przez trzy pierwsze przypadki użycia. Prywatny właściciel samochodu

elektrycznego może ładować go w domu (przypadek użycia 1), w budynku mieszkalnym (przypadek użycia 2) lub w pracy (przypadek użycia 3). Takie procesy ładowania trwają zazwyczaj przez dłuższy czas, dlatego wystarczy niska moc ładowania. Z punktu widzenia całego systemu energetycznego ładowanie z niską mocą ładowania ma tę zaletę, że obciążenie infrastruktury elektroenergetycznej jest stosunkowo niewielkie, a więc i koszty rozbudowy sieci. Koszty inwestycyjne dla użytkownika przyłącza są również niższe przy niskich mocach ładowania. Jeśli taryfa energii elektrycznej przewiduje rejestrowy pomiar energii elektrycznej (RLM, szczególnie często spotykany u odbiorców o dużym zapotrzebowaniu na energię elektryczną)¹⁰, cena energii elektrycznej również jest niska. Ponadto w dwóch pierwszych przypadkach (ładowanie w domu) zapotrzebowanie na ładowanie występuje zwykle w nocy, tj. w czasie, gdy zapotrzebowanie na energię elektryczną jest mniejsze.

Czwarty i piąty przypadek użycia do ładowania pojazdu elektrycznego opisuje ładowanie w węzłach ładowania w miastach i w węzłach ładowania poza miastami. Dotyczy to na przykład stacji benzynowych na terenach miejskich i stacji obsługi przy autostradach poza miastem. W tym przypadku wymagana jest duża moc ładowania ze względu na krótkie czasy przebywania w sieci. W przypadku stacji szybkiego ładowania, zwłaszcza tych planowanych przez rząd federalny na mocy ustawy o szybkim ładowaniu, całkowita moc musi być dostępna także w godzinach największego obciążenia (zwykle między 16.00 a 19.00), kiedy całkowite zapotrzebowanie na energię jest i tak największe.

Aby móc zainstalować stacje szybkiego ładowania, konieczna może być dodatkowa rozbudowa sieci. Ponadto użytkownicy infrastruktury szybkiego ładowania muszą również sfinansować wyższe koszty inwestycyjne. W związku z tym ładowanie tam może być droższe.

Ładowanie na parkingach dla klientów (szósty przypadek użycia) i na poboczach dróg (siódmy przypadek użycia) jest opisywane jako ładowanie pośrednie lub sporadyczne. W tych przypadkach czas postoju jest również stosunkowo krótki, dlatego ładowanie z wyższą mocą ładowania może mieć sens. Publiczne stacje ładowania zostały zaprojektowane w taki sposób, aby przez cały czas dostarczały pełną moc. Użytkownicy zakładają, że w stacji ładowania dostępna jest również moc określona w specyfikacji. Często powoduje to również konieczność rozbudowy infrastruktury elektroenergetycznej. Zwykle stacje ładowania można zazwyczaj w niewielkiej liczbie objąć wolnymi mocami lokalnych transformatorów. Dzięki zarządzaniu obciążeniem punkty ładowania mogą dzielić między siebie wolną moc, jeśli na przykład akumulator samochodu jest już w pewnym stopniu naładowany i nie wymaga już całej mocy stacji ładowania. W tabeli 1 przedstawiono przybliżony przegląd wariantów stacji ładowania. Moc ładowania może się nieco różnić w zależności od producenta, ale zasadniczo infrastrukturę ładowania można podzielić na te kategorie.

¹⁰ Odbiorcy RLM o rocznym zapotrzebowaniu na energię elektryczną przekraczającym 100 000 kWh są rozliczani za energię zakupioną na kwadrans i rozliczani według ceny pracy i wydajności. Decydujące znaczenie ma tu najwyższy szczyt obciążenia w okresie rozliczeniowym.

Tabela 1: Porównanie różnych typów stacji ładowania

Typ stacji ładowania		Zasięg w km po 20 minutach ładowania	Zalety	Wady
Normalna infrastruktura ładowania	AC [do 11 kW] w domu/mieszkanie lub w miejscu pracy	do 20 km	Niewielka potrzeba rozbudowy sieci, nie trzeba zmieniać miejsc parkingowych, samochód jest w pełni naładowany przez noc	Przeważnie jeden punkt ładowania na jeden pojazd
	AC [11 kW] na publicznie dostępnym parkingu	20 km	Konieczna może być rozbudowa sieci niskiego napięcia	Długi czas ładowania, miejsca parkingowe są zablokowane przez długi czas
Infrastruktura szybkiego ładowania	DC [50 kW] na ogólnodostępnym parkingu	93 km	Czas ładowania można połączyć z zakupami lub posiłkiem	Lokalnie może być konieczna rozbudowa sieci (transformator)
	HPC [200 kW] na publicznie dostępnym parkingu	370 km	Bardzo krótki czas ładowania	Obecnie nie ma prawie żadnych modeli samochodów o takiej mocy ładowania, co wiąże się z kosztowną rozbudową sieci.

3. Ramowe warunki administracyjne

W tym rozdziale przedstawiono cele polityczne na poziomie europejskim, krajowym i regionalnym oraz wyjaśniono możliwości dofinansowania na poziomie krajowym.

3.1 Cele polityczne dotyczące napędów alternatywnych i infrastruktury

Rozwój e-mobilności i rozbudowa infrastruktury paliw alternatywnych są realizowane na różnych szczeblach administracyjnych.

3.1.1 Szczebel UE

Wraz z opublikowaniem w 2019 roku Zielonego Ładu Unia Europejska (UE) postawiła sobie za cel zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych w Europie o 55% do 2030 roku w porównaniu z poziomem z 1990 roku. Do 2050 r. Europa ma stać się pierwszym kontynentem neutralnym dla klimatu. Cele te stały się wiążące w europejskim akcie klimatycznym w 2021 roku. Aby je osiągnąć, należy ograniczyć emisję gazów szkodliwych dla klimatu we wszystkich sektorach. W przypadku sektora transportu celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2050 r. o 90% w porównaniu z 1990 r. [4]. Podczas gdy emisje gazów cieplarnianych w wielu sektorach, takich jak rolnictwo, przemysł czy zaopatrzenie w energię, od 1990 r. stale maleją, w sektorze transportu stale rosną. Od 1990 r. emisje z transportu wzrosły o 24% na poziomie europejskim [5]. W 2021 r. 26% wszystkich emisji CO₂ w UE pochodziło z transportu drogowego, a 62% z prywatnego transportu zmotoryzowanego (MIV), w tym samochodów i motocykli [6].

Aby odwrócić tę tendencję i trwale ograniczyć emisję gazów cieplarnianych w sektorze transportu, UE opracowała strategię mobilności wraz z odpowiednimi celami na lata 2030-2050. Do 2030 r. w UE ma być zarejestrowanych co najmniej 30 mln samochodów bezemisyjnych. Do 2050 r. samochody, autobusy i pojazdy logistyczne powinny być w stanie działać bez emisji. Aby to osiągnąć, należy przyspieszyć rozwój niezbędnej infrastruktury. Do 2030 r. ma powstać trzy miliony publicznych stacji ładowania pojazdów elektrycznych na baterie [7].

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu przewiduje się, że do 2025 r. powstanie milion takich publicznych punktów ładowania. Jednak UE jest jeszcze daleka od osiągnięcia tego celu. Dlatego konieczne jest promowanie rozbudowy infrastruktury do pobierania opłat na wszystkich poziomach administracyjnych [8, s. 5]. Szczególnie ze względu na nierównomierne rozmieszczenie infrastruktury do pobierania opłat w państwach europejskich, środek ten ma zasadnicze znaczenie dla umożliwienia wygodnego podróżowania w obrębie Europy [8, s. 25]. Nowa wersja "Rozporządzenia w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych", opracowywana obecnie w odniesieniu do dyrektywy 2014/94/UE (AFID), będzie określać transgraniczne środki rozwoju infrastruktury. Jest to szczególnie ważne dla regionów położonych blisko granicy, takich jak Uznam.

Kolejną dźwignią służącą ograniczeniu emisji CO₂ i promowaniu elektryfikacji transportu jest ogólnounijny limit floty samochodowej dla producentów samochodów. Od 2021 r.

emisja CO₂ dla całej floty producenta samochodów musi być mniejsza lub równa 95 g/km. Oznacza to, że emisje wszystkich pojazdów zarejestrowanych w UE przez danego producenta nie mogą średnio przekraczać wartości granicznej [9]. Jest to zachęta dla producentów do oferowania na rynku samochodów elektrycznych, ponieważ znacznie zmniejszają one limit emisji CO₂ dla floty pojazdów. Ponadto pojazdy o emisji CO₂ poniżej 50 g (także "pojazdy o zerowej i niskiej emisji") mają dalszy pozytywny wpływ na bilans CO₂ floty pojazdów dzięki tzw. superkredytom [9, s. 2]. Ze względu na "superkredyty" przyznawane tym pojazdom, mają one większą wagę w obliczeniach. Dalsze zaostrzenie limitów jest obecnie przedmiotem dyskusji w ramach programu "Fit for 55"¹¹.

3.1.2 Szczegół krajowy

Niemcy dążą również do znacznego ograniczenia emisji CO₂ w sektorze transportu. Aby osiągnąć krajowe cele w zakresie ochrony klimatu, emisje w sektorze transportu muszą spaść o 65% do roku 2030 [10]. Ponieważ od 1990 roku wartości te nie spadają zgodnie z planem, istnieje ryzyko, że cele sektorowe określone w Federalnej Ustawie o Ochronie Klimatu nie zostaną osiągnięte¹² [11]. W sektorze transportu Niemcy koncentrują się zatem na e-mobilności i rozbudowie infrastruktury ładowania w sektorze samochodów osobowych. Inne paliwa alternatywne, takie jak wodór, będą wykorzystywane w transporcie, który nie może być zasilany energią elektryczną z akumulatorów. Od lipca 2021 r. obowiązuje ustawa o szybkim ładowaniu, a wraz z nią decyzja rządu federalnego o ogłoszeniu przetargu na 1000 lokalizacji do szybkiego ładowania w całych Niemczech. Ma to na celu stworzenie podstaw dla ogólnokrajowej infrastruktury ładowania w Niemczech. Punkty szybkiego ładowania będą zlokalizowane w obszarach atrakcyjnych i mniej atrakcyjnych ekonomicznie i muszą być zaprojektowane w taki sposób, aby były niezawodne i przyjazne dla klienta [12].

Program StandortTOOL¹³ opracowane przez rząd federalny może być wykorzystywane do określania zapotrzebowania na energię elektryczną, wodór i gaz ziemny. Tak zwane "obszary poszukiwań" - czyli obszary, na których ma powstać punkt szybkiego ładowania - są przedstawione na interaktywnej mapie "sieci niemieckiej". Za pomocą programu FlächenTOOL¹⁴, prowadzonego przez rząd federalny, można zgłaszać, oferować i wyszukiwać nieruchomości przeznaczone pod budowę.

Dzięki licznym działaniom legislacyjnym i normatywnym techniczna realizacja projektów infrastruktury ładowania jest obecnie w dużym stopniu zabezpieczona prawnie. Podstawę prawną w Niemczech stanowią: ustawa o elektromobilności i rozporządzenie w sprawie

¹¹ Program "Fit for 55" jest pakietem propozycji unijnych, których celem jest zmniejszenie do 2030 r. emisji netto o co najmniej 55% w stosunku do poziomu z 1990 r., a do 2050 r. stanie się pierwszym kontynentem neutralnym klimatycznie.

¹² Spadek emisji w 2020 r. będzie prawdopodobnie spowodowany skutkami pandemii wirusa Corona i związanym z nią zmniejszeniem ruchu lotniczego i drogowego i nie stanowi trwałego odwrócenia trendu [100].

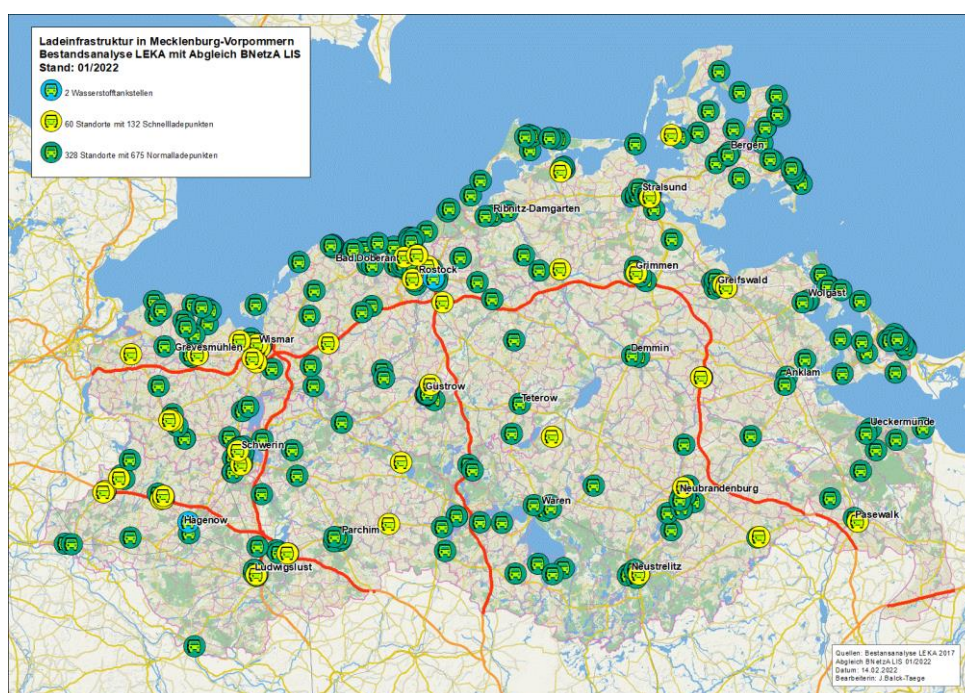
¹³ <https://www.standorttool.de/strom/deutschlandnetz/>

¹⁴ <https://flaechentool.de/>

słupów ładunkowych, a także rozporządzenie w sprawie pomiarów i kalibracji oraz rozporządzenie w sprawie połączeń dla danego poziomu napięcia. Te ramy prawne i wykonawcze uzupełnia kompleksowy zestaw norm (np. ISO 15118) oraz różne wytyczne techniczne (np. VDE, Technischer Leitfaden Elektromobilität). Określają one jednolite połączenia wtykowe i ścieżki komunikacyjne między punktem ładowania a pojazdem, definiują jednolite metody płatności oraz zapewniają bezpieczne działanie infrastruktury ładowania.

3.1.3 Poziom krajowy

Koncepcje i strategie dotyczące infrastruktury ładowania oraz infrastruktury dla paliw alternatywnych powstają także na poziomie stanów federalnych. Mimo że identyfikacja możliwych lokalizacji na poziomie krajowym może być korzystna, stany federalne mogą dokładniej ocenić potencjał lokalizacyjny na podstawie szczegółowych danych. Kompleksowa oferta infrastrukturalna może stać się czynnikiem sukcesu gospodarczego stanu federalnego. Dlatego stany federalne opracowują koncepcje wspierania rozwoju e-mobilności. W regionie Mecklenburg-Vorpommern nadal rozbudowywana jest ogólnokrajowa infrastruktura do ładowania akumulatorów. Rysunek 4 przedstawia aktualną liczbę standardowych i szybkich punktów ładowania w stanie.



Rysunek 4: Infrastruktura ładowania w Mecklenburg-Vorpommern (Status 01/2022), [13]

Region promuje kolumny ładowania lub koncepcje integracji infrastruktury ładowania w ramach wytycznych dotyczących ochrony klimatu [16]. Wytyczne dotyczące ochrony klimatu lub "Wytyczne dotyczące dofinansowania ochrony klimatu" zostały opracowane w 1997 roku, w tym samym czasie, co koncepcja ochrony klimatu dla Mecklenburg-

Vorpommern [17, s. 2]. Od tego czasu wytyczne były kilkakrotnie aktualizowane i poprawiane.

W części B Planu działań na rzecz ochrony klimatu wymieniono 55 działań, które mają bezpośrednio i pośrednio przyczynić się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w Mecklenburg-Vorpommern. Jednym z obszarów działania jest transport i logistyka (pole 13). [18, s. 4 i n.]. W samym Planie Działań na rzecz Klimatu nie określono konkretnych celów rozwoju ani planów wdrożenia infrastruktury ładowania i wykorzystania pojazdów elektrycznych w poszczególnych regionach stanu. W Koncepcji Polityki Energetycznej dla Mecklenburg-Vorpommern (2015) wskazano na ograniczone możliwości kierowania państwem w zakresie integracji e-mobilności przy opracowywaniu ogólnych koncepcji [19].

W "Zintegrowanym Planie Transportowym Regionu Związkowego Mecklenburg-Vorpommern" (ILVP M-V), szanse upatruje się w zwiększonej elektromobilności w odniesieniu do "poprawy problemów komunikacyjnych w sezonie szczytowym poprzez wykorzystanie niskoemisyjnych pojazdów elektrycznych z inteligentnymi koncepcjami ruchu", jak również "przeniesienia efektów z samochodów na rowery elektryczne". Plan mówi także o pozytywnym efekcie zewnętrznym turystyki zrównoważonej dla Mecklenburg-Vorpommern jako destynacji turystycznej, zdrowotnej i rowerowej. W planie sformułowano obszary działania "centrum kompetencji w zakresie mobilności elektrycznej, ogólnokrajowa koncepcja infrastruktury ładowania, sprzężenie sektorowe, wymiana między Ministerstwem Energii a zainteresowanymi stronami, wzorcowy efekt sektora publicznego oraz promocja". [20]

Centrum Kompetencji Mobilności Alternatywnej Mecklenburg-Vorpommern (emevo)¹⁵ oferuje wydarzenia i konsultacje na temat mobilności alternatywnej i jest projektem „Kompetenzzentrums Erneuerbare Mobilität Mecklenburg Vorpommern e.V.“ Od 2015 r. w ramach grupy roboczej ds. elektromobilności¹⁶ odbywają się regularne spotkania informacyjne i wymiany doświadczeń.

W opracowaniu "Zorientowana na popyt infrastruktura ładowania dla e-mobilności i wodoru - koncepcja dla Mecklenburg-Vorpommern" [15] z 2019 r. po raz pierwszy omówiono warunki ramowe rozbudowy infrastruktury ładowania zorientowanej na popyt w Mecklenburg-Vorpommern. Ładowanie w zależności od zapotrzebowania oznacza, że wymagana energia elektryczna może być dostarczana we właściwym czasie i miejscu w sposób zapewniający bezpieczeństwo dostaw, obsługę sieci i zrównoważenie. W opracowaniu przedstawiono zestawienia dotyczące wymaganej liczby publicznie

¹⁵ <https://emevo.de/>

¹⁶ Kontakt przez: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Infrastruktur/Elektromobilit%C3%A4t/Arbeitskreis-Elektromobilit%C3%A4t/>

dostępnych stacji ładowania elektrycznego i stacji tankowania wodoru do 2030 r. Ponadto wraz z opracowaniem opublikowano praktyczne wytyczne¹⁷ dotyczące budowy publicznej infrastruktury ładowania elektrycznego i stacji tankowania wodoru. [15, s. 3 i nast.]

3.2 Dofinansowanie napędów alternatywnych

Poniżej przedstawiono pokrótce główne instrumenty dofinansowania federalnego związane z infrastrukturą ładowania i pojazdami elektrycznymi. Oprócz dotacji ogólnokrajowych, landy, poszczególne gminy i niektórzy (regionalni) dostawcy energii oferują również wsparcie dla osób prywatnych przy zakupie infrastruktury do ładowania akumulatorów. Rozdział 4.2 opisuje regionalny krajobraz dofinansowania dla Mecklenburg-Vorpommern.

Dzięki wytycznej dotyczącej dofinansowania "Niepubliczne stacje ładowania pojazdów elektrycznych - przedsiębiorstwa i gminy" małe i średnie przedsiębiorstwa oraz gminy mogą ubiegać się o dofinansowanie swoich punktów ładowania do 2025 r. Wnioski o dofinansowanie składane są za pośrednictwem Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Dzięki wytycznym dotyczącym dofinansowania elektromobilności nabywcy mogą otrzymać do 6 000 euro dofinansowania na zakup pojazdów wyłącznie elektrycznych oraz do 4 500 euro na zakup pojazdów hybrydowych z możliwością doładowania od rządu federalnego w ramach premii za innowacje (zwanej też premią ekologiczną) plus do 3 000 euro od producenta (w zależności od ceny katalogowej) [22]. Ponadto w całej Europie zostanie ogłoszony przetarg na rozbudowę sieci szybkiego ładowania z 1000 punktów szybkiego ładowania w Niemczech. Dzięki tym zachętom i dodatkowym korzyściom podatkowym dla samochodów elektrycznych w porównaniu z konwencjonalnymi technologiami napędowymi, rząd federalny chce przyspieszyć elektryfikację transportu w Niemczech.

Wytyczne dotyczące dofinansowania elektromobilności [24]

Promuje **zamawianie pojazdów elektrycznych i infrastruktury do ładowania.**

- Przedmiot dofinansowania:
 - Priorytet 1: **Koncepcje miejskiej i komercyjnej mobilności elektrycznej** promuje m.in. koncepcje ukierunkowanego rozwoju infrastruktury ładowania.
 - Priorytet 2: **Program flotowy na rzecz pojazdów elektrycznych i infrastruktury ładowania** promuje m.in. zamówienia na pojazdy elektryczne i infrastrukturę ładowania.
 - Priorytet 3: **Badania i rozwój wspierające wprowadzanie na rynek pojazdów elektrycznych i innowacyjnych koncepcji mobilności przyjaznej dla klimatu** promuje projekty dotyczące rozwoju i testowania innowacyjnych technologii ładowania, które umożliwiają terminowe

¹⁷ <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Infrastruktur/Elektromobilit%C3%A4t/>

wdrożenie technologii i mogą wspierać stałą rozbudowę infrastruktury ładowania.

- Dofinansowanie:
 - Bezzwrotna dotacja w formie dofinansowania udziałowego; ograniczona do maksymalnej kwoty
 - Priorytet 1: Intensywność wsparcia do 50%
 - Priorytet 2: Intensywność wsparcia do 40%
 - Priorytet 3: Dotacje w wysokości do 50% na badania przemysłowe i do 25% na eksperymentalne prace rozwojowe
- Wymagania:
 - Dla priorytetu 1 i 2: osoby prawne prawa publicznego i prywatnego oraz osoby fizyczne, o ile są aktywne zawodowo
 - Für Schwerpunkt 3: Przedsiębiorstwa komercyjne, uniwersytety, pozauniwersyteckie instytucje badawcze, władze regionalne i organizacje non-profit
- Czas trwania: do końca 2025 r.

Link:

www.bafa.de, Thema Energie → Energieeffizienz → Elektromobilität, Słowo kluczowe: „Einzelantrag stellen“ lub „Sammelantrag stellen“

Wytyczne dotyczące dofinansowania "Publicznie dostępna infrastruktura do ładowania pojazdów elektrycznych w Niemczech" [26]

Za łączną kwotę 500 mln euro ma powstać co najmniej 50 tys. punktów ładowania. Obejmuje **ładowanie w międy czasie** (np. na parkingach dla klientów lub przy drogach) oraz **szybkie ładowanie krótkotrwałe** (np. na autostradach lub na stacjach ładowania)

- Przedmiot dofinansowania:
 - Zamówienie i budowa infrastruktury do ładowania (dofinansowane są punkty normalnego i szybkiego ładowania)
 - Wymiana i modernizacja infrastruktury do pobierania opłat, jeśli zostanie udowodniona korzyść i o ile nie zostało to jeszcze dofinansowane
 - Podłączenie do sieci dla infrastruktury ładowania, która ma zostać utworzona
 - Uwzględnia się StandortTOOL Krajowe Centrum Sterowania Infrastrukturą Ładującą, aby zapewnić zrównoważone dostawy
- Żądanie: Bezzwrotna dotacja jako dofinansowanie udziału, szczegółowe informacje na temat maksymalnych kwot dofinansowania patrz [26] pkt 5.2 i 5.3
- Wymagania: Do udziału w konkursie mogą zgłaszać się osoby fizyczne i prawne
- Czas trwania:
 - do końca 2025 r.
 - Nieregularne wezwania do zapłaty

Link:

www.bav.bund.de, Förderprogramme → Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge → Öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland

www.bav.bund.de, Förderprogramme → Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge → Öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland → Förderrichtlinie öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland

Wytyczne dotyczące dofinansowania "Niepubliczne stacje ładowania pojazdów elektrycznych - przedsiębiorstwa i gminy" [27]

Promuje rozwój infrastruktury ładowania na parkingach pracowniczych, dla pojazdów elektrycznych we flotach firmowych lub miejskich oraz dla pojazdów służbowych

- Przedmiot dofinansowania: Dofinansowanie obejmuje zakup i budowę nowego **stacjonarnego punktu ładowania, który nie jest ogólnodostępny**, w tym podłączenie do sieci. Dofinansowanie jest dostępne dla punktów ładowania o mocy ładowania do 22 kW.
- Dofinansowanie: Dotacja wynosi 900 euro na jeden punkt ładowania, ale maksymalnie 70% całkowitych kosztów kwalifikowanych
- Wymagania: Do udziału w programie mogą zgłaszać się gminy i przedsiębiorstwa. Infrastruktura ładowania musi być zlokalizowana przy miejscach parkingowych na nieruchomościach przeznaczonych do użytku komercyjnego lub komunalnego albo do parkowania pojazdów pracowników.
- Czas trwania: do końca 2022 r.

Link:

www.kfw.de, Unternehmen → Energie und Umwelt → Förderprodukte → Ladestationen für Elektrofahrzeuge – Unternehmen (441)

www.kfw.de, Öffentliche Einrichtungen → Kommunen → Infrastruktur → Förderprodukte → Nachhaltige Mobilitätskonzepte

Ustawa o szybkim ładowaniu / Sieć w Niemczech [25]

Budowa i obsługa **ogólnokrajowej sieci szybkiego ładowania** w 1000 miejsc zostanie zlecona w ramach ogólnoeuropejskiego przetargu

- Przedmiot finansowania: infrastruktura ładowania HPC o mocy na punkt ładowania co najmniej 150 kW, zapewniająca szybkie ładowanie dla mobilności średnio- i długodystansowej
- Finansowanie: Dwa oddzielne przetargi na składanie projektów:
 - Regionalne
 - Ogólnokrajowe dla autostrad
- Wymagania: Można również tworzyć konsorcja przetargowe, aby małe i średnie przedsiębiorstwa również miały możliwość uczestniczenia w tym procesie
- Czas trwania: Termin realizacji części regionalnych już upłynął; 20 grudnia 2021 r. ogłoszono drugi przetarg częściowy na części dotyczące autostrad

Wytyczne dotyczące dofinansowania "Pojazdy użytkowe i infrastruktura przyjazne dla klimatu" [28]

Dofinansowanie niskoemisyjnych pojazdów użytkowych

- Cel dofinansowania: Dofinansowanie jest przeznaczone m.in. na zakup infrastruktury uzupełniania paliwa i ładowania dla pojazdów użytkowych z napędem elektrycznym
- Dofinansowanie: Bezzwrotna dotacja jako częściowe dofinansowanie, 80 % całkowitych wydatków związanych z projektem kwalifikujących się do dofinansowania
- Wymagania: O dofinansowanie mogą ubiegać się firmy prywatne, spółki komunalne i korporacje, a także instytucje prawa publicznego i stowarzyszenia zarejestrowane
- Czas trwania: do końca 2024 r., obecnie brak otwartego przetargu na dofinansowanie

Link:

www.bag.bund.de, Förderprogramme → KsNI

4. Analiza uwarunkowań lokalnych

W tym rozdziale przedstawiono stan e-mobilności na wyspie Uznam. Następnie omówiono konkretne możliwości dofinansowania e-mobilności na Uznamie. Na tej podstawie opracowano prognozę e-mobilności na Uznamie, przeanalizowano potencjał przyszłej infrastruktury punktów ładowania w sektorze samochodów osobowych oraz przedstawiono konkretne propozycje lokalizacji infrastruktury ładowania. W centrum uwagi znajduje się infrastruktura do ładowania samochodów elektrycznych. Proponowane lokalizacje można jednak zbadać również pod kątem innych paliw alternatywnych.

Koncepcja e-mobilności opiera się na obecnym podziale modalnym, tj. procentowym wykorzystaniu różnych środków transportu w Niemczech. Biorąc pod uwagę warunki lokalne, innowacyjne oferty mobilności¹⁸ mogą sprawić, że więcej osób będzie podróżować pociągiem lub korzystać z roweru niż przewiduje to obecny podział modalny. Proponowane tu lokalizacje stacji szybkiego ładowania zostały określone z uwzględnieniem miejsc o dużym natężeniu ruchu. Można je zatem uznać za interesujące miejsca dla ofert mobilności w ogólnym ujęciu. W ten sposób koncepcja ta stanowi jednocześnie pomoc w orientacji, pozwalającą na sprawdzenie lokalizacji pod kątem możliwych innowacyjnych koncepcji mobilności w regionie.

4.1 Elektromobilność w regionie modelowym Uznam

W koncepcji infrastruktury do pobierania opłat w landzie Mecklenburg-Vorpommern, o której mowa w poprzednim rozdziale, określono potencjalne obszary poszukiwań, czyli obszary nadające się do rozwoju infrastruktury. W przypadku wyspy Uznam wyznaczono dwa obszary poszukiwań punktów szybkiego ładowania i siedem standardowych punktów ładowania. Na Uznamie dostępne są obecnie 42 publiczne punkty ładowania (stan na 01/2022 r.) [29]. Są to punkty ładowania wyłącznie prądem zmiennym AC. Aktualny stan planowania stacji szybkiego ładowania jest stale aktualizowany w rządowym programie StandortTOOL. Na wyspie Uznam Krajowe Centrum Sterowania Infrastrukturą Ładującą zaplanowało obecnie tylko jeden punkt HPC w regionie Heringsdorf/Bansin (4 punkty ładowania). W najbliższej okolicy planowane są kolejne lokalizacje w Wolgast (8 punktów ładowania), Greifswald (2 x 12 punktów ładowania), Anklam (8 punktów ładowania) i Uckermünde (4 punkty ładowania) (od 01/2022).

4.1.1 Status planistyczny gmin

W listopadzie 2021 r., w ramach przygotowywania koncepcji e-mobilności, przeprowadzono ankietę wśród wyższych urzędników administracji gmin Uznam-Nord,

¹⁸ Na przykład plan zaoferowania biletu na komunikację publiczną w ramach programu "Kur-Taxe Usedom"

Uznam-Süd i Am Peenestrom, której celem było określenie aktualnego stanu rozwoju e-mobilności w gminach Uznam:¹⁹

Jak wynika z badania, gminy z tych obszarów administracyjnych nie mają jeszcze żadnych konkretnych planów, strategii ani koncepcji ochrony klimatu, które bezpośrednio dotyczyłyby kwestii e-mobilności. Działania na rzecz ochrony klimatu ograniczają się zasadniczo do oszczędzania energii i wytwarzania energii odnawialnej poprzez instalację systemów fotowoltaicznych. W miejskich planach zagospodarowania przestrzennego lub studiach rozwoju przestrzennego nacisk kładzie się na rozwój turystyki jako głównego źródła dochodów ekonomicznych i sezonowych oraz na związane z tym oddziaływanie na gminy. Nacisk kładzie się tu na istniejącą sytuację parkingową i zarządzanie przyszłymi strumieniami ruchu. Według zarządu dzielnicy e-mobilność i związane z nią przyszłe potrzeby w zakresie pobierania opłat nie odgrywają jeszcze znaczącej roli.

Wyjątkiem jest koncepcja ochrony klimatu gminy Heringsdorf [30], która została opracowana w marcu 2014 roku i pokazuje szeroki zakres możliwych potencjałów redukcji emisji CO₂ do roku 2030. Dzięki szeregowi działań zachęca się do ich realizacji mieszkańców, administrację miejską, lokalną gospodarkę, osoby zawodowo zajmujące się turystyką oraz gości. Potencjalne oszczędności w sektorze transportu można osiągnąć poprzez unikanie i przenoszenie ruchu drogowego oraz zakup pojazdów z napędami przyjaznymi dla środowiska [30].

Zalecane działania indywidualne dotyczą:

- Zakup nowych pojazdów bardziej przyjaznych dla środowiska (BEV, PHEV, HEV) (MA 5.1),
- Utworzenie mobilności i stacji ładowania (MA 5.2),
- Stosowanie paliw alternatywnych w samochodach osobowych (MA 5.3),
- Rozwój transportu publicznego z odejściem od samochodów prywatnych (MA 5.4),
- Unikanie przejazdów pojazdami prywatnymi (MA 5.5),
- Park & Ride w celu uniknięcia ruchu ulicznego na terenie gminy (MA 5.6),
- Zmniejszenie obciążenia ruchu dostawczego – Logistyka miejska (MA 5.7),
- Zmniejszenie liczby pojazdów poprzez Carsharing (MA 5.8)

Działania podzielono na krótkoterminowe, średnioterminowe i długoterminowe, w zależności od możliwego momentu rozpoczęcia ich realizacji. Działanie 5.7 sklasyfikowano jako długoterminowe, a działania 5.1-5.8 jako możliwe do realizacji w perspektywie średnioterminowej [30]. Ponadto sporządzono listę priorytetów dla gminy. Zgodnie z działaniem "Tworzenie stacji mobilności i ładowania (IZ 5.2)", na terenie miasta powinny zostać utworzone stacje promujące multimodalność (wykorzystanie różnych środków transportu) i łączące środki transportu. Taka stacja ładowania mogłaby zatem zasilać wypożyczalnie rowerów/rowerów-elektrycznych, samochody w systemie car sharing, autobusy i pociągi. W koncepcji ochrony klimatu nie określono jednak liczby i lokalizacji, np. planów rozbudowy, obiektów służących do ładowania akumulatorów i stacji

¹⁹ Komunikacja osobista z urzędnikami listopad 2021 r.

tankowania wodoru w zależności od zapotrzebowania. W chwili publikacji przygotowywana jest odpowiednia koncepcja.

4.1.2 Podmioty działające w obszarze infrastruktury do ładowania akumulatorów na wyspie Uznam

Interesariusze z niemieckiej części wyspy Uznam i polskiej oraz wyspy Wollin pracują obecnie nad tworzeniem sieci kontaktów i pogłębianiem relacji. Formy takie jak spotkania sektorowe (Wollin i Uznam) czy spotkania informacyjne dotyczące koncepcji rozwoju przestrzennego (Stowarzyszenie Planowania Regionalnego Vorpommern) ułatwiają wymianę między nimi.

Inselwerke eG

Firma Inselwerke eG, która jest również współautorem badania, od 2016 r. aktywnie rozwija infrastrukturę ładowania dla samochodów elektrycznych. Spółdzielnia energetyczna eksploatuje systemy fotowoltaiczne od 2013 roku. Motywacją do zaangażowania się w dziedzinę e-mobilności jest fakt, że systemy fotowoltaiczne zapewniają dobrą wydajność, zwłaszcza w lecie. Jednocześnie w lecie na wyspie jest najwięcej samochodów, a zatem zapotrzebowanie na ładowanie jest największe. Połączenie energii słonecznej i e-mobilności ma zatem sens.

Stacje ładowania zostały ustawione w dziesięciu miejscach na Uznamie, w tym w Anklam i Wolgast, w siedzibach partnerów uczestniczących w projekcie (m.in. Postel Wolgast, Kunsthaus Usedom, Hotel Kaiserstrand, Bioladen Libnow). Do tego celu wykorzystano głównie środki z EFRE i LEADER. W międzyczasie sieć ładowania Inselwerke obejmuje około 50 punktów ładowania, z których 30 znajduje się obecnie na obszarze objętym niniejszym opracowaniem. Inselwerke eG oferuje obecnie usługi w zakresie infrastruktury ładowania na terenie całego Niemiec.

Firma nadal zajmuje się budową systemów fotowoltaicznych, a liczne stacje ładowania zostały już zbudowane w połączeniu z systemami fotowoltaicznymi.

Energie Vorpommern GmbH

Kolejnym graczem w dziedzinie infrastruktury do ładowania akumulatorów jest Energie Vorpommern GmbH. Firma dostarcza energię elektryczną i gaz ziemny do większości gospodarstw domowych na wyspie. Energie Vorpommern jest własnością komunalną, a wiele społeczności wyspy jest jej współwłaścicielami. Energie Vorpommern zainstalowała obecnie na wyspie osiem punktów ładowania. Ponadto Energie Vorpommern udostępnia władzom lokalnym samochody elektryczne na okres próbny, dzięki czemu zmniejsza się sceptycyzm wobec e-mobilności.

UsedomRad GmbH

Od 2011 roku firma UsedomRad GmbH jest bardzo zaangażowana w tworzenie sieci wypożyczalni rowerów na wyspie Uznam, ale także na sąsiednim lądzie stałym. Idea sieci jest podstawową ideą i ma wiele zalet w porównaniu z kilkoma indywidualnymi wypożyczalniami. Na przykład, z punktu widzenia klienta, korzystanie z tych rowerów jest bardzo atrakcyjne, ponieważ osoba może wypożyczyć rower w stacji A i zwrócić go w

stacji B lub C. Liczbę stacji dla wypożyczanych rowerów można zmniejszyć. Z biegiem lat liczba stacji wypożyczeń i zwrotów wzrosła do 127. Jednolity wygląd służy rozpoznawalności. Generuje również dochody z marketingu, dzięki którym te umiarkowane ceny są w ogóle możliwe.

Kryteria wyboru lokalizacji dla stacji rowerowych/e-rowerowych mogą być następujące:

- Lokalizacja w węźle komunikacyjnym, np. na dworcu kolejowym.
- Partnerzy partycypują w kosztach funkcjonowania punktu wypożyczeń.
- Dobra widoczność
- Ważny dodatek do sieci kompleksowej (nawet jeśli ma miejsce tylko kilka wypożyczeń).

Z pomocą dotacji federalnych i państwowych UsedomRad będzie w przyszłości rozwijać wypożyczalnię rowerów elektrycznych, a tym samym poszerzać zakres swoich usług. Planowanych jest ponad 50 lokalizacji, które będą umożliwiać w pełni automatyczne wypożyczanie i zwrot rowerów elektrycznych. Większość z nich oferuje również możliwość ładowania własnych rowerów. Planowana liczba stacji E-bike jest przedstawiona na mapach poszczególnych gmin.

4.2 Regionalne możliwości dofinansowania

Poza wspomnianym wyżej planem działań na rzecz klimatu i wytycznymi dotyczącymi dofinansowania ochrony klimatu nie ma innych programów dofinansowania ukierunkowanych na instalację urządzeń do ładowania akumulatorów i zakup pojazdów elektrycznych. Istnieją jednak fundusze (LGR-Fundusz, Vorpommern-Fundusz), które mogą być wykorzystane m.in. do wspierania urządzeń do pobierania opłat, jeśli spełniają one cel dofinansowania. Możliwe jest także dofinansowanie z funduszy LEADER, jeśli planowane urządzenia do pobierania opłat spełniają cele odpowiedniej strategii rozwoju regionalnego. Program LEADER jest częścią Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW).

Dofinansowanie	Opis	Rodzaj i kwota dofinansowania	Źródło
Wytyczne dotyczące finansowania ochrony klimatu dla gmin (KliFöKommRL M-V) i dla przedsiębiorstw (KliFöUntRL M-V) WSKAZÓWKA: Dofinansowanie kończy się w połowie 2022 r.	Wytyczne dotyczące przyznawania dotacji przez Mecklenburg-Vorpommern na realizację projektów ochrony klimatu w organizacjach, które nie prowadzą działalności gospodarczej lub handlowej, w tym poprzez wspieranie działań służących bezpośredniemu lub pośredniemu ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych. Są to działania dotyczące odnawialnych źródeł energii, zwiększania efektywności energetycznej i oszczędzania energii, takie jak: Infrastruktura wodorowa (poz. 2.2.3), działania inwestycyjne na rzecz wykorzystania alternatywnych paliw niekopalnych i napędów: elektromobilność, technologia ogniw paliwowych (poz. 2.4).	<ul style="list-style-type: none"> • Proporcjonalne dofinansowanie kosztów kwalifikowanych • Gminy: 50%, w wyjątkowych przypadkach do 80% • Firmy: 50%., w wyjątkach do 60% 	[31]
Fundusz na rzecz wspierania wiejskich obszarów projektowania (LGR-Fonds)	Celem inicjatywy państwowej "Ländliche GestaltungsRäume" jest wspieranie projektów, które stanowią innowacyjne, modelowe rozwiązania dla strukturalnie słabych obszarów wiejskich. Mogą to być koncepcje z dziedziny mobilności, opieki lokalnej i zdrowotnej, a także edukacji, opieki nad dziećmi, komunikacji lub kultury.	<ul style="list-style-type: none"> • Dotacja bezzwrotna, • Z reguły 90% wydatków kwalifikujących się do objęcia pomocą • Wygaśnięcie dofinansowania regionalnego; w razie potrzeby nowa edycja w ramach funduszy strukturalnych UE. 	[32]
Fundusz Vorpommern	Fundusz Vorpommern ma na celu zapewnienie dodatkowego wsparcia dla rozwoju gospodarczego, społecznego i kulturalnego, spójności społecznej i tożsamości regionalnej w regionie Vorpommern. W szczególności można wspierać takie działania, na które nie można uzyskać niezbędnych funduszy z istniejących programów wsparcia.	<ul style="list-style-type: none"> • Dotacja bezzwrotna • Kwota uzależniona od zawiadomienia o przyznaniu dotacji (ZWB) • Obecnie zamknięta, kontynuacja planowana w 2022r. 	[33]
LEADER: LAG Wybrzeże Vorpommern	Program działań mających na celu wspieranie innowacyjnych działań na rzecz rozwoju gospodarczego regionów wiejskich. Cechą charakterystyczną jest podejście oddolne, w ramach którego lokalne grupy działania (LGD) opracowują koncepcje rozwoju dla swojego regionu i samodzielnie decydują, w ramach przyznanego budżetu, które projekty lokalne mają być dofinansowane w celu realizacji tej strategii rozwoju. Wyspa Uznam należy do regionu Vorpommersche Küste objętego programem LEADER.	<ul style="list-style-type: none"> • Dotacja bezzwrotna • Kwota do 90%, w zależności od charakterystyki wnioskodawcy (publiczny / prywatny) 	[34]

4.3 Prognoza rozwoju e-mobilności na wyspie Uznam

Niniejsze opracowanie jest pierwszym, w którym dokonano oceny niezbędnej rozbudowy infrastruktury do pobierania opłat na wyspie Uznam i w jej gminach. Wykorzystując dostępne modele, prognozuje się, jakich ilości energii do ładowania można się spodziewać w latach 2025 i 2030 dla mieszkańców samej wyspy Uznam oraz dla turystyki. W związku z tym dla każdej gminy obliczane są wymagane punkty ładowania.

W celu opracowania **prognozy rozwoju e-mobilności na Uznamie** obliczono następujące trzy kluczowe liczby: **(1) liczby samochodów elektrycznych na wyspie, (2) wynikającego z tego zapotrzebowania na energię do ładowania oraz (3) wynikającej z tego wymaganej liczby punktów ładowania na wyspie.**

Jak wspomniano we wstępie, prognozowanie natężenia ruchu i zapotrzebowania na opłaty w regionach przygranicznych i turystycznych jest trudne. W celu określenia zapotrzebowania na energię do ładowania generowanego przez gości, oszacowano zapotrzebowanie na energię do ładowania na wyspie Uznam w szczycie sezonu. W tym celu wykorzystano dane uzyskane od Usedom Tourismus GmbH (UTG), zarządu uzdrowiska Heringsdorf, Urzędu Statystycznego Mecklenburg-Vorpommern (Stat-A MV) oraz wyniki koncepcji zagospodarowania przestrzennego wyspy Uznam opracowane przez Grupę PTV [35] dotyczące następujących czynników:

- Przyjazdy do poszczególnych gmin
- Przyjazdy na gminę na miesiąc
- Rynki źródłowe branży turystycznej
- Turystyka dzienna
- Przyszły rozwój branży turystycznej

Aby uniknąć zniekształcenia wyników z powodu mniejszej liczby odwiedzających spowodowanej pandemią COVID-19, wykorzystano dane z roku 2019. Dla gmin Uznam, które nie były objęte Stat-A MV ani UTG, przyjęto konserwatywnie niskie wartości. Szczegółowe omówienie poszczególnych obliczeń znajduje się w Załącznikach II i III.

4.3.1 E-pojazdy na wyspie Uznam

W Mecklenburg-Vorpommern około 0,3% całkowitej liczby pojazdów stanowią obecnie pojazdy wyłącznie elektryczne (BEV, 1 963 pojazdy) i hybrydowe pojazdy elektryczne (PHEV, 1 536 pojazdów, stan na 01.01.2021 r.) [36], co stawia ten region poniżej ogólnego poziomu krajowego wynoszącego 2,3% na rok 2021 (stan na 01.10.2021 r.) [37]. W przypadku wyspy Uznam oznacza to, że na około 23 000 samochodów osobowych [38] 63 pojazdy to samochody elektryczne, podczas gdy średnia krajowa wynosi 480 pojazdów.

Wzrost e-mobilności spowoduje, że mieszkańcy wyspy Uznam będą częściej korzystać z samochodów elektrycznych (BEV i PHEV). Jednak w przyszłości wzrośnie także liczba samochodów elektrycznych, którymi będą poruszać się turyści odwiedzający wyspę. Aby obliczyć liczbę samochodów elektrycznych, które w przyszłości będą ładowane na wyspie Uznam, należy obliczyć ich przewidywany udział w ogólnej liczbie samochodów:

Przy obliczaniu udziału e-samochodów przyjmuje się, że zgłoszony przez KBA stan na 2020 r. jest stały. Przy takim założeniu pomija się możliwe zmiany w podziale modalnym. Na dzień 1 stycznia 2021 roku w Niemczech zarejestrowanych było 48.248.584 samochodów osobowych. Dla roku 2025, zgodnie z [2], zakładamy liczbę samochodów elektrycznych wynoszącą 5,6 miliona (BEV i PHEV), a dla roku 2030 - 14,8 miliona. Wynika z tego, że udział e-samochodów wyniesie 11,6% w 2025 r. i 30,7% w 2030 r. Wynik ten jest zgodny z prognozami zawartymi w innych opracowaniach lub nieco wyższy dla 2030 r. [39] [40].

Prognoza liczby rejestracji e-samochodów wg mieszkańców wysp

Jeśli chodzi o liczbę pojazdów elektrycznych zarejestrowanych na wyspie, prognozujemy 2700 pojazdów elektrycznych w 2025 r. i 7000 pojazdów elektrycznych w 2030 r., stosując opisane powyżej założenia.

Prognoza liczby e-samochodów na wyspie wg odwiedzających

Oprócz pojazdów zarejestrowanych na wyspie, w przyszłości można się spodziewać znacznie większej liczby e-pojazdów wśród osób odwiedzających wyspę. Liczbę dodatkowych e-pojazdów na rok lub na dzień w szczycie sezonu oblicza się na podstawie ilorazu liczby przyjazdów i liczby osób przypadających na jeden pojazd. Wynik jest mnożony przez inne czynniki w celu uwzględnienia następujących aspektów:

- Wzrost liczby odwiedzających
- Turystyka dzienna
- Wybór środków transportu dla zwiedzających
- Udział samochodów elektrycznych w odpowiadającym roku prognozy

Metody obliczeń, wykorzystane podstawy danych i przyjęte założenia opisano w załączniku. Liczba dodatkowych e-samochodów rocznie, które pojawią się na wyspie za sprawą odwiedzających, wynosi ok. 85 000 e-samochodów rocznie w 2025 r. i ok. 236 500 e-samochodów w 2030 r. W szczycie sezonu można spodziewać się nawet 20 000 dodatkowych e-samochodów miesięcznie.

4.3.2 Zapotrzebowanie na energię do ładowania

W niniejszym opracowaniu zapotrzebowanie na energię do ładowania na wyspie Uznam składa się z zapotrzebowania na energię z samochodów elektrycznych w mieście oraz zapotrzebowania na energię do ładowania ze strony turystów.

Ładowanie zapotrzebowania na energię przez mieszkańców wyspy

Dzienne zapotrzebowanie mieszkańców na energię do ładowania oblicza się z uwzględnieniem następujących czynników:

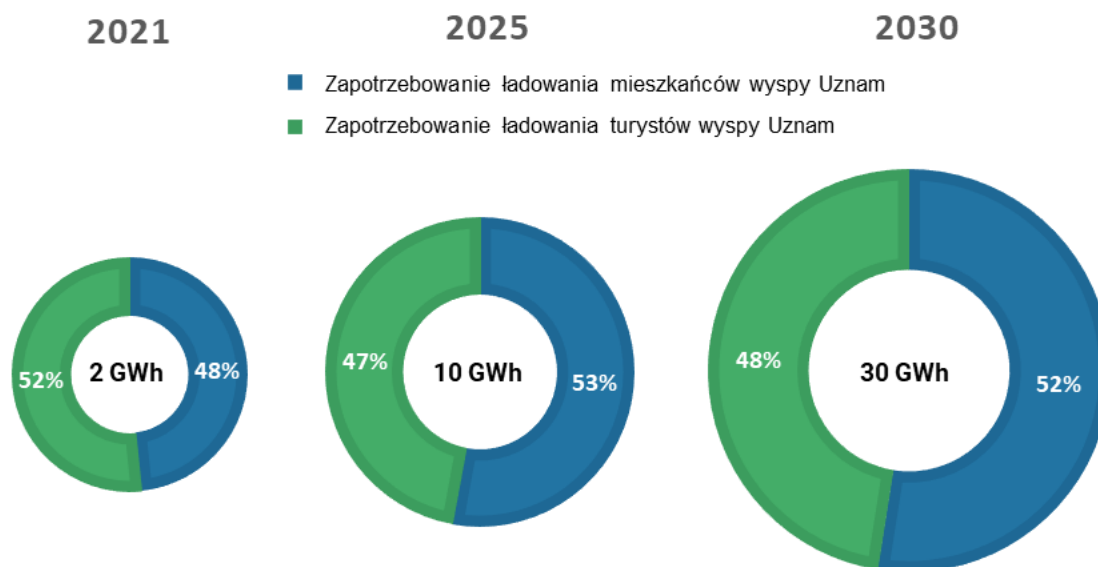
- Średnia odległość przebyta na obszarach wiejskich i podmiejskich
- Wybór środka transportu w życiu codziennym
- Średnie zużycie energii przez samochód elektryczny

Zapotrzebowanie na energię do ładowania poprzez turystykę

Zapotrzebowanie na ładowanie energii w turystyce oblicza się na podstawie (1) zapotrzebowania na ładowanie po przyjeździe w zależności od regionu pochodzenia oraz (2) zapotrzebowania na ładowanie wynikającego z poruszania się po wyspie. Ponieważ Uznam jest wyspą docelową, a nie tranzytową, można założyć, że zapotrzebowanie na ładowanie po przybyciu na wyspę musi zostać w pełni pokryte przez infrastrukturę ładowania na Uznamie. W przypadku zapotrzebowania na ładowanie po przyjeździe pomnożono liczbę przyjazdów z danego regionu pochodzenia przez średnią odległość do danego landu. Wynikiem tego jest ważone zapotrzebowanie na ładowanie dla każdej gminy w oparciu o jej rynki źródłowe. Ponieważ można założyć, że na dłuższych dystansach ładowanie odbywa się już po drodze, przyjęto maksymalne zapotrzebowanie na ładowanie na poziomie 300 km. Może to prowadzić do niedoszacowania zapotrzebowania na ładowanie w przyszłości, ponieważ można założyć, że zwiększy się zasięg (ale być może także wydajność e-pojazdów). To zapotrzebowanie na ładowanie mnoży się przez średnie zużycie energii przez samochód elektryczny. Zapotrzebowanie na ładowanie podczas kilkudniowego pobytu mnoży się przez iloraz liczby e-samochodów znajdujących się na wyspie po przyjeździe i średniej długości pobytu (5 dni) odwiedzających.

Dane o przyjazdach turystów są dostępne zarówno w UTG, jak i w Stat-A MV. Ze względu na różne metody rejestracji, liczby UTG są wyższe.

Rysunek 5 przedstawia zapotrzebowanie na ładunek w latach 2021, 2025 i 2030 obliczone na podstawie rocznych przyjazdów na wyspę. Podane tu liczby należy traktować jako przybliżone. Wynika z nich jasno, że w związku z turystyką należy spodziewać się dużego zapotrzebowania w zakresie ładowania. Przyjęte w koncepcji "Zorientowanej na popyt infrastruktury ładowania dla e-mobilności i wodoru" założenie, że zapotrzebowanie na ładowanie pochodzące z turystyki odpowiada ok. 10% całkowitego zapotrzebowania na ładowanie [15], jest znacznie niższe niż obliczony tu udział turystyki w całkowitym zapotrzebowaniu na ładowanie.



Rysunek 5: Możliwe zapotrzebowanie na energię elektryczną na wyspie Uznam (DE) w latach 2021, 2025 i 2030 w GWh, prezentacja własna

Dane dotyczące sezonowości i przyjazdów do miast Uznam i Wolgast są dostępne w Stat-A MV. W celu oszacowania wymaganej liczby punktów ładowania w sezonie szczytowym obliczono zapotrzebowanie na energię ładowania dla jednego miesiąca w sezonie szczytowym, wykorzystując dane ze Stat-A MV. W tabeli 2 przedstawiono szczegółowo zapotrzebowanie na energię w latach 2025 i 2030.

Tabela 2: Podsumowanie zapotrzebowania na energię do ładowania (prąd elektryczny) dla gości i e-samochodów z obszaru Uznam

	Zapotrzebowanie na energię do ładowania 2025 [GWh]	Zapotrzebowanie na energię do ładowania 2030 [GWh]
Popyt na turystykę kwiecień - październik	3,7	10,3
Popyt na turystykę listopad - marzec	1,2	3,4
Zapotrzebowanie mieszkańców na rok	5,5	14,8
Całkowite roczne zapotrzebowanie na samochody elektryczne na wyspie Uznam w 2030 r.	10,4	29,5

4.3.3 Określenie wymaganej liczby punktów ładowania

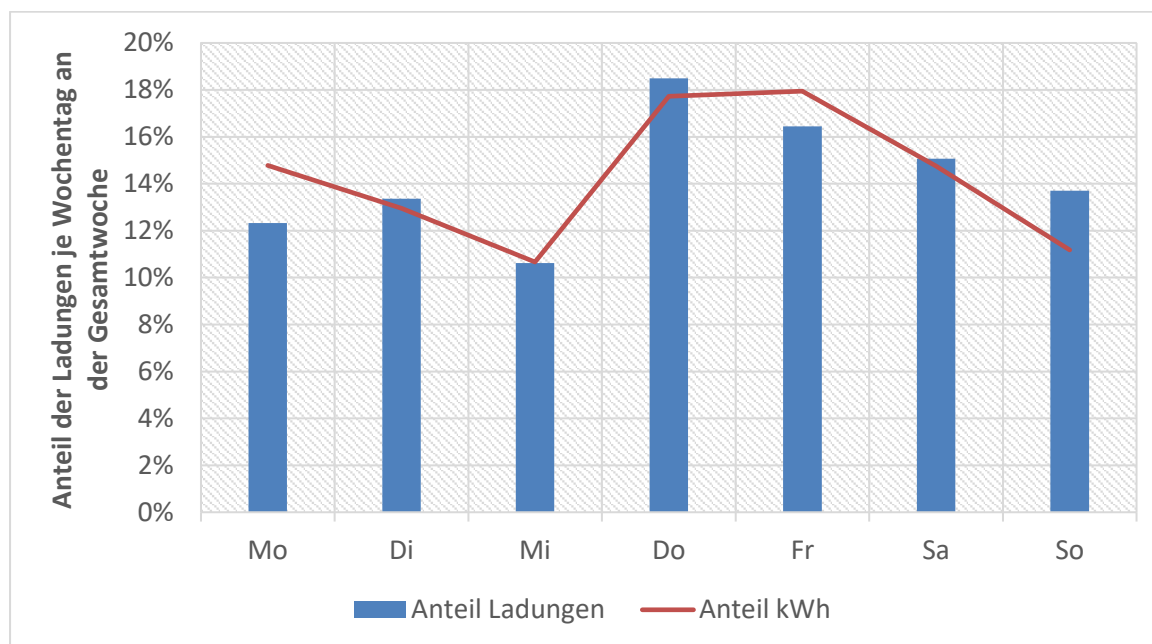
Przy obliczaniu wymaganej liczby punktów ładowania przyjęto założenie, że zapotrzebowanie na energię elektryczną na wyspie Uznam w ruchu nieturystycznym jest prawie w całości pokrywane przez prywatną infrastrukturę ładowania. Liczba punktów ładowania pokrywająca zapotrzebowanie turystów na energię do ładowania jest podzielona na szybkie i zwykłe stacje ładowania. W tym celu określa się ilość energii przypadającą na jeden punkt ładowania, która musi zostać naładowana, aby umożliwić ekonomiczną eksploatację. Zakłada się, że stacje szybkiego ładowania w miejscach często uczęszczanych są zasadniczo opłacalne. Wyznaczanie ilości energii potrzebnej do ekonomicznej eksploatacji zwykłego punktu ładowania przedstawiono w załączniku. Ponadto obliczono, ile energii maksymalnie może przesłać punkt ładowania przy optymalnym wykorzystaniu. Wymagana liczba punktów ładowania mieści się w tak obliczonym korytarzu docelowym.

Ogólnie rzecz biorąc, zwykły punkt ładowania o mocy 11 kW może być eksploatowany ekonomicznie z wykorzystaniem energii w ilości 13 MWh rocznie lub 62 kWh/dobę sezonową, jeśli marża operatora wynosi około 5,0 ct/kWh. Ilość energii, jaką punkt ładowania może przesłać w ciągu siedmiomiesięcznego sezonu turystycznego (210 dni w roku), wynosi 29 MWh lub 139 kWh/dzień (patrz tabela 3).

Tabela 3: Porównanie transferu energii dla pracy ekonomicznej i pracy z maksymalnym wykorzystaniem na dzień w zależności od typu stacji ładowania

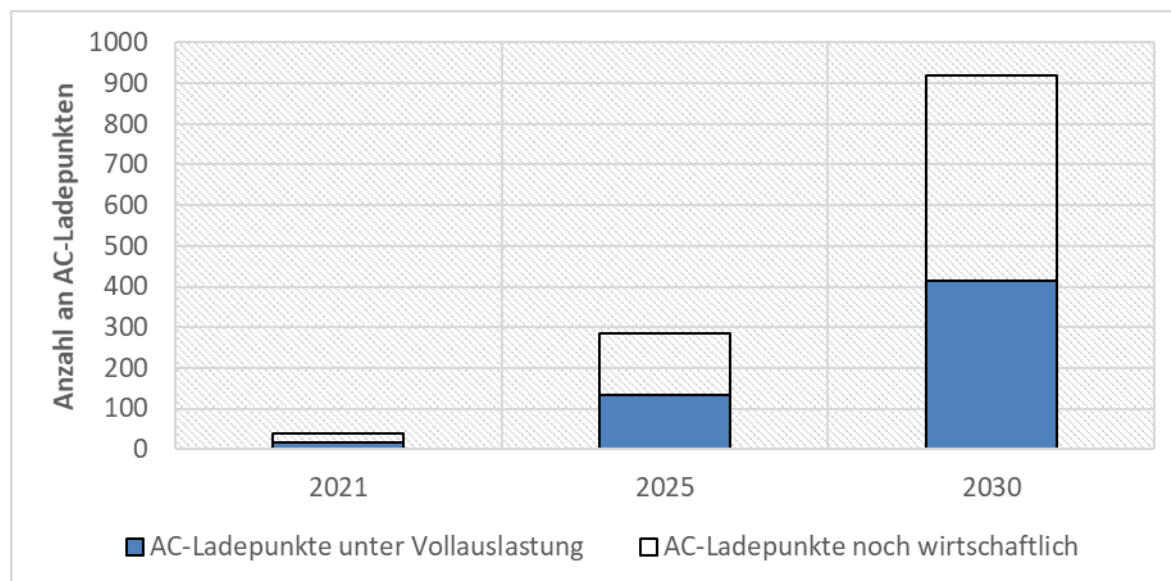
Technika ładowania	Przesyłanie energii [kWh/d] maks.	Przesył energii [kWh/d] ekonomiczny min.	Koszt jednego punktu ładowania wraz z podłączeniem do sieci
Normalna [11 kW]	139	62	4.000 Euro
Szybka [50kW]	560	117	15.000 Euro
Szybka [150 kW]	966	303	45.000 Euro

W celu sprawdzenia, czy stacje ładowania na Uznamie są częściej odwiedzane w niektóre dni, a w inne mniej, oceniliśmy udział publicznych stacji ładowania na Uznamie w zależności od dni tygodnia. Jak widać na rys. 6, zapotrzebowanie na ładowanie jest stosunkowo dobrze rozłożone w ciągu tygodnia. Podobny obraz wyłania się z oceny miejsca ładowania w obiekcie turystycznym.

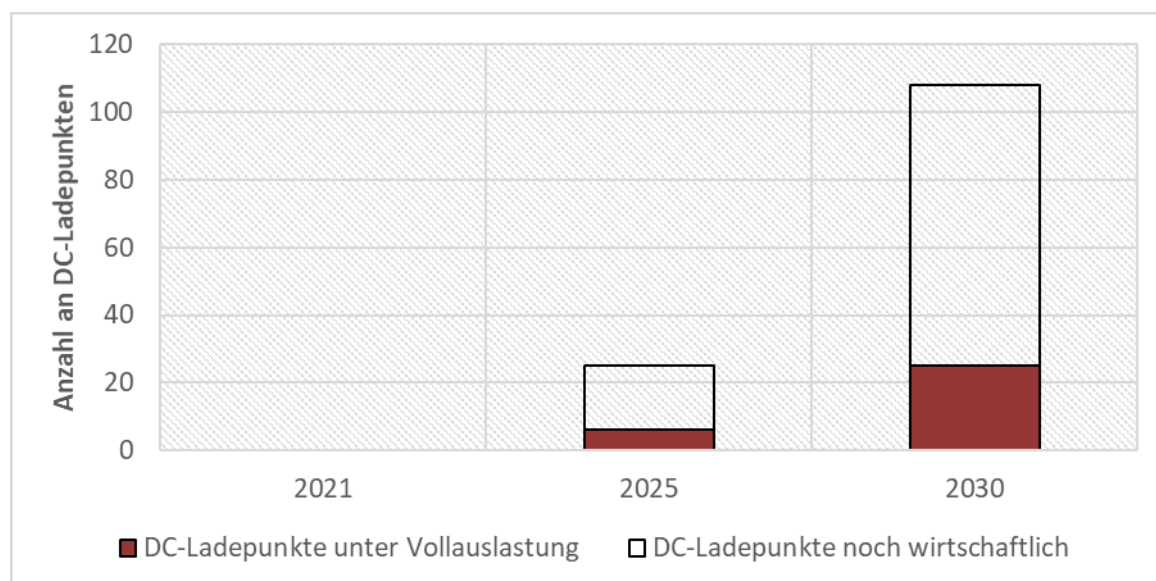


Rysunek 6: Rozkład tygodniowy liczby ładowań w punkcie ładowania na Uznamie (lokalizacja standardowego publicznego punktu ładowania, okres 01.07.-30.09.2021) na 292 procesy ładowania, odwzorowanie własne

Rysunek 7 przedstawia zapotrzebowanie na punkty ładowania z dostępem publicznym na wyspie Uznam. Tabela 4 przedstawia zapotrzebowanie na punkty ładowania w poszczególnych gminach w latach 2021, 2025 i 2030. Gmina Heringsdorf ma największe zapotrzebowanie na dodatkowe punkty ładowania - 22 standardowe punkty ładowania w 2021 r., 128 NLP w 2025 r. i 411 NLP w 2030 r. Potrzeba ta musi być również zaspokojona w gminie poprzez stacje ładowania na terenie obiektów zakwaterowania turystycznego ze względu na ograniczoną ilość miejsc parkingowych. Stacje szybkiego ładowania mogą stanowić bufor równoważący. Nie wyklucza to, że w pewnym momencie dnia wszystkie punkty ładowania mogą być zajęte. Rysunek wskazuje, że zapotrzebowanie na ładowanie jest pokrywane w ciągu całego dnia, a zatem nie uwzględnia zapotrzebowania na ładowanie w godzinach szczytu. Wyjątkiem jest miasto Wolgast, w którym zapotrzebowanie na stacje szybkiego ładowania jest większe niż na zwykłe stacje ładowania. Wynika to głównie z faktu, że miasto jest istotne dla wycieczek jednodniowych i jako miejsce tranzytu, ale w mniejszym stopniu dla gości nocujących. Z kolei w Wolgast wiele punktów ładowania jest potrzebnych w pobliżu domów czynszowych, które następnie zostaną zaprojektowane jako normalne punkty ładowania dla zamkniętej grupy użytkowników - lokatorów. Nie zostały one jednak uwzględnione w Tabeli 4, ponieważ koncentruje się ona na popycie turystycznym.



Rysunek 7: Zakres wymaganych normalnych punktów ładowania na obszarze opracowania w latach 2021, 2025 i 2030. Zakres ten mieści się między liczbą ekonomicznie opłacalnych punktów ładowania a liczbą w pełni wykorzystanych punktów ładowania, reprezentacja własna



Rysunek 8: Zakres punktów szybkiego ładowania wymaganych na obszarze opracowania w 2021, 2025 i 2030 r. Zakres ten mieści się między liczbą ekonomicznie opłacalnych punktów ładowania a liczbą w pełni wykorzystanych punktów ładowania, reprezentacja własna

W sumie do 2030 r. na wyspach Uznam i Wolgast może powstać sieć 919 punktów ładowania o standardzie ekonomicznym, które mogą przesyłać 10,3 GWh energii elektrycznej w sezonie. Minimalna liczba to 414 standardowych punktów ładowania. W przypadku wybudowania minimalnej liczby, goście musieliby ładować akumulatory przez ponad 14 kolejnych godzin dziennie w odstępach 20-minutowych w sezonie, co odpowiada zakładanemu maksymalnemu wykorzystaniu punktów ładowania.

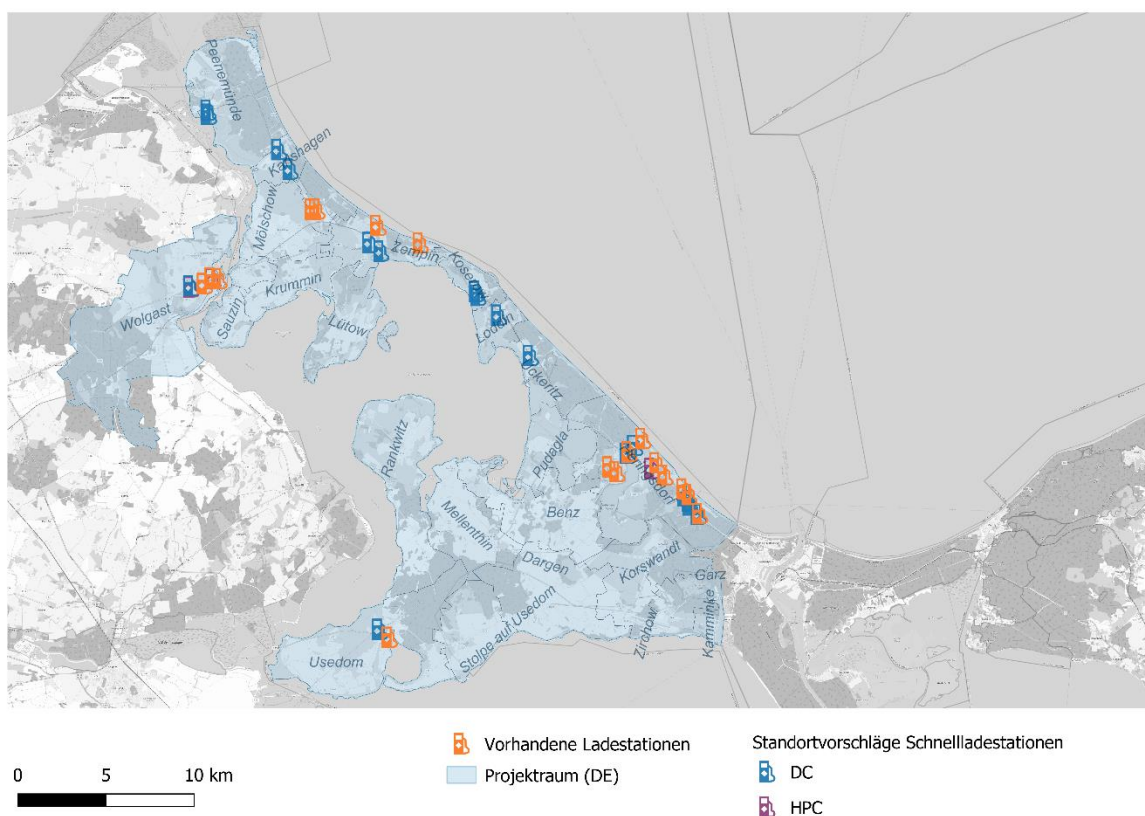
Tabela 4: Przegląd istniejących punktów ładowania i zapotrzebowania na infrastrukturę ładowania o dostępie publicznym w latach 2021, 2025 i 2030 w podziale na gminy

	Zasoby	Popyt 2021	Kraj HPC 2023	Liczba ekonomicznych punktów ładowania 2025		Liczba ekonomicznych punktów ładowania 2030	
	AC	AC	HPC	AC	DC	AC	DC
BENZ	3	0		2	0	7	0
DARGEN	0	0		2	0	7	0
GARZ	0	0		2	0	7	0
HERINGSBORF	14	22	4	128	8	411	31
KAMMINKE	0	0		2	0	7	0
KARLSHAGEN	4	2		16	3	51	14
KORSWANDT	0	0		2	0	7	0
KOSEROW	1	2		14	1	45	6
KRUMMIN	0	0		2	0	7	0
LODDIN	0	2		12	3	37	9
LUETOW	0	0		2	0	7	0
MELLENTIN	0	0		2	0	7	0
MOELSCHOW	0	0		2	0	7	0
PEENEMUENDE	0	0		2	0	7	4
PUDAGLA	0	0		2	0	7	0
RANKWITZ	1	0		2	0	7	0
SAUZIN	0	0		2	0	7	0
STOLPE AUF USEDOM	0	0		2	0	7	0
TRASSENHEIDE	12	2		17	0	55	0
UECKERITZ	0	3		19	2	59	8
USEDOM, STADT	2	0		2	2	7	8
WOLGAST, STADT	4	0	8	2	1	10	5
ZEMPIN	0	1		8	0	26	0
ZINNOWITZ	4	6		35	5	113	19
ZIRCHOW	1	0		2	0	7	0
GESAMT	46	40	12	283	25	919	109

4.4 Analiza infrastruktury i propozycje lokalizacji

W poprzednim rozdziale 4.3 przedstawiono obliczenia zapotrzebowania na opłaty dla poszczególnych gmin. W niniejszym rozdziale 4.4 na tej podstawie określono proponowane lokalizacje stacji szybkiego ładowania oraz obliczono liczbę wymaganych standardowych stacji ładowania. W opracowaniu przyjęto założenie, że potrzeby mieszkańców wyspy Uznam w zakresie ładowania są w znacznym stopniu pokrywane przez niepubliczne stacje ładowania. Dlatego liczbę potrzebnych publicznych stacji ładowania szacuje się na podstawie zapotrzebowania na ładowanie w turystyce.

Do analizy infrastruktury i konkretnych propozycji lokalizacji w ramach niniejszego opracowania wykorzystano internetowe narzędzie do pobierania opłat Localiser RLI GmbH. Localiser WebApp to platforma internetowa służąca do ciągłego i zorientowanego na zapotrzebowanie planowania infrastruktury ładowania. Kryteria identyfikacji obszarów poszukiwań infrastruktury ładowania opierają się na odpowiedniej normie DIN SPEC 91433, zgodnie z którą uwzględnia się dane dotyczące ludności (gęstość zaludnienia, dane społeczno-demograficzne, struktura osadnicza), mobilności (rejestracja pojazdów, natężenie ruchu, transport publiczny jako alternatywa dla transportu indywidualnego) oraz infrastruktury (istniejąca infrastruktura ładowania oraz cele/punkty zainteresowania (POI)). Turystyka jest uwzględniana pośrednio poprzez dane dotyczące struktury osadniczej, ruchu drogowego i POI. Lokalizacje są oceniane pod kątem ich atrakcyjności, a sprzedaż energii w poszczególnych punktach jest prognozowana. Na podstawie tych ilości energii określana jest liczba wymaganych punktów ładowania w każdej klasie energetycznej. Na potrzeby tego projektu lokalizacje zostały naniesione na mapę cyfrową i poddane ocenie. Proponowane lokalizacje stacji szybkiego ładowania oraz liczbę innych wymaganych punktów ładowania przedstawiono indywidualnie dla każdej gminy w rozdziale 9. Przegląd proponowanych lokalizacji na obszarze badań przedstawiono na Rysunku 9. Dzięki tym propozycjom gminy mogą sprawdzić, czy są w stanie udostępnić swoje tereny pod instalację punktów szybkiego ładowania. Ponadto gminy mogą oszacować zakres niezbędnej rozbudowy infrastruktury oraz liczbę potrzebnych punktów ładowania.



Rysunek 9: Istniejące punkty ładowania oraz propozycje lokalizacji przyszłych punktów szybkiego ładowania na wyspie Uznam (DE), przedstawicielstwo własne

4.4.1 Metoda rozmieszczenia punktów ładowania

W celu rozmieszczenia publicznych stacji ładowania na wyspie, punkty ładowania rozmieszczono stopniowo w zależności od wydajności w miejscach o dużym natężeniu ruchu oraz pomiędzy gminami, stosując następującą metodologię:

1. Rozmieszczenie planowanych przez rząd federalny stacji szybkiego ładowania [150 kW] (Wolgast 8x, Heringsdorf 4x).
2. Umieszczenie stacji szybkiego ładowania [50 kW] przy supermarketach.
3. Obliczenie normalnych stacji ładowania [11 kW] w celu pokrycia pozostałego zapotrzebowania.

Zwykłe stacje ładowania w danej gminie mogą być publiczne, ale częściowo także niepubliczne (hotele, mieszkania wakacyjne). Standardowe stacje ładowania, które nie są dostępne publicznie, mogą być udostępniane gościom przez obiekty turystyczne i w ten sposób zmniejszać zapotrzebowanie na publiczne punkty ładowania. Optymalne rozmieszczenie przestrzenne w obrębie gmin musi zatem uwzględniać także oferty opłat w obiektach noclegowych dla turystów.

Przy rozmieszczaniu zwykłych lub szybkich stacji ładowania (11 kW, 50 kW lub 150 kW) należy wziąć pod uwagę powody, dla których odwiedzający przebywają w różnych

miejscach na Uznamie. Dla odwiedzającego można wymienić cztery ogólne powody, dla których zatrzymuje się w danym miejscu:

1. Przejazd
2. Miejsce docelowe (POI: Point of interest)
3. Zaopatrzenie/zakupy
4. Nocleg

Powód pobytu koreluje z czasem trwania pobytu, a tym samym z możliwością naliczania opłat. Jeśli miejsce to jest często uczęszczane, a czas pobytu ma być krótki, np. na trasie przelotowej, należy w nim umieścić punkt szybkiego ładowania. Obiekty handlowe oferują pobyt trwający od 0,5 do 1,0 godzin. Dzięki ofercie punktów ładowania o mocy 50 kW akumulatory o pojemności 40-60 kWh można naładować do około 80 procent. Czas trwania wycieczek wynosi od 1 do 4 godzin. Goście mogą więc korzystać ze stacji ładowania o mocy 11 kW lub 50 kW. Najniższa moc, i to moc regulowana, jest wymagana przez gości nocujących w miejscu docelowym. Pobyt trwa zwykle 15 lub więcej godzin, co potwierdzają także wyniki badania (zob. sekcja 5.1). Na podstawie tych czterech wymagań można ze względną pewnością określić potrzeby gości na wyspie Uznam w zakresie pobierania opłat. Nie da się dokładnie określić, w którym mieście tranzytowym goście będą się zatrzymywać, ponieważ najczęściej odwiedzane miejscowości na Uznamie są ułożone wzdłuż wybrzeża. Dlatego wskazane jest zawarcie porozumienia między gminami w sprawie instalacji punktów szybkiego ładowania o dużej pojemności.

W przypadku proponowanych lokalizacji punktów szybkiego ładowania, wymagane punkty ładowania są rozmieszczone w miejscach sprzedaży detalicznej lub ważnych miejscach turystycznych (patrz rozdział 9).

Skład zapotrzebowania na energię do ładowania akumulatorów wśród turystów zależy w dużej mierze od tego, w jakim stopniu obiekty noclegowe na wyspie Uznam oferują punkty ładowania akumulatorów. Jeśli chodzi o potencjalną rozbudowę sieci, zwykłe stacje ładowania z obciążeniem, które można przesunąć na noc, mają przewagę nad innymi technologiami. Również jeśli chodzi o cenę energii elektrycznej, ładowanie odbywa się najprawdopodobniej przez długi okres ładowania w normalnych punktach ładowania w okresach dostępności energii ze źródeł odnawialnych.

Poniżej opisano procedurę wyznaczania lokalizacji punktów szybkiego ładowania (HPC, 50 kW) i zwykłych punktów ładowania (22 kW).

Korzystając z aplikacji Localiser App opisanej w punkcie 4.4, określamy ilość energii przesyłanej w miejscach, w których ręcznie umieściliśmy infrastrukturę do szybkiego ładowania (HPC, DC). (Są one umieszczone w supermarketach i punktach obsługi turystów).

Ta ilość energii jest obliczana na podstawie różnych czynników, w szczególności natężenia ruchu (liczba pojazdów dziennie na najbliższej drodze) oraz średniej długości pobytu i atrakcyjności punktu POI (point of interest), np. w supermarkecie. Długość pobytu ma decydujący wpływ na moc elektryczną wymaganej infrastruktury ładowania. W zależności od zapotrzebowania na energię w danej lokalizacji, umieszczana jest

odpowiednia liczba punktów szybkiego ładowania. Pozostała energia jest przekazywana do zwykłej infrastruktury ładowania.

W tym modelu z jednej strony scenariusz rozbudowy jest realizowany w danej lokalizacji, a z drugiej strony pozostaje pewna ilość energii, którą należy naładować za pomocą zwykłej infrastruktury ładowania w miejscach docelowych, np. w miejscach zakwaterowania. W tym przypadku decydujące znaczenie ma również długość pobytu, ponieważ w punktach POI, w których czas pobytu wynosi kilka godzin, użytkownikom wystarcza infrastruktura do ładowania prądem przemiennym. Rozmieszczenie publicznie dostępnych punktów ładowania prądem przemiennym jest tylko liczbowo podzielone pomiędzy gminy. Rozmieszczenie miejsc dla zwykłych stacji ładowania zależy od tego, w jakim stopniu obiekty turystyczne będą oferować infrastrukturę do ładowania i w tym kontekście powinno zostać przeanalizowane przez gminy.

Infrastruktura szybkiego ładowania w danej lokalizacji może również częściowo pokryć zapotrzebowanie na energię sąsiedniej gminy. Obliczenia wyglądają w ten sposób, że od całkowitego zapotrzebowania odejmuje się ilość energii ze wszystkich szybkich stacji ładowania w regionie, a resztę ładuje się w poszczególnych gminach za pomocą zwykłych punktów ładowania.

1. Całkowite zapotrzebowanie na energię (TEC) na gminę
 - Popyt turystyczny (dane statystyczne regionu MV, UTG GmbH, gminy Heringsdorf, dane PTV Group)
 - Zapotrzebowanie wynikające z mobilności mieszkańców (ze statystyk stanu SN i danych rejestracyjnych pojazdów KBA) jest objęte niepublicznym systemem LIS i dlatego nie jest brane pod uwagę w rozkładzie lokalizacji
2. Rozmieszczenie stacji HPC (E_{HPC}) (Localiser)
3. Rozmieszczenie stacji 50 kW (E_{50}) (Localiser)
4. Obliczenie zapotrzebowania na energię w obiektach HPC+DC za pomocą programu Localiser
5. Sezonowe całkowite zapotrzebowanie na energię Region (GER)
 - odpowiada sumie potrzeb energetycznych (GEG) gmin
6. Obliczenie zapotrzebowania na energię E_{Rest} dla wszystkich stacji 22 kW:
 - $E_{Rest} = GER - E_{HPC} - E_{50}$
 - Obliczenie EG_{22} proporcjonalnie dla każdej gminy z E_{Rest}
 - Obliczanie ilości energii E_{LPw} dla ekonomicznie eksploatowanej stacji (patrz załącznik IV)
7. Liczba ekonomicznych stacji o mocy 22 kW = EG_{22}/E_{LPw}

Rysunek 10: Metoda obliczania liczby punktów ładowania na gminę, prezentacja własna

5. Identyfikacja barier i ograniczeń dla elektromobilności

W niniejszym rozdziale opisano bariery i ograniczenia rozwoju e-mobilności na Uznamie. W tym celu w ankiecie internetowej zapytano przedsiębiorców z wyspy o e-mobilność oraz przeprowadzono wywiad z ekspertem na temat infrastruktury do ładowania rowerów elektrycznych. Poniżej przedstawiono wyniki ankiety i wywiadu oraz objaśniono poszczególne bariery.

5.1 Ankieta internetowa na temat infrastruktury do pobierania opłat

Za pomocą ankiety internetowej zapytano różne grupy interesu na Uznamie o rozbudowę sieci ładowania samochodów elektrycznych. Celem badania było uzyskanie oceny istniejącej publicznej i prywatnej infrastruktury do ładowania akumulatorów, a także możliwości rozbudowy infrastruktury do ładowania akumulatorów. Pełne odpowiedzi znajdują się w Załączniku VI.

Kwestionariusz został wysłany do członków następujących organizacji turystycznych na wyspie Uznam:

- Usedomer Tourismus GmbH (UTG) (FeWo, Hotels),
- Tourismus Verband Insel Usedom (TVIU) (Hotels),
- Deutscher Hotel- und Gaststättenverband, Regionalverband Ostvorpommern (DEHOGA) (Hotels & Gastronomie),
- Handwerker- und Gewerbeverein Kaiserbäder (HGV) (Handwerksbetriebe)

Badanie przeprowadzono w okresie od 14.12.2021 r. do 13.01.2022 r. Wzięło w nim udział 18 przedsiębiorstw. Większość uczestników (77%) pochodzi z sektora zakwaterowania.

Status Quo

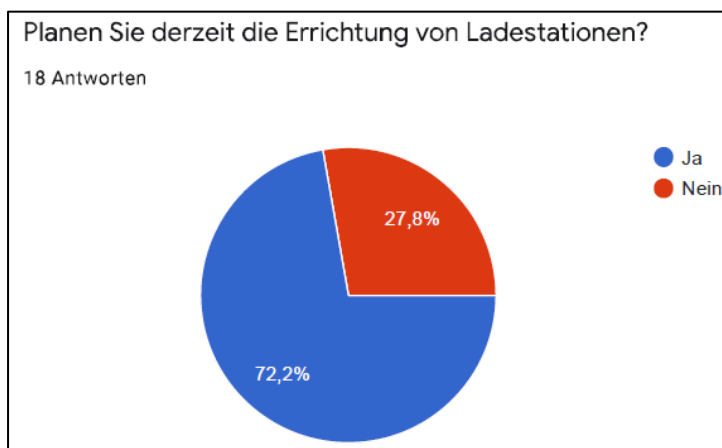
Spośród badanych firm 75% już korzysta z samochodów elektrycznych. Połowa uczestników korzysta również z rowerów elektrycznych. Spośród ankietowanych firm siedem planuje zakup nowego pojazdu i jest przekonanych, że będzie to pojazd elektryczny.

Wszystkie firmy deklarują, że dysponują miejscami parkingowymi dla swoich pracowników. W zależności od wielkości firmy, do dyspozycji jest do 50 miejsc parkingowych. Firmy posiadają średnio około trzech własnych samochodów. Liczba miejsc parkingowych dla gości waha się od 2 do 300. Miejsca do parkowania rowerów dla pracowników są dostępne we wszystkich firmach. W zależności od wielkości firmy, do dyspozycji jest do 30 miejsc parkingowych. Liczba dostępnych miejsc parkingowych dla rowerów dla gości waha się od 2 do 14 miejsc. Oznacza to, że prawie wszystkie ankietowane firmy mają możliwość zaoferowania w przyszłości własnych parkingów dla samochodów lub rowerów z możliwością ładowania.

Prawie połowa firm posiadała już niepubliczną stację ładowania samochodów elektrycznych w siedzibie firmy. Tylko jedna firma poinformowała, że utworzyła dwa ogólnodostępne punkty ładowania rowerów elektrycznych i skuterów elektrycznych.

Rozwój e-mobilności

Zdecydowana większość ankietowanych firm planuje instalację urządzeń do ładowania w latach 2022 i 2023 (patrz rys. 11).



Rysunek 11: Wynik ankiety dotyczącej planowanej instalacji stacji ładowania, prezentacja własna

Punkty ładowania są planowane zarówno do użytku prywatnego, jak i jako publicznie dostępna infrastruktura do ładowania.

Szacuje się, że zapotrzebowanie pracowników na urządzenia do ładowania jest obecnie raczej niewielkie. Średni czas parkowania pracowników na własnych miejscach parkingowych wynosi 8,5 godziny dziennie. Połowa respondentów zgłasza zapotrzebowanie na urządzenia do ładowania akumulatorów przez gości. Można wyróżnić dwie grupy użytkowników:

- Osoby parkujące krótkoterminowo, które korzystają z parkingu przez 0,5 - 4 godziny
- Osoby parkujące w nocy, których czas parkowania wynosi co najmniej 15 godzin

Jeśli chodzi o zaopatrzenie w energię, jedna szóstka respondentów wykorzystuje już w firmie energię słoneczną. Jedna szóstka ankietowanych dostrzega również potencjał rozwoju systemów solarnych.

Możliwości dofinansowania

Prawie połowa badanych firm jest informowana o możliwościach dofinansowania, ale dla dwóch trzecich informacje te są niewystarczające (zob. Rys. 12). Dwie z tych firm już skorzystały z dofinansowania na infrastrukturę do ładowania akumulatorów.



Rysunek 12: Wynik ankiety na temat poziomu wiedzy o istniejących możliwościach dofinansowania, prezentacja własna

Akceptacja

Zastrzeżenia wobec e-mobilności wymienione w ankiecie odzwierciedlają ogólne zastrzeżenia opinii publicznej: kilkakrotnie wspomniano o niewielkim zasięgu, niewystarczającej infrastrukturze do ładowania, zbyt długim czasie ładowania, wysokich kosztach inwestycji i niepewności prawnej. Ogólnie rzecz biorąc, wśród uczestników wyłania się otwarta postawa wobec e-mobilności, zarówno w przypadku samochodów, jak i rowerów.

5.2 Wywiad z ekspertem: Axel Bellinger (UsedomRad GmbH)

Redakcja Inselwerke rozmawiała z dyrektorem zarządzającym firmy UsedomRad GmbH Axel'em Bellinger'em o planach i przeszkodach związanych z rozwojem infrastruktury do ładowania rowerów elektrycznych. Jego osobistą motywacją jest chęć przyczynienia się do tego, by następane pokolenie mogło żyć w przyszłości. W tym celu chciałby zaproponować alternatywy dla paliw kopalnych w dziedzinie mobilności. Dostrzega też, że do tego niezbędna jest zmiana wzorców zachowań. Tam, gdzie to możliwe, pożądane byłoby korzystanie z lżejszych pojazdów - zwłaszcza rowerów lub rowerów elektrycznych.

Ponadto A. Bellinger wymienia współpracę z partnerami lokalizacyjnymi jako ważny czynnik rozwoju infrastruktury ładowania. Obecne miejsca wypożyczania rowerów i rowerów elektrycznych zazwyczaj nie należą do UsedomRad. W zależności od firmy współpracującej i lokalizacji występują tu specyficzne wyzwania. Z jednej strony A. Bellinger wspomina, że branża hotelarska ma czasem własne pomysły dotyczące wynajmu. Z drugiej strony, często pożądane jest, aby rowery miały własny wzór firmowy.

Przez długi czas rekompensata pieniężna za udostępnienie powierzchni pod stacje wynajmu stanowiła wyzwanie dla hoteli i władz miejskich. W wielu miejscach było to możliwe tylko dzięki udziałom opartym na prowizji. W międzyczasie jednak partnerzy lokalizacyjni w większości uznali, że rzeczywistą wartość dodaną stanowią dla nich efekty synergii i obecność w mediach. W międzyczasie zaangażowanie większości partnerów posunęło się tak daleko, że celowo rezygnuje się z płatności prowizyjnych, a wręcz przeciwnie - oferuje się regularne wsparcie finansowe w zamian za reklamę i uwagę.

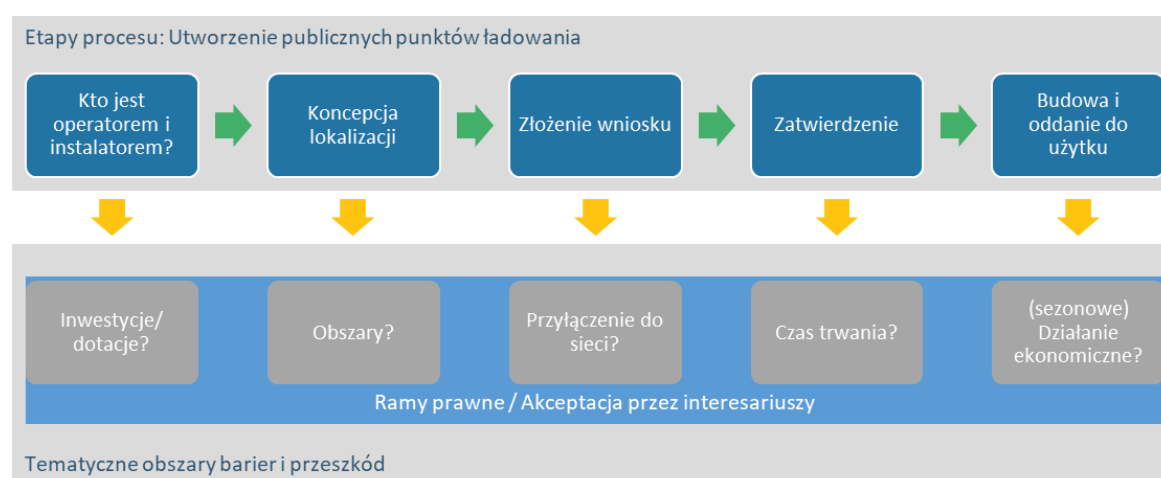
Na dworcach kolejowych A. Bellinger uważa, że sensowne byłoby wyraźne i widoczne rozszerzenie istniejącej współpracy z Deutsche Bahn. Jednakże Deutsche Bahn rozważa obecnie możliwość ponownego preferowania w przyszłości własnych systemów wynajmu. W związku z tym istniejąca współpraca rozwijała się niechętnie. Jest to być może wielka szansa, która jest niewykorzystywana - mówi A. Bellinger. Dobre doświadczenia, które każdy zdobył w swojej dziedzinie, sprzyjają wspólnemu kształtowaniu nowych rzeczy.

5.3 Bariery i ograniczenia

W niniejszym rozdziale opisano bariery i ograniczenia w rozwoju infrastruktury ładowania w ogóle, ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów lekkich i rowerów elektrycznych. Opierają się one na wynikach ankiet przeprowadzonych wśród interesariuszy.

5.3.1 Przeszkody w zakresie rozbudowy ogólnodostępnej infrastruktury do pobierania opłat

Bariery i utrudnienia przedstawiono na podstawie etapów procesu, które są niezbędne do utworzenia nowych punktów ładowania [15]. Zidentyfikowane tematy przedstawiono na Rysunku 13.



Rysunek 13: Obszary tematyczne zidentyfikowanych barier i przeszkód w tworzeniu infrastruktury ładowania, reprezentacja własna wg [15]

Ogólnie rzecz biorąc, łańcuch procesu zakładania punktów ładowania z dostępem publicznym składa się z pięciu etapów:

- Odpowiedzialność za budowę i eksploatację
- Koncepcja miejsca
- Zastosowanie
- Zatwierdzenie
- Montaż/Budowa i przekazanie do eksploatacji

Po pierwsze, należy określić podmioty odpowiedzialne za budowę i późniejszą eksploatację obiektu. Przeszkodą jest tu kwestia kosztów inwestycji i możliwości dofinansowania. Na przykład w zależności od rodzaju interesariusza kwoty dofinansowania mogą być różne. Określenie właściwych podmiotów odpowiedzialnych ma wpływ na kolejny etap koncepcji obiektu. Różne modele operacyjne wymagają różnych wymagań dotyczących lokalizacji. W tym przypadku należy uwzględnić warunki

środowiskowe, takie jak istniejące możliwości podłączenia do sieci, wymagania dotyczące przestrzeni dla instalacji elektrycznych lub bliskość obszarów zabudowanych (ochrona przed hałasem itp.). Te warunki brzegowe muszą być znane najpóźniej w momencie składania wniosku i muszą być uwzględnione przy wyborze systemu elektrycznego, który ma być zastosowany. Należy wziąć pod uwagę późniejszą fazę zatwierdzania, zwłaszcza pod względem terminów, tak aby odpowiednie procesy i procedury zatwierdzania zostały uruchomione w odpowiednim czasie. Jest to jedyny sposób na zapewnienie terminowej budowy i oddania do użytku. W następnym rozdziale przedstawiono konkretne rozważania na temat głównych zagadnień i możliwych przeszkód.

Ramy prawne

Ramy prawne są istotnym czynnikiem wpływającym na ogólne powodzenie projektu. W realizacji projektu istotne są następujące punkty:

- Temat sprzedaży energii elektrycznej jest nadal postrzegany jako bariera w funkcjonowaniu infrastruktury ładowania i budzi niepokój firm. Jednak zgodnie z definicją prawną funkcjonowanie stacji ładowania jest usługą, a zatem jej operatorzy nie są sprzedawcami energii elektrycznej (patrz EnWG §3 (25)).
- W obszarze dostaw energii elektrycznej opłata EEG stanowi obecnie nadal główną przeszkodę w ewentualnej integracji elektrowni wykorzystujących energię odnawialną (wiatrowych i fotowoltaicznych). Jeśli energia elektryczna z tych elektrowni jest wykorzystywana w stacjach ładowania poza terenem przedsiębiorstwa, opłata musi być uiszczana w całości, co prowadzi do wysokiej ceny energii elektrycznej. Ponieważ jednak opłata ta ma zostać zniesiona już w lipcu 2022 roku, przeszkoda ta nie powinna odgrywać już w przyszłości żadnej roli.
- Prawne aspekty kalibracji były przez długi czas niejasne i spowodowały znaczne dodatkowe koszty po uchwaleniu ustawy o kalibracji. W międzyczasie przepisy zaczynają obowiązywać, a firmy oferują rozwiązania zgodne z przepisami dotyczącymi pomiarów i wzorcowania.
- W przeszłości można było zaobserwować niepewność związaną z różnorodnością wtyczek i adapterów do ładowania. Od 2014 r. wtyczki do ładowania (Wtyczka-Typ-2, CCS) są znormalizowane w całej UE. Niemieckie rozporządzenie w sprawie stacji ładowania przewiduje, że zwykłe stacje ładowania muszą być wyposażone we wtyczki typu 2, a stacje szybkiego ładowania we wtyczki CCS.

Akceptacja interesariuszy

Na ogólne powodzenie projektu budowy infrastruktury do pobierania opłat za dostęp do sieci publicznej ma również wpływ akceptacja zaangażowanych stron.

- Niejednorodny poziom wiedzy wśród zaangażowanych podmiotów może prowadzić do opóźnienia, a nawet zakończenia projektu. Na przykład, jeśli właściciele wymaganych obszarów (gminy, branża hotelarska, wynajmujący itp.)

nie widzą sensu e-mobilności lub mają wysokie oczekiwania ekonomiczne (np. opłaty leasingowe), umowa może nie zostać zawarta.

- Niedostateczne planowanie wstępne ze strony państwa i gmin również powoduje wysoki stopień niepewności, wynikający z obawy przed dokonaniem złej inwestycji.

Paraliżuje to potencjalnych uczestników, takich jak hotel z własnym parkingiem, gmina z parkingami publicznymi lub firmy, które widzą w tym model biznesowy, ale uważają, że poświęcenie czasu jest zbyt ryzykowne w niejasnej sytuacji ekonomicznej i prawnej.

Sezonowo szczyt sezonu/turystyka

Centralnym punktem rozważań nad infrastrukturą ładowania na wyspie Uznam jest turystyka. Ponieważ większość turystów nadal przyjeżdża samochodami, przyszła infrastruktura ładowania musi być w stanie sprostać temu bardzo dużemu sezonowemu obciążeniu. W planowaniu na szczeblu państwowym i regionalnym istotne jest uwzględnienie wydarzeń związanych z pobieraniem opłat za korzystanie z infrastruktury turystycznej. Operatorzy infrastruktury ładowania na wyspie Uznam potrzebują zatem modelu biznesowego, który umożliwi ekonomiczną działalność nie tylko w sezonie. Taki model biznesowy znacznie różni się od modeli stosowanych na obszarach miejskich, gdzie do tej pory funkcjonowała znaczna część infrastruktury ładowania.

Finansowanie/Inwestycje

Jeśli chodzi o ważne pytanie, kto powinien koordynować rozwój infrastruktury pobierania opłat na szczeblu lokalnym i inwestować w nią, mamy do czynienia z rozproszeniem odpowiedzialności. Branża hotelarska postrzega gminę jako odpowiedzialną, a ona chciałaby pozostawić tę kwestię operatorom stacji benzynowych. Ci ostatni są niespokojni i czują się przytłoczeni. Wszyscy razem wskazują na władze stanowe i federalne, które mają zaplanować i opłacić infrastrukturę do ładowania akumulatorów. Należy zaznaczyć, że warunki ramowe (w tym ramy prawne, oferty dofinansowania) dla rozwoju infrastruktury ładowania muszą być stworzone przez rząd federalny i władze krajowe. Za faktyczną budowę i eksploatację punktów ładowania odpowiedzialne są przede wszystkim podmioty aktywne gospodarczo. Zasadniczo dotacje sprzyjają rozwojowi, ale ze względu na skomplikowany proces składania wniosków i uzyskiwania zezwoleń zwykle należy spodziewać się opóźnień wynoszących 9-18 miesięcy. Ponadto publikacja zaproszeń do składania wniosków o dofinansowanie jest nieregularna, co utrudnia planowanie długoterminowe.

Obszary

W przeciwieństwie do istniejącej centralnie zorganizowanej sieci stacji paliw, zorientowany na zapotrzebowanie rozwój zdecentralizowanej i efektywnej kosztowo infrastruktury ładowania stanowi wyzwanie. W tym celu należy zaktywizować nieproporcjonalnie większą liczbę właścicieli gruntów. Zapotrzebowanie na miejsce dla niezbędnej infrastruktury ładowania do 2030 r. nie może być zaspokojone wyłącznie z terenów

publicznych. Planowanie przyszłościowe musi doprowadzić do uruchomienia dodatkowych terenów prywatnych. Jedną z konsekwencji tego stanu rzeczy są znacznie wyższe wydatki na planowanie infrastruktury ładowania, które nie kwalifikują się do dofinansowania. W celu umożliwienia wykorzystania terenów parkingowych, które były wykorzystywane do zarządzania miejscami parkingowymi, na potrzeby stacji ładowania oraz w celu dalszego umożliwienia czerpania przychodów z miejsc parkingowych na terenach gminnych, nie należy wprowadzać zwolnienia z opłaty parkingowej za ładowanie pojazdów elektrycznych.

Przyłącze sieciowe

Ważnym aspektem planowania i ubiegania się o infrastrukturę do ładowania jest kwestia podłączenia do sieci. Oznacza to, że operatorzy sieci (np. e.dis Netz GmbH) muszą wykonać znaczną ilość dodatkowej pracy związanej z biurokratyczną obsługą każdego miejsca ładowania. Obecnie wniosek i realizacja przyłączenia do sieci muszą być przeprowadzane niezależnie dla każdego przyłącza z osobna. W ten sposób nie jest możliwa optymalna rozbudowa sieci i optymalizacja jej wydajności w skali regionu.

Ponieważ istnieje kilka wariantów rozwoju infrastruktury ładowania na dużych parkingach, tzw. "odpowiedź sieciowa" (odpowiedź na wniosek o przyłączenie do sieci) powinna odzwierciedlać te możliwości w rozsądnym czasie. Rozważanie różnych koncepcji połączeń musi obecnie odbywać się w ramach oddzielnego wniosku o podłączenie dla każdego wariantu. Utrudnia to planowanie infrastruktury do pobierania opłat, zarówno jeśli chodzi o lokalizację kolumny przyłączeniowej licznika, jak i specyfikację możliwych dostępnych usług. Bez perspektywicznego planowania rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną w najbliższych latach może okazać się bardzo kosztowne.

5.3.2 Przeszkody w zakresie infrastruktury do ładowania rowerów elektrycznych i pojazdów lekkich

W przeciwieństwie do samochodów elektrycznych, pojazdy lekkie, a zwłaszcza rowery z silnikami elektrycznymi, zużywają bardzo mało energii elektrycznej. Niestety, ta zaleta staje się wadą, gdy chodzi o infrastrukturę. Utrudnia to operatorom stworzenie odpowiedniego modelu biznesowego. Ponadto nie zakończono jeszcze prac nad rozwojem technicznym pojazdów. Dlatego z jednej strony brakuje popytu na infrastrukturę do ładowania, a z drugiej strony nieliczne osoby, które mają taką potrzebę, nie mogą jej zaspokoić. W przypadku akumulatorów wymiennych mają one jednak tę przewagę nad samochodami elektrycznymi, że można je ładować już w pomieszczeniu, w którym się znajdują.

6. Projekty najlepszych praktyk

Obszar napięć między przemianami w zakresie mobilności, turystyką i współpracą transgraniczną jest badany i rozwiązywany w ramach różnych projektów. W ramach projektu MoRE, wyspy Uznam i Wollin zajmują się tym obszarem napięć. W tej części przeanalizowano projekty, które również dotyczą wyzwań związanych z rozwojem infrastruktury transgranicznej, jako przykłady najlepszych praktyk. Projekty "Moveletur" i "SHAREuregio" zostały opisane bardziej szczegółowo. W projekcie "Moveletur" skoncentrowano się na rozwoju turystyki w regionie przygranicznym w Hiszpanii i Portugalii. W ramach projektu "SHAREuregio" zbadano sytuację osób dojeżdżających do pracy między Niemcami a Holandią. Oba tematy są istotne dla projektu MoRE. Ponadto w Tabeli 5 przedstawiono przegląd innych projektów dotyczących mobilności transgranicznej w Europie, które zostały już zrealizowane lub są na etapie planowania.

Niniejszy rozdział kończą "Kluczowe wnioski", które są istotne także dla regionu Uznam/Wollin.

Badania i projekty pilotażowe mogą stanowić ważny element rozwoju infrastruktury. Należy jednak zauważyć, że potrzeby w zakresie pobierania opłat będą rosły w ciągu najbliższych 20 lat. W związku z tym należy stale budować i rozbudowywać niezbędną infrastrukturę ładowania. Przyszłe projekty badawcze dla regionu Uznamu i Wollina mogą mieć pozytywny wpływ na rozwój infrastruktury ładowania, jeśli ich wyniki będą mogły być wykorzystane w dłuższej perspektywie czasowej. Na przykład z wymienionych tu projektów dotyczących wyspy Uznam można wyprowadzić transgraniczny przegląd potrzeb w zakresie pobierania opłat i planowania budowy. Ponadto funkcje rezerwacji pojazdów (car sharing) i infrastruktura ładowania mogłyby umożliwić synergię między podróżami komercyjnymi, ruchem dojazdowym i turystycznym.

Tabela 5: Przegląd projektów mobilności transgranicznej w Europie

Nazwa projektu	Opis	Źródło
E-Transport	Wprowadzenie autobusów elektrycznych w Morahalom (HU) i Jimbolia (RO) do transportu lokalnego i zwiedzania oraz utworzenie trzech stacji ładowania	[43]
POCTEFA Spanien – Andorra – Frankreich	Rozwój przyjaznego dla środowiska, cichego i zrównoważonego systemu transportu w regionie trzech krajów	[44]
EnerNETMob	Projekt realizowany w dwunastu krajach, którego celem jest promowanie koncepcji współdzielenia, budowy stacji ładowania i transportu elektrycznego między lądem a morzem.	[45]
SUMPORT	Promowanie zrównoważonej mobilności poprzez instalowanie stacji ładowania, udostępnianie rowerów elektrycznych itp. w miastach portowych w regionie Morza Śródziemnego.	[46]
PASSAGE	Ograniczenie emisji związanych z działalnością operacyjną i logistyczną w obiektach portowych w dziesięciu krajach śródziemnomorskich	[47]

6.1 Interreg Moveletur

Siedmiu partnerów z instytucji publicznych w Hiszpanii i Portugalii połączyło siły w projekcie Moveletur. W centrum uwagi znajduje się rozwój turystyki w regionie przygranicznym. W tym celu w ramach projektu udostępniono dziewięć samochodów elektrycznych i 91 rowerów elektrycznych, które można wykorzystać do zwiedzania siedmiu parków narodowych w regionie przygranicznym. Ponadto zainstalowano dziesięć stacji ładowania - podzielonych między Hiszpanię i Portugalię - w których ładowanie jest możliwe za pomocą odpowiedniej karty ładowania. W ramach projektu w parkach narodowych opracowano "zielone szlaki", które umożliwiają obcowanie z przyrodą i kulturą w sposób przyjazny dla klimatu. [48]

Po zakończeniu projektu jest on obecny w sieciach społecznościowych, a turyści dzielą się swoimi zdjęciami, filmami i relacjami. Ponadto partnerzy projektu organizują coroczną wycieczkę dla mieszkańców i turystów, która obejmuje sześć etapów na obszarze objętym projektem. Na dłuższych trasach korzystają z samochodów elektrycznych, a na "zielonych szlakach" w parkach narodowych - z rowerów elektrycznych. [49].

Poprzez oferowanie doświadczeń i imprez - nawet po zakończeniu projektu - aktywnie promuje się turystykę na obszarze objętym projektem.

Wyzwania zostały jednak zidentyfikowane także podczas realizacji projektu transgranicznego Moveletur: W trakcie realizacji projektu opracowano aplikację, która podsumowuje informacje o różnych regionach i parkach narodowych oraz w której można wyświetlić trasy. Podczas tworzenia aplikacji często napotymano na bariery językowe, ponieważ - zwłaszcza w przypadku strony portugalskiej - informacje były dostępne tylko w języku portugalskim, a nie angielskim. Ponieważ oba kraje w różny sposób podchodzą do tematu e-mobilności, poszukiwano różnych lokalizacji dla stacji ładowania. Szczególnym wyzwaniem było podejmowanie wspólnych decyzji i ogólne zapewnienie bieżącej koordynacji w ramach projektu. Jednym z narzędzi, które okazało się bardzo pomocne w trakcie realizacji projektu, była ciągła wymiana informacji. W ten sposób decyzje mogły być podejmowane w sposób przemyślany i wspólny, a wszyscy uczestnicy projektu byli na bieżąco informowani. [50]

6.2 SHAREuregio

Jako drugi przykład przedstawiono bardziej szczegółowo projekt SHAREuregio na obszarze Nadrenii Północnej-Westfalii i Limburgii (Holandia). W przeciwieństwie do Moveletur, projekt ten koncentrował się na ruchu dojazdowym między Niemcami a Holandią. Celem projektu jest z jednej strony dalsze wzmocnienie wymiany transgranicznej, a z drugiej - zapewnienie bardziej zrównoważonego transportu w regionie. W tym celu utworzono stacje ładowania w regionach Venlo i Roermond w Holandii oraz Viersen i Mönchengladbach w Niemczech, a w każdym z tych regionów zakupiono po 20 samochodów elektrycznych. Ponadto zakupiono rowery elektryczne, które można ładować w stacjach ładowania. Przedsiębiorstwa mają możliwość miesięcznej rezerwacji kontyngentów samochodów elektrycznych za pośrednictwem aplikacji, a tym samym rezerwowania samochodów elektrycznych w określonym okresie. Okres ten może obejmować np. główne godziny pracy. W ten sposób firmy mogą zapewnić sobie dostępność pojazdu na czas podróży służbowych. Po upływie tego okresu w danym dniu samochód elektryczny jest dostępny również do przejazdów prywatnych. W związku z tym podczas rezerwacji zawsze dokonuje się rozróżnienia między podróżą służbową a prywatną. W przeciwieństwie do samochodów elektrycznych, e-rowery można rezerwować wyłącznie do użytku prywatnego.

Wyzwaniem w tym obszarze projektu było zintegrowanie już istniejących infrastruktur i specyfikacji ponad granicami. Ponieważ na obszarze objętym projektem funkcjonowała już usługa car sharing świadczona przez holenderską firmę Goodmoovs, została ona włączona do procesu rozwoju, tak aby pojazdy tej firmy można było rezerwować także w nowo opracowanej aplikacji. Oprócz uwzględnienia już istniejących systemów mobilności w regionie objętym projektem, dotyczy to także różnych systemów oprogramowania. Na przykład otwieranie i zamykanie pojazdów było do tej pory różnie traktowane w obu krajach. Podejście poszczególnych krajów do budowy stacji ładowania jest podobne. W trakcie realizacji projektu okazało się, że wybór lokalizacji i budowa punktów ładowania są realizowane w różny sposób w obu krajach. Przepisy dotyczące ochrony danych osobowych są różne w tych państwach, a na procedury wpływają także inne wymagania prawne w każdym z nich. Ze względu na zezwolenia, które trzeba było uzyskać w poszczególnych krajach, oraz różny czas rozpatrywania wniosków, wystąpiły opóźnienia.

Bez dofinansowania projekt nie mógłby zostać zrealizowany. Projekt jest kontynuowany zarówno po stronie holenderskiej, jak i niemieckiej, a współpraca może być trwale nawiązana w ramach projektu.

6.3 Kluczowe wnioski

- Projekty Interreg wnoszą cenny wkład w realizację transgranicznych projektów infrastrukturalnych.
- Turystyczne regiony przygraniczne mogą wzmocnić swoją pozycję dzięki wspólnym ofertom w zakresie rekreacji i mobilności.
- W przeciwieństwie do krajowych projektów infrastrukturalnych, różne procedury administracyjne, różne przepisy prawne w poszczególnych krajach i możliwości finansowania utrudniają realizację transgranicznych projektów infrastrukturalnych.
- Wspólny rozwój jest szansą na uniknięcie równoległych i potencjalnie niekompatybilnych infrastruktur.
- Warunkiem powodzenia projektu jest ciągła, wielojęzyczna wymiana między regionami.
- Fundusze europejskie, takie jak program Interreg, są ważnym instrumentem rekompensującym dodatkowe koszty opracowania projektu.

7. Rekomendacje dla promocji rozwoju e-mobilności

W niniejszym rozdziale podsumowano główne wyniki badania. Ponadto przedstawiono zalecenia, które mogą przyczynić się do rozwoju e-mobilności na badanym obszarze.

Rozwój e-mobilności

Obecnie na Uznamie zarejestrowanych jest około 23 000 samochodów (stan na 01.01.2021 r.). Udział samochodów elektrycznych w Mecklenburg-Vorpommern wynosi ok. 0,3% (stan na 01.01.2021 r.) [36]. Około 84% wszystkich gości podróżuje samochodem; zgodnie ze średnią krajową 2,3% z nich to samochody elektryczne (stan na 2021 r.). Do 2030 roku, zgodnie z prognozami zawartymi w niniejszym opracowaniu, na Uznamie zarejestrowanych zostanie około 7000 samochodów elektrycznych (co stanowi 30,4% obecnych danych), a 30,7% gości będzie przyjeżdżać z napędem elektrycznym. Oznacza to, że w 2030 r. dzięki przyjazdom turystów na wyspę Uznam będzie można rocznie wjechać dodatkowo 236 500 samochodami elektrycznymi. W szczycie sezonu można spodziewać się nawet 20 000 dodatkowych e-samochodów miesięcznie.

Oczekuje się, że nawet po 2030 r. elektryfikacja będzie nadal silnie wzrastać.

Uznam skorzysta bezpośrednio z pozytywnych efektów e-mobilności. Znacząco spadnie poziom hałasu i emisji zanieczyszczeń, co dodatkowo zwiększy atrakcyjność regionu turystycznego.

Wymagania dotyczące ładowania będą rosły bardzo szybko i w dłuższej perspektywie czasowej.

Zapotrzebowanie na energię do ładowania

Następujące wymagania dotyczące ładowania wynikają z szybko rosnącej liczby samochodów elektrycznych. Szacujemy, że w 2021 r. zapotrzebowanie na ładowanie na Uznamie wyniesie ok. 2 GWh (1 GWh mieszkańcy, 1 GWh odwiedzający). W kolejnych latach zapotrzebowanie to wzrasta do 10,4 GWh (5,5 GWh mieszkańcy, 4,9 odwiedzający) w 2025 roku i 29,5 GWh (14,8 GWh mieszkańcy, 13,7 odwiedzający) w 2030 roku.

Wyniki te wykorzystują najbardziej aktualne scenariusze rozwoju e-mobilności. Niemniej jednak w ciągu ostatnich pięciu lat prognozy dotyczące wzrostu e-mobilności musiały zostać skorygowane o ok. 50% na korzyść wyższych wartości [2]. W analizach ponadregionalnych często nie docenia się potrzeb regionów turystycznych, takich jak Uznam, w zakresie pobierania opłat. **Dlatego zaleca się ciągłe aktualizowanie wymagań dotyczących pobierania opłat oraz regularną wymianę informacji z Krajowym Centrum Sterowania Infrastrukturą Ładującą.**

Ponadto należy zauważyć, że podane ilości energii nie mówią jeszcze nic o lokalizacji ani o podmiocie odpowiedzialnym za rozwój infrastruktury ładowania. W tym kontekście należy wziąć pod uwagę model "7 UseCases" (zob. rozdział 2). Zgodnie z tym zapotrzebowanie na ładowanie może być zaspokajane w różnych miejscach użytkowania (np. w domu, supermarkecie lub hotelu). W długoterminowym planowaniu infrastruktury do ładowania akumulatorów należy zauważyć, że zapotrzebowanie na energię, które jest

już pokrywane przez hotele, zmniejsza zapotrzebowanie na ładowanie akumulatorów w przestrzeni publicznej. Z kolei zapotrzebowanie na ładowanie w przestrzeni publicznej wzrasta, jeśli w przestrzeni prywatnej powstaje mniej infrastruktury do ładowania. **Dlatego zalecamy, aby rozwój infrastruktury do pobierania opłat był rejestrowany we wszystkich przypadkach użycia (UseCases).**

Analiza infrastruktury

Należy zauważyć, że zapotrzebowanie na ładunki będzie stale rosło w perspektywie krótkoterminowej oraz w okresie najbliższych 20 lat (patrz wyżej). W związku z tym należy stale budować i rozbudowywać niezbędną infrastrukturę ładowania.

W 2025 roku na wyspie Uznam przewiduje się następującą liczbę publicznie dostępnych punktów ładowania prądem zmiennym i stałym:

AC: min. 134, są realistyczne **283**

DC: min. 6, są realistyczne **25**

Dla roku 2030 prognozujemy:

AC: min. 414, są realistyczne **919**

DC: min. 25, są realistyczne **109**

Ponadto co najmniej dwanaście punktów ładowania HPC zostanie oddanych do użytku od 2023 r. według danych niemieckiej sieci. Ta minimalna liczba zakłada "pełne wykorzystanie" infrastruktury ładowania (210 dni ciągłego ładowania). W okresach szczytów sezonowych w stacjach ładowania tworzyłyby się zatory i wydłużałby się czas oczekiwania. Górne wartości zakresu są zatem znacznie bardziej realistyczne. Zakładają one wykorzystanie mocy produkcyjnych niezbędne do prowadzenia działalności gospodarczej.

Podział punktów ładowania na różne technologie (od AC do HPC) należy traktować jako projekt. Zgodnie z siedmioma przypadkami użycia za budowę odpowiedzialne są różne podmioty. Na przykład stacje HPC są często (nie tylko) zakładane i obsługiwane przez przedsiębiorstwa działające na skalę międzynarodową. Ładowarki prądu stałego są często (nie tylko) ustawiane na terenie firm działających na terenie całego kraju. Z drugiej strony, stacje ładowania prądem przemiennym są często (nie tylko) ustawiane w przestrzeniach prywatnych i na publicznych ulicach.

Wskazane ilości punktów ładowania nie stanowią zatem planu wdrożenia dla poszczególnych podmiotów. Wyniki te wskazują raczej ramy, w których powinny poruszać się podmioty, aby móc zaspokoić potrzeby związane z pobieraniem opłat. Wspomniane podmioty z sektora prywatnego prawdopodobnie skoncentrują się na obsłudze poszczególnych punktów ładowania. **W przypadku sektora publicznego istnieje możliwość monitorowania ogólnych ram we wszystkich przypadkach użycia oraz zapewniania wsparcia w razie niepożądanego rozwoju sytuacji.** Na przykład w przypadku braku infrastruktury można proaktywnie informować podmioty lokalne o ogólnych ramach wymaganej infrastruktury do pobierania opłat, a także szybko udostępniać tereny miejskie pod budowę.

Proponowane lokalizacje

Jak już kilkakrotnie wspomniano, infrastruktura ładowania będzie budowana przez różne podmioty zgodnie z siedmioma UseCases. Dlatego konkretne lokalizacje przyszłej infrastruktury ładowania należy traktować jako sugestie. Decyzję o instalacji infrastruktury podejmuje właściciel terenu.

W przypadku propozycji lokalizacji postępowaliśmy w następujący sposób:

1. Rozmieszczenie planowanych przez rząd federalny stacji szybkiego ładowania [200 kW] (Wolgast 8x, Heringsdorf 4x).
2. Umieszczenie stacji szybkiego ładowania [50 kW] przy supermarketach.
3. Obliczenie normalnych stacji ładowania [11 kW] w celu pokrycia pozostałego zapotrzebowania.

W sumie w 2025 roku na Uznamie prognozuje się zapotrzebowanie na 283 ogólnodostępne punkty ładowania prądem zmiennym i 25 punktów ładowania prądem stałym. W 2030 r. potrzebnych będzie 919 publicznie dostępnych ładowarek prądu przemiennego i 109 ładowarek prądu stałego. Rząd federalny już planuje wybudowanie 12 ładowarek HPC w regionie Heringsdorf i Wolgast do 2023 roku. **Do 2025 r. nawet małe gminy powinny być w stanie zaoferować co najmniej dwa punkty ładowania prądem zmiennym. Do 2030 r. w najmniejszych gminach potrzebnych będzie co najmniej siedem ładowarek prądu zmiennego. Najwięcej ogólnodostępnych punktów ładowania jest potrzebnych w Heringsdorfie (128 AC i 8 DC w 2025 r. oraz 411 AC i 36 DC w 2030 r.).**

8. Podsumowanie

Transformacja w zakresie mobilności jest głównym filarem realizacji krajowych i międzynarodowych celów w zakresie klimatu. Aby odnieść sukces, alternatywne koncepcje napędu muszą być inteligentnie połączone z energią odnawialną i infrastrukturą zorientowaną na zapotrzebowanie. Obejmuje to również rozbudowę infrastruktury do pobierania opłat. Rozwój rynku e-mobilności jest promowany na wszystkich **szczeblach administracji**.

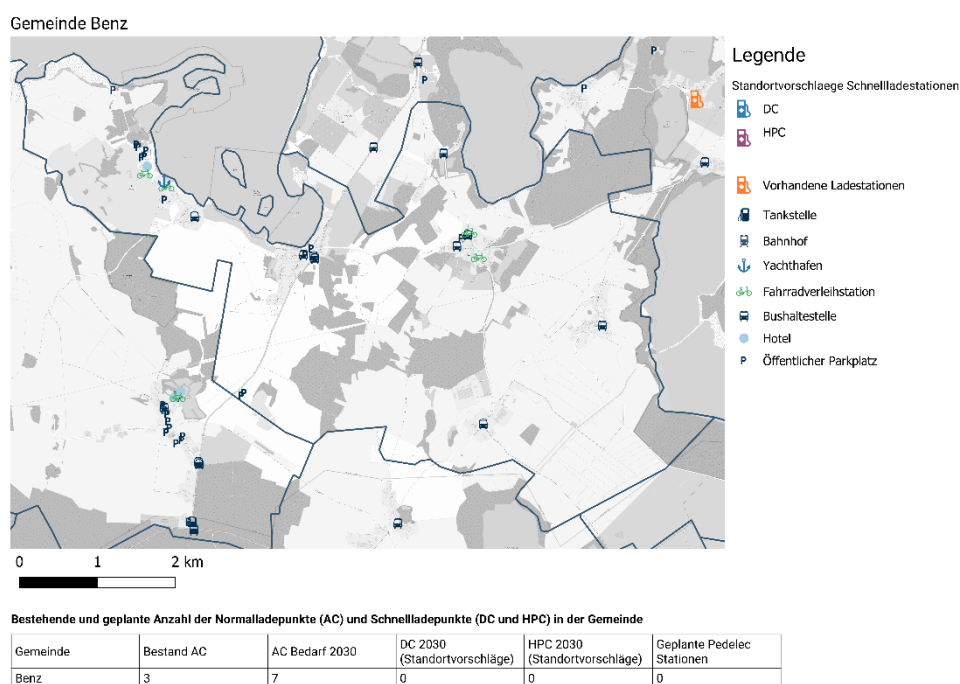
W niniejszym opracowaniu oszacowano niezbędną rozbudowę infrastruktury do pobierania opłat w niemieckiej części wyspy Uznam i jej gminach. Z **obliczeń** wynika, że: Istniejąca infrastruktura do ładowania akumulatorów może obecnie zaspokoić potrzeby w tym zakresie, ale wraz ze wzrostem e-mobilności sieć publicznie dostępnych punktów ładowania musi zostać znacznie rozbudowana, zwłaszcza jeśli chodzi o stacje szybkiego ładowania.

W celu zebrania opinii na temat aktualnego stanu rozwoju e-mobilności wykorzystano ankietę i wywiad z ekspertami. Wyniki pokazują: Region wyspy Uznam jest dobrze przygotowany do sprostania **wyzwaniom** związanym z nadchodzącymi zmianami w transporcie. Przedsiębiorcy z regionu Uznam są świadomi, że zapotrzebowanie na infrastrukturę do ładowania akumulatorów będzie rosło. Ogólnie rzecz biorąc, nie ma pewności co do opłacalności ekonomicznej, modelu biznesowego i realizacji rozwoju infrastruktury pobierania opłat. Gminy, jako główni właściciele gruntów, odgrywają ważną rolę w budowie nowych punktów ładowania. Mogą one stymulować rozwój e-mobilności na Uznamie poprzez aktywny i otwarty dialog z interesariuszami.

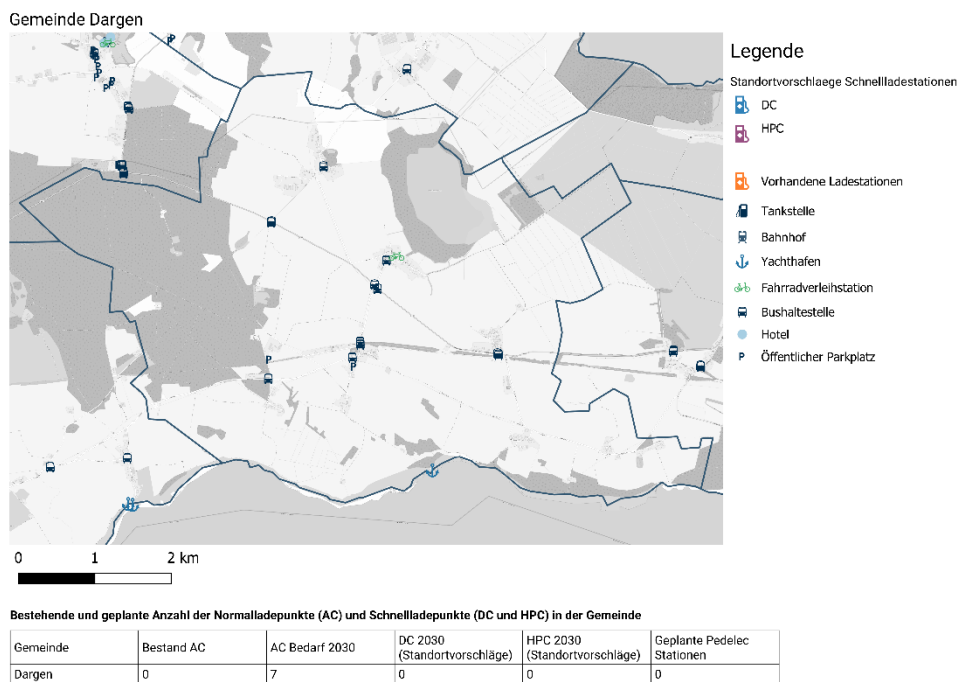
Proponowane lokalizacje stacji szybkiego ładowania oraz liczbę wymaganych dodatkowych punktów ładowania przedstawiono indywidualnie dla każdej gminy. Dzięki tym propozycjom gminy mogą sprawdzić, czy są w stanie udostępnić teren pod instalację punktów ładowania w tych miejscach. Ponadto mogą oni oszacować zakres niezbędnej rozbudowy infrastruktury oraz liczbę potrzebnych punktów ładowania. Wspomniano także o planowanej liczbie stacji ładowania rowerów elektrycznych. Analiza infrastruktury przewiduje, że oprócz dwunastu punktów ładowania HPC zaplanowanych przez rząd federalny, do 2030 r. potrzebnych będzie co najmniej 919 ogólnodostępnych punktów ładowania prądem zmiennym i 109 punktów ładowania prądem stałym. Projekt MoRe i inne **projekty Best-Practice** pokazują: Projekty-Interreg mogą ułatwić rozwój infrastruktury transgranicznej. W tym celu absolutnie konieczna jest ciągła, ukierunkowana wymiana. Dobra współpraca wzdłuż granic państwowych może przyczynić się do powstania zrównoważonych ofert turystycznych i stworzyć synergię w rozwoju infrastruktury już na wczesnym etapie. Poprzez kontynuację dobrej współpracy na wszystkich poziomach, Uznam i Wollin mogą wspierać ochronę klimatu w swoich społecznościach i aktywnie kształtować transformację mobilności.

9. Reprezentacje mapowe gmin

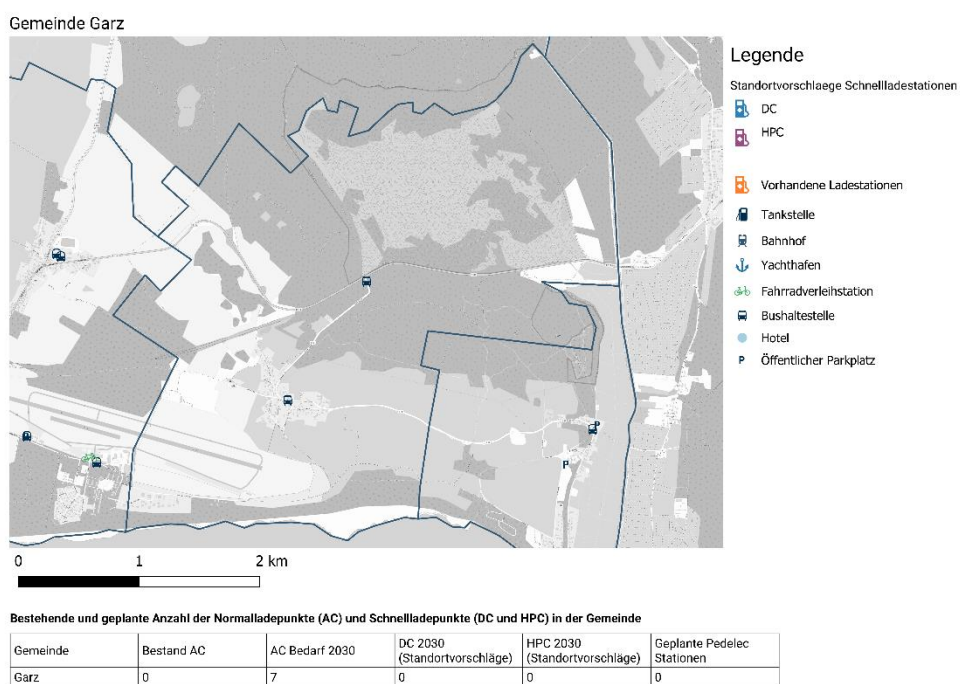
Mapy poszczególnych gmin przedstawiają istniejące stacje ładowania, proponowane lokalizacje stacji ładowania DC i HPC, a także inną ważną infrastrukturę (np. stacje wypożyczania rowerów). Liczba istniejących stacji prądu zmiennego oraz wymaganych w przyszłości stacji prądu zmiennego, prądu stałego i prądu o wysokiej częstotliwości podana jest w tabeli na rysunku poniżej. Nie zaplanowano lokalizacji punktów ładowania prądem zmiennym, ponieważ muszą one być zbudowane z uwzględnieniem oferty ładowania w obiektach turystycznych. Liczba podana w tabeli daje jednak gminom możliwość oszacowania wymaganych dodatkowych możliwości pobierania opłat i może być traktowana jako podstawa do planowania. Podane są tylko lokalizacje (HPC i DC) oraz numery punktów ładowania w przypadku ogólnodostępnych stacji ładowania. Ponadto podano liczbę stacji ładowania rowerów elektrycznych planowanych przez UznamRad w poszczególnych gminach. Ze względu na brak danych na temat turystyki w kilku gminach przyjęto ostrożne założenia. Oznacza to, że w tych gminach liczba proponowanych punktów ładowania jest powtarzalna. Proponowane lokalizacje należy rozumieć jako obszary poszukiwań, tj. jako przybliżoną sugestię dotyczącą identyfikacji potencjalnych obszarów. Liczba punktów normalnego i szybkiego ładowania może się różnić w zależności od rozwoju różnych przypadków użycia. Na przykład uruchomienie niepublicznych punktów ładowania w obiektach hotelowych wpływa na wymaganą liczbę publicznie dostępnych punktów ładowania. Instalację stacji ładowania na granicy dwóch gmin należy również uwzględnić na szczeblu gminnym.



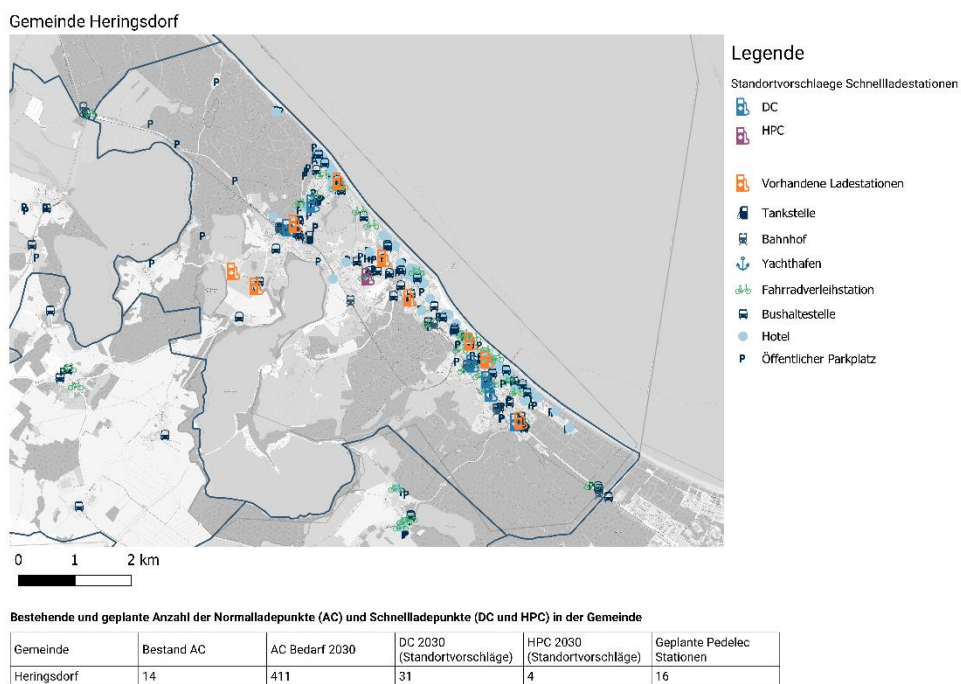
Rysunek 14: Mapa gminy Benz



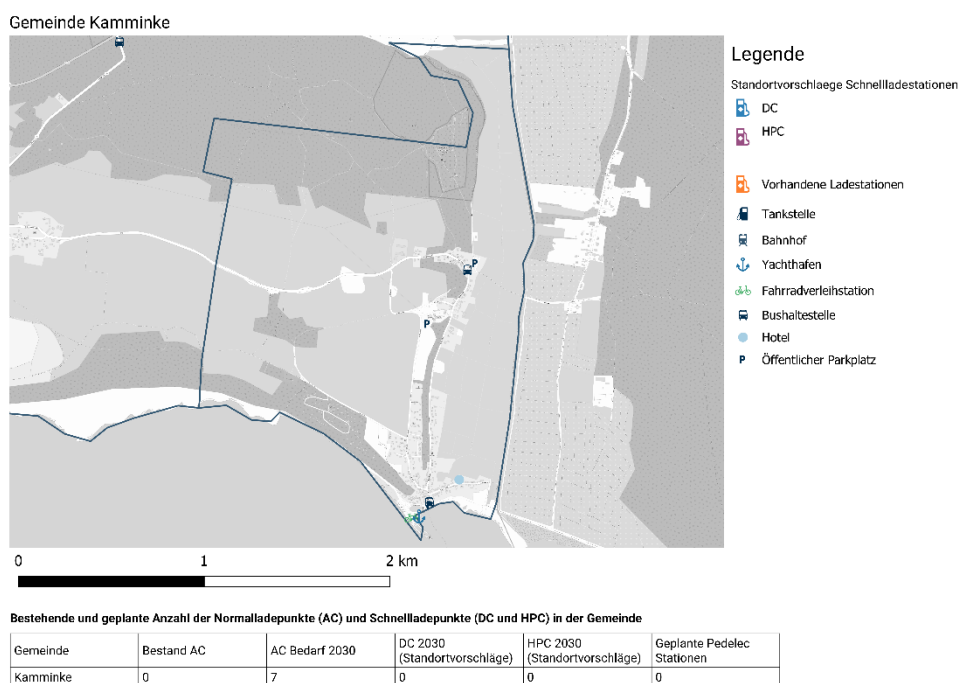
Rysunek 15: Mapa gminy Dargen



Rysunek 16: Mapa gminy Garz

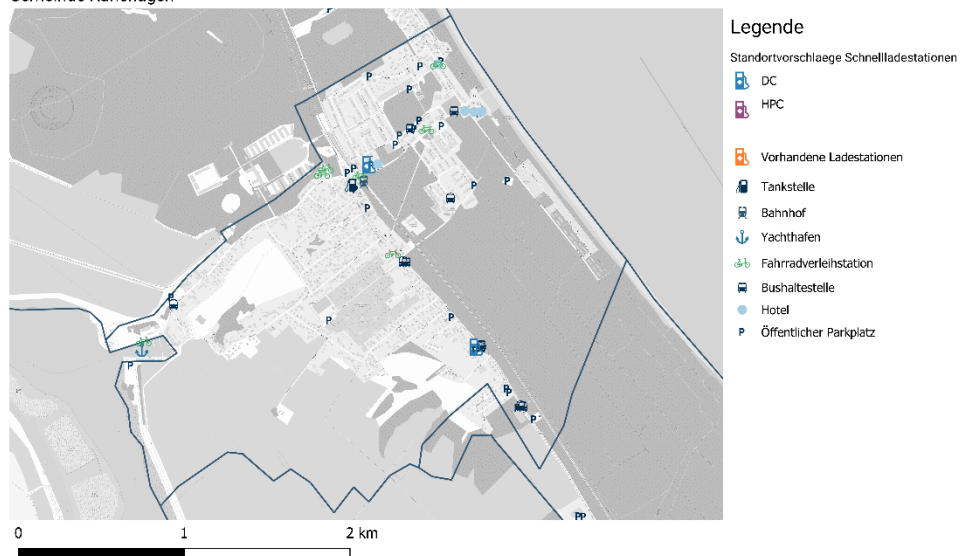


Rysunek 17: Mapa gminy Heringsdorf



Rysunek 18: Mapa gminy Kamminke

Gemeinde Karlshagen

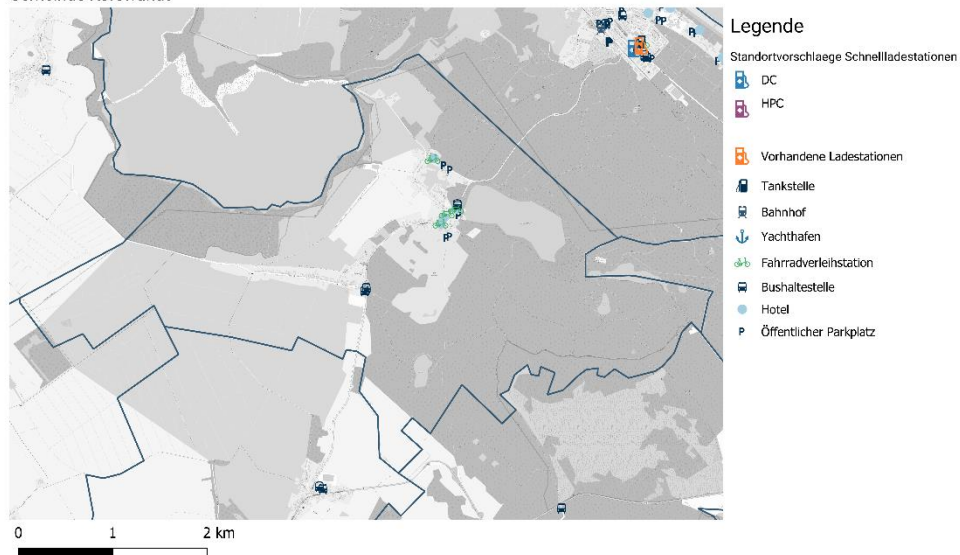


Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnellladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Karlshagen	4	51	14	0	2

Rysunek 19: Mapa gminy Karlshagen

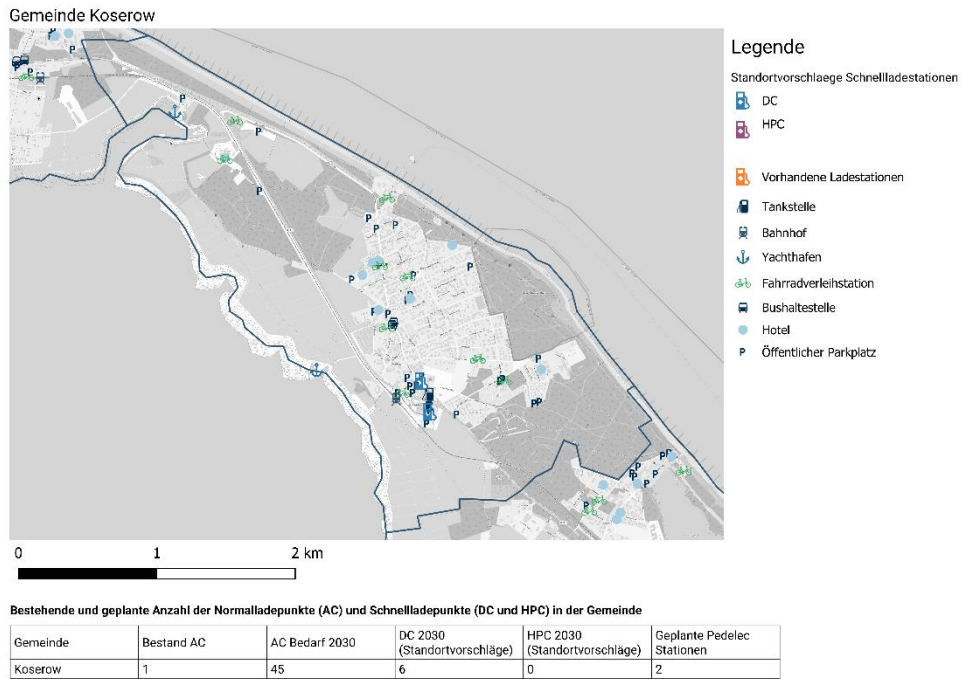
Gemeinde Korswandt



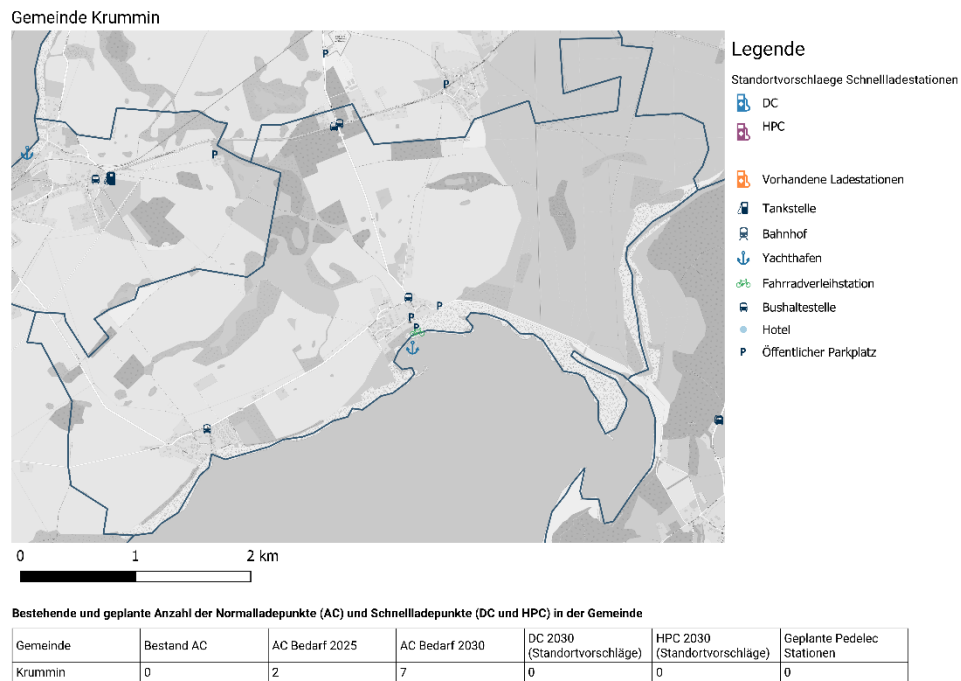
Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnellladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Korswandt	0	7	0	0	0

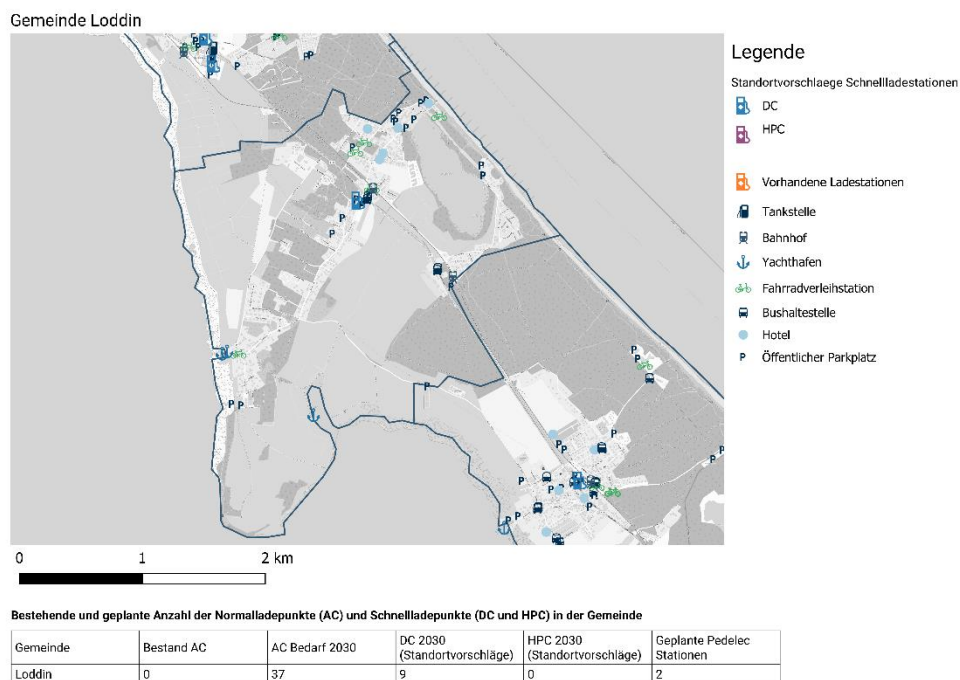
Rysunek 20: Mapa gminy Korswandt



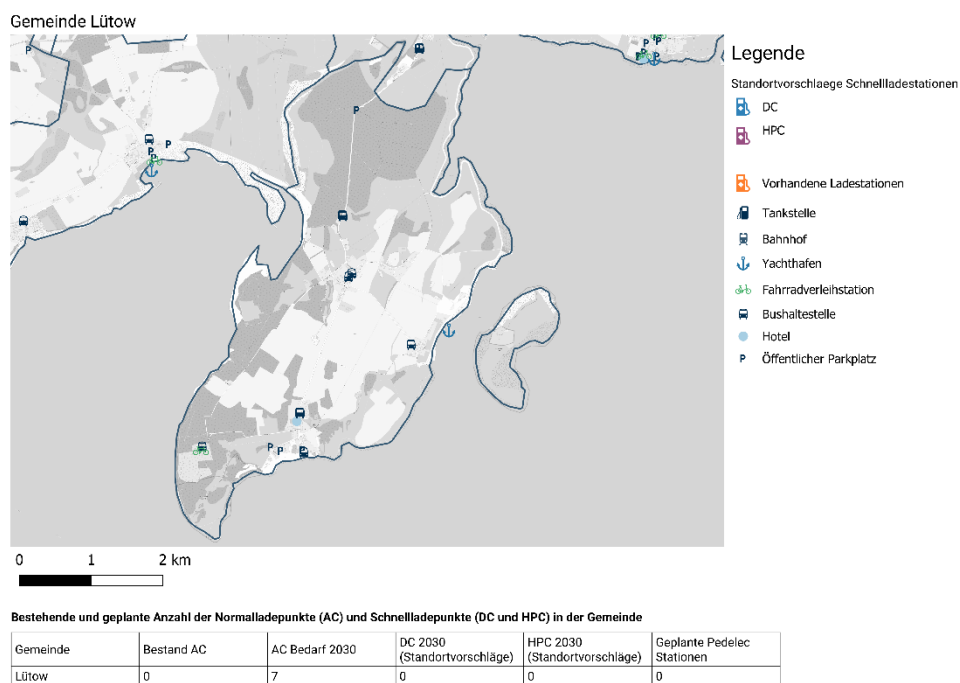
Rysunek 21: Mapa gminy Koserow



Rysunek 22: Mapa gminy Krummin

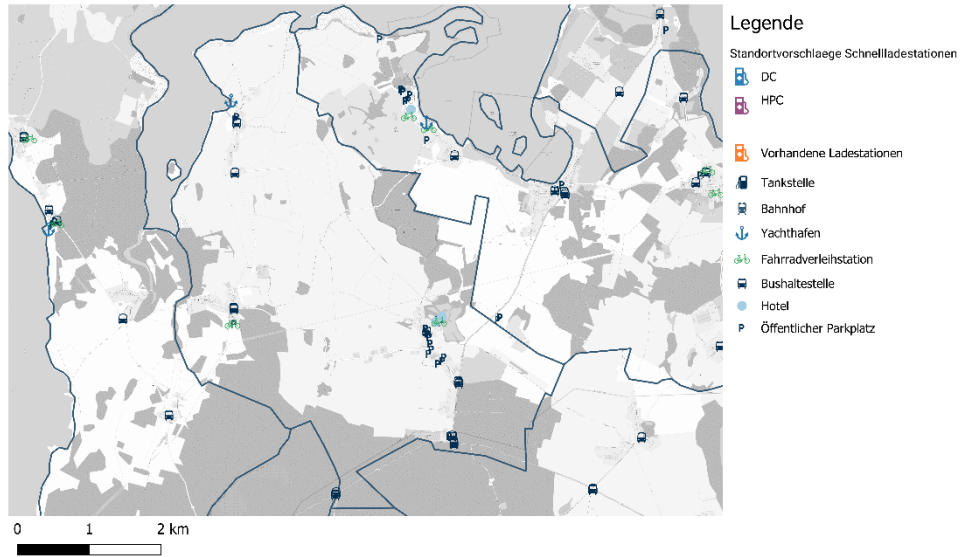


Rysunek 23: Mapa gminy Loddin



Rysunek 24: Mapa gminy Lütow

Gemeinde Mellenthin

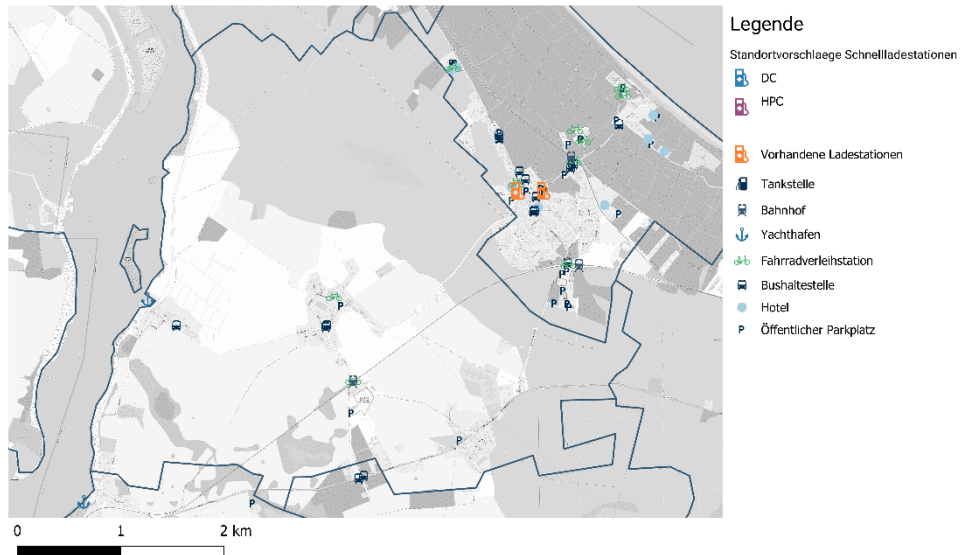


Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Mellenthin	0	7	0	0	3

Rysunek 25: Mapa gminy Mellenthin

Gemeinde Mölschow

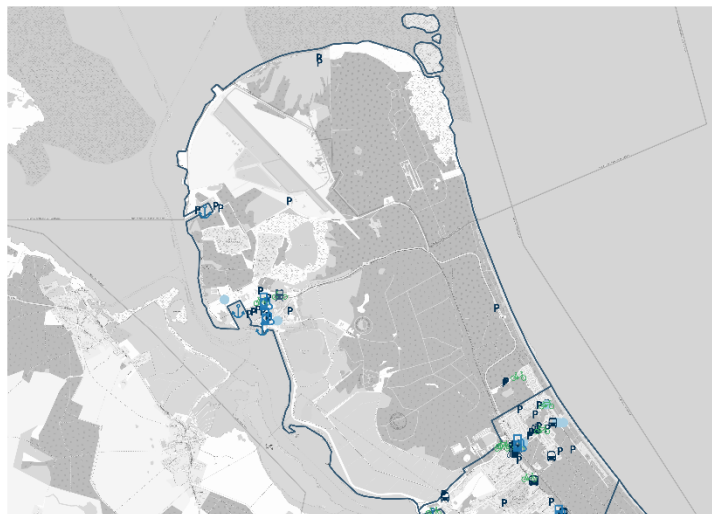


Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Mölschow	0	7	0	0	0

Rysunek 26: Mapa gminy Mölschow

Gemeinde Peenemünde



Legende

Standortvorschläge Schnellladestationen

- DC
- HPC
- Vorhandene Ladestationen
- Tankstelle
- Bahnhof
- Yachthafen
- Fahrradverleihstation
- Bushaltestelle
- Hotel
- P Öffentlicher Parkplatz

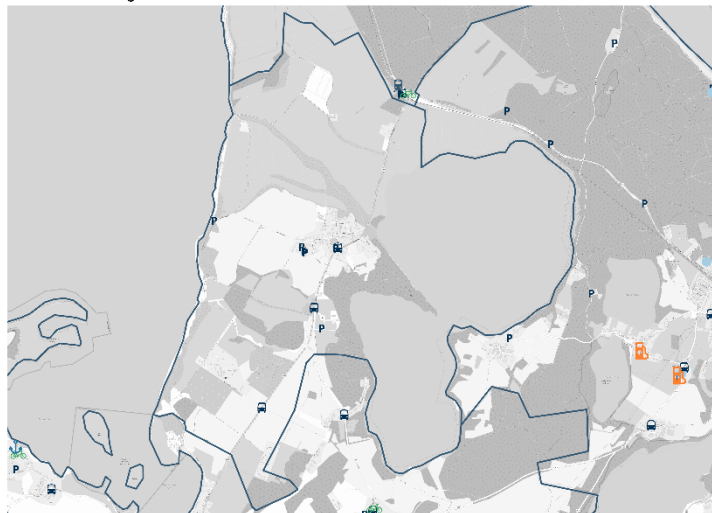
0 1 2 km

Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Peenemünde	0	7	4	0	1

Rysunek 27: Mapa gminy Peenemünde

Gemeinde Pudagla



Legende

Standortvorschläge Schnellladestationen

- DC
- HPC
- Vorhandene Ladestationen
- Tankstelle
- Bahnhof
- Yachthafen
- Fahrradverleihstation
- Bushaltestelle
- Hotel
- P Öffentlicher Parkplatz

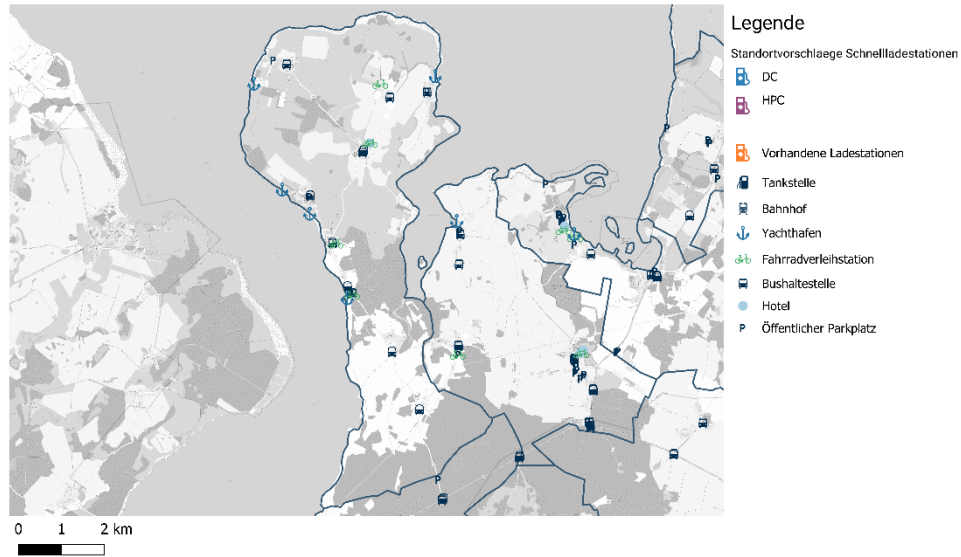
0 1 2 km

Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Pudagla	0	7	0	0	1

Rysunek 28: Mapa gminy Pudagla

Gemeinde Rankwitz

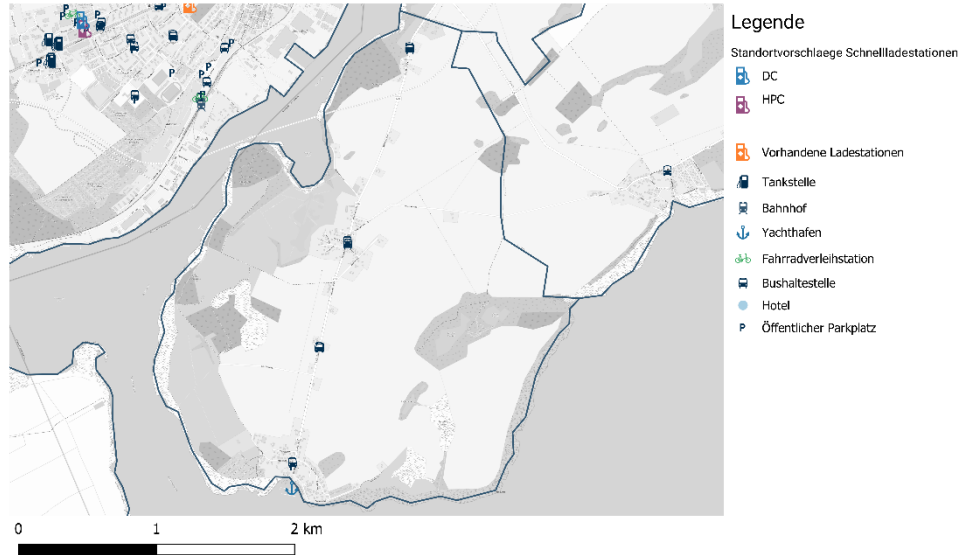


Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnellladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Rankwitz	1	7	0	0	10

Rysunek 29: Mapa gminy Rankwitz

Gemeinde Sauzin

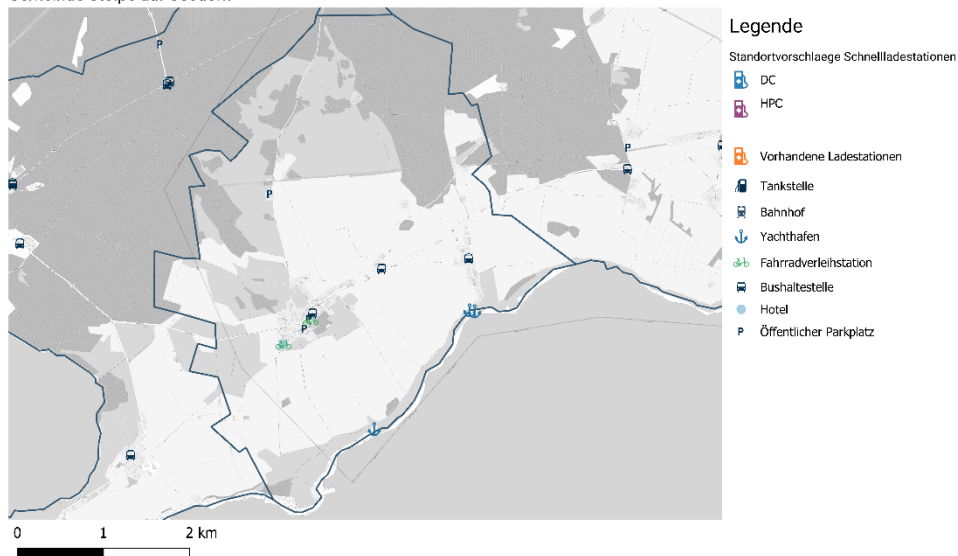


Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnellladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Sauzin	0	7	0	0	0

Rysunek 30: Mapa gminy Sauzin

Gemeinde Stolpe auf Usedom

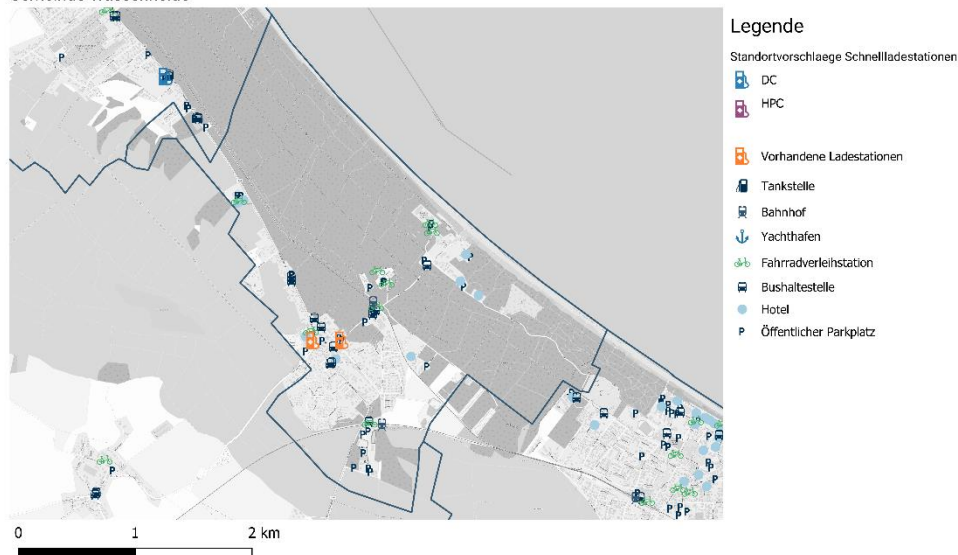


Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Stolpe auf Usedom	0	7	0	0	1

Rysunek 31: Mapa gminy Stolpe

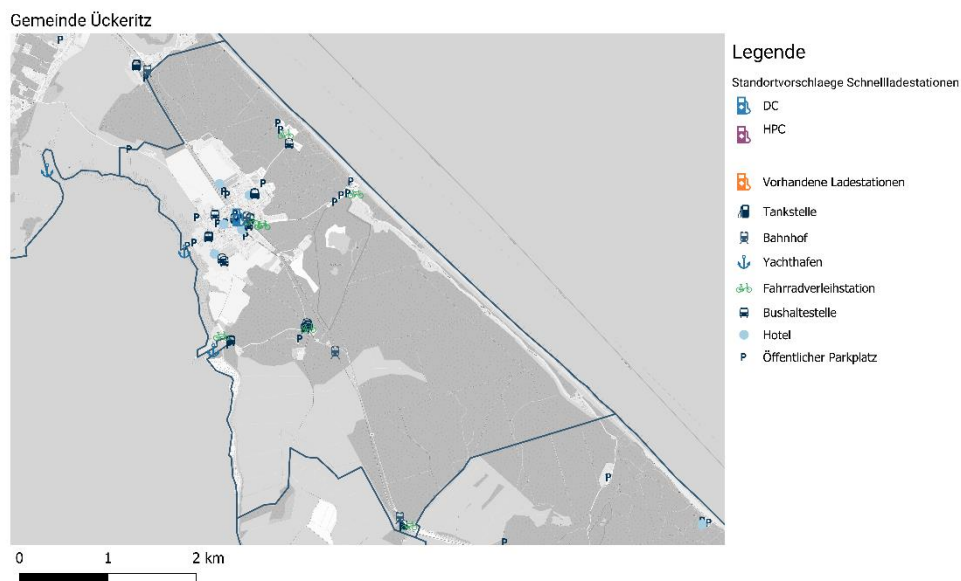
Gemeinde Trassenheide



Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Trassenheide	12	55	0	0	3

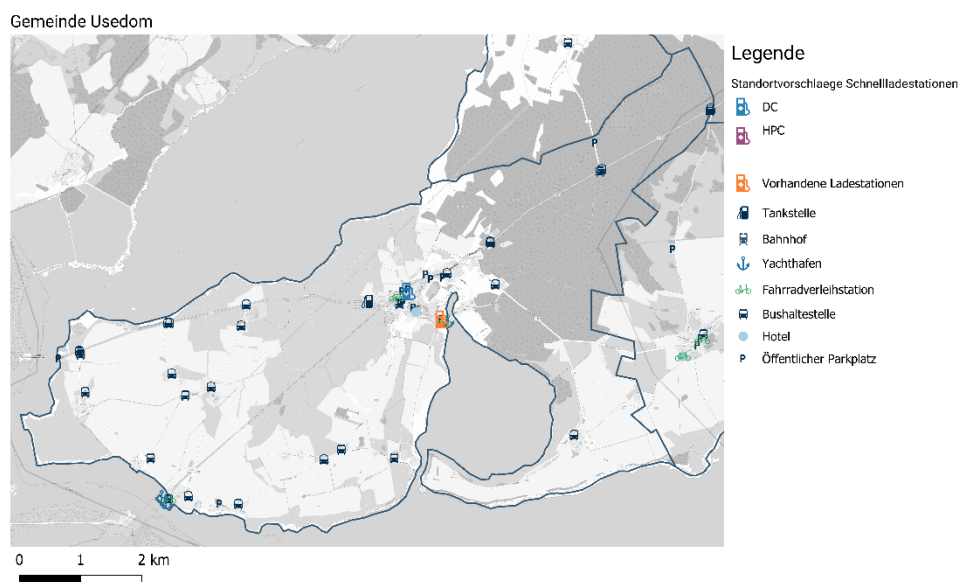
Rysunek 32: Mapa gminy Trassenheide



Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Ückeritz	0	59	8	0	3

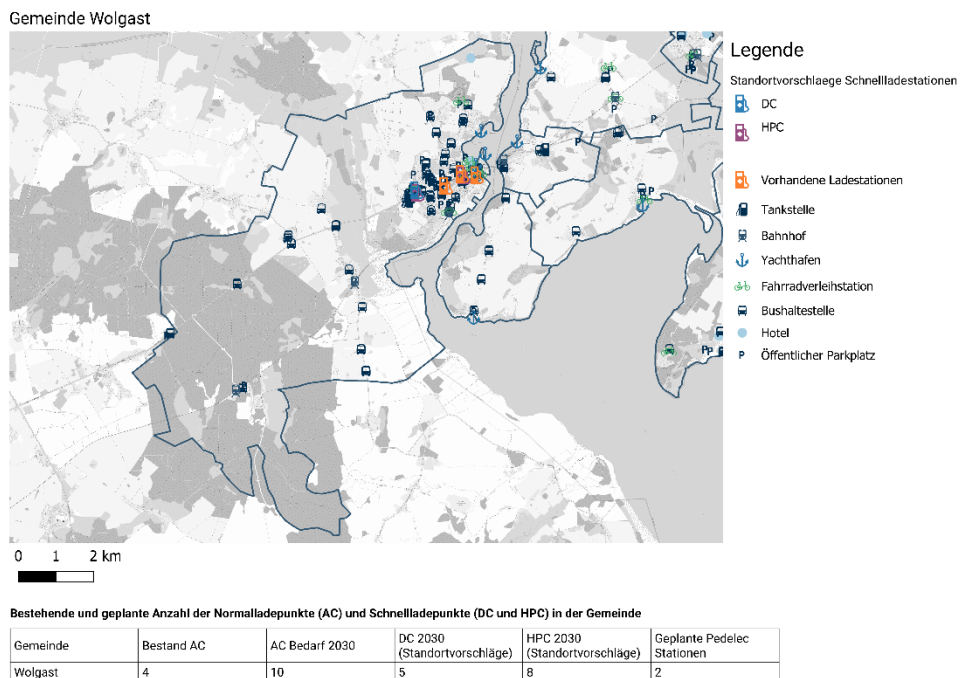
Rysunek 33: Mapa gminy Ückeritz



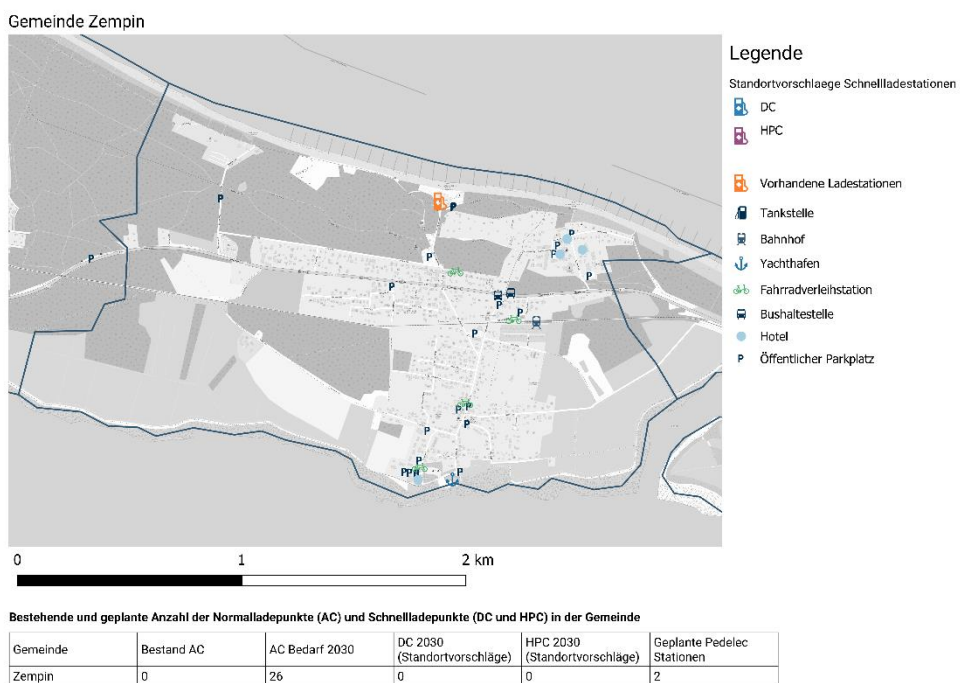
Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Usedom	2	7	8	0	4

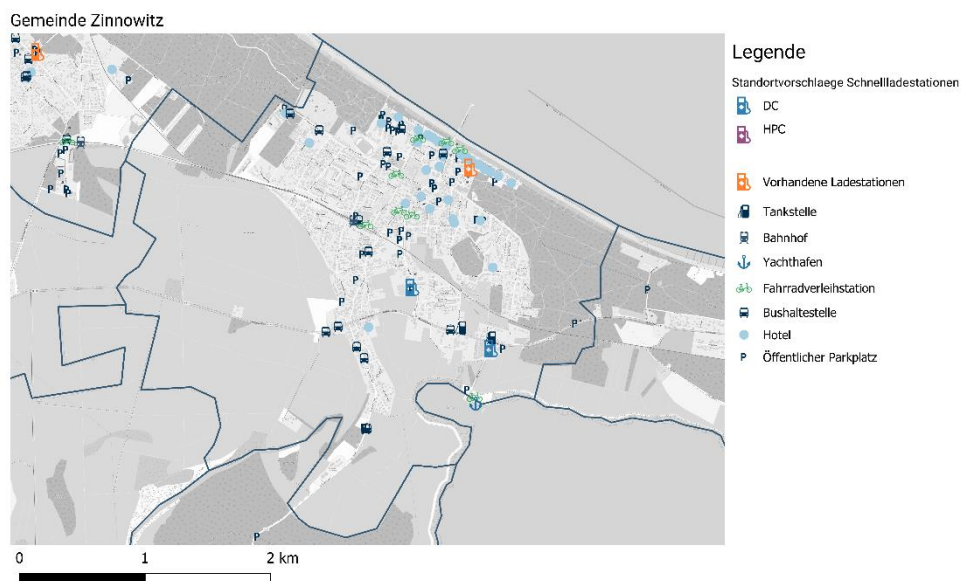
Rysunek 34: Mapa gminy Usedom



Rysunek 35: Mapa gminy Wolgast



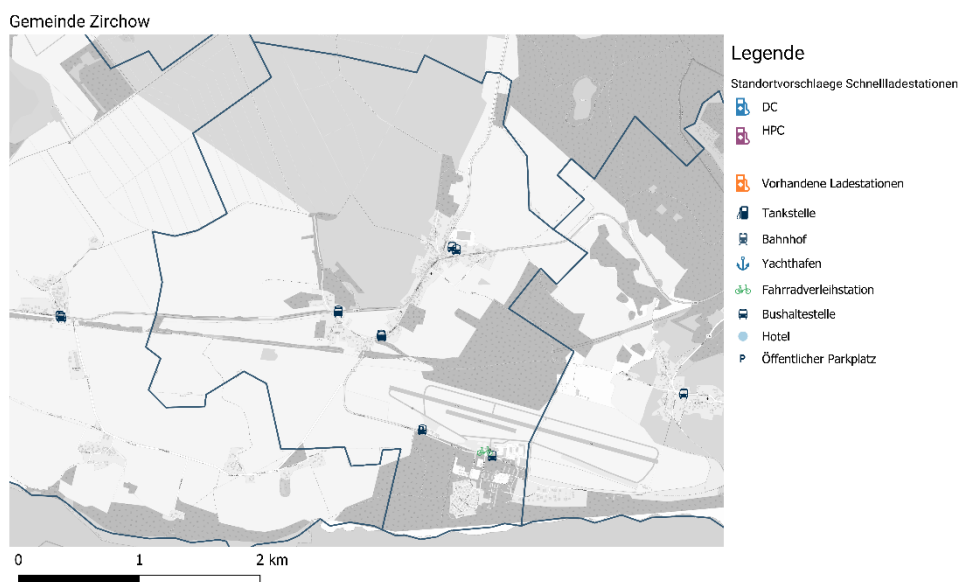
Rysunek 36: Mapa gminy Zempin



Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Zinnowitz	4	113	19	0	2

Rysunek 37: Mapa gminy Zinnowitz



Bestehende und geplante Anzahl der Normalladepunkte (AC) und Schnelladepunkte (DC und HPC) in der Gemeinde

Gemeinde	Bestand AC	AC Bedarf 2030	DC 2030 (Standortvorschläge)	HPC 2030 (Standortvorschläge)	Geplante Pedelec Stationen
Zirchow	1	7	0	0	0

Rysunek 38: Mapa gminy Zirchow

Impressum

Rozwój e-mobilności i propozycje dotyczące koncepcji "e-punktów ładowania" na wyspie Uznam

Region modelowy dla energii odnawialnych – Wyspy Uznam i Wollin

Autor

Inselwerke eG
Geschäftsstelle Eberswalde
Eisenbahnstr. 92
16225 Eberswalde
Telefon: 038372 - 140 000

Reiner Lemoine Institut gGmbH
Rudower Chaussee 12
12489 Berlin
Telefon: +49 30 1208 434-

Localiser GmbH
Rudower Chaussee 12 B
12489 Berlin

Zleceniodawca

Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit Mecklenburg-Vorpommern
Schloßstr. 6 – 8
19053 Schwerin

Data

kwiecień 22

Bibliografia

- [1] Bundesregierung, „Die Nationale Wasserstoffstrategie,“ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Berlin, 2020.
- [2] A. Windt und O. Arnhold, „Ladeinfrastruktur nach 2025/2030 - Szenarien für den Markthochlauf - Studie im Auftrag des BMVI,“ Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur unter dem Dach der NOW, Berlin, 2020.
- [3] Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN), „DIN SPEC 91433:2020-08,“ August 2020. [Online]. Available: <https://www.beuth.de/de/technische-regel/din-spec-91433/326842780>. [Zugriff am 26 August 2021].
- [4] D. E. Union, „Verordnung (EU) 2021/1119 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Juni 2021 zur Schaffung des Rahmens für die Verwirklichung der Klimaneutralität und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 401/2009 und (EU) 2018/1999 („Europäisches Klimagesetz“),“ 30 Juni 2021. [Online]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32021R1119&from=EN>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [5] EEA, „EEA greenhouse gases - data viewer,“ European Environment Information and Observation Network (Eionet), 13 April 2021. [Online]. Available: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [6] Destatis, „Straßenverkehr: EU-weite CO₂-Emissionen seit 1990 um 24 % gestiegen,“ Statistisches Bundesamt, 2021. [Online]. Available: https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Umwelt-Energie/CO2_Strassenverkehr.html. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [7] E. Kommission, „Mobility Strategie,“ Europäische Kommission, [Online]. Available: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [8] E. Rechnungshof, „Sonderbericht: Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge,“ Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, Luxemburg, 2021.
- [9] N. u. n. S. (. Bundesministerium für Umwelt, „Das System der CO₂-Flottengrenzwerte für Pkw und leichte,“ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Bonn, 2020.
- [10] B. f. J. u. f. Verbraucherschutz, „Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG),“ Bundesamt der Justiz, 12 Dezember 2019. [Online]. Available: <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [11] Umweltbundesamt, „Emissionsquellen,“ Umweltbundesamt, 5 Juli 2021. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/emissionsquellen>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [12] Bundesregierung, „1.000 Standorte für schnelles Laden,“ Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2021. [Online]. Available: <https://www.bundesregierung.de/bregde/suche/schnellladegesetz-faq-1852064>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [13] I. T. u. A. Ministerium für Wirtschaft, „Ladeinfrastruktur in Mecklenburg-Vorpommern, Bestandsanalyse LEKA mit Abgleich BNetzA LIS,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Infrastruktur/Elektromobilit%C3%A4t/Ladeinfrastruktur/>.
- [14] H. Mobility, „h2.live,“ H2 Mobility Deutschland GmbH & Co. KG, [Online]. Available: <https://h2.live/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [15] F. Jacobi, „Bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur für E-Mobilität und Wasserstoff - Konzept für Mecklenburg-Vorpommern,“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2019.

- [16] I. u. D. Ministerium für Energie, „Klimaschutzrichtlinie,“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung, [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/wm/Infrastruktur/Elektromobilit%C3%A4t/F%C3%B6rderung%E2%80%93Elektromobilit%C3%A4t/>. [Zugriff am 3 März 2022].
- [17] A. u. T. M.-V. Ministerium für Wirtschaft, „Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2010, Teil A - Grundlagen und Ziele,“ Januar 2011. [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Publikationen/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [18] I. u. D. M.-V. Ministerium für Energie, „Aktionsplan Klimaschutz Mecklenburg-Vorpommern 2019, Teil B - Klimaschutzaktionen,“ 3 Februar 2020. [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Publikationen/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [19] L. MV, „Energiepolitische Konzeption für Mecklenburg-Vorpommern - Gesamtkonzeption für eine integrierte Energie- und Klimaschutzpolitik der Landesregierung,“ Schwerin, 2015.
- [20] I. u. D. Ministerium für Energie, „Integrierter Landesverkehrsplan Mecklenburg-Vorpommern,“ Schwerin, 2018.
- [21] KfW, „Förderkredite und Zuschüsse für bestehende Immobilien,“ KfW, 2022. [Online]. Available: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-f%C3%BCr-Bestandsimmobilien.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [22] Bundesregierung, „Innovationsprämie bis Ende 2022 verlängert,“ 2022.
- [23] D. Bundesregierung, „Klimaschonender Verkehr,“ Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2021. [Online]. Available: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschonender-verkehr-1794672>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [24] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Förderrichtlinie Elektromobilität,“ 2020. [Online]. Available: <https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2021/01/BAanz-AT-24.12.2020-B3.pdf>. [Zugriff am 25 01 2022].
- [25] NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, „Förderfinder / Deutschlandnetz,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.now-gmbh.de/foerderung/foerderfinder/deutschlandnetz-09-2021/>. [Zugriff am 25 01 2022].
- [26] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Bekanntmachung der Förderrichtlinie „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“,“ 2021. [Online]. Available: https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2021/08/FRL_Oeffentlich-zugaengliche-Ladeinfrastruktur.pdf. [Zugriff am 25 01 2022].
- [27] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Richtlinie über den Einsatz von Bundesmitteln im Rahmen des BMVI-Programms „Nicht öffentlich zugängliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge – Unternehmen und Kommunen“,“ 2021. [Online]. Available: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/presse/128-scheuer-aufbau-gewerblicher-ladeinfrastruktur-startet-richtlinie.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff am 25 01 2022].
- [28] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, „Richtlinie über die Förderung von leichten und schweren Nutzfahrzeugen mit alternativen, klimaschonenden Antrieben und dazugehöriger Tank- und Ladeinfrastruktur,“ 2021. [Online]. Available: https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2021/08/Foerderrichtlinie_NFZ.pdf. [Zugriff am 25 01 2022].
- [29] Localiser RLI, „Datenset: Ladestationen auf Usedom,“ Berlin, 2022.
- [30] A. f. B. u. Gemeindeentwicklung, E. mbH und L. M.-V. mbH, „Klimaschutzkonzept der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf,“ Amt für Bau und Gemeindeentwicklung, Heringsdorf, 2014.
- [31] L. Mecklenburg-Vorpommern, „Amtsblatt Mecklenburg-Vorpommern 2014, Nr. 44, Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Umsetzung von Klimaschutz-Projeketen in nicht wirtschaftlich tätigen Organisationen (KliFöKommRL M-V),“ Schwerin, 27.10.2014.

- [32] L. Mecklenburg-Vorpommern, „Amtsblatt Mecklenburg-Vorpommern 2014, Nr. 44, Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern zur Umsetzung von Klimaschutz-Projekten in wirtschaftlich tätigen Organisationen (KliFöUntRL M-V),“ Schwerin, 27.10.2014.
- [33] I. u. D. Ministerium für Energie, „Förderung durch Fonds zur Unterstützung Ländlicher GestaltungsRäume (LGR-Fonds),“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung, 28.08.2019. [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Raumordnung/L%C3%A4ndliche-GestaltungsR%C3%A4ume/F%C3%B6rderung/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [34] A. u. G. M.-V. Ministerium für Wirtschaft, „Programm EFRE Mecklenburg-Vorpommern 2021-2027,“ 25.10.2021.
- [35] P. T. C. GmbH, „Raumentwicklungskonzept "Verkehr, Tourismus und Leben in der Region Insel Usedom",“ Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit, Schwerin, 2021.
- [36] I. u. D. M.-V. Ministerium für Energie, „Elektromobilität in Mecklenburg-Vorpommern, Entwicklung der Zulassungszahlen in MV (Stand 1.1.2021),“ [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Infrastruktur/Elektromobilit%C3%A4t/>.
- [37] Destatista, „Anzahl der Elektroautos in Deutschland,“ 23 November 2021. [Online]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/265995/umfrage/anzahl-der-elektroautos-in-deutschland/>.
- [38] Kraftfahrt-Bundesamt, *Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2021 (FZ 1)*, Flensburg, 2021.
- [39] Destatista, „Anteil der Elektroautos am PKW Bestand in Deutschland,“ 2021. [Online]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1202904/umfrage/anteil-der-elektroautos-am-pkw-bestand-in-deutschland/>.
- [40] Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (AG 2), „Roadmap – Markthochläufe alternativer Antriebe und Kraftstoffe aus technologischer Perspektive,“ April 2021. [Online]. Available: https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2021/04/NPM_AG2_Technologie_Roadmap.pdf. [Zugriff am 18 Juni 2021].
- [41] K. Heringsdorf, „Besucherzahlen der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf,“ Kurdirektion Heringsdorf, Heringsdorf, 2021.
- [42] DWIF, „Wirtschaftsfaktor Tourismus für Usedom 2018,“ Usedom Tourismus GmbH, München, 2019.
- [43] K. EU, „Green Transport - Development of Sustainable Mobility in the Twin Towns Jimbolia and Mórahalom,“ 2021. [Online]. Available: <https://keep.eu/projects/22612/Green-Transport-Development-EN/>.
- [44] POCTEFA, „POCTEFA Project Website,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.poctefa.eu/poctefa-en-ingles/>.
- [45] Interreg-Med, „EnerNETMob,“ 2022. [Online]. Available: <https://enernetmob.interreg-med.eu/our-project/objectives/>.
- [46] I. MED, „SUMPORT,“ 2022. [Online]. Available: <https://sumport.interreg-med.eu/what-we-do/map-of-sustainable-actions-and-plans/>.
- [47] I. Europe, „PASSAGE,“ 2022. [Online]. Available: <https://www.interregeurope.eu/passage/>.
- [48] León, Patrimonio Natural De Castilla y, „Interreg Moveletur,“ 2017. [Online]. Available: <https://patrimonionatural.org/proyectos/interreg-moveletur>.
- [49] Patrimonio Natural de Castilla y León, „Turismo Sostenible y Movilidad Electrica En Espacios Naturales Moveletur,“ 2022. [Online]. Available: <https://vieja.patrimonionatural.org/proyectos/turismo-sostenible-y-movilidad-electrica-en-espacios-naturales-moveletur>.
- [50] G. D. R. & P. P. Ramos, „Linking sustainable tourism and electric mobility–moveletur,“ in *New Challenges, strategies and trends in tourism, hospitality an management - Proceedings of the TMS Algarve 2018 Conference*, Universidade do Algarve, 2018.

- [51] BMVI, „Mobilität in Tabellen,“ 2017.
- [52] Usedom Tourismus GmbH, „Ankünfte auf Usedom nach Quellmärkten,“ UTG, Usedom, 2019.
- [53] Usedom Tourismus GmbH, „Ankünfte auf Usedom,“ Usedom, 2019.
- [54] S.-A. MV, „Reiseverkehrsstatistik Usedom,“ Usedom, 2019.
- [55] PTV Transport Consult GmbH, „Raumentwicklungskonzept "Verkehr, Tourismus und Leben in der Region Insel Usedom",“ Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Tourismus und Arbeit, Schwerin, 2021.
- [56] BMVI, „Verkehr in Zahlen 2020/2021 . Modal Split 2003,“ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2021.
- [57] European Federation for Transport and Environment AISBL, 2019. [Online]. Available: https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2019_07_TE_electric_car_s_report_final.pdf.
- [58] S. Menzel, „Handelsblatt,“ 19 Februar 2021. [Online]. Available: <https://www.handelsblatt.com/meinung/kommentare/kommentar-die-elektromobilitaet-kommt-schneller-als-gedacht/26925856.html?ticket=ST-13278884-vQhZE3zf5bkxSYb2krHb-ap5>. [Zugriff am 5 Mai 2021].
- [59] F. Johannsen, „Automobilwoche,“ 18 Juni 2021. [Online]. Available: <https://www.automobilwoche.de/article/20210618/NACHRICHTEN/210619893/1276/letzt-er-modellanlauf-in-fuenf-jahren-audi-verabschiedet-sich-ab--vom-verbrenner>. [Zugriff am 18 Juni 2021].
- [60] M. Freitag, „manager magazin,“ 17 Juni 2021. [Online]. Available: <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/daimler-ola-kaellenius-beschleunigt-umstieg-aufs-elektroauto-a-d0a8427c-5b24-4366-a9aa-f96dacd465a7>. [Zugriff am 21 Juni 2021].
- [61] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), „Ladeinfrastruktur,“ Oktober 2021. [Online]. Available: <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Ladeinfrastruktur/Ladeinfrastruktur.html>.
- [62] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), „Förderung der Elektromobilität durch die Bundesregierung,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/elektromobilitaet/foerderung/>.
- [63] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), „Deutsche Klimaschutzpolitik,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-deutsche-klimaschutzpolitik.html>.
- [64] Kraftfahrt-Bundesamt, Juni 2021. [Online]. Available: https://www.kba.de/SharedDocs/Downloads/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2021/fz27_202107.xlsx?__blob=publicationFile&v=2. [Zugriff am 18 Juni 2021].
- [65] Kraftfahrtbundesamt, Mai 2021. [Online]. Available: https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/Fahrzeugbestand/pm08_fz_best_and_pm_komplett.html;jsessionid=9D0C7350DA6C55D93C69C1234BCF3845.live21304?nn=646300. [Zugriff am 19 Mai 2021].
- [66] Die Bundesregierung, „Klimaschutzprogramm 2030,“ [Online]. Available: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578>. [Zugriff am 16 September 2021].
- [67] P3 automotive GmbH, „P3 CHARGING INDEX,“ [Online]. Available: <https://www.p3-group.com/wp-content/uploads/2021/04/P3-Charging-Index-Update2021-en-1-1-1.pdf>. [Zugriff am 21 Mai 2021].
- [68] Die Bundesregierung, „Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung,“ 2019. [Online]. Available: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff am 6 Februar 2021].
- [69] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, 27 April 2021. [Online]. Available: https://www.linkedin.com/posts/nationale-leitstelle-ladeinfrastruktur_ladeinfrastruktur-activity-6792388226456850432-Jg8Z.

- [70] K. Meyer, „Weiter denken, schneller laden,“ Juli 2020. [Online]. Available: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/LIS/Agora-Verkehrswende_Weiter-denken-schneller-laden.pdf. [Zugriff am 21 Juni 2021].
- [71] European Commission, 14 Juli 2021. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision_of_the_directive_on_deployment_of_the_alternative_fuels_infrastructure_with_annex_0.pdf. [Zugriff am 20 Juli 2021].
- [72] Lease Plan, „Mobility Insight Report: Elektrofahrzeuge und Nachhaltigkeit,“ Februar 2021. [Online]. Available: https://www.leaseplan.com/-/media/leaseplan-digital/de/public-pages/images/news/2021_02_24/download_studie_mobility-insight-report_ev_sustainability.pdf. [Zugriff am 20 Juni 2021].
- [73] BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., „Berlin bleibt Hauptstadt der Ladepunkte,“ 9 April 2021. [Online]. Available: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/berlin-bleibt-hauptstadt-der-ladepunkte/>. [Zugriff am 21 Juni 2021].
- [74] S. Sommer und C. Vance, „Do More Chargers Mean More Electric Cars?,“ Januar 2021. [Online]. Available: <https://www.rwi-essen.de/publikationen/ruhr-economic-papers/1130/>. [Zugriff am 12 März 2021].
- [75] teslamag UG, „Supercharger für alle: Tesla-Chef kündigt weltweite Öffnung von schnellem Ladenetz an,“ 21 Juli 2021. [Online]. Available: <https://teslamag.de/news/supercharger-alle-tesla-chef-plaene-weltweite-oeffnung-schnelles-ladenetz-39308>. [Zugriff am 1 September 2021].
- [76] goingelectric, [Online]. Available: <https://www.goingelectric.de/stromtankstellen/>. [Zugriff am 15 August 2021].
- [77] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), „Bundestag verabschiedet Schnellladegesetz,“ 21 Mai 2021. [Online]. Available: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2021/049-scheuer-schnellladegesetz.html>. [Zugriff am 21 Juni 2021].
- [78] electrive, „Shell und Renault wohl an Ionity-Beteiligung interessiert,“ 30 Juni 2021. [Online]. Available: <https://www.electrive.net/2021/06/30/shell-und-renault-wohl-an-ionity-beteiligung-interessiert/>. [Zugriff am 30 Juni 2021].
- [79] Allego B.V., 28 Juli 2021. [Online]. Available: <https://cdn.allego.eu/-/media/project/allegofrontoffice/allego.eu/investors/allego-announcement-pr.pdf>. [Zugriff am 3 August 2021].
- [80] EnBW Energie Baden-Württemberg AG, 23 April 2021. [Online]. Available: <https://www.enbw.com/unternehmen/presse/europas-groesster-oeffentlicher-schnellladepark-in-bau.html>. [Zugriff am 6 Juni 2021].
- [81] Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur, 16 August 2021. [Online]. Available: https://nationale-leitstelle.de/wp-content/uploads/2021/08/presentation_zur_vorinformation.pdf. [Zugriff am 20 August 2021].
- [82] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), 2021. [Online]. Available: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/deutschlandnetz-schnellladestandorte.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff am 20 Juni 2021].
- [83] J. Flauger und K. Witsch, „Handelsblatt,“ 20 September 2021. [Online]. Available: <https://www.handelsblatt.com/technik/thespark/frank-mastiaux-im-interview-enbw-chef-will-das-gas-zum-wasserstoffgeschaeft-umbauen-das-wird-ein-fundamental-wichtiges-geschaefsfeld/27628412.html?ticket=ST-7102308-KiSJndfgWMB5CjttwmdZ-ap4>. [Zugriff am 3 Oktober 2021].
- [84] electrive, „Schnelllader: Wo es beim HPC-Ausbau hakt,“ 27 April 2021. [Online]. Available: <https://www.electrive.net/2021/04/27/schnelllader-wo-es-beim-hpc-ausbau-hakt/>. [Zugriff am 13 September 2021].
- [85] Zensus 2011, „Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0,“ [Online]. Available: <https://www.govdata.de/dl-de/by-2-0>.

- [86] Der Bundeswahlleiter, „Wahl zum 19. Deutschen Bundestag am 24. September 2017,“ [Online]. Available: <https://www.bundeswahlleiter.de/bundestagswahlen/2017/publikationen.html>.
- [87] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Einkommen der privaten Haushalte in den kreisfreien Städten und Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland 1995 bis 2018,“ [Online]. Available: <https://www.statistikportal.de/de/vgrdl/ergebnisse-kreisebene/einkommen-kreise>.
- [88] Statistisches Bundesamt (Destatis), *Tourismus in Zahlen (2019)*, 2020.
- [89] Statista, [Online]. Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/153371/umfrage/touristische-uebernachtungen-in-berlin/>. [Zugriff am 19 September 2021].
- [90] electrive, „Allego rüstet 40 Fast-E-Standorte von 50 auf 150 kW auf,“ [Online]. Available: <https://www.electrive.net/2021/02/09/allego-ruestet-40-fast-e-standorte-von-50-auf-150-kw-auf/>. [Zugriff am 20 August 2021].
- [91] Reiner Lemoine Institut gGmbH, „Studie Elektromobilität Berlin 2025+,“ 10 Juni 2021. [Online]. Available: <https://www.parlament-berlin.de/adosservice/18/Haupt/vorgang/h18-3262.C-v.pdf>.
- [92] EHI Retail Institute e. V., „Laden und Parken,“ 22 April 2021. [Online]. Available: <https://www.ehi.org/de/pressemitteilungen/laden-und-parken/>. [Zugriff am 09 September 2021].
- [93] BMWI, „Automobile Wertschöpfung 2030/2050,“ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin, 2019.
- [94] Nationale Plattform Zukunft der Mobilität, Arbeitsgruppe 1 "Klimaschutz im Verkehr", „Wege für mehr Klimaschutz,“ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Berlin, 2021.
- [95] Bundesregierung, „Koalitionsvertrag 2021-2025,“ 2021. [Online]. Available: <https://cms.gruene.de/uploads/documents/Koalitionsvertrag-SPD-GRUENE-FDP-2021-2025.pdf>.
- [96] L.- u. Klimaschutzagentur, „Die Energiewende voranbringen,“ Landesenergie- und Klimaschutzagentur Klimaschutzagentur Mecklenburg-Vorpommern GmbH, [Online]. Available: <https://www.leka-mv.de/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [97] L. München, „Förderprogramm "München emobil",“ Portal München Betriebs GmbH & Co. KG, 2021. [Online]. Available: <https://stadt.muenchen.de/infos/foerderprogramm-muenchen-elektromobilitaet.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [98] L. Mecklenburg-Vorpommern, „Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern,“ Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern, [Online]. Available: <https://www.lfi-mv.de/index.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [99] L. f. Mecklenburg-Vorpommern, „Klimaschutz-Projekte in nicht wirtschaftlich tätigen Organisationen,“ Landesförderinstitut für Mecklenburg-Vorpommern, [Online]. Available: <https://www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-nicht-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/index.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [100] L. Mecklenburg-Vorpommern, „Klimaschutz-Projekte in wirtschaftlich tätigen Organisationen,“ Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern, [Online]. Available: <https://www.lfi-mv.de/foerderungen/klimaschutz-projekte-in-wirtschaftlich-taetigen-organisationen/index.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [101] I. u. D. Ministerium für Energie, „Was sind Ländliche Gestaltungsräume?,“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung, [Online]. Available: <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Raumordnung/L%C3%A4ndliche-Gestaltungsr%C3%A4ume/Raumkategorie/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [102] L. Mecklenburg-Vorpommern, „Vorpommern-Fonds,“ Landesförderinstitut Mecklenburg-Vorpommern, [Online]. Available: <https://www.lfi-mv.de/foerderungen/vorpommern-fonds/index.html>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [103] P. S. f. Vorpommern, „Vorpommern-Fonds,“ [Online]. Available: <https://www.vorpommern-fonds.de/>. [Zugriff am 21 Januar 2022].

- [104] Umweltbundesamt und Bundesumweltministerium, „Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent,“ Umweltbundesamt, 15 3 2021. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent>. [Zugriff am 21 Januar 2022].
- [105] BMU, „Das System der CO2-Flottengrenzwerte für PKW und leichte Nutzfahrzeuge,“ Berlin, 2020.
- [106] F. Jacobi, „Leitfaden für die Errichtung von öffentlichen Ladepunkten der Elektromobilität in Mecklenburg-Vorpommern - Informationen für Errichter und Betreiber,“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2019.
- [107] F. Jacobi, „Leitfaden für die Errichtung von öffentlichen Ladepunkten der Elektromobilität in Mecklenburg-Vorpommern - Informationen für Einsteiger,“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2019.
- [108] F. Jacobi, „Leitfaden für die Errichtung von öffentlich zugänglichen Wasserstoff-Tankstellen im Land Mecklenburg-Vorpommern,“ Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, 2019.
- [109] G. Bieker, „A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars,“ 2021. [Online]. Available: https://theicct.org/sites/default/files/publications/Global-LCA-passenger-cars-jul2021_0.pdf. [Zugriff am 25 01 2022].
- [110] Amt für Bau und Gemeindeentwicklung; EGS Entwicklungsgesellschaft mbH; Landesgesellschaft Mecklenburg- Vorpommern mbH, „Klimaschutzkonzept der Gemeinde Ostseebad Heringsdorf,“ Gemeinde Ostseebad Heringsdorf, Heringsdorf, 2014.

Załącznik

I. Obliczenie zapotrzebowania na energię do ładowania dla mieszkańców wyspy

Uznam

Ilość energii potrzebnej do zasilania samochodów elektrycznych miejscowej ludności oblicza się według wzoru 1. Do jednostek stosuje się następujące skróty:

d – Dzień (dni)

a – Rok (lata)

– Liczba

Wzór 1: Obliczanie zapotrzebowania na energię do ładowania e-samochodów wśród lokalnej społeczności

$$Ladebedarf_{Usedom} \left[\frac{kWh}{d} \right] = Zulassungen \left[\frac{PKW}{Gemeinde} \right] * EPKW[\%] * MID \left[\frac{km}{d} \right] * V_{PKW} \left[\frac{kWh}{PKW * km} \right]$$

Zapotrzebowanie na ładowanie przez mieszkańców wyspy Uznam jest przeszacowane w stosunku do średniej krajowej na rok 2021 ze względu na mniejszą liczbę rejestracji e-samochodów w Mecklenburg-Vorpommern.

II. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ładowania w turystyce

Wynikające z tego zapotrzebowanie na energię ładowania w turystyce oblicza się poprzez dodanie szacowanego zapotrzebowania na ładowanie po przyjeździe oraz zużycia na wyspie. Do jednostek stosuje się następujące skróty:

d – Dzień (dni)

a – Rok (lata)

– Liczba

Dla gmin, dla których nie są dostępne statystyki podróży, przyjęto konserwatywne założenia o 1 000 przyjazdów miesięcznie i 10 000 przyjazdów rocznie.

Wzór 2: Obliczanie zapotrzebowania na energię dla samochodów elektrycznych turystów

$$Ladeenergiebedarf_{Tourismus} = Ladeenergiebedarf_{Aufenthalt} + Ladeenergiebedarf_{Anreise}$$

Zapotrzebowanie na energię powodowane przez turystykę poprzez podróże w trakcie pobytu na wyspie oblicza się według wzoru 6. Obliczenie liczby samochodów

elektrycznych przyjeżdżających na analizowany obszar w ciągu jednego roku w związku z ruchem turystycznym przeprowadza się według wzoru 4.

Liczbę e-samochodów na wyspie w związku z przyjazdami turystów oblicza się według wzoru 3. Obliczenia dotyczące udziału turystyki jednodniowej opierają się na danych pochodzących z gminy Heringsdorf. Tutaj odwiedzający jednodniowi stanowili ok. 15% wszystkich odwiedzin w 2019 roku [36]. Wyniki badań nad czynnikiem ekonomicznym turystyki na wyspie Uznam pokazują, że każdego roku na wyspę Uznam przyjeżdża ok. 2 mln wycieczek jednodniowych, co odpowiada ok. 20% zarejestrowanych dni pobytu [37]. W zależności od zebranych danych możliwe jest zatem, że czynnik turystyki jednodniowej jest niedoszacowany w założeniach niniejszego opracowania. Przeciwno temu przemawia fakt, że zasięg e-pojazdów nie jest w pełni wykorzystywany, zwłaszcza w przypadku podróży jednodniowych, a zatem przynajmniej zapotrzebowanie na ładowanie może być zawyżone przez przyjazdy.

Wzór 3: Obliczanie zapotrzebowania na energię związanego z przyjazdami w celach turystycznych

$$Ladeenergiebedarf_{Anreise} \left[\frac{kWh}{d} \right] = PKW_T \left[\frac{\#}{d} \right] * \sum(D[km] * Q[\%]) * V_{PKW} \left[\frac{kWh}{km * PKW} \right]$$

Wzór 4: Obliczenie liczby e-samochodów na wyspie na podstawie przyjazdów turystów

$$PKW_T \left[\frac{PKW}{a} \right] = \frac{A[Personen/a] * (T[\%]+1)^{Jahre} \left[\frac{\#}{(TagT[\%]+1)} \right]}{P[Personen/PKW]} * EPKW[\%] * EPKW_{Anreise}[\%]$$

Aby obliczyć zapotrzebowanie na energię do ładowania w sezonie szczytowym, zastosowano następujący wzór do oszacowania liczby przyjazdów w miesiącu szczytowym:

Wzór 5: Obliczanie średniej liczby przyjazdów w miesiącach szczytowych

$$Ankünfte \text{ Peak Monat}[Personen] = \text{Mittelwert}(Ankünfte \text{ Apr} - \text{Okt})$$

Wymagania dotyczące obciążenia powstające na wyspie oblicza się w następujący sposób:

Wzór 6: Obliczanie zapotrzebowania na energię w związku z podróżami odbywanymi przez turystów podczas ich pobytu

$$\begin{aligned} &Ladeenergiebedarf_{Aufenthalt} \left[\frac{kWh}{d} \right] \\ &= \left(\frac{A \left[\frac{Personen}{a} \right] * (T[\%] + 1)^{Jahre \text{ [#]}} * (TagT[\%] + 1)}{P \left[\frac{Personen}{PKW} \right] * 365} \right) * EPKW[\%] * PKW_{Insel}[\%] \\ &* \ddot{U}[d] * MID \left[\frac{km}{d} \right] * V_{PKW} \left[\frac{kWh}{km} \right] \end{aligned}$$

III. Parametry i źródła

Parametry	Zmienna	Objaśnienie	Jednostka	Źródła
Zulassungen	<i>Zulassungen</i>	Rejestracje e-samochodów w poszczególnych gminach	[PKW/Gemeinde]	[38]
Anteil E-PKW	<i>EPKW</i>	Udział pojazdów BEV i PHEV w całkowitej liczbie samochodów osobowych w Niemczech	[%]	[2]
Mittlere Fahrstecke	<i>MID</i>	Średnia odległość pokonywana dziennie w regionach wiejskich	[km/d]	[51]
Gemittelter Verbrauch	V_{PKW}	Średnie zużycie paliwa przez e-samochód na kilometr	[kWh/km]	[2]
E-PKW Tourismus	PKW_T	Liczba e-samochodów na wyspie w związku z przyjazdami turystów	[#/a]	s. Formel
Abstand Quellbundesland	<i>D</i>	Średnia odległość między Uznam a landem, z którego przyjeżdżają odwiedzający	[km]	OSM
Anteil der Ankünfte Quellbundesland	<i>Q</i>	Odsetek odwiedzających z landu w stosunku do ogólnej liczby przyjazdów	[%]	[52]
Ankünfte	<i>A</i>	Turyści przyjeżdżający na dobę	[Personen/d]	[53] [54]
Wachstum Tourismus	<i>T</i>	Stopa wzrostu turystyki	[%]	[55]
Jahre Prognose	<i>Jahre</i>	Liczba lat pomiędzy rokiem 2019 a rokiem prognozy	[a]	
Verkehrsmittelwahl PKW Anreise Insel	$EPKW_{Anreise}$	Odsetek odwiedzających przyjeżdżających samochodem	[%]	[55]
Besetzungsgrad der PKW	<i>P</i>	Średnia liczba osób na samochód, przy założeniu, że są to dwie osoby	[Personen/PKW]	
Anteil Tagestourismus	<i>TagT</i>	Procentowy udział turystów jednodniowych w turystyce ogółem	[%]	[41]
PKW Nutzung Insel	PKW_{Insel}	Odsetek odwiedzających, którzy korzystają z samochodu na wyspie	[%]	[56]
Aufenthaltsdauer	<i>Ü</i>	Średnia długość pobytu odwiedzających na wyspie	[d]	[55]

IV. Obliczanie ilości energii na punkt ładowania

Obliczenie maksymalnej ilości przesyłanej energii dla każdego typu stacji ładowania (normalna stacja ładowania, szybka stacja ładowania [50 kW] i szybka stacja ładowania [150 kW]) na dzień i sezon.

Wydatki	Na punkt ładowania		
	AC	DC	HPC
Inwestycja	4.000 €	15.000 €	45.000 €
Moc ładowania [kW]	11	50	150
Przykładowy wskaźnik dofinansowania	50%	50%	50%
Oszczędność dotacji	2.000 €	7.500 €	22.500 €
Zarządzanie zakupem/budową na jeden punkt ładowania	€ 500	600 €	€ 800
Koszt kapitału (3%.8a) na rok	€ 356	1.068 €	3.205 €
Koszty eksploatacyjne na rok	€ 300	650 €	1.250 €
Całkowite koszty roczne netto	€ 656	1.718 €	4.455 €
Dochody			
Marża kWh (zakładana)	€ 0,05	0,07 €	€ 0,07
Maks. Wykorzystanie			
Czas ładowania dla jednego cyklu ładowania [h]	3,00	1,00	0,33
Czas użytkowania/dzień [h]	14,00	14,00	14,00
Czas pomiędzy procesami ładowania [h]	0,33	0,25	0,25
Liczba operacji ładowania na dzień	4	11	24
Ilość ładowań [kWh/ładowanie]	33	50	50
Przesył do e-samochodów [kWh/dzień]	139	560	966
Przesyłanie energii do e-samochodów w ciągu sezonu (210 dni) [kWh].	29.135	117.600	202.759
Wykorzystanie ekonomiczne (koszty roczne / marża na kWh)			
kWh/ Rok	13.123	24.549	63.647