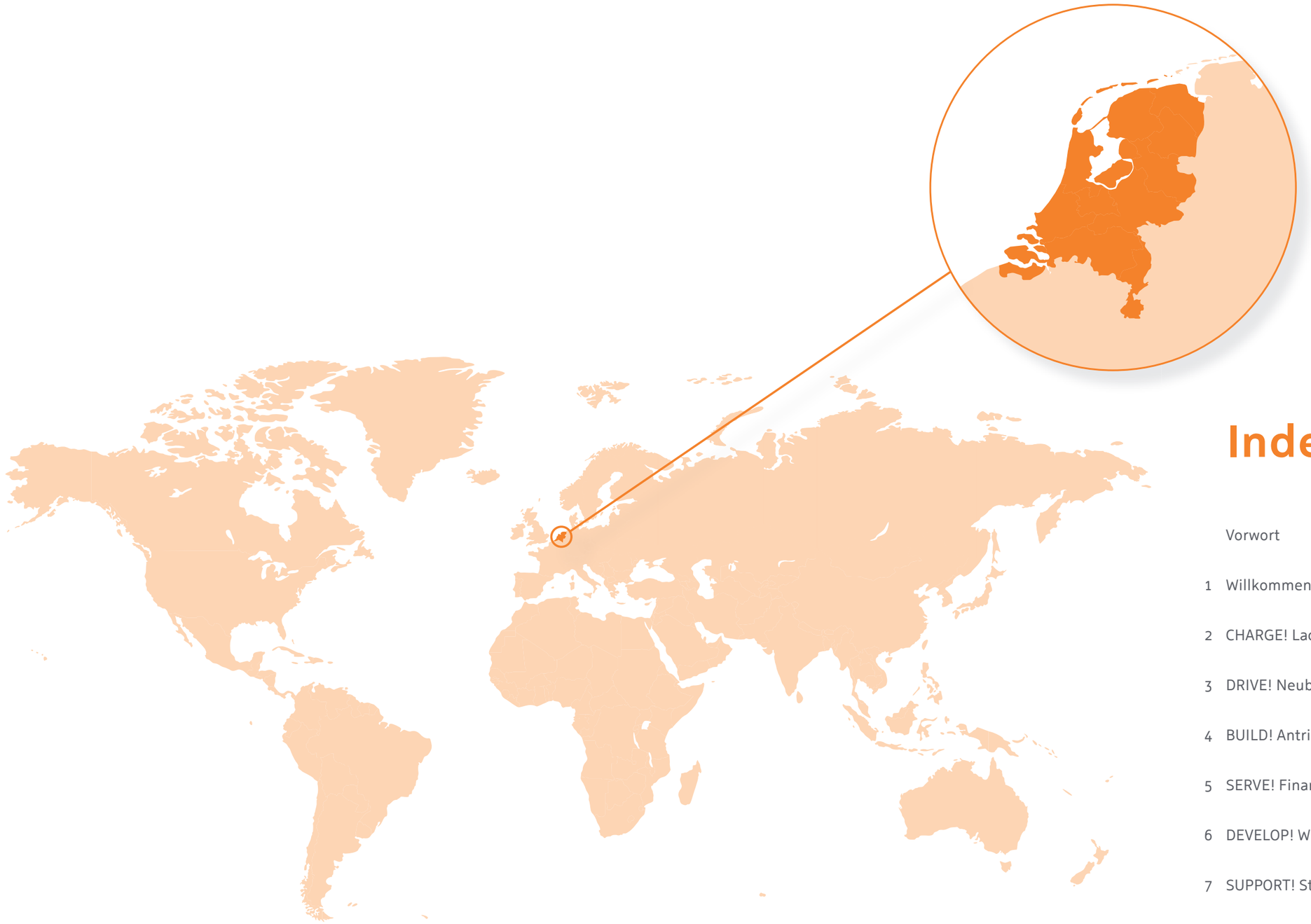
Wir sind Ihr Partner für **E-Mobilität in den Niederlanden**

Wir sind die Niederlande - ein von Natur aus offenes Land und als Tor zu Europa auf internationale Zusammenarbeit ausgerichtet. Mit einer qualifizierten Berufsbevölkerung, einer innovativen Wirtschaft und unserem angeborenen Forschergeist sind wir ein Land, das gut auf den Wandel der Zeit vorbereitet ist. Niederländische Unternehmen arbeiten eng mit Forschungseinrichtungen und staatlichen Stellen zusammen, um Entwicklungen in der Elektromobilität voranzutreiben. Das Ergebnis sind richtungsweisende Innovationen, die einen internationalen Beitrag dazu leisten, Mobilität nachhaltiger zu gestalten.

Open minds. Smart Solutions.

Fotoumschlag: NKL – Die niederländische Wissensplattform für Ladeinfrastruktur. Regierung, Wissenseinrichtungen und Unternehmen arbeiten gemeinsam daran, eine erschwingliche und zukunftssichere öffentliche Ladeinfrastruktur zu entwickeln.
www.nklnederland.nl



Index

	Vorwort	7
1	Willkommen in den Niederlanden	8
2	CHARGE! Ladeinfrastruktur und Smartgrids	12
3	DRIVE! Neubau und Umbau	20
4	BUILD! Antrieb, Batterien und Informationssysteme	30
5	SERVE! Finanzierung, Bezahlung und Mobilität	34
6	DEVELOP! Wissen und Innovation	40
7	SUPPORT! Staat	46
8	Kontakt	53
9	Impressum	54

Vorwort

Die Niederländer entdecken, erkunden und ergründen - schon seit Jahrhunderten. Der ewige Kampf gegen das Wasser ließ in uns Niederländern einen besonderen Kooperationsgeist entstehen. Weil wir die Dinge voranbringen möchten und weil wir glauben, dass Veränderungen nicht von selbst kommen. Wir wachsen, wir sind in Bewegung! Und wir sind stolz auf unser Wissen und unsere Erfahrung, ein Potenzial, das auch für andere von Nutzen sein kann. Deshalb berichten wir gerne darüber, wie saubere Mobilität für uns zur Normalität wurde.

Denn um eines kommen wir nicht herum: Die Erde erwärmt sich. Das Klima verändert sich und wir tragen eine große Verantwortung. Wir müssen zusammenarbeiten, um Prozesse effizienter, intelligenter und funktioneller zu gestalten. Nur gemeinsam sind wir dieser Herausforderung gewachsen. Wir sind bereit – für neues Wissen, neue Standards, eine neue Welt. Deshalb denken wir in Chancen, nicht in Grenzen. Und wir teilen unser Wissen, mit Wertschätzung für Markt, Mensch und Umwelt.

Mit der Unterstützung unserer innovativen Wirtschaft und unserer fortschrittlichen Regionen und mit der Expertise niederländischer Forschungseinrichtungen bringen wir die Elektromobilität auf das nächste Level. Ohne Tabus und mit offenem Forschergeist suchen wir nach den Lösungen der Zukunft. Sauberer Verkehr ist eine Notwendigkeit und bietet große wirtschaftliche Chancen. Wir wollen die Luft in unseren Städten verbessern, den Verkehr ruhiger und sauberer gestalten als je zuvor und die Elektromobilität zur Beschleunigung der Energiewende einsetzen. Wir wollen auf den Boom der Elektromobilität vorbereitet sein!

Die vielen Beispiele für Ideen, Dienstleistungen und Produkte, die Sie in dieser Broschüre finden, sind nur ein kleiner Einblick in einen großen Markt. Sie bieten Antworten auf neue globale Fragen. Auf unserer Suche nach besseren und intelligenteren Ideen lassen wir uns gerne durch Beispiele von nah und fern inspireren. Denn nur gemeinsam können wir die globale Herausforderung zukunftsfähiger Mobilität meistern. Sind Sie dabei?

Bert Klerk
Vorsitzender Formel E-Team, niederländische Nationale Plattform Elektromobilität

Willkommen in den Niederlanden

1.1 Willkommen in den Niederlanden

Wasser ist in den Niederlanden allgegenwärtig. Der Rhein, die Maas und die Schelde münden in den Niederlanden ins Meer und bilden hier ein riesiges Flussdelta. Das Land ist flach und hat fruchtbare Böden. 26 % des Landes liegen unter dem Meeresspiegel. In ihrem jahrhundertealten Kampf gegen das Wasser lernten die Niederländer schon früh, gemeinsam große Projekte zu verwirklichen, um keine nassen Füße zu bekommen.

Mit einer Bevölkerung von 17 Millionen Menschen und einer Bevölkerungsdichte von 488 Personen pro Quadratkilometer sind die Niederlande das am dichtesten bevölkerte Land der Europäischen Union. Etwa 40 % der Gesamtbevölkerung lebt in der Randstad, dem Ballungsraum rund um die Städte Amsterdam, Rotterdam, Den Haag und Utrecht. Das beliebteste Verkehrsmittel ist das Fahrrad. Es gibt in den Niederlanden mehr Fahrräder als Einwohner!

Mit ihrer strategisch wichtigen Lage im Westen Europas beheimaten die Niederlande den größten Hafen und den drittgrößten Flughafen Europas. Dies in Kombination mit der gut entwickelten Straßen- und Schieneninfrastruktur macht das Land zum Tor nach Europa. Die Niederlande sind einer der offensten Wirtschaftsräume der Welt und gehören zu den fünf größten Exportnationen.

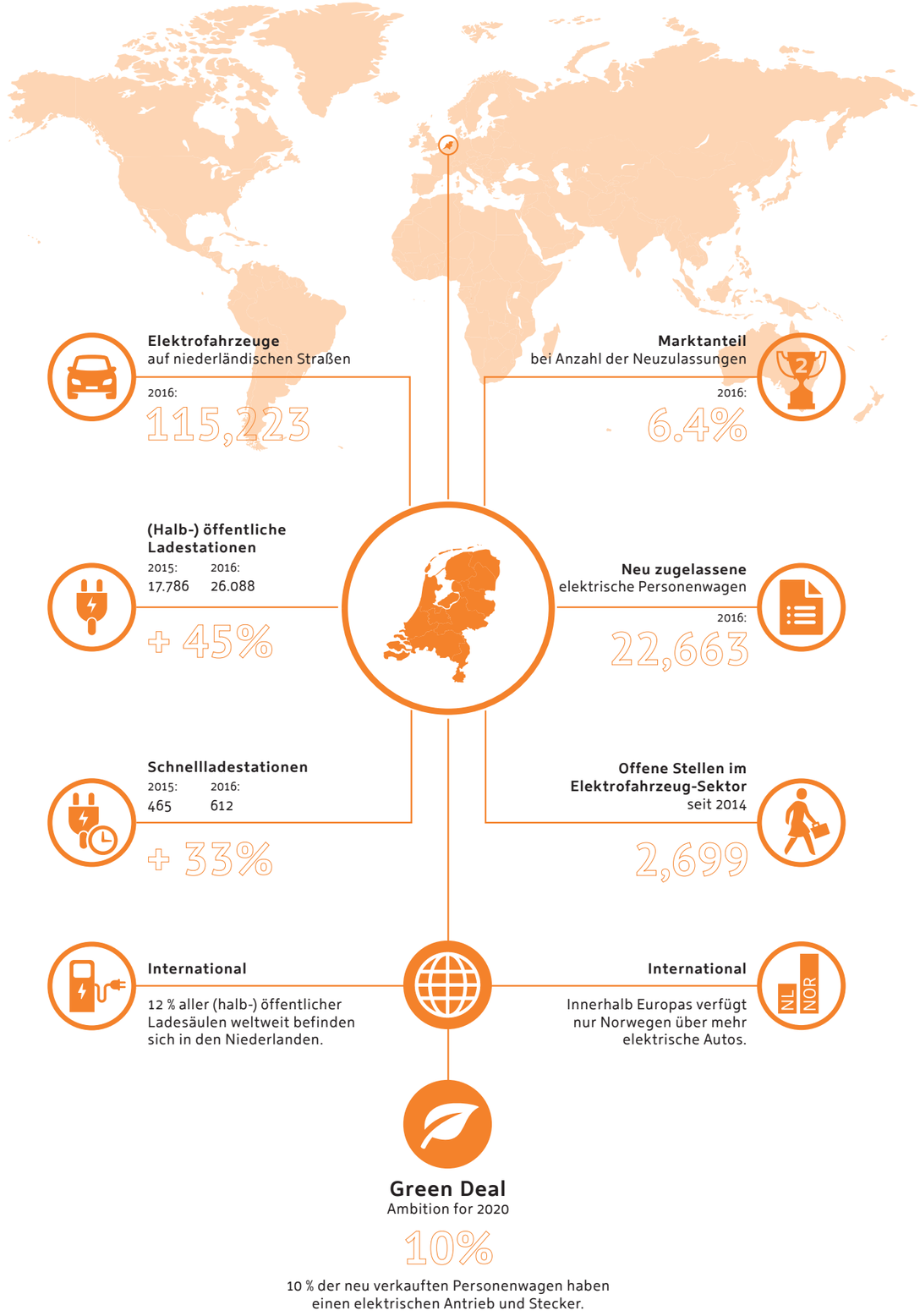
Die Niederländer gelten als kreativ, aufgeschlossen, pragmatisch sowie direkt und offen in ihren zwischenmenschlichen Kontakten. Hinzu kommt ihre starke Ausrichtung nach außen und ihr hohes Ausbildungsniveau. 90 % der Niederländer sprechen Englisch. Ein großer Anteil der Bevölkerung spricht außerdem Deutsch und Französisch.

1.2 Elektromobilität in den Niederlanden – ein Überblick

Wir sind mobiler als je zuvor! Der durchschnittliche Niederländer legt pro Tag 32 und pro Jahr mehr als 11.000 Kilometer zurück. Diese hohe Mobilität verschafft uns Freiheit, sie hat aber auch eine Kehrseite: Staus, Lärm, Luftverschmutzung und CO2-Ausstoß. Die Ziele des Pariser Klimaabkommens verlangen eine deutliche Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen, auch im Verkehrssektor unserer Mobilität. Der niederländische Staat, Forschungseinrichtungen und die niederländische Wirtschaft setzen zur Umsetzung dieser Ziele stark auf die Elektromobilität.

Im Oktober 2016 wurde in den Niederlanden das hunderttausendste Elektroauto zugelassen. Mit einem Marktanteil von 6,4 % standen die Niederlande im Jahr 2016 international an zweiter Stelle bei der relativen Anzahl verkaufter Elektrofahrzeuge, nur übertroffen von Norwegen.

Mit gut 30.000 (halb-) öffentlichen Ladestationen, 670 Schnellladestationen an 176 Standorten und geschätzten 75.000 privaten Ladepunkten per August 2017 hat sich die niederländische Ladeinfrastruktur deutlich erweitert. Und der Trend ist weiter ansteigend. Allein im Jahr 2016 stieg die Anzahl (halb-) öffentlicher Ladestationen um mehr als 45 %. Immer mehr niederländische Betriebe sind im Bereich der Elektromobilität tätig. Es handelt sich um einen vitalen Sektor, der zur Weltspitze der Elektromobilität gehört. Die Elektromobilität bietet Chancen zur Stärkung der Wirtschaft, zur Beschleunigung der Energiewende, zur nachhaltigeren Gestaltung der Mobilität und zu einer Verringerung der Energieabhängigkeit. In den Niederlanden wurde Vieles bereits auf den Weg gebracht. Jetzt geht es um den weiteren Ausbau!



- **CHARGE!** Ladeinfrastruktur und intelligente Netze
- **DRIVE!** Neubau und Umbau
- **BUILD!** Antrieb, Batterien und Informationssysteme
- **SERVE!** Finanzierung, Bezahlung und Mobilität
- **DEVELOP!** Wissen und Innovation
- **SUPPORT!** Regierung

Wie wäre es, wenn Sie Ihr Auto so einfach aufladen könnten wie Ihr Mobiltelefon?

Easy Use fördern

Die Vorteile der Elektromobilität sind zahlreich. Elektrische Pkws, Lieferwagen, Motorroller, Lkws, Busse und elektrische Leichtfahrzeuge (LEV) sind leiser, sauberer und effizienter als ihre Alternativen. Sie können eine zentrale Rolle in der Energiewende spielen. In den Niederlanden arbeiten nationale und regionale Behörden, Forschungseinrichtungen und Unternehmen erfolgreich zusammen, um die Elektromobilität zu fördern.

Der Zuwachs bei der Elektromobilität wirft allerdings auch neue Fragen auf. Die Errichtung von Ladestationen hat Auswirkungen auf den öffentlichen Raum, ein Problem, das besonders in den dicht bevölkerten Niederlanden sehr relevant ist. Wie stellen wir sicher, dass sich die Ladelösungen gut in das Stadtbild einfügen, wenn die Elektromobilität zum Standard wird?
Die Zeit der Pioniere ist vorbei. Elektromobilität muss für die Allgemeinheit attraktiv werden. Elektrofahrzeuge sollten überall einfach aufgeladen werden können, damit sich die Fahrer von Elektrofahrzeugen unbeschwert auf den Weg machen können. Wie gelingt es uns, das Fahren mit Strom mindestens gleich komfortabel zu gestalten wie das Fahren mit Verbrennungsmotor?
Derzeit werden Elektrofahrzeuge oft noch zu den Spitzenzeiten des Stromverbrauchs aufgeladen, bei der Ankunft zu Hause am Ende des Arbeitstages. Und dies, obwohl Pkws durchschnittlich 23 Stunden am Tag stillstehen und es demnach ausreichend Möglichkeiten gibt, den Ladevorgang auf den ganzen Tag zu verteilen. Wie kann der Ladevorgang gestaltet werden, damit Elektrofahrzeuge keine Last, sondern einen Segen für die Energiewende darstellen?

Durch ihren offenen Zugang zu Informationen und Know-how und eine gesunde Portion Forschergeist finden niederländische Betriebe und Forschungseinrichtungen intelligente, innovative und wirksame Lösungen. Open Minds. Smart Solutions.

2.1 Privat und öffentlich - zu Hause und unterwegs

Mit gut 120.000 Elektroautos und über 30.000 (halb-) öffentlichen Ladestationen per August 2017 gehören die Niederlande weltweit zu den Spitzenreitern in Sachen Elektromobilität. Mit dem Anstieg des elektrischen Fahrzeugbestands wurde auch die öffentliche Ladeinfrastruktur deutlich ausgebaut. Um dieses Wachstum weiter zu fördern, setzt der Staat auf Marktanreize, organisierte Kooperationen sowie wissens- und innovationsfreundliche gesetzliche Rahmenbedingungen, wie erklärt in der Vision zur Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität der politischen Agenda 2020. Ausgangspunkt dabei ist, dass die Ladeinfrastruktur das Wachstum der Elektromobilität optimal begleiten soll. Die staatlichen und lokalen Behörden, Forschungseinrichtungen und die Wirtschaft setzen sich gemeinsam für einen weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur ein, um dieses Ziel zu erreichen.

Im Green Deal über eine öffentlich zugängliche elektrische Ladeinfrastruktur haben sich zwölf Parteien auf einen schnellen Ausbau der Ladeinfrastruktur geeinigt. Der niederländische Staat hat dafür 7,2 Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Zusammen mit den Investitionen von Unternehmen und Gebietskörperschaften auf Regional- und Kommunalebene führte dies allein im Jahr 2016 bereits zu einem Zuwachs von gut 45 % in der Anzahl öffentlicher Ladestationen. Die Niederlande sind bereit für die nächste Phase der Elektromobilität!

EV-Box

EV-Box ist der weltgrößte Anbieter von Ladelösungen und Zusatzdienstleistungen für Elektrofahrzeuge. Mit Filialen in Amsterdam, New York, Antwerpen, Manchester und Paris bietet EV-Box bereits über 48.000 aktive Ladestationen in gut 980 Städten weltweit an, sowohl für Privatpersonen als auch für Firmen und Dienstleister. EV-Box ist für die gesamte Ladeinfrastruktur der Gemeinden Amsterdam und Rotterdam verantwortlich und arbeitet mit diversen (unter anderem staatlichen) Partnern am Ausbau in den Niederlanden und Europa.

Die Leistungen dieses Unternehmens blieben nicht unbemerkt. Ende 2016 erhielt EV-Box den Deloitte Technology Fast50 Award, nachdem das Unternehmen mit einer Wachstumsrate von 466 % innerhalb von drei Jahren beeindrucken konnte. Im März 2017 wurde EV-Box von ENGIE übernommen, in der Überzeugung, dass die gemeinsame Vision und die kombinierten Kapazitäten der beiden Betriebe eine einmalige Chance für internationales Wachstum mit sich bringen.

NewMotion

Wer vom Laden spricht, spricht von NewMotion. Mit über 40.000 begeisterten Elektroautofahrern und 50.000 öffentlichen Ladestandorten in mehr als 22 Ländern, betreibt dieses Unternehmen das größte Ladenetz Europas. NewMotion macht dieses Netz mithilfe einer eigenen Ladekarte und einer Lade-App zugänglich, die den Benutzer über Ladestandorte, Ladetarife und Ladegeschwindigkeiten informiert.

NewMotion bietet Heim- und Gewerbelösungen für private und öffentliche Zwecke an. Die preisgekrönten Ladesäulen dieses Unternehmens sind mit allen intelligenten und benutzerfreundlichen Technologien ausgestattet, die ein sicheres und schnelles Aufladen ermöglichen. Sie sind an das eigene Ladesystem von NewMotion angebunden. Die Ladesäulen sind mit einer Cloud verbunden, was die Fernbedienung und automatische Verrechnung der Stromkosten ermöglicht.

Die Ladesäulen von NewMotion in ansprechendem niederländischen Design wurden mit dem Red Dot Design Award 2016 ausgezeichnet.

Es ist deshalb nur folgerichtig, dass einige der tonangebendsten und innovativsten Anbieter von Ladelösungen ihren Sitz in den Niederlanden haben. Ende 2016 erklärte Navigant Research die Betriebe **NewMotion** und **EV-Box** zu den weltweiten Spitzenreitern im Ladesäulensektor. Beide Betriebe bieten Ladelösungen an, die zu den modernsten, kostengünstigsten und benutzerfreundlichsten der Welt gehören. Sie sind seit den Anfängen der Elektromobilität in der Marktentwicklung tätig und verfügen somit über das nötige Wissen und Know-how, um in diesem Wachstumsmarkt herauszuragen. Diese Betriebe sind weltweit tätig, verwalten ein riesiges internationales Netzwerk von Ladestationen und arbeiten mit den führenden Vertretern der Automobilindustrie und des Energiesektors zusammen.

Ecotap tritt mit einer Auswahl an innovativen Ladelösungen für Elektrofahrräder, Elektromotorroller, Elektromobile und Elektroautos in Erscheinung. Außerdem hat das Unternehmen mit der Solar Bench eine Sitzbank entwickelt, an der Elektrofahrräder und -motorroller direkt nachhaltigen Strom von einem integrierten Solarpaneel tanken können. **Alfen** bietet kompakte und intelligente Ladelösungen für private und (halb-) öffentliche Standorte an.

2.2 Schnellladen - Freiheit für unterwegs

Die begrenzte Reichweite hindert derzeit noch viele Autofahrer am Umstieg auf ein Elektroauto. Für Elektrofahrzeuge, die größere Entfernungen zurücklegen müssen, bieten Schnellademöglichkeiten eine Lösung. Die Entwicklung eines dichten und flächendeckenden europäischen Schnellladenetzes bietet den Fahrern von Elektroautos mehr Freiheit und baut Bedenken wegen der Reichweite ab.

Das niederländische Schnellladenetz wird ständig ausgebaut. Zuletzt gab es in den Niederlanden 672 Schnellladestationen. Neben der Anzahl verfügbarer Schnellladestationen nimmt auch die Ladeleistung stetig zu. Während die derzeitige Generation von Schnellladesystemen auf Ladeleistungen von 44 bis maximal 120 kW ausgelegt ist, bieten neue Schnellladestationen 150 kW oder Ultraschnellladestationen sogar 350 kW Ladeleistung. Der Einsatz von Ultraschnellladestationen gewinnt mit der steigenden Reichweite und Batteriekapazität von Elektrofahrzeugen an Bedeutung. Je größer die Batterie, desto länger dauert der Ladevorgang. Der Komfort der Elektromobilität hängt in hohem Maße davon ab, die Schnellladezeit auf unter 15 Minuten zu verringern. Mit einer 350-kW-Ladestation kann ein Elektrofahrzeug mit größerer Batteriekapazität in der Zeit einer Tasse Kaffee aufgeladen werden!

Fastned

Fastned schafft Abhilfe für eines der wichtigsten Bedürfnisse der Fahrer von Elektroautos: Schnellladeмöglichkeiten an Autobahnen und in Städten. Damit macht Fastned ganz Europa für Elektroautos erreichbar, so wie dies für konventionelle Autos der Fall ist. Durch den Bau eines europaweiten Netzes von Schnellladestationen für alle Elektrofahrzeuge schafft Fastned Lademöglichkeiten für Elektroautos entlang aller großen Verkehrsadern der Niederlande und demnächst auch Europas.

2012 erwarb das Unternehmen eine Konzession zum Bau von 201 Schnellladestationen in den Niederlanden. 60 davon wurden bereits realisiert. Außerdem arbeitet Fastned in unter anderem Belgien, Deutschland und Großbritannien am Netzausbau und hat sich das Unternehmen zum wichtigsten Anbieter schneller Ladeinfrastruktur in der EU entwickelt. Die Registrierung erfolgt über die firmeneigene App oder Website. Die Bezahlung ist mit fast allen Ladekarten, Tankkarten und Kreditkarten möglich, indem diese mit dem eigenen Kundenkonto verbunden werden.

Die Ladestationen verfügen über Anschlüsse aller gängigen Fahrzeugmodelle und mindestens zwei Multistandard-Schnelllader (mit AC, CCS und CHAdeMO). An den leicht erkennbaren gelben Stationen mit Solarpaneelen auf dem Dach kann mit einer Geschwindigkeit von 50 kW geladen werden. Langfristiges Ziel ist es, auch das Ultraschnellladen mit 150 oder sogar 350 kW zu ermöglichen. Der Ladevorgang wird damit vergleichbar mit dem gewöhnlichen Tanken, nur dass die Energie mit Sonne und Wind erzeugt wird.

Verschiedene niederländische Initiativen arbeiten im In- und Ausland am Ausbau des Schnellladenetzes. So arbeitet beispielsweise **FastNed** an einem Schnellladenetz, mit dem ganz Europa erreichbar werden soll. Auch **Allego** baut in den Niederlanden, Belgien und Deutschland an einem Schnellladenetz für die Fahrer von Elektroautos. Im Frühjahr 2017 kündigte das Unternehmen eine Zusammenarbeit mit Shell an, um Ende 2017 in den Niederlanden und Großbritannien mindestens 20 Shell-Tankstellen mit Schnellladestationen auszurüsten. Allego koordiniert außerdem das EU-Programm ULTRA-E, in dessen Rahmen in Belgien, Deutschland, Österreich und den Niederlanden 25 Ultraschnellladestationen mit einer Ladeleistung von 350 kW errichtet werden.

ABB entwickelt und liefert in seiner Niederlassung in der Nähe von Den Haag verschiedene Typen von Ladesäulen und ist ein führender Lieferant von Schnellladesäulen für Pkws und Busse. Die Ladesäulen von ABB können einfach in diverse Softwaresysteme wie Backoffice oder in Bezahlsysteme und Energiemanagementsysteme integriert werden. ABB hat jahrelange, vielseitige Erfahrung im Ausbau der Ladeinfrastruktur für gewerbliche Kunden und den öffentlichen Sektor.

2.3 Busse und Lkws - Kraftprotze

Elektroantriebe für Busse und Lkws sind im Kommen, vor allem aufgrund des Bedarfs an sauberen und ruhigen Verkehrslösungen in Städten auf der ganzen Welt. Kommunale und regionale Verwaltungen entscheiden sich in ihren Vergabeverfahren immer öfter für (teilweise) elektrische Busflotten, und auch eine saubere und ruhige Stadtlogistik wird gefördert. Mehrere niederländische Unternehmen bieten Elektrobusse (siehe Kapitel 3.1) und Elektro-Lkws (siehe Kapitel 3.4) an. In den Niederlanden haben die Provinzen, das Ministerium für Infrastruktur und Umwelt sowie die regionalen Verkehrsverbünde in einer Umweltvereinbarung über die Nullemission im Busverkehr (Green Deal) beschlossen, dass ab 2025 alle Buskonzessionen an die Bedingung geknüpft werden, dass die Busse emissionsfrei fahren. Dies hat schon jetzt einen starken Anstieg in der Nachfrage nach Elektrobussen und die Entwicklung eines entsprechenden Ladenetzes bewirkt. Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten zum Aufladen von Bussen: während der Fahrt, bei den Haltestellen oder in der Wagenhalle. Heliox hat sich auf die Entwicklung von intelligenten und effizienten Ladesystemen für elektrische Stadtbusse und Lkws spezialisiert und dafür unter anderem den Heliox Fast Charger entwickelt. ABB hat eine modulare Schnellladestation mit einer Ladeleistung von 150 kW, 300 kW oder sogar 450 kW entwickelt. Damit kann jeder Stadtbus in wenigen Minuten ausreichend aufgeladen werden, um einen großen Teil seiner Route zurückzulegen.

2.4 Smart Charging - das Netz verbessern

Der Ausbau der Ladeinfrastruktur verlangt dem Stromnetz viel ab. Hochleistungsladelösungen erfordern Netzanschlüsse mit hohen Kapazitäten. Zusammen mit der steigenden Nutzung von Sonnen- und Windenergie stellt dies eine große Herausforderung für die Netzbetreiber dar. Die Kosten sind sowohl für die Betreiber von Ladestationen als auch für die Netzbetreiber hoch. Wenn der Ausbau der Ladeinfrastruktur nicht nur mit dem Anstieg der Elektromobilität mithalten, sondern auch bezahlbar sein soll, müssen intelligente Lösungen gefunden werden. Die Speicherkapazität der Batterien von Elektrofahrzeugen bietet eine einmalige Chance, die Stromnetzlasten zu stabilisieren. Durch eine optimale Kombination der Elektromobilität mit der lokalen Erzeugung erneuerbarer Energien kann eine wechselseitige Stärkung stattfinden. Die intelligente Abstimmung von Stromangebot und -nachfrage mit den Ladegewohnheiten von Elektrofahrzeugen wird Smart Charging genannt. Die Entwicklung dieser Technologien ist nicht nur eine Notwendigkeit der Energiewende, sondern hat auch einen wirtschaftlichen Wert. Für Privatpersonen und Betriebe ist es oft günstiger, mit selbst erzeugter Energie zu laden. Flexibilitätsdienstleistungen sind für Netzbetreiber eine wichtige Ergänzung oder Alternative zum Netzausbau.

Dies eröffnet den Flexibilitätsdienstleistungen ein wichtiges Betätigungsfeld. Weitere Informationen zu den Unternehmen, die sich auf die dazugehörigen IT-Dienstleistungen spezialisieren, finden Sie in Kapitel 4.3 Energiemanagement. Niederländische Unternehmen sind in dieser innovativen Branche führend und bieten unter anderem Lösungen im Bereich der Nachfragesteuerung, Vehicle-to-Grid-Systeme und Flexibilitätsdienstleistungen an.

Gleichzeitig gibt es einen starken Trend zur lokalen Nutzung selbst erzeugter Energie durch Konsumenten. Der lokale Energiekonsum bietet Möglichkeiten, das verfügbare Stromnetz effizient zu nutzen und Kapazitätserhöhungen im Netz zu vermeiden. Durch den Einsatz des Elektroautos als Pufferspeicher im lokalen Stromnetz können äußerst effiziente Smartgrids entwickelt werden, durch die einzelne Stadtteile weitgehend autark werden können. Living Lab Smart Charging ist eine im Januar 2017 gestartete Kooperation von niederländischen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und 325 Gemeinden zur Umrüstung aller Ladesäulen auf intelligente Systeme, mit dem Ziel, die Energiewende durch das Anbieten finanziell interessanter Smart-Charging-Lösungen bezahlbar zu machen. Führende niederländische Anbieter sind darin vertreten.

Heliox

Heliox hat sich von Anfang an dem Markt mit Hochleistungsladesystemen für Busse zugewandt. Das Unternehmen entwickelt Ladesysteme für die Bereiche Opportunity Charging, Depot Charging und Small Fleet Charging. Ende 2016 wurden 43 Elektrobusse in Eindhoven in Betrieb genommen, die mit Systemen von Heliox geladen werden. Tagsüber kann Heliox Batterien mithilfe des Schnellladepantografen mit 300 kW Leistung versorgen. Während der Fahrer eine kurze Pause genießt, werden die Batterien aufgeladen und können die Busse wieder 100 bis 200 km weit fahren. Nachts werden die Busse in der Wagenhalle mit einer Leistung von 30 kW nachgeladen, um am nächsten Tag wieder mit voller Batterie ihren Fahrplan aufzunehmen. Im Mai 2017 bekam Heliox vom Verkehrsunternehmen Connexxion den Zuschlag für 23 Stück Opportunity Charger mit 450 kW und 86 Stück Schnelllader mit 30 kW für die neue elektrische Busflotte rund um den Flughafen Amsterdam Schiphol.

Heliox ist Marktführer im Bereich Opportunity Charging für Busse und genießt internationale Anerkennung. Das Unternehmen arbeitet an einem Ladesystem mit 600 kW Ladeleistung, das 2018 auf den Markt kommt. Busse in ganz Europa werden mit den Schnellladern von Heliox aufgeladen, und die Zahlen steigen. Um das Wachstum und die Nachfrage nach Zusatzdienstleistungen voranzutreiben, arbeitet Heliox an einem internationalen Netzwerk von Mechanikern, Wartungstechnikern und anderen Dienstleistern.

“Als Innovationsland nehmen die Niederlande weltweit eine Führungsposition in den Bereichen Elektromobilität und Smart Charging ein. Wir haben viele intelligente Ladesäulen und sind Vorläufer in der Forschung und Innovation. ElaadNL ist das Wissens- und Innovationszentrum der zusammengeschlossenen Netzbetreiber in Sachen Ladeinfrastruktur für Elektroautos und entwickelt intelligente und nachhaltige Ladelösungen”

Onoph Caron,
Geschäftsführer von ElaadNL

Die Vielzahl der Möglichkeiten zeigt sich anhand der Praxisbeispiele. Eine Weltpremiere ist die Kooperation des Netzbetreibers **TenneT** mit dem Ladesäulenbetreiber **NewMotion** betreibt ein großes europäisches Netz von Ladesäulen, die alle mit einer Technologie zur zentralen, automatisierten Steuerung der Ladegeschwindigkeit ausgerüstet sind. Die beiden Partner haben ein Pilotprojekt gestartet, bei dem sich Tausende Fahrzeuge an der Stabilisierung des Stromnetzes beteiligen und so die Schwankungen im Angebot nachhaltiger Energie ausgleichen.

We Drive Solar - Smart Solar Charging

Das Konsortium Smart Solar Charging mit Partnern wie Stedin, der Gemeinde Utrecht, General Electric, Vidyn, Last Mile Solutions, Economic Board Utrecht, ElaadNL und Jedlix setzt unter der Leitung von LomboXnet unter anderem Elektroautos von We Drive Solar als lokale Energiespeicher für Solarenergie ein. Der Einsatz von Autobatterien zur Speicherung von Solar- und Windenergie beschleunigt die Wende zu einem sauberen Energiesystem und vermeidet teure Investitionen in das Stromnetz.

We Drive Solar bietet elektrische Carsharing-Abonnements in der Region Utrecht an. In den kommenden Jahren werden 150 - 300 Renault Zoë für ein Carsharing-System und ein lokales Energiesystem eingesetzt. 30 davon sind bereits in Betrieb. Die mit Solarstrom aufgeladenen Fahrzeuge werden in ein V2G-Netz integriert und so für das Load Balancing des lokalen Stromnetzes eingesetzt. Zusammen erreichen die Fahrzeuge eine Speicherkapazität von ungefähr 6000 kWh, was dem Stromverbrauch von ungefähr 750 Haushalten entspricht. Ein schönes Beispiel dafür, wie intelligente Elektromobilität auf die gesamte Gesellschaft wirken kann. Die Renault-Gruppe ist aktiv an dem Projekt beteiligt und wird das Konsortium in Zusammenarbeit mit verschiedenen Leasinggesellschaften mit der Lieferung der Fahrzeuge unterstützen.

In einer Kooperation von unter anderem Lelystad Airport, der Technischen Universität Delft und dem Energieversorger Eneco wird das Pilotprojekt PowerParking gestartet, um großflächige Parkplätze als lokale, nachhaltige Kraftwerke zu nutzen. Die Parkplätze werden mit Solarpaneelen überdacht und Spitzenlasten in der Stromerzeugung werden mithilfe der Ladesysteme von **Alfen** lokal gespeichert. Das System wird an das erste öffentliche Gleichstromnetz der Welt im nahe gelegenen Lelystad Airport Businesspark angeschlossen. So muss die Energie aus der Solarstromanlage nicht umgewandelt werden, was interessante Energieeinsparungen bewirkt.
Im Rahmen von SEEV4City, einem Teil des europäischen INTERREG-Programms, werden in Amsterdam zwei Projekte umgesetzt. Bei der Amsterdam ArenA wird eine Vehicle2Business-Lösung entwickelt, die die Energie aus den Solarpaneelen des Stadiondaches in den Batterien von Elektroautos in der unmittelbaren Umgebung speichert. Etwas weiter in der Stadt wird in dem Projekt Vehicle2Street die Möglichkeit getestet, durch den Einsatz von Elektroautos den Strombedarf einer ganzen Straße auszubalancieren.
Ein weiteres interessantes Projekt ist die Kooperation zwischen **Power Research Electronics**, der Technischen Universität Delft und **LastMileSolutions**. Dabei wurde ein Schnellladesystem entwickelt, das den Strom von Solarpaneelen direkt, also ohne Umwandlung in Wechselstrom, in das Auto einspeisen kann. Nur der Strom, der über den V2G-Lader im Haus verwendet oder in das Netz eingespeist wird, wird umgewandelt.

2.5 Interoperabilität - einer für alles

Immer mehr Akteure betreten den Markt der Elektromobilität. Die Anzahl intelligenter Ladelösungen nimmt zu. Aus Sicht des Endverbrauchers ist es wichtig, dass diese Systeme gut miteinander verbunden sind. Als Fahrer eines Elektroautos möchte man jede Ladesäule nutzen können. Es ist deshalb für die weitere Entwicklung der Elektromobilität von wesentlicher Bedeutung, dass die Systeme der verschiedenen Anbieter untereinander verfügbar gemacht werden und miteinander kommunizieren. So wird eine effiziente Zusammenarbeit unterschiedlicher Systeme gewährleistet und kann ein Lock-in-Effekt verhindert werden, durch den Unternehmen und der Staat aufgrund früherer Entscheidungen an einen bestimmten Anbieter gebunden sind. Um eine Standardisierung der Hardware und Software der Ladestationen zu erreichen, sind internationale Vereinbarungen erforderlich. Die Niederlande haben dazu im Laufe der Jahre einen wichtigen Beitrag geleistet.

Open Charge Point Protocol

Das Open Charge Point Protocol (**OCPP**) wurde in den Niederlanden entwickelt und geht auf eine Initiative von **ELaadNL** zurück, dem Wissens- und Innovationszentrum für die Ladeinfrastruktur der kooperierenden niederländischen Netzbetreiber. OCPP ist ein Protokoll, das die Kommunikation zwischen Elektroautos, Ladestationen und Backoffice-Systemen steuert. Das Protokoll wird in mehr als 75 Ländern eingesetzt und hat sich zum internationalen Standard für die Verbindung von Ladelösungen entwickelt. Das Protokoll wird von der Open Charge Alliance betrieben, einem Zusammenschluss von gut 50 internationalen Partnern.

eViolin & e-clearing.net

eViolin wurde von 23 niederländischen Ladesäulenbetreibern und Dienstleistern ins Leben gerufen, um die Interoperabilität und Benutzerfreundlichkeit von Ladestationen verschiedener Betreiber zu verbessern. Die Kooperation schloss sich im November 2016 der europäischen eRoaming-Plattform e-clearing.net an, einer Initiative von ELaadNL auf der Grundlage des OCPI-Protokolls. Mithilfe dieser Zusammenarbeit wird die Interoperabilität in Europa weiter ausgebaut.

Open Charge Point Interface

Das Open Charge Point Interface (**OCPI**) ist der Schlüssel zu einem ehrlicheren und zugänglicheren Ladesystem, durch das der Fahrer unmittelbar über Ladetarife und Zahlungsarten einer Ladestation aufgeklärt wird. Das System vereinfacht den Datenaustausch zwischen Betreibern und Dienstleistern, wodurch die Fahrer von Elektroautos einfacher verschiedene Ladestellen nutzen können, auch als „eRoaming“ bezeichnet. Dadurch kann man auch bei teilnehmenden Partnern im Ausland mit einer niederländischen Ladekarte laden, und umgekehrt. OCPI wurde 2014 von eViolin entwickelt. Die Verwaltung wurde inzwischen an die Nationale Wissensplattform zur Ladeinfrastruktur (Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur - **NKL**) übertragen und wird von nationalen und internationalen Partners unterstützt und eingesetzt.

OppCharge

Mehrere große europäische Bushersteller und Anbieter von Busladesystemen - unter anderem Heliox, ABB und Ebusco - haben sich OppCharge angeschlossen. Diese Initiative entwickelt eine offene, standardisierte Schnittstelle zwischen der Ladeinfrastruktur und Bussen, wodurch die Busladeinfrastruktur allen potenziellen Benutzern geöffnet wird. So wird ein Lock-in-Effekt vermieden, der Städte und Regionen aufgrund ihrer früheren Investitionen an einen bestimmten Anbieter bindet. Dies vereinfacht die Einführung von Elektrobussen in Europa.

2.6 Charging the future - so laden wir morgen

Durch den erwarteten Anstieg in der Elektromobilität gibt es in den niederländischen Gemeinden bereits erste Befürchtungen, dass das Straßenbild mit Ladesäulen entstellt wird. Wenn alle Fahrzeuge elektrisch sind, müsste im schlimmsten Fall eine Ladesäule für jeweils zwei Parkplätze errichtet werden, um diese hohe Zahl von Batterien aufzuladen. Doch ist das wirklich notwendig? Gibt es keine besseren Lösungen, um Ladestationen in den öffentlichen Raum zu integrieren? Die verschiedenen niederländischen Initiativen zur besseren Integration von Ladesystemen in den öffentlichen Raum werden von NKL in der Wissensplattform Anders Laden zusammengeführt. Hier finden sich Projekte und Ladelösungen zusammen, die in die bestehende Straßeninfrastruktur integriert oder mit bestehenden Anschlüssen kombiniert werden können. Beispiele dafür sind die kombinierten Ladesäulen und Lichtmasten von **Ecotap**, die in den Bürgersteig integrierten Ladelösungen von **Streetplug** und Kombinationen von Ladeanschlüssen mit bestehenden Brücken- und Presscontaineranschlüssen. Pilotprojekte mit verschiedenen Lösungen wurden unter anderem in Venlo, Arnhem und Amsterdam gestartet. Das spart nicht nur Platz und Geld, sondern bewirkt auch eine ansprechende Integration der Ladelösungen in das Stadtbild.

Es gibt verschiedene Beispiele von Projekten, die es sich zum Ziel gesetzt haben, die Ladelösungen der Zukunft zu entwickeln. In Rotterdam wurde die erste öffentlich zugängliche Induktionsladestation für Elektroautos errichtet. Dieses Versuchsprojekt wurde Ende 2016 in einer Kooperation von unter anderem Engie, EV-Box, TU Eindhoven, TU Delft und ElaadNL gestartet. Die Hoffnung ist, dass das Aufladen dadurch einfacher und somit attraktiver wird.
Eine weitere Weltpremiere gab es in Arnhem im Sommer 2017. Hier wurde als Teil des INTERREG-Projekts E-Bus 2020 eine Ladesäule errichtet, die an das städtische O-Bus-Netz angeschlossen ist. Tagsüber wird die Bremsenergie der O-Busse genutzt, um die angeschlossenen Elektroautos aufzuladen. Nachts, wenn die O-Busse nicht fahren, kann die volle Kapazität des O-Bus-Netzes genutzt werden. So wird der Stromverbrauch optimiert und können Ladesysteme kostengünstig in das Stromversorgungsnetz integriert werden. Eine ideale Lösung für die gut 300 europäischen Städte mit Oberleitungen für Straßenbahnen und Busse!

- CHARGE! Ladeinfrastruktur und intelligente Netze
- **DRIVE! Neubau und Umbau**
- BUILD! Antrieb, Batterien und Informationssysteme
- SERVE! Finanzierung, Bezahlung und Mobilität
- DEVELOP! Wissen und Innovation
- SUPPORT! Regierung

Wie wäre es, wenn mehr Innovation weniger Umweltverschmutzung mit sich brächte?

Bekenntnis zur Nullemission

3.1 Busse - sauberer öffentlicher Personenverkehr

Der Austausch konventioneller Busse gegen Elektrobusse verbessert die lokale Luftqualität in Städten erheblich. Außerdem handelt es sich um ein wichtiges Instrument für viele Gemeinden zur Erreichung der Klimaziele. In ganz Europa werden deshalb in beachtlichem Tempo Elektrobusse in die Wagenparks der Verkehrsbetriebe aufgenommen. Die Niederlande zählen dabei zu den führenden Ländern weltweit. Seit 2013 fährt Arriva auf der Wattinsel Schiermonnikoog als einer der ersten Verkehrsbetriebe mit elektrischen Linienbussen. 2015 begann der Flughafen Amsterdam Schiphol mit dem Einsatz von 35 Elektrobussen zur Beförderung der Passagiere von den Flugzeugen zum Gate. Inzwischen sind in zahlreichen niederländischen Städten Elektrobusse unterwegs. Die Städte Eindhoven und Helmond haben die größte Elektrobusflotte Europas. Insgesamt betreibt hier der Verkehrsbetrieb Hermes 43 vollständig elektrisch betriebene Stadtbusse des Typs VDL Citea Electric. Spätestens Ende 2019 werden in den Niederlanden 300 Elektrobusse unterwegs sein, dreimal so viele wie im Jahr 2017! Zukunftsweisend ist die Umweltvereinbarung über die Nullemission im Busverkehr, in der der niederländische Staat mit den Verkehrsbetrieben vereinbart hat, dass spätestens im Jahre 2025 Konzessionen nur noch für emissionsfreie Busse vergeben werden.

Die niederländischen Unternehmen **Ebusco** und **VDL** sind führende Lieferanten von Elektrobussen im In- und Ausland. Sie profitieren von der großen Nachfrage nach Elektrobussen in zahlreichen Städten Europas. Anfang 2017 hat Connexxion einen Auftrag über 100 Elektrobusse an VDL vergeben. Sie werden in der Region Amstelland-Meerlanden in der Nähe von Amsterdam unterwegs sein. Mit dem Ebusco 2.1 High-Voltage hat Ebusco einen modernen elektrischen Stadtbus mit einer Reichweite von 300 km auf den Markt gebracht. Die Busse fahren inzwischen in verschiedenen Städten der Niederlande, Deutschlands, Frankreichs und Norwegens.

Eine spannende, neue Form des Elektroantriebs wurde im Frühjahr 2017 in Eindhoven vorgestellt. **Team FAST**, ein Studententeam der TU Eindhoven und der Hochschule Fontys, baute einen Elektrobus, der mit Hydrozin betrieben werden kann, dessen Hauptbestandteil Ameisensäure ist. Der Elektrobus von VDL hat einen 300-Liter-Tank, der mit Hydrozin befüllt wird. Damit hat der Bus eine Reichweite von 200 Kilometern. Hydrozin hat einige Vorteile gegenüber Wasserstoff. Die Energiedichte ist höher, es ist schwer entzündlich, kostengünstiger zu lagern und Tankstellen können relativ einfach umgerüstet werden. Langfristig könnte Ameisensäure somit zu einem sehr interessanten Energieträger für nachhaltigen Strom werden. Der Bus geht Ende 2017 in Betrieb.

VDL Bus & Coach - Citea Electric

VDL Bus & Coach ist ein Teil der VDL-Gruppe. Die VDL-Gruppe ist ein Familienunternehmen aus Eindhoven, das in der Entwicklung, Herstellung und im Verkauf von Halbfabrikaten sowie Bussen und anderen Endverbrauchsgütern und in der Montage von Pkws tätig ist. Die Gruppe ist mit 15.000 Mitarbeitern in 19 Ländern vertreten.

Mit dem Citea Electric bringt VDL Bus & Coach eine Baureihe vollständig elektrisch angetriebener Busse auf den Markt, die einen emissionsfreien Betrieb im öffentlichen Personenverkehr ermöglichen. Mit Längen zwischen 9,9 und gut 18 Metern und der Option einer Niederflurversion und einer Version mit niedrigem Einstiegsbereich können die Busse sowohl für den städtischen Nahverkehr als auch für den Regionalverkehr eingesetzt werden.

Mit einem breiten Sortiment von Batteriekonfigurationen und Möglichkeiten zum Schnellladen mit Pantografen oder Langsamladen mit konventionellen Steckern können die meisten dieselbetriebenen Liniennetze auf Strombetrieb umgestellt werden. Um seine Kunden dabei zu unterstützen, liefert VDL komplette Verkehrsbetriebssysteme samt Bussen, Ladeinfrastruktur, Reparatur, Wartung und Projektmanagement. Mitte 2017 ist VDL mit gut 200 Elektrobussen im täglichen Betrieb europäischer Marktführer bei Elektrobussen im öffentlichen Personenverkehr.

3.2 Elektrische Leichtfahrzeuge - wendig und stark

Light Electric Vehicles (LEV) oder elektrische Leichtfahrzeuge sind kleiner, wendiger, sauberer und kostengünstiger als Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor oder gar Diesel-Lkws. Das macht sie interessant für Konsumenten, aber auch von Logistikunternehmen werden sie für verschiedenste Dienste eingesetzt. Der Markt für LEVs mit zwei oder drei Rädern ist stetig im Wachsen begriffen. Immer mehr hybride Antriebsformen kommen auf den Markt und die Lösungen sind für eine breite Anwendungsskala geeignet. Die Beliebtheit von LEVs ist in einem Land wie den Niederlanden, wo die Städte kompakt und die Entfernungen kurz sind, nicht überraschend. Für Niederländer, die in der Nähe ihres Arbeitsplatzes wohnen, ist es einfach, das Auto mit dem Elektrofahrrad oder Elektromotorroller zu ersetzen, zumal sie dadurch Staus entgehen können. Hierzulande ist man an Alternativen zum Pkw gewöhnt. Es gibt mehr Fahrräder als Einwohner und die Niederlande sind weltweit das Fahrradland Nummer eins. Das Radfahren ist eine der wichtigsten Fortbewegungsarten, was unter anderem dazu geführt hat, dass schon mehr als 1,2 Millionen Elektrofahrräder und fast 40.000 Elektromotorroller verkauft wurden! Doch auch Elektromotorräder und S-Pedelecs sind beliebt. Durch die schon vorhandene fahrradfreundliche Infrastruktur gibt es viel Spielraum für diese positive Entwicklung. Die Gemeinden fördern diesen Trend, um die lokale Luftverschmutzung zu bekämpfen. Die Gemeinde Utrecht subventioniert Arbeitgeber, die Elektromotorroller für die täglichen Arbeiten ihrer Mitarbeiter einsetzen. Seitdem haben Utrechter Betriebe schon mehr als 200 Elektromotorroller in Betrieb genommen.

Unternehmen steigen bereitwillig in den Trend zu elektrischen Leichtfahrzeugen ein. In Amsterdam stellt Albert Heijn, die größte Supermarktkette der Niederlande, Einkäufe mithilfe von elektrischen Lastenrädern von Urban Arrow zu. Aber auch der Online-Supermarkt Picnic und die Paketdienste DHL und PostNL setzen verschiedene LEVs ein. Große niederländische Fahrradhersteller wie **Gazelle**, **Batavus** und **Sparta** haben Dutzende Modelle elektrischer Fahrräder entwickelt. **QWIC** hat sich auf die Herstellung von ausschließlich hochwertigen Elektrofahrrädern spezialisiert, die in über 350 Verkaufsstellen vertrieben werden, sowohl in den Niederlanden als auch in Belgien, England und Deutschland. **Ebretti** und **Bolt Mobility** entwickeln Elektromotorroller für den privaten und gewerblichen Gebrauch. Der Essenszustelldienst Thuisbezorgd.nl (Takeaway.com) wird seine Bestellungen zukünftig per Elektrofahrrad zustellen. Die Innovationen rund um LEVs sind breit gefächert. Das Unternehmen **Stint Urban Mobility** baut elektrische Lastenräder für PostNL, das Bauunternehmen Heijmans und auch für Kindertagesstätten.

EBUSCO - Electric Citybus 2.1

Das Unternehmen EBUSCO mit Sitz in Helmond ist in der Herstellung von Elektrobussen tätig. Das Aushängeschild des Unternehmens, der EBUSCO Electric Citybus 2.1, ist in Alu-Leichtbauweise gefertigt, was in Kombination mit seiner 311-kWh-Batterie für eine sehr gute Reichweite von über 300 km mit 95 Passagieren sorgt. Die Batteriekonfiguration kann für den Betrieb in verschiedenen Geländen, zum Beispiel im Hügelland, optimiert werden.

Um Bedenken des Busbetreibers entgegenzukommen, bietet EBUSCO eine Battery Warranty an. Bei diesem Service übernimmt Ebusco die Wartung der Batterie und ersetzt es diese am Ende ihres Lebenszyklus.

3.3 Personenverkehr - das Auto der Zukunft

Mit über 8 Millionen Pkws in den Niederlanden ist der Personenverkehr der größte Markt für Elektrofahrzeuge. Es ist deshalb nicht überraschend, dass es in diesem Bereich besonders viele Entwicklungen und intelligente Innovationen gibt. Die Niederlande haben keine eigene große Automarke, sind jedoch ein wichtiger Zulieferer der europäischen und weltweiten Autoindustrie (siehe Kapitel 4). Darüber hinaus werden Autos verschiedener Marken in den Niederlanden hergestellt. In dem sehr modernen Werk von **VDL Nedcar** in Limburg rollen der Mini und der BMW X1 vom Band. In Tilburg steht seit 2013 eine Fabrik von Tesla, in der die Modelle S und X montiert werden. Die Kapazität wurde seitdem deutlich erhöht und umfasst bereits 20.000 Fahrzeuge pro Jahr. Der amerikanische Hersteller von Elektroautos hat 2015 außerdem

Lightyear

Elektromobilität ist simpel: aufladen und losfahren. Lightyear will jedoch noch einen Schritt weiter gehen und auf das Aufladen komplett verzichten.

Derzeit verfügt nur ein sehr begrenzter Teil der Welt über die nötige Ladeinfrastruktur. Deshalb ist Lightyear davon überzeugt, dass eine andere Lösung notwendig ist, um einen Umstieg auf elektrische Fahrzeuge im großen Maßstab zu bewirken. Ihr Auto macht es möglich, alle Zwischenschritte zwischen Sonne und Steckdose zu umgehen und dadurch praktisch auf der ganzen Welt elektrisch unterwegs zu sein.

Das Unternehmen wurde von fünf Absolventen jenes Solar Team Eindhoven gegründet, das auch das erste Stella-Solarauto baute. Im Sommer 2017 erhielt Lightyear für die Weiterentwicklung seines Projekts 100.000 € und kam es in die Endrunde der Green Challenge der niederländischen Postcode Lotterie.

seine europäische Hauptniederlassung in Amsterdam eröffnet. Die Entwicklung des Elektroautos bietet auch neuen Akteuren Chancen für einen Markteinstieg. Verschiedene niederländische Initiativen haben diese Chance ergriffen, um das Elektroauto der Zukunft zu entwickeln. Sie heben sich durch Innovation und maßgeschneiderte Lösungen hervor.

Drei interessante Initiativen und Startups kommen aus der Region Eindhoven, wo Unternehmen eng mit Studententeams, der technischen Universität und lokalen Behörden zusammenarbeiten. Im Frühjahr 2017 wurde von dem Studententeam **TU/ecomotive** unter dem Namen Lina das erste Auto der Welt auf biologischer Grundlage vorgestellt. Das elektrische Stadtauto mit modularen und herausnehmbaren Batterien besteht zu einem großen Teil aus biologisch abbaubaren Fasern. Das ebenfalls in Eindhoven ansässige **Lightyear** arbeitet an der Entwicklung eines marktfertigen Elektroautos, das komplett mit Solarenergie fahren kann. Die Batterie dient als Pufferspeicher, wenn die Sonne nicht scheint. Lightyear erwartet, dass in den Niederlanden jährlich 10.000 Sonnenkilometer gefahren werden können. Das Auto hat eine Reichweite von 400 - 800 km und Lightyear rechnet mit der Markteinführung im Jahr 2019. Einen ähnlichen Ansatz verfolgt das **Solar Team Eindhoven**, ein Team von Studenten der Technischen Universität Eindhoven, mit dem Stella Vie, einem energiepositiven Familienwagen! 2013 und 2015 hat das Team die World Solar Challenge für Mehrpersonenfahrzeuge gewonnen und nimmt auch 2017 wieder an dem Wettbewerb quer durch Australien teil. Das Auto ist auf optimale Energieeffizienz ausgelegt, kann aber dennoch 5 Personen befördern. An einem sonnigen niederländischen Sommertag kann der Stella Vie bis zu 1000 Sonnenkilometer zurücklegen. Reichweitenbedenken sind von gestern!

Glänzende Aussichten in der World Solar Challenge hat auch das **Nuon Solar Team** von der Technischen Universität Delft mit dem Solarracer Nuna. Mit dem Nuna 9 hofft das Team, im Oktober 2017 das Rennen quer durch Australien zum siebten Mal in der Ein-Personen-Klasse zu gewinnen. Mit seiner Fahrt in 80 Tagen um die Welt mit einem selbst entwickelten Elektromotor zeigte das Studententeam Storm aus Eindhoven im Herbst 2016, dass Elektromobilität wirklich überall möglich ist!

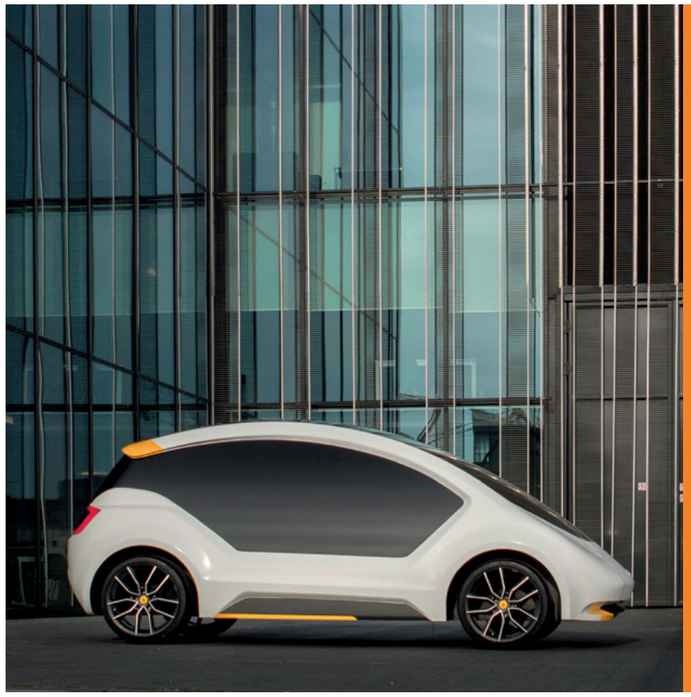
Nicht nur auf der Straße, sondern auch auf dem Wasser ist ein Anstieg von Elektrofahrzeugen zu verzeichnen. 2016 fuhren 2,9 % aller Boote komplett elektrisch. Das sind über 11.000, und der Trend geht nach oben. In Städten und Naturschutzgebieten bietet die Stille auf dem Wasser einen besonderen Erholungswert. Zahlreiche niederländische Werften und Bootsbauer bauen Elektroboote oder rüsten Boote auf Elektrobetrieb um. **Bellmarine** hat über 3000 elektrische Bootssysteme für Erholungszwecke und gewerbliche Anwendungen hergestellt. **De Stille Boot** ist im Bau, Umbau, Import und der Vermietung verschiedener Elektroschiffe tätig. 2015 wurde die erste nur für den Elektrobetrieb zugelassene Bootsroute in Friesland eingerichtet und seitdem sind mehrere weitere Routen hinzugekommen. In Rotterdam wurde 2017 von **Watertaxi Rotterdam** das erste elektrische Wassertaxi Europas in Betrieb genommen. Dutzende Betriebe vermieten Elektroboote für Erholungszwecke. In Städten wie Leiden, Giethoorn, Amsterdam, Groningen, Delft und Utrecht kann man in elektrischen Touristenbooten durch die Grachten fahren. Nach einem Beschluss der Gemeinde Amsterdam im Frühjahr 2017 werden per 2020 nur noch Reedereien zugelassen, die ihre gesamte Flotte auf Elektrobetrieb umstellen.

3.4 Güterverkehr - die schweren Jungs

Auch der Schwerverkehr ist im Elektrobetrieb möglich! Ein nachhaltiger Betrieb des Güterverkehrs verringert die Schadstoffemissionen erheblich. Das Interesse der Privatwirtschaft und des öffentlichen Sektors ist deshalb groß. In erster Linie geht es dabei um eine grünere Stadtlogistik, daneben aber auch um die Güterbeförderung über längere Distanzen. Mit einigen großen Lkw-Herstellern sind die Niederlande in diesem Sektor traditionell stark vertreten. Um die Emissionen in Städten zu begrenzen, wurde 2014 der Green Deal über die Nullemission in der Stadtlogistik unterzeichnet, ein Abkommen des niederländischen Staates mit der Wirtschaft. Darin wurde eine emissionsfreie Stadtlogistik ab 2025 vereinbart. Schon jetzt profitieren Betriebe von der steigenden Nachfrage nach neuen und umgerüsteten Elektro-Lkws.

- **VDL** entwickelt noch dieses Jahr einen Elektro-Lkw mit 37 Tonnen auf Basis des **DAF** CF. Der Lkw kann innerhalb einer halben Stunde vollständig aufgeladen werden und ist damit speziell auf den Einsatz in der Stadtlogistik ausgerichtet.
- • Der weltweit erste Elektro-Lkw mit 44 Tonnen wurde im Mai 2017 von Boonstra Transport in Betrieb genommen. Mit einem Batteriepaket von 173 kWh hat der Lkw eine Reichweite von ungefähr 130 Kilometern. Der Lkw wird vor allem in der Innenstadt von Groningen eingesetzt.
- Ein Konsortium niederländischer und deutscher Logistikdienstleister und Transportunternehmen startete einen Test eines elektrischen 40-Tonners mit dem Namen **eGreenlastmile** für die Logistik der so genannten letzte Meile zum Endverbraucher. Die beteiligten Unternehmen, unter anderem das niederländische CTV Multimodal Container Transport und KLG, investieren in 9 Elektro-Lkws, die für die Beförderung über die „Last Mile" eingesetzt werden.
- **Emoss** baut elektrische Kleintransporter, Lkws und Lkws mit erhöhter Reichweite von bis zu 300 Kilometern. Der modulare Aufbau ermöglicht es, praktisch jedes Fahrzeug zu elektrifizieren.
- Das Unternehmen **E-trucks Europe** entwickelt 100 % elektrische Antriebsstränge für Lkws. Diese Antriebsstränge weichen nur geringfügig von jenen konventioneller Lkws ab, was Vorteile bei den Anschaffungs- und Wartungskosten bietet. Das Unternehmen rüstet Müllwagen auf Elektrobetrieb um. Diese Fahrzeuge sind in der Umgebung von Groningen, Eindhoven und Breda unterwegs.
- **Terberg Benschop** hat sich auf vollelektrisch betriebene Terminalzugmaschinen spezialisiert.

Die Stadtlogistik von Heineken erfolgt mit Lkws, die von der Firma **Ginaf** umgerüstet wurden. Dieses Unternehmen hat sich auf die Umrüstung von Kleintransportern und Lkws mit Verbrennungsmotor spezialisiert. Ein wichtiger Vorteil dieser Elektro-Lkws für Logistikunternehmen besteht darin, dass sie in Städten außerhalb der vorgeschriebenen Zeiten laden und entladen können, da ihre Elektromotoren weniger Lärm und Abgase verursachen.



Amber

Das Carsharing-Unternehmen Amber arbeitet an der Entwicklung eines selbstfahrenden BMW i3, der ab 2018 im Einsatz sein soll. 2021 möchte das Unternehmen ein selbstfahrendes Elektroauto aus eigener Entwicklung lancieren, den Amber One. Dieses Auto wird eigens für den idealen Einsatz in einer Carsharing-Plattform entwickelt und eignet sich dadurch für verschiedene neue Mobilitätsdienste. Der Amber One ist ein selbstfahrendes Sharing-Auto, das speziell für diese Funktion entworfen wird.

Mit einem Gewicht von 700 kg und einer Reichweite von 400 km braucht man sich keine Sorgen mehr zu machen, dass man nicht mehr nach Hause kommt. Der Amber One wird auf eine Lebensdauer von 15 Jahren und 1,5 Millionen Kilometer ausgelegt sein. Mit SAE Level 5 wird der Fahrer genauso frei sein wie ein Passagier: Ziel eingeben und die Fahrt genießen. Das Fahrzeug soll es für die Benutzer attraktiver machen, auf die Anschaffung eines eigenen Autos zu verzichten. Nutzen statt besitzen!

3.5 Selbstfahrend elektrisch - das fahrende Büro

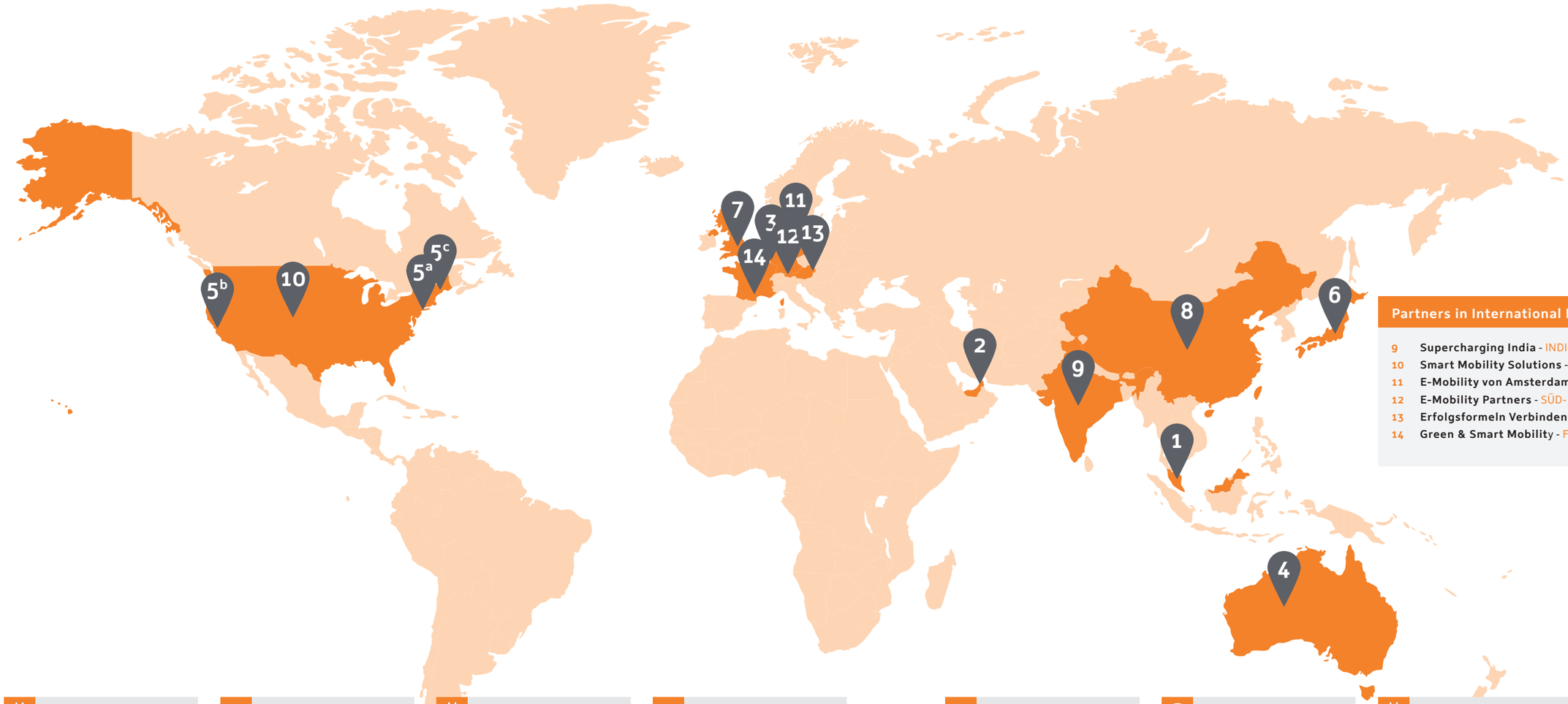
Obwohl vollständig selbstfahrende Autos für viele noch wie ferne Zukunftsmusik klingen, sind die ersten Automodelle mit entsprechend vorbereiteter Hardware bereits auf dem Markt. Die Niederlande möchten die weitere Entwicklung selbstfahrender Fahrzeuge beschleunigen und in diesem Bereich international ganz vorne mitmischen. Deshalb setzt man auf umfangreiche Tests selbstfahrender Autos auf den niederländischen Straßen. Es wird erwartet, dass hier in den kommenden Jahren ein rasanter technologischer Fortschritt stattfindet. Schon 2020 werden die ersten teilautonomen Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein. Diese Fahrzeuge können teilweise autonom fahren, doch es wird immer noch eine Person am Steuer sitzen, die die letzte Kontrolle hat. Es wird erwartet, dass die Fahrzeuge später ohne Eingriffe vollständig autonom fahren können. Dies hat unter anderem große Auswirkungen auf die Ladebedingungen und das Ladeverhalten, da das Fahrzeug früher oder später selbst den Ladevorgang übernehmen wird.

Autonomes Fahren und Elektromobilität können einander in verschiedener Hinsicht ergänzen. Der Einsatz selbstfahrender Autos wird die Attraktivität von Mobilität möglicherweise erhöhen. Das tägliche Zurücklegen großer Distanzen wird komfortabler, da man sich unterwegs mit anderen Dingen beschäftigen kann. Selbstfahrende Autos mit Elektroantrieb werden wiederum die Schadstoffemissionen zurückdrängen. Elektrisch und autonom fahrende Autos können zudem das Teilen von Fahrzeugen vereinfachen, was zu geringeren Haltungskosten führen kann oder den Besitz eines eigenen Autos überflüssig macht. Das eröffnet neue Möglichkeiten unter dem Stichwort Mobility as a Service (MaaS), bei der der Anschaffungspreis zugunsten der Nutzungskosten in den Hintergrund tritt. Aufgrund der Synergien zwischen der Elektromobilität und dem autonomen Fahren ist zu erwarten, dass sich die beiden Entwicklungen gegenseitig verstärken.

Das Utrechter Unternehmen 2getthere entwickelt und baut Systeme für automatisierte öffentliche Verkehrsmittel. Derzeit arbeitet das Unternehmen an einer Transportstrecke für Besucher von Bluewaters Island an der Küste der Insel Palm Jumeirah in Dubai. Die Beförderung auf die Insel soll mithilfe der autonomen und intelligenten Shuttles des Automated People Mover Systems erfolgen. Schon jetzt befördern vollautonome ParkShuttles von 2Getthere jährlich fast 300.000 Passagiere auf einer eigenen Spur im Gewerbegebiet Rivium in der Nähe von Rotterdam. 2018 führt das Unternehmen an diesem Standort ein einzigartiges System ein, bei dem die Shuttles auf der öffentlichen Straße fahren werden!

Weltweite Kooperationen

Niederländische elektrische Fahrzeughersteller sind weltweit aktiv. Sie arbeiten mit internationalen Partnern zusammen, um den Übergang zum elektrischen Transport überall zu beschleunigen. Auf der Karte sehen Sie nur eine Auswahl aller Projekte.



Partners in International Business

9 **Supercharging India** - INDIEN
10 **Smart Mobility Solutions** - USA
11 **E-Mobility von Amsterdam nach Berlin** - NORD-DEUTSCHLAND
12 **E-Mobility Partners** - SÜD- UND WEST-DEUTSCHLAND
13 **Erfolgsformeln Verbinden** - ÖSTERREICH
14 **Green & Smart Mobility** - FRANKREICH

Weitere Informationen §7.4

CHARGE!

1 Malaysia
NewMotion, GreenTech Malaysia

Malaysia aufladen
Bau eines Netzwerkes mit 300 Ladestationen in Malaysia.

DRIVE!

2 Dubai
2Getthere

Bluewaters Island APM
2,6 Kilometer langes Automated People Mover-System mit einer Kapazität, 5000 Personen pro Stunde zu transportieren.

CHARGE!

3 Deutschland
Allego, Fastned

Schnelles Laden
Allego: 307 schnelle und 25 ultraschnelle Ladestationen in Belgien, Deutschland, Tschechien und der Slowakei.
Fastned: Schnelllader in Großbritannien, Belgien und Deutschland.

DRIVE!

4 Australien
Nuna Solar Team, Solar Team Eindhoven, Solar Team Twente

Solar Challenge
Gewinner des World Solar Challenge-Rennens Nuna Solar Team: 2001, 2003, 2005, 2007, 2013, 2015.
Solar Team Eindhoven: 2013, 2015 in Cruiser-Klasse.

BUILD!

5 USA
a) EVBOX, b) Viriciti and c) Prodrive Technologies

Eröffnung von Geschäftsstandorten
Eröffnung von Geschäfts- und Produktionsstandorten in den USA.

SERVE!

6 Japan

Beratungsunternehmen
Beratungsunternehmen arbeiten an Elektrofahrzeug-Projekten für Behörden, Energie- und Automobil-unternehmen in China, Japan, Indien, Bhutan, Singapur, Israel, den Vereinigten Staaten und Europa.

CHARGE!

7 Großbritannien
Greenflux, ICU-Alfen,

Electrische Nation
Der weltweit größte Versuch einer intelligenten Ladelösung zwischen inländischen Lade-stationen und dem lokalen Stromnetz.

BUILD!

8 China
E-traction

Eröffnung eines Produktionsstandortes
Eröffnung eines Produktions-standortes für elektrische Stromleitungen für Stadtbusse.

In den letzten zehn Jahren erfuhr die Elektromobilität einen rasanten Entwicklungssprung. Im Vergleich zu der gut ein Jahrhundert langen Weiterentwicklung des Verbrennungsmotors ist das ein sehr kurzer Zeitraum. Diese Bewegung wird von dem Wunsch getragen, unsere Mobilität nachhaltig zu gestalten. Viele der Technologien, die in Elektrofahrzeugen eingesetzt werden, befinden sich deshalb noch in einer intensiven Entwicklungsphase. Als Nachbarland einiger der wichtigsten Automobilindustrieländer der Welt sind die Niederlande traditionell stark in der Autozulieferbranche vertreten. Die mehreren hundert Zulieferbetriebe der Automobilindustrie erwirtschaften einen Gesamtumsatz von über 9 Milliarden Euro und bieten Arbeitsplätze für 40.000 Menschen. Mit der steigenden Anzahl von Elektroautos und verschiedenen Modellen verzeichnet auch die Nachfrage nach Bauteilen für Elektroautos einen starken Anstieg. Die Entwicklungen gehen Schlag auf Schlag. Mit jeder neuen Fahrzeuggeneration erhöhen sich die Ladegeschwindigkeit, die Reichweite und der Komfort. Auch die Preise der Bauteile sehen eine spektakuläre Entwicklung. Batterien und Elektromotoren werden immer billiger.

Moderne Elektroautos verlangen nicht nur neuartige Bauteile, sondern auch ein intelligentes Energiemanagement, fortschrittliche Informationssysteme und einen starken Bordcomputer. Niederländische Unternehmen sind Vorreiter in der Entwicklung neuer Materialien und Lösungen für Elektrofahrzeuge und leisten einen wesentlichen Beitrag zur ständigen Weiterentwicklung neuer Modelle. Um die besten Lösungen zu finden, wird intensiv und interdisziplinär zusammengearbeitet.

4.1 Antriebstechnik und Batterien - vom Stecker zum Rad

Mehrere niederländische Unternehmen sind in der Entwicklung und Verbesserung elektrischer Antriebe tätig. Das in Apeldoorn ansässige Unternehmen e-Traction hat unter dem Namen TheMotion einen technologisch fortgeschrittenen Elektromotor für den Einsatz in Bussen entwickelt, der in der Radnabe montiert wird. Diese innovative Entwicklung ist nicht nur platzsparend, sondern auch besonders effizient. Alle Bauteile des Antriebs sind auf höchste Energieeffizienz ausgelegt, was eine attraktive Gesamtkostenbilanz für Busunternehmen ergibt. Die Innovation von e-Traction führte zu einer Millioneninvestition der chinesischen Thanhas-Gruppe für unter anderem die Kommerzialisierung und Massenproduktion ihres Antriebs.

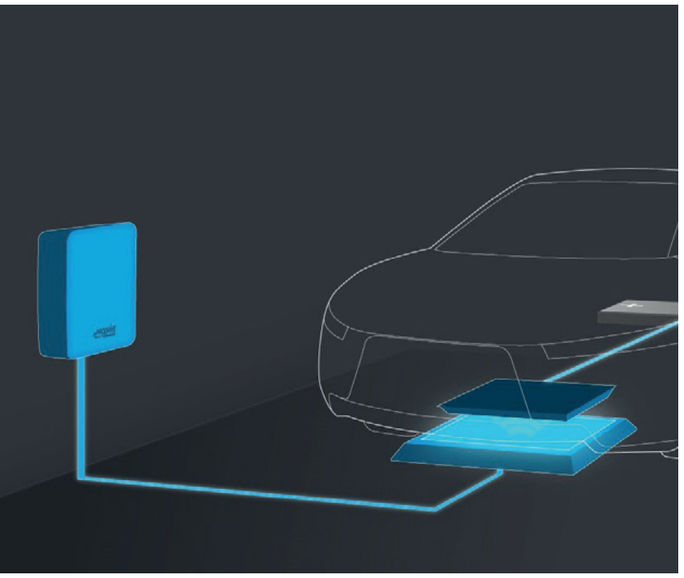
Cleantron ist ein Entwickler von Cleantech-Batteriepaketen in den Niederlanden. Die entwickelten Lithiumbatterien sind für verschiedenste Anwendungen geeignet. Die Batterien kommen unter anderem in Off-Grid-Solarstromanlagen und elektrischen Leichtfahrzeugen wie Elektrofahrrädern und Elektromotorrollern zum Einsatz. Das Unternehmen entwirft und produziert für seine Kunden kostengünstig maßgeschneiderte Lösungen. Mit der Entwicklung eines innovativen Zellenmanagements mit der Möglichkeit einer Wiederverwendung verbessert sich die Gesamtkostenbilanz für den Kunden. Bei der Entwicklung seiner innovativen

Produkte arbeitet das Unternehmen eng mit Forschungseinrichtungen und technischen Universitäten im In- und Ausland zusammen.

4.2 Elektronik - intelligentes Innenleben

Um die Elektromobilität auf ein höheres Level zu bringen, sind innovative und intelligente Lösungen gefragt. Ein großer Teil der Innovationen auf dem Gebiet der Elektromobilität dreht sich um die Verbesserung der Chips und Elektronik. Es ist daher nicht überraschend, dass auch in diesem Bereich einige interessante Akteure in den Niederlanden zu finden sind. **NXP** im Herzen des High Tech Campus, des Technologie-Hotspots von Eindhoven, hat sich auf elektronische Komponenten spezialisiert und ist weltweiter Marktführer bei Halbleitern für die Automobilindustrie. Die Technologie von NXP bietet Lösungen für die Bereiche Energie- und Powermanagement, Multimedia und Infotainment bis hin zu Mikrocontrollern und Prozessoren. Technologien von NXP ermöglichen unter anderem Funktionen wie Stauvermeidung, autonomes Fahren und Effizienzsteigerung von Elektroautos. Kurzum, NXP bietet alles, was ein Fahrzeug intelligent macht. Mit seinem starken Schwerpunkt auf innovative Technologien hat NXP im Laufe der Jahre zahlreiche europäische und internationale Preise gewonnen. Das Unternehmen ist ein Hauptlieferant der Automobilindustrie und arbeitet eng mit Studententeams der Technischen Universität Eindhoven zusammen. Es trat unter anderem als Partner des Projekts Storm Wave auf, in dem ein Studententeam der Universität mit einem selbst entwickelten Elektromotorrad in 80 Tagen um die Welt fuhr.

Das in Breda ansässige Unternehmen Power Research Electronics (**PRE**) entwickelt Leistungselektronik, Batteriepakete und Elektromotoren und unterstützt Abnehmer bei



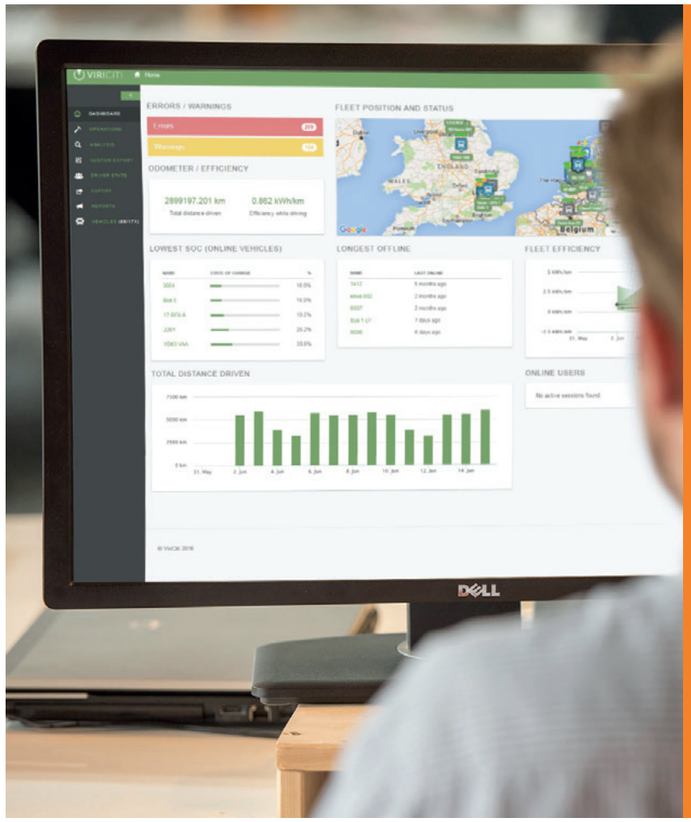
der Herstellung dieser Teile. Das Unternehmen hat außerdem umfangreiche Erfahrungen und Kenntnisse über Ladelösungen für Elektrofahrzeuge. PRE hat einen modularen Gleichstromlader entwickelt, mit dem die Ladeleistung schrittweise zwischen 10 und 100 kW umgeschaltet werden kann. Außerdem sponserte und lieferte PRE die Ladegeräte für das DUT Student Racing Team der Technischen Universität Delft, das den ersten Platz im Wettbewerb Formula Student UK in Silverstone belegte, nachdem es zuvor bereits Rennen in Deutschland und Spanien gewonnen hatte.
Das Eindhovener Unternehmen **ProDrive Technologies** setzt stark auf Elektromobilität. Das Unternehmen stellt sehr innovative Elektronik für die Automobilindustrie her. Die Palette umfasst eine Reihe von Bauteilen für Elektrofahrzeuge, darunter Stromwandler und drahtlose Ladesysteme. Da ProDrive sowohl die Planung, technische Prüfung und Herstellung als auch das Lifecycle Management übernimmt, ist es in der Lage, die höchsten Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Aufgrund des enormen Anstiegs der Nachfrage nach seinen Produkten, erwartet das Unternehmen riesige Umsatzsteigerungen und stellt es über 1000 neue Mitarbeiter ein.

4.3 Energiemanagement - intelligent und effizient

Der Zuwachs bei der Elektromobilität und der damit verbundene Ausbau der Ladeinfrastruktur birgt zahlreiche Herausforderungen, etwa die Koordination der Lade- und Entladevorgänge von Elektrofahrzeugen, um Stromangebot und -nachfrage aufeinander abzustimmen. Lösungen für diese Herausforderungen werden unter dem Stichwort Smart Charging angeboten. Doch auch zur Anpassung der Ladelösungen an die Busfahrpläne und die Wünsche des Transportunternehmens sind intelligente Systeme notwendig. Bus- und Transportunternehmen möchten, dass ihre Fahrer möglichst wenig Zeit mit dem Laden der Batterien verlieren. Dies führt uns in die Domäne der Informationstechnologie und der niederländischen Unternehmen, die in diesem Bereich für Fortschritte sorgen.

Das Amsterdamer Unternehmen **ViriCiti** hat eine Plattform zum Monitoring einer elektrischen Bus- oder Lkw-Flotte in Echtzeit entwickelt, mit der der Energieverbrauch optimiert und ein äußerst effizienter Fahrplan erreicht werden kann. Das System, das direkt auf den Kunden zugeschnitten wird, führt zu einer Reichweitenvergrößerung der Flotte. In Zusammenarbeit mit unter anderem e-Traction hat ViriCiti einen vollelektrischen Bus entwickelt, der in einem deutschen Pilotprojekt im öffentlichen Personenverkehr im Einsatz ist.

Ein weiteres Amsterdamer Unternehmen, das sich der Herausforderung der effizienten Abstimmung von Stromangebot und -nachfrage widmet, ist **Cohere**. Cohere hat mit dem Energiemanager Maxem ein System entwickelt, das den Stromverbrauch einer ganzen Wohneinheit steuert, um die verfügbare Energie auf dynamische Weise optimal zu nutzen. Dynamic Load Monitoring bringt nicht nur dem Endverbraucher Einsparungen, sondern sorgt auch für einen schnelleren Ladevorgang des Elektrofahrzeugs.
Senfal ist ein Unternehmen, das Energiemanagementsoftware für den gewerblichen Markt anbietet. Die entwickelte Software wird zur Fernsteuerung von Geräten



ViriCiti

ViriCiti wurde 2012 von vier Ingenieuren gegründet, die aus den Bereichen Elektromobilität, Maschinenbau, Informatik und Betriebswissenschaft stammen. Mittlerweile besteht das Team schon aus 22 Personen und hat es Büros in Amsterdam und Kalifornien. Seine Spezialisierung liegt in der Integration von Internettechnologien in Elektromobilitätsanwendungen. Das Unternehmen beteiligt sich an großen kommerziellen Projekten für elektrische Stadtbusse und Lkws weltweit.

Das Nottingham City Council, mit der größten elektrischen Busflotte Europas, nutzt die Plattform von ViriCiti, um den Energieverbrauch seiner Fahrzeuge zu überwachen. Vor der Nutzung der Plattform tappten sie im Dunkeln, erklärt der Principal Project Officer Public Transport. Mithilfe der Plattform ermittelte man zum Beispiel, dass jedes Fahrzeug durch Bremsenergierückgewinnung täglich wieder 35 % seines Energieverbrauchs gutmacht.

Ebenfalls in Großbritannien nutzt der Elektrobushersteller Optare das System von ViriCiti, um den gesamten Lebenszyklus seiner Busse zu optimieren. Der operative Betrieb von Elektrobussen funktioniert nämlich nicht auf dieselbe Weise wie bei konventionellen Bussen. Optare nutzt das System bei jedem neuen Projekt, um als Ausgangspunkt für die weitere Planung zuerst die Linienrouten festzulegen. Die Stadtwerke Münster nutzen das System von ViriCiti wiederum als wichtige Stütze ihres Opportunity-Charging-Projekts, bei dem das Monitoring der Ladevorgänge wichtig ist.

verwendet, um Strom auf intelligente Weise einzukaufen. Die Onlinesoftware kann den Stromverbrauch und die Strompreise vorausberechnen. Auf der Grundlage dieser Berechnungen kann Senfal den Energieeinkauf abwickeln und Geräte automatisch ansteuern, ohne Qualitätsverlust und mit optimaler Energieeinsparung. Die Lösungen von Senfal können beispielsweise für das Energiemanagement von Elektrofahrzeugen eingesetzt werden und ermöglichen ein Clustering, wodurch den Netzbetreibern eine Netzstabilisierung angeboten werden kann.

Intelligente Energiemanagementsysteme findet man auch beim Rotterdamer Unternehmen **Last Mile Solutions**. Seine Software wurde etwa für das Projekt We Drive Solar verwendet, das in Kapitel 2.4 beschrieben ist. Für den belgischen Netzbetreiber EANDIS wurde ein Smartgrid mit 28 General-Electric-Ladestationen aufgebaut.

4.4 Recyling - zweite Chance

2016 wurden 98,7 % der Materialien aller in den Niederlanden verschrotteten Autos recycelt und wiederverwendet. Die Niederlande gehören damit zu den Spitzenreitern Europas. Das Recyceln oder Wiederverwenden der großen Batterien von Elektrofahrzeugen ist allerdings neues Terrain. Das Angebot an Batterien aus ausgedienten Elektroautos wird in den kommenden Jahren stark zunehmen. Nach ungefähr zehn Jahren sind die Batterien aufgrund von Leistungseinbußen nicht mehr für den Einsatz in Autos geeignet. Sie können aber noch als Energiespeicher im Wohn- und Arbeitsumfeld verwendet werden. Die Batterien enthalten viele wertvolle Metalle, weshalb man sie einem möglichst hochwertigen Recycling zuführen sollte. In den vergangenen Jahren gab es verschiedene Initiativen, um die Wiederverwendung von Batterien aus Elektrofahrzeugen zu untersuchen.

Auf der Festungsinsel Pampus bei Amsterdam wurde im April 2015 eine Testanlage mit Second-Life-Batterien in Betrieb genommen. In einer Testaufstellung wurde ein Batterieset an einem Off-Grid-Standort installiert und haben Forscher von Hochschulen und Universitäten zusammen mit einem niederländischen Netzbetreiber ihre Funktion analysiert. Der Recyclingexperte im Mobilitätssektor ARN war an diesem Projekt beteiligt und brachte sein Know-how über die technischen Anwendungen ein. Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt kam im Jahr 2016 die offizielle Genehmigung in Form eines „End of Waste"-Status, wodurch Batterien aus Elektroautos nach der Nutzung im Fahrzeug als nachhaltige Energiespeicher wiederverwendet werden dürfen.

Im November 2016 hat die Amsterdam ArenA einen zehnjährigen Vertrag mit Nissan abgeschlossen, um recycelte Nissan-LEAF-Batterien als Energiespeicher zu nutzen. Das System wird Strom aus den Solarpaneelen auf dem Dach der Arena speichern. Insgesamt werden 280 Nissan-LEAF-Batterien mit einer Speicherkapazität von 4 Megawatt verwendet, um Stromangebot und -nachfrage effizient zu koordinieren. Damit handelt es sich um das größte Projekt mit Second-Life-Batterien in Europa.

Wie wäre es, wenn die Energie in Ihrem Auto einen Business Case unterstützen könnte?

Unternehmertum fördern

5.1 Finanzierungsdienst-leistungen - Chancen für Privatleasing

Der allergrößte Teil der Elektroautos in den Niederlanden wird derzeit noch im gewerblichen Bereich gefahren. Das hat einerseits mit den hohen Anschaffungskosten zu tun, andererseits ist es auf staatliche Förderungen zurückzuführen, die den gewerblichen Betrieb von Elektrofahrzeugen besonders vorteilhaft machen. Der größte Teil des niederländischen Fahrzeugbestands ist jedoch in privatem Gebrauch. Mit den sinkenden Anschaffungskosten, einer enormen Erweiterung der Modellauswahl und den ersten Angeboten von Elektroautos auf dem Gebrauchtwagenmarkt wird die Anzahl privater Elektroautos steigen. Eine interessante Kombination ist die zunehmende Beliebtheit von Privatleasing in Verbindung mit Elektrofahrzeugen. Im vergangenen Jahr erhöhte sich die Anzahl der Privatleasingverträge um fast 80 %. Privatleasing ist für Privatpersonen attraktiv, da sie dabei die relativ hohen Anschaffungskosten nicht sofort bezahlen müssen. Gleichzeitig können sie dennoch den Vorteil niedrigerer Betriebskosten der Elektromobilität nutzen.

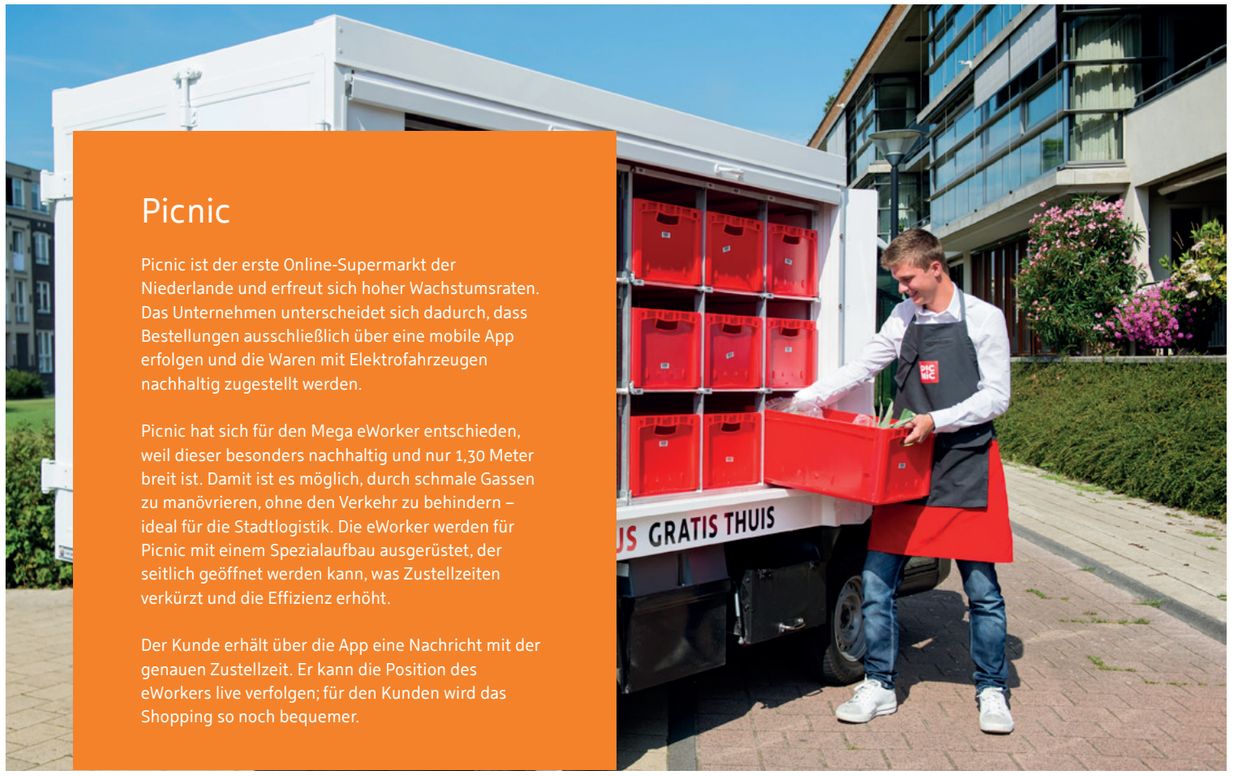
Niederländische Leasinggesellschaften bieten immer öfter Privatleasingverträge an, nicht selten in Verbindung mit Elektroautos. Vor allem mit der Zunahme von Elektrofahrzeugen in der unteren Preisklasse wird dieser Markt massiv an Bedeutung gewinnen. Schon jetzt gibt es diverse Unternehmen, die sich speziell auf das Anbieten von (privaten) Leasinglösungen für Elektroautos konzentrieren. Ein Beispiel ist **MisterGreen Electric Lease**, ein Unternehmen, das neben einem umfangreichen Sortiment neuer Elektroautos auch elektrische Gebrauchtwagen anbietet und in Zusammenarbeit mit der Energiegesellschaft **NLE** Schnellladestationen aufstellt. Um die Attraktivität der Elektromobilität zu erhöhen, bietet die niederländische Umweltorganisation Natuur & Milieu in Zusammenarbeit mit Partnern wie Direct Lease unter dem Namen **NuElektrisch** eine Privatleasinglösung an.

5.2 Zahlungsdienste - Ladeverhalten belohnen

Auch Zahlungsdienste für Elektroautos entwickeln sich in schnellem Tempo. Mit der immer größeren Verfügbarkeit intelligenter Ladesäulen und Ladedienste kommt das Smart Charging in greifbare Nähe. Alle neuen Ladesäulen für niederländische öffentliche Aufträge werden so geliefert, dass sie für das Smart Charging vorbereitet sind. Außerdem entwickeln verschiedene Initiativen Zahlungsdienste, bei denen der Fahrer eines Elektroautos für ein bestimmtes Ladeverhalten belohnt wird, zum Beispiel wenn das Laden zeitgleich mit der Erzeugung von eigenem Solarstrom oder zu Zeiten erhöhter Windenergieproduktion stattfindet. Ein Beispiel für diese Entwicklung ist **Jedlix**, das das Angebot und den Verbrauch nachhaltiger Energie als Basis heranzieht, um die besten Ladezeitpunkte auszuwählen. In Den Haag experimentiert das Unternehmen **Social Charging** mithilfe einer selbst entwickelten App mit dem Handel von Strom intelligenter Ladesäulen auf dem Day-Ahead-Markt. Auf der App kann eingegeben werden, wann das Auto wieder voll geladen sein soll. So kann der Ladezeitpunkt abhängig von der Verfügbarkeit nachhaltiger Energie aus Sonne und Wind gewählt werden. Die App ermöglicht es außerdem, den Fahrer eines Elektroautos zu verständigen, wenn er eine Ladestation schon zu lange besetzt hält, damit ein anderer sie nutzen kann. Jedlix und Social Charging haben sich mit anderen Partnern im Living Lab SmartCharging zusammengeschlossen, mit dem Ziel, irgendwann alle Autos mit Sonnen- und Windenergie fahren zu lassen!

Jedlix - #IChargeSmart

Jedlix hat die App ICharge Smart entwickelt, um das intelligente Laden von Elektroautos einfach und rentabel zu gestalten. Die App regelt den Ladevorgang eines Elektroautos, indem sie die Ladezeitpunkte je nach Verfügbarkeit von nachhaltiger Energie wählt. So kann Jedlix das Stromangebot im Netz stabilisieren. Die finanziellen Gewinne daraus werden mit dem Benutzer geteilt.
IchargeSmart ist nicht an die Ladestation gebunden, sondern steuert den Ladevorgang aus dem Auto selbst. So kann jedes Auto an jeder Ladesäule, die das System unterstützt, intelligent aufgeladen werden. Das ist der Punkt, durch den sich Jedlix hervorhebt. Neben den über 1000 öffentlichen intelligenten Ladestationen können Tesla-Fahrer jetzt auch zu Hause intelligent laden. Die Smart-Charging-Technologie von Jedlix ist im Digital Charging Service von BMW verarbeitet und wird in die Remote App des BMW i und in die BMW Wallbox integriert. Auch Renault arbeitet mit dem App-Entwickler zusammen, um die Smart-Charging-Dienste der Elektro-Renaults zu verbessern. Es wird also nicht mehr lange dauern, bis das intelligente Laden von zu Hause aus einem viel breiteren Publikum zugänglich sein wird.



Picnic

Picnic ist der erste Online-Supermarkt der Niederlande und erfreut sich hoher Wachstumsraten. Das Unternehmen unterscheidet sich dadurch, dass Bestellungen ausschließlich über eine mobile App erfolgen und die Waren mit Elektrofahrzeugen nachhaltig zugestellt werden.

Picnic hat sich für den Mega eWorker entschieden, weil dieser besonders nachhaltig und nur 1,30 Meter breit ist. Damit ist es möglich, durch schmale Gassen zu manövrieren, ohne den Verkehr zu behindern – ideal für die Stadtlogistik. Die eWorker werden für Picnic mit einem Spezialaufbau ausgerüstet, der seitlich geöffnet werden kann, was Zustellzeiten verkürzt und die Effizienz erhöht.

Der Kunde erhält über die App eine Nachricht mit der genauen Zustellzeit. Er kann die Position des eWorkers live verfolgen; für den Kunden wird das Shopping so noch bequemer.

5.3 Stadtlogistik - nachhaltig zustellen

2007 wohnte erstmals mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung in städtischen Lebensräumen. Die letzten beiden Jahrhunderte zeigten einen eindeutigen Trend zur zunehmenden Verstädterung, eine Bewegung, die sich in den letzten Jahrzehnten noch beschleunigt hat. Zusammen mit der steigenden Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen lässt dies den Verkehr innerhalb der Stadtgrenzen stark ansteigen. Wenn dem nichts entgegengesetzt wird, verstopfen die Innenstädte mehr und mehr und wird die Lebensqualität der Stadt durch zunehmende Enge, Lärmbelästigung und Verschmutzung bedroht.

Die Erneuerung und nachhaltige Gestaltung der Stadtlogistik bietet eine große Chance, die Lebensqualität in den Städten zu verbessern. Der Green Deal über die Nullemission in der Stadtlogistik vereint genau diese Ziele in einer Kooperation zwischen Logistikunternehmen, Forschungseinrichtungen, öffentlichen Stellen und Herstellern. Gemeinsam untersuchen sie in neuen Pilotprojekten, wie die Stadtlogistik des 21. Jahrhunderts gestaltet werden kann. Es gibt in den Niederlanden Dutzende Projekte, die sich einem lebenswerten und sauberen städtischen Raum widmen.

In den letzten Jahren haben zahlreiche Zustelldienste für Postsendungen, Pakete, Einkäufe und Waren angefangen, in den niederländischen Innenstädten elektrische Verkehrslösungen zu nutzen. Der Postzustelldienst PostNL arbeitet in Amsterdam mit 60 wendigen Elektrohandwagen von **Stint Urban Mobility**. Der Paketdienst TNT stellt in den Städten Amsterdam und Rotterdam elektrisch zu. Der Online-Supermarkt Picnic, der derzeit in 15 niederländischen Städten aktiv ist, stellt alle Einkäufe mit seinen über 80 elektrischen Mega e-Workers zu. Die Supermarktkette Albert Heijn setzt in der Amsterdamer Innenstadt mehrere vollelektrische Lkws von Ginaf sowie elektrische Lastenräder von **Urban Arrow** ein. Der Transportunternehmer Simon Loos hat 8 Elektro-Lkws mit 13 Tonnen für die Stadtzustellung des Biers von Heineken im Einsatz. Dabei handelt es sich um Diesel-Lkws von Mercedes-Benz, die von **Ginaf** umgerüstet wurden. Die Lkws werden mit Strom geladen, der von den Solarpaneelen auf dem Dach des Distributionszentrums von Heineken in Amsterdam erzeugt wird. Das Rotterdamer Transportunternehmen Breytner ist zur Gänze auf die emissionsfreie Stadtlogistik spezialisiert und liefert sowohl B2B- als auch B2C-Dienste mit 19-Tonnern von **EMOSS**.

5.4 Mobilitätsdienste - das grüne Taxi

Nicht nur die Stadtlogistik wird immer grüner, auch die Mobilitätsdienste von Busunternehmen, Taxiunternehmen und Carsharing-Plattformen sind zu weiten Teilen elektrisch. Aufgrund der sinkenden Anschaffungskosten und der intensiven Nutzung dieser Fahrzeuge ist die Gesamtkostenbilanz von elektrischen Taxis, Carsharing-Autos und Bussen schnell günstiger als jene von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Mehrere Taxiunternehmen haben Plug-in-Hybridfahrzeuge und Elektrofahrzeuge in ihre Flotten aufgenommen und einige Unternehmen arbeiten sogar mit einem zur Gänze elektrischen Fahrzeugbestand. Beispiele dafür sind Taxi Electric, Abel Taxi, Mama Taxi und Eco Cabs. Aber nicht nur auf der Straße werden Personen zunehmend elektrisch befördert, auch auf dem Wasser ist die Elektromobilität nicht mehr wegzudenken.

5.5 Carsharing - nutzen statt besitzen

Carsharing ist beliebt. Immer mehr Unternehmen und Organisationen entwickeln Plattformen, über die Autos privat vermietet oder mit anderen Anwohnern geteilt werden können. Diese Entwicklung passt zu dem im Wachstum begriffenen Wirtschaftskonzept, den Schwerpunkt vom Besitz zur Nutzung und vom Produkt zur Dienstleitung zu verschieben. Aus gesellschaftlicher Sicht bietet das Carsharing einige wichtige Vorteile. Wenn die Nutzer auf die Anschaffung eines eigenen Autos verzichten, wird der immer weitere Anstieg des Fahrzeugbestands gebremst. Außerdem verwenden Carsharing-Nutzer ihre Autos seltener und sind die Fahrzeuge relativ sauber und sparsam. Wird das Carsharing mit einem Elektroauto kombiniert, sind die Umweltvorteile noch viel größer. Die Stärke der Kombination liegt darin, dass Carsharing-Nutzer nicht die höheren Anschaffungskosten des Elektroautos tragen müssen.

Es gibt in den Niederlanden schon mehrere große Carsharing-Projekte, Tendenz steigend. Auf der Wattinsel Terschelling sind 100 Carsharing-Autos des Modells Nissan Leaf von **Schylge-E-auto** unterwegs und stehen den 4800 Inselbewohnern zur Verfügung. **eCARSHARE** verfügt über eine Flotte von 75 elektrischen Carsharing-Fahrzeugen in der Provinz Limburg im Süden der Niederlande. Tagsüber werden die Autos von Betrieben und Behörden genutzt, außerhalb der Bürozeiten stehen sie Privatpersonen zur Verfügung. In Amsterdam hat **Car2go** über 340 elektrische Smarts als Carsharing-Autos im Einsatz. Auch das Unternehmen **Buurauto** ist mit elektrischen Carsharing-Autos in Amersfoort, Breda und Rotterdam vertreten. Neben diesen elektrischen Carsharing-Plattformen bieten **Mywheels** und **Snappcar** Plattformen an, bei denen die Fahrer von Elektroautos ihre Fahrzeuge anderen Nutzern zur Verfügung stellen können.
Im Utrechter Stadtteil Lombok werden elektrische Carsharing-Autos mit einem intelligenten, aus Solarenergie gespeisten Ladenetzwerk kombiniert. Bei dieser einzigartigen Kombination werden die Carsharing-Autos als Batterien für die Solarenergie des Stadtteils verwendet und bilden so ein Smartgrid. **We Drive Solar** hat inzwischen in verschiedene Gemeinden der Region expandiert und betreibt 30 Renault Zoë. Diese Zahl wird in den kommenden Jahren auf 300 erweitert.

Flughafen Schiphol

Der Flughafen **Schiphol** arbeitet hart an Lösungen zur Reduzierung des CO2-Ausstoßes. Ab Ende 2017 werden auf den Buslinien zum Flughafen Schiphol nur noch Elektrobusse eingesetzt. Der Flughafen möchte der nachhaltigste Flughafen der Welt werden und setzt seit 2015 35 Elektrobusse ein, um die Passagiere vom Terminal zum Flugzeug zu bringen. 2014, ein Jahr zuvor, hatte **SchipholTaxi** eine Weltpremiere, indem es 167 Tesla S in Betrieb nahm. Inzwischen erfolgt auch die Beförderung des Busunternehmens **Connexion** mithilfe von 100 elektrischen Gelenkbussen von **VDL**. Der Flughafen Schiphol gehört damit beim nachhaltigen Personenverkehr zur Weltspitze.

- **CHARGE!** Ladeinfrastruktur und intelligente Netze
- **DRIVE!** Neubau und Umbau
- **BUILD!** Antrieb, Batterien und Informationssysteme
- **SERVE!** Finanzierung, Bezahlung und Mobilität
- **DEVELOP!** Wissen und Innovation
- **SUPPORT!** Regierung

Wie wäre es, wenn Ihre Idee am Anfang einer neuen Mobilitätsära stünde?

Wissen teilen

6.1 Niederländische Zusammenarbeit – ein öffentlich-privater Erfolg

Der Übergang zur nachhaltigen Mobilität ist äußerst komplex, da so viele Akteure daran beteiligt sind, die Technologien sich schnell weiterentwickeln und eine komplette, neue Infrastruktur errichtet und ausgebaut werden muss. Durch das Fördern von Innovationen und das Zusammenführen von Know-how und Partnern aus Wirtschaft, Forschung und Staat wird das Wachstum der Elektromobilität in den Niederlanden beschleunigt. Koordination und Zusammenarbeit sind wesentlich, um die zahlreichen Herausforderungen, die diese Wende mit sich bringt, erfolgreich zu meistern. In den Niederlanden erfolgt dies in verschiedenen Kooperationen, die Richtungen vorgeben und Absprachen treffen, um die Entwicklung von nachhaltiger Mobilität anzuregen und zu fördern.

Das **Formule E-Team** (FET) ist eine öffentlich-private Partnerschaft verschiedener niederländischer Behörden, Forschungseinrichtungen und Partner aus der Wirtschaft. Die Organisation setzt sich mittels Information über Nederlandelektrisch.nl sowie auf Messen und Wirtschaftsbesuchen für die Förderung der Elektromobilität ein. Das FET berät auch über den Verbrauchermarkt und arbeitet an einem strukturierten Vorgehen für die internationale Zusammenarbeit. Das FET ist Mitglied von AVERE, der europäischen Organisation für Batterie-, Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge. In Zusammenarbeit mit anderen Partnern hat das FET zum Beispiel den Elektromobilitätsratgeber herausgegeben, eine Broschüre mit Beispielen und Erfolgsmodellen zur Förderung der Nutzung von Plug-in-Hybridfahrzeugen.

Die im FET vereinten Parteien haben den Green Deal über eine öffentliche Ladeinfrastruktur und die Nationale Wissensplattform zur Ladeinfrastruktur (NKL) ins Leben gerufen. Außerdem hat das FET mit dem niederländischen Staat den Green Deal zur Elektromobilität 2016-2020 abgeschlossen. Es wurde eine gemeinsame, konkrete Agenda erarbeitet, mit der Zielsetzung, dass im Jahr 2025 mindestens 50 % der verkauften Autos (teil-) elektrisch betrieben sein sollen. 2020 soll der Anteil bei mindestens 10 % liegen und sollen mindestens 75.000 Privatpersonen elektrisch unterwegs sein. Das Elektroauto soll eine zentrale Rolle im Gelingen der Energiewende spielen. In Zusammenarbeit mit den staatlichen Stellen will das FET weiterhin die Spitzenposition der Niederlande bei der Elektromobilität halten.
Die in Utrecht ansässige Dutch Organisation for Electric Transport (**DOET**) ist die Branchenvereinigung für Elektromobilität und vertritt die gesamte Kette dieses innovativen Sektors in den Niederlanden. Sie tritt gegenüber dem niederländischen Staat und Gemeinden als Ansprechpartner im Namen der neuen Akteure in der Branche auf und arbeitet an einer besseren Politik und öffentlich-privaten Zusammenarbeit. Außerdem ist die Organisation auf zahlreichen Kongressen vertreten, gehört dem FET an und initiiert nationale und internationale Projekte. Überzeugt vom umwelttechnischen und kommerziellen Potenzial arbeiten die in der Organisation vereinten Partner an einer gemeinsamen Vision: 100 % Elektromobilität mit 100 % nachhaltiger Energie.

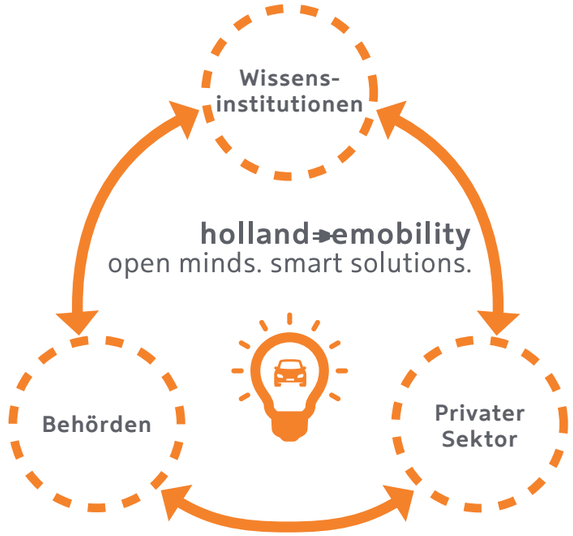
FET - nederlandelektrisch.nl

Eine der Initiativen des Formule E-Teams ist die Portalseite www.nederlandelektrisch.nl. Die Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität verlaufen sehr schnell. Das Portal bündelt für Privatpersonen, Unternehmen und Gemeinden alle Informationen, von der Technik bis hin zu Förderungen.

Auf dieser Website findet man Produkttests, Statistiken, technische Informationen und verschiedenste andere nützliche Informationen für Unternehmen und (zukünftige) Fahrer von Elektroautos. Die Seite enthält zum Beispiel eine Karte mit allen Ladestationen in den Niederlanden und im Ausland, und man kann alle angebotenen elektrischen Pkws vergleichen.

Zugängliche und übersichtliche Informationen sind in aufstrebenden Märkten sehr wichtig. Diese Initiative erfüllt diesen Anspruch.

Zusammenarbeit



Smartgrids lösen das Problem der Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage im Stromnetz, ein Bereich, der mit dem Zuwachs bei der Sonnen- und Windenergie an Bedeutung gewinnt. Vehicle2Grid-Ladesäulen können Smartgrids unterstützen, indem sie den Strom wieder zurückspeisen, wenn es notwendig ist. Hier entsteht ein neuer Markt, in dem diese Flexibilität als Ware gehandelt wird. Das Universal Smart Energy Framework (**USEF**), eine Partnerschaft von sieben Unternehmen, geht darauf ein. Es schuf einen Rahmen, in dem diese Transaktionen stattfinden und optimiert werden können. Die Lösung kann direkt in bestehende Strukturen integriert werden und ermöglicht es, Smart Energy in die Haushalte zu bringen. Für ihre innovativen Lösungen bekamen sie den Energy Market Innovation of the Year Award und den Smart Energy Roll Out Innovation Award.
.

“Die Niederlande beherbergen führende Forschungseinrichtungen in Sachen Elektromobilität. An unseren Universitäten werden ausgezeichnete Studiengänge auf allen Ebenen angeboten, die sich mit den Aspekten der Elektromobilität beschäftigen und den Anforderungen dieser sich schnell entwickelnden Technologien gerecht werden.”

Prof. dr. M. Steinbuch, Distinguished University Professor – Eindhoven University of Technology – Scientific Director High Tech Systems Center

In der Entwicklung nachhaltiger Mobilität könnte langfristig auch Wasserstoff eine wichtige Rolle spielen. Mit Wasserstoff betriebene Fahrzeuge werden von einem Elektromotor angetrieben. Vor diesem Hintergrund wurde in Zusammenarbeit mit der Europäischen Union das Projekt **Waterstofregio 2.0** gestartet, mit dem Ziel, die Region der südlichen Niederlande und Flanderns zum Spitzenreiter in Sachen Wasserstoff zu machen. Schon früher hat sich gezeigt, dass diese Region einige sehr starke Akteure in diesem Bereich hat, zum Beispiel Umicore und Solvay. Im Vergleich mit dem relativ entwickelten Markt der Elektrofahrzeuge steckt die Wasserstofftechnologie jedoch noch in den Kinderschuhen. Der Schwerpunkt des Projekts liegt deshalb auf diversen praktischen Aspekten bei der Errichtung der Tankinfrastruktur.

6.2 Forschungseinrichtungen - Wissen in Bewegung

Wissen ist Macht. Forschungseinrichtungen leisten einen wesentlichen Beitrag zur Innovation im Bereich der nachhaltigen Mobilität. In der niederländischen Innovationslandschaft verbinden sich Forschungseinrichtungen mit Unternehmen und dem öffentlichen Sektor zu Hotspots im Bereich der Elektromobilität. Der Mehrwert, den die dabei entstehenden Synergien schaffen, darf nicht unterschätzt werden. Er hat einen wichtigen Beitrag zum bisherigen Erfolg der Elektromobilität in den Niederlanden geleistet.

Dutch-INCERT ist eine Plattform, die wissenschaftliche und praxisbezogene Forschung, technologische Innovation und Unterrichtsreformen mit dem Übergang zur Elektromobilität in den Niederlanden verbinden möchte. Die Plattform wurde im Jahr 2008 von einem Konsortium der drei niederländischen technischen Universitäten TU Delft, TU Eindhoven und TU Twente sowie der Hochschulen Rotterdam, Arnhem/Nijmegen, Fontys und Amsterdam gegründet. Die Partner arbeiten eng mit führenden Vertretern aus der Wirtschaft und mit dem öffentlichen Sektor zusammen. Dutch-INCERT betreibt Forschung zur Elektromobilität, unterstützt mit seinem Know-how bei der Innovation und Implementierung neuer Projekte und verbessert den Unterricht zur Elektromobilität. Die Plattform entwickelt in Zusammenarbeit mit unter anderem der TU Delft einen Massive Open Online Course (MOOC) mit dem Namen Electric Vehicles (EV): Technology, Business and Policy. Dieser wird im Februar 2018 auf der E-Learning-Plattform edX gestartet.

Die Hogeschool van Amsterdam organisiert im Auftrag mehrerer Gemeinden und Energieunternehmen das Forschungsprogramm **Urban Technology**. Das Programm setzt sich die Entwicklung und Umsetzung intelligenter Lösungen für die Stadt der Zukunft zum Ziel. Saubere Mobilität ist einer der vier Kernbereiche. Ein interessantes Beispiel ist das Projekt Monitoring EV Laadinfrastructuur, bei dem mithilfe von Big Data das Ladeverhalten an öffentlichen Ladesäulen untersucht wird. Im Mittelpunkt der Studie stehen Fragen nach dem Besetzungsgrad der Ladestationen. So soll es möglich werden, die Nutzung zukünftig zu errichtender öffentlicher Ladestationen abzuschätzen. Das Forschungsprojekt resultierte unter anderem bereits in einem digital zugänglichen Elektromobilitäts-Dashboard, das monatliche Einblicke in die Nutzung der öffentlichen Ladeinfrastruktur gewährt. Die dabei gewonnenen Daten tragen zu einem intelligenten strategischen Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur bei und können weltweit bedeutsam sein.

Die Nationale Wissensplattform zur Ladeinfrastruktur (Nationaal Kennisplatform Laadinfrastructuur - **NKL**) wurde 2014 als Plattform gegründet, um die unterschiedlichen Beteiligten zu mobilisieren Ihr Wissen über die Ladeinfrastrukturzu teilen. Die NKL ist eine Partnerschaft mehrerer Organisationen, die im Bereich des öffentlichen Ladens von Elektrofahrzeugen in den Niederlanden tätig sind. Es handelt sich dabei um kommerzielle Anbieter, Netzbetreiber, staatliche Stellen, Energieversorger und Forschungseinrichtungen. Die NKL ist zentraler Ansprechpartner für Innovation und Angelegenheiten rund um die öffentliche Ladeinfrastruktur. Ziel ist es, mithilfe von Projekten die Ladenutzung zu erhöhen, die Kosten für die öffentliche Infrastruktur zu verringern und die öffentliche Ladeinfrastruktur zukunftsreif zu gestalten. Dabei wird auch die niederländische Position im Bereich der Elektromobilität auf internationaler Ebene gestärkt. Diese Ziele werden durch Wissensaustausch und Forschung sowie durch die Unterstützung diverser Initiativen erreicht. Seit ihrer Gründung hat die NKL bereits über 20 Projekte gestartet und umgesetzt, unter anderem die weiter oben erwähnte Wissensplattform Anders Laden (Kapitel 1.8) und eine Wissensanlaufstelle für Gemeinden. In Zusammenarbeit mit den 32 größten niederländischen Gemeinden und verschiedenen Wissenspartnern wird auch an einem zentralen, modularen Antragsportal gearbeitet, das Gemeinden nach ihren eigenen Vorstellungen einrichten können. Damit wird der Antragsprozess optimiert und die Implementierung für Gemeinden vereinfacht.

“Die Zusammenführung der Bereiche Energie, Mobilität, Raumordnung und Konsumverhalten steht in den kommenden Jahren in dem Ansatz für Ladelösungen für die Elektromobilität im Mittelpunkt. NKL bietet eine unabhängige Plattform, in der Politik, Innovation und Umsetzung zusammenkommen. Das Entwickeln, Teilen und Anwenden von Wissen ist die Grundlage für einen erfolgreichen Implementierungsprozess.”

Ivo Wekenborg, Geschäftsführer der Nationalen Wissensplattform zur Ladeinfrastruktur NKL EV

Das Testinstitut TASS International unterstützt Innovationen in der Automobilindustrie durch die Entwicklung von innovativen Software- und Technologielösungen und stellt moderne Testanlagen zur Verfügung. Für den Bereich der nachhaltigen Mobilität unterstützt es Entwickler in der Optimierung der Fahrzeugleistung bei gleichzeitiger Minimierung des Schadstoffausstoßes. Das Automotive Center of Expertise ACE ist ein Zusammenschluss von Hochschulen und Wirtschaftspartnern, der sich unter anderem der praxisbezogenen Forschung widmet. Das Zentrum arbeitet mit Partnern wie Dutch-INCERT, e-Traction und der TU Delft an dem Forschungsprojekt Moving@Rotterdam, das Elektromobilität und autonomes Fahren im breiten Rahmen unter Einbeziehung der Stadt und des Hafengebiets implementiert. Ein anderes erwähnenswertes Projekt ist MADEP. Hier wird untersucht, wie autonomes Fahren die Mobilität älterer Menschen verbessern kann.

CHARGE! Ladeinfrastruktur und intelligente Netze

DRIVE! Neubau und Umbau

BUILD! Antrieb, Batterien und Informationssysteme

SERVE! Finanzierung, Bezahlung und Mobilität

DEVELOP! Wissen und Innovation

SUPPORT! Regierung

Der niederländische Staat sieht die Elektromobilität in einer wichtigen Funktion für die Energiewende. Ein niedrigerer CO2-Ausstoß, eine geringere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und eine allgemeine Verbesserung der Umwelt sind und bleiben die Zielvorgaben. Im September 2013 wurde unter Leitung des Wirtschafts- und Sozialrates die Energievereinbarung für nachhaltiges Wachstum 2035 unterzeichnet. Im Hinblick auf die Bereiche Mobilität und Transport wurde darin vereinbart, dass die Parteien bis 2030 eine Reduzierung des Ausstoßes von Treibhausgasen um mindestens 17 % gegenüber den Werten von 1990 anstreben. Außerdem müssen alle neu verkauften Pkws ab dem Jahr 2035 emissionsfrei fahren. Mehr als 40 Organisationen, darunter staatliche Stellen, Arbeitgeber, Natur- und Umweltorganisationen und Finanzinstitute, haben sich mit der Unterzeichnung der Vereinbarung zur Umsetzung weit reichender Ziele für nachhaltiges Wachstum verpflichtet.
Der niederländische Staat sieht die Elektromobilität in einer wichtigen Funktion für die Umsetzung dieser Ziele und hat schon in einer frühen Entwicklungsphase der Elektromobilität eine Vorreiterrolle eingenommen. Um die Entwicklung der Elektromobilität zu beschleunigen, hat das Wirtschaftsministerium zwischen 2011 und 2015 in Zusammenarbeit mit mehreren privat-öffentlichen Partnern den Aktionsplan „Elektrisches Fahren in Beschleunigung“ umgesetzt. Von der Politik wurden einige Hindernisse für die Elektromobilität in der Gesetzgebung beseitigt, außerdem setzt man auf Schwerpunktgebiete, chancenreiche Marktsegmente sowie staatliche Förderungen und Unterstützungen. Diese Politik hat dazu beigetragen, dass der Sektor in wenigen Jahren zu einer starken und vitalen Industrie mit weltweiter Führungsrolle herangewachsen ist.

7.1 Staatliche Politik und Instrumente

Der derzeitige Einsatz des niederländischen Staates für die Elektromobilität gliedert sich in verschiedene Bereiche. Eine zentrale Rolle nimmt der Ausbau der Ladeinfrastruktur ein. Dieser soll das Wachstum der Elektromobilität in den Niederlanden optimal begleiten und schnell genug sein, um mit der zunehmenden Zahl von Elektrofahrzeugen zurechtzukommen. Es wird auf ein rentables Geschäftsszenario für die öffentliche Ladeinfrastruktur hingearbeitet, das nach einer neuen Rolle des Staates verlangt. Mit Fördermaßnahmen wird auf die weitere Optimierung und Kostenreduktion durch Innovation, Ausbau und Effizienzsteigerungen gesetzt. Zur Umsetzung der Ladeinfrastruktur wurde Regionalverwaltungen unter dem Titel „Öffentlich zugängliche elektrische Ladeinfrastruktur“ ein Beitrag der öffentlichen Hand in Höhe von 7,2 Millionen Euro zugesagt. Außerdem wurde die Energiebesteuerung für den Strom an öffentlichen Ladesäulen vorläufig gesenkt. Diese Maßnahmen sollen dazu beitragen, dass sich die öffentliche Ladeinfrastruktur auf absehbare Zeit ohne weitere öffentliche Förderungen weiterentwickeln kann.
Die Gewährleistung und Verbesserung der Interoperabilität der Ladeinfrastruktur, sowohl innerhalb als auch außerhalb der eigenen Landesgrenzen, ist eine wichtige Zielsetzung des niederländische Staates und anderer niederländischer Akteure. Im internationalen Vergleich haben die Niederlande ein stark entwickeltes landesweites Netzwerk. Der Nutzen eines Netzwerks ist aber vor allem dann gegeben, wenn der Fahrer eines Elektroautos sowohl innerhalb als auch außerhalb der eigenen Landesgrenzen Zugang dazu hat. Niederländische Akteure setzen auf die internationale Einführung offener Protokolle wie OCPP und OCPI, um die Ladesysteme miteinander kompatibel zu machen. Auch auf politischer Ebene tritt der niederländische Staat dafür ein.

Der niederländische Staat setzt verschiedene Instrumente ein, um das Wachstum der Elektromobilität in den kommenden Jahren zu fördern. Neben dem finanziellen Beitrag zum Ausbau der Ladeinfrastruktur und der geringeren Energiebesteuerung können Unternehmen dank der Freibeträge für Umweltinvestitionen (MIA) und des geringen Steuerzuschlags für die Privatnutzung von CO 2-emissionsfreien Firmenwagen steuerlich begünstigt in Elektromobilität investieren. Wissen und Innovation im Bereich der Elektromobilität werden vom niederländischen Staat neben der NKL (siehe Kapitel 6) auch über die Spitzensektorpolitik gefördert. Im Spitzensektor Energie - TKI Urban Energy wird unter anderem untersucht, wie Elektrofahrzeuge und Batterien als Flexibilitätslösungen für das Stromnetz eingesetzt werden können, um Milliardeninvestitionen für die Kapazitätserhöhung der Netzinfrastruktur zu vermeiden. Wie die emissionsfreie Versorgung von Stadtkernen aussehen kann, ist Gegenstand von Untersuchungen des Spitzensektors Logistik. Schließlich werden im Spitzensektor Hightech-Systeme und -Materialien Elektrofahrzeuge und selbstfahrende Fahrzeuge in der Automotive Roadmap vereint, wo auch die Forschung gefördert wird.

7.2 Öffentlich-private Zusammenarbeit

Der niederländische Staat hat auch verschiedene Partnerschaften organisiert, wie im vorigen Kapitel beschrieben wurde. Dazu gehören das Formule E-Team, die Umweltvereinbarung über die Nullemission im Busverkehr sowie die Green Deals zur Elektromobilität 2016 - 2020 über eine öffentlich zugängliche elektrische Ladeinfrastruktur und Nullemission in der Stadtlogistik . Der niederländische Staat arbeitet zusammen mit dem FET an den Zielsetzungen des Green Deals zur Elektromobilität 2016 - 2020 und wird dabei vom Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) unterstützt. Im Green Deal über eine öffentlich zugängliche elektrische Ladeinfrastruktur umfasst die Zusammenarbeit einerseits den Verband der niederländischen Kommunen (Vereniging Nederlandse Gemeenten), die Provinzen, Netbeheer Nederland und Interessensverbände sowie andererseits das Wirtschaftsministerium und das Ministerium für Infrastruktur und Umwelt. Ziel ist die Förderung des Ausbaus der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge. Dabei wurde beschlossen, die Kosten einer Ladesäule zu senken und die Nutzung zu fördern. Im Green Deal über die Nullemission in der Stadtlogistik arbeitet der Staat mit der Wirtschaft zusammen, um bis zum Jahr 2025 eine emissionsfreie Stadtlogistik zu erreichen. Um den regionalen Busverkehr bis 2030 komplett emissionsfrei (am Fahrzeug) zu machen, arbeitet der Staat in der Umweltvereinbarung über die Nullemission im Busverkehr mit allen betroffenen Beförderungsunternehmen zusammen. Diese Kooperationen sind exemplarisch für den niederländischen Ansatz. Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Staat leisten jeweils ihren Beitrag zur Entwicklung der Elektromobilität.

“Wir sehen heute eine schnell wachsende Zahl von Unternehmen, die im Bereich der Elektromobilität aktiv sind. Die Mobilitätswende gewinnt an Geschwindigkeit. RVO.nl unterstützt Unternehmen durch die Förderung von Zusammenarbeit, Forschung und Standardisierung.”

Suzan Reitsma, Programmkoordinatorin für Elektromobilität von RVO.nl

Der Rijksdienst voor Ondernemend Nederland unterstützt niederländische Unternehmen in den Bereichen Subventionen, Wissen, Netzwerke und Vorschriftsmäßigkeit. Über 240.000 Unternehmen pro Jahr nutzen die Dienstleistungen des RVO zur Unterstützung ihrer Projekte. Ziel von RVO.nl ist es, Unternehmen bei zukunftsorientierten Innovationen behilflich zu sein. Dies soll möglichst unbürokratisch passieren, damit sich die Unternehmen auf das Wesentliche konzentrieren können.

7.3 Regionalpolitik - Bottom-up

Überall in den Niederlanden entwickelt sich die Elektromobilität in hohem Tempo. Dennoch gibt es einige Städte und Regionen, die als absolute Vorreiter betrachtet werden können. Mit ihrer aktiven Politik und lokalen Förderung haben diese Gemeinden und Regionen das Wachstum der Elektromobilität lokal beschleunigt. In Sachen Adaptation der Elektromobilität sind sie Vorbilder für den Rest des Landes, Europas und der Welt.

Niederländische Gemeinden haben bei der Förderung der Elektromobilität eine wichtige Rolle eingenommen. Sie haben auf verschiedene Weise zum Erfolg in ihrer Region beigetragen und im Gegenzug von Beschäftigungsmöglichkeiten und einer ruhigeren und saubereren Umwelt profitiert. Gemeinden haben dieses Wachstum unter anderem mit einem grüneren eigenen Fahrzeugbestand und der Errichtung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum unterstützt. Es wurden auch lokale Subventionen für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen oder für die Errichtung von Ladeinfrastruktur auf halböffentlichem oder privatem Grund gewährt. Die Gemeinde Den Haag hat eine Ankaufsförderung für Elektroautos ins Leben gerufen, die Gemeinde Utrecht subventioniert Betriebe, die aktiv Elektromotorroller nutzen, und in Amsterdam wurde der Ankauf elektrischer Firmenautos gefördert. Teilweise auch in Kombination mit der Einführung einer Umweltzone hat dies ein starkes Wachstum der lokalen Nachfrage nach Elektrofahrzeugen bewirkt. Zuletzt haben Gemeinden noch die Möglichkeit, Konzessionen für Verkehrsunternehmen von der Erfüllung von Auflagen zur Umweltfreundlichkeit abhängig zu machen. Transport- und Taxiunternehmen können begünstigt werden, wenn sie Elektrofahrzeuge nutzen. So erhalten zum Beispiel Elektrotaxis beim Bahnhof Amsterdam Centraal Vorrang bei der Aufnahme von Passagieren. In verschiedenen Gemeinden gelten für Transportunternehmen, die Elektrofahrzeuge nutzen, erweiterte Zeiten für die Ladetätigkeit.

Daimler hat gemeinsam mit der Stadt Amsterdam 340 elektrisch betriebene Smarts für Car2Go in Amsterdam bereitgestellt. Fast 45.000 Car2Go-Mitglieder nutzen die E-Autos, die im gesamten Stadtgebiet kostenfrei abgestellt werden können, bis zu 1.600 mal pro Tag.

Mithilfe dieser Maßnahmen wurden die Städte Amsterdam, Utrecht, Den Haag - Rotterdam und die Region BrabantStad zu den Vorreitern der Elektromobilität. 2018 möchte Amsterdam die viertausendste öffentliche Ladestation errichten. Utrecht hat im Jahr 2017 den zweiten Platz in der Rangliste der Electric Capitals of the World belegt, mit einem Elektro-Marktanteil von 15 % bei Neufahrzeugen.

7.4 Internationale Zusammenarbeit - über die Grenzen hinweg

Über das Programm Partners for International Business (PIB) bündeln der niederländische Staat, Unternehmen und Forschungseinrichtungen ihre Kräfte, um die Zusammenarbeit zwischen niederländischen Unternehmen und internationalen Partnern anzukurbeln. In dem Programm werden verschiedene Akteure miteinander in Kontakt gebracht, um auf diese Weise ein lokales Netzwerk aufzubauen. Daraus haben sich schon zahlreiche internationale Kooperationen ergeben. Derzeit gibt es 5 PIB-Partner im Bereich der Elektromobilität: die USA, Norddeutschland, Süd- und Westdeutschland, Indien und Österreich. In den USA ist das PIB-Programm auf Smart Mobility Solutions und Ladeinfrastruktur ausgerichtet. Die PIB-Partner sind unter anderem Allego, TomTom, NXP, e-Traction und EV-Box. Sie haben den Smart Mobility Solutions for Connected, Clean and Autonomous Transportation Needs (S4C) PIB Convenant unterzeichnet. Auch diverse amerikanische Städte, Universitäten und Forschungseinrichtungen nehmen an dem Programm teil. In Süd- und Westdeutschland ist das PIB-Programm auf den Aufbau eines Schnellladenetzes und den Ausbau der Ladeinfrastruktur in Innenstädten ausgerichtet. Doch auch der Einsatz von elektrischen Leichtfahrzeugen, eine nachhaltige Stadtlogistik und elektrische Carsharing-Autos werden besprochen. Das PIB-Programm E-Mobility von Amsterdam nach Berlin ist auf den Ausbau der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur auf der Achse Amsterdam – Berlin ausgerichtet. Dabei wird die Errichtung von 1500 öffentlichen Ladestationen von Partnern innerhalb des NLe-Clusters angestrebt. Das PIB-Programm Indien ist im Besonderen auf den Bereich des Schnellladens ausgerichtet. Unterzeichnende Parteien sind Asia Electric, Heliox, NewMotion und NewMotion Snellaad. Ziel des PIB-Programms ist die weitere Entwicklung und Innovation von niederländischen Elektromobilitätsprodukten und -dienstleistungen, vor allem im Hinblick auf die Ladeinfrastruktur und Ladedienstleistungen. Das PIB-Programm Österreich ist speziell auf den Bereich Elektromobilität und die damit verbundenen Chancen im Tourismussektor ausgerichtet. Außerdem deckt es den Bereich Smart Charging und die Verbindung der Elektromobilität mit nachhaltiger Energie ab. Das Programm hat eine Laufzeit von drei Jahren und wird von Emodz koordiniert. Andere Partner sind DEOdrive, Dutch INCERT, EV-Consult, Greenflux, Hogeschool van Breda, Hytruck und Emoss. Am 7. Juni 2017 wurde das PIB-Programm Green Smart Mobility gestartet, das die Verbesserung niederländischer Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Frankreich zum Ziel hat. Dabei geht es unter anderem um Elektroautos, Ladeinfrastruktur, klimaneutrale öffentliche Verkehrsmittel und selbstfahrende Autos.

Anlässlich des historischen Pariser Klimaabkommens von 2015 und der europäischen Zielsetzungen im Bereich Transport und CO2 bis 2030 beziehungsweise 2050 entstanden eine nationale politische Agenda und verschiedene Verträge. Die beiden Entwicklungen sind eng miteinander verknüpft. Die europäischen Vereinbarungen im Zusammenhang mit Transport und dem Ausstoß von Treibhausgasen legen unter anderem fest, dass bis zum Jahr 2030 die Treibhausgasemissionen um 20 % gegenüber dem Stand von 2008 reduziert werden, die Stadtlogistik CO2-frei wird und die Nutzung von Fahrzeugen mit konventionellem Verbrennungsmotor im städtischen Raum halbiert wird. Dadurch soll sich unter anderem die Anzahl frühzeitiger Todesfälle aufgrund der Luftverschmutzung bis 2030 halbieren.

Die Niederlande engagieren sich in verschiedenen internationalen Gremien dafür, die Entwicklungen der Elektromobilität auch international zu fördern und gut aufeinander abzustimmen. Die Niederlande sind unter anderem Mitglied der Electric Vehicles Initiative, des Hybrid and Electric Vehicles Technology Collaboration Program und der Zero-Emission Vehicle Alliance. Das Clean Energy Ministerial startete in Zusammenarbeit mit der Internationalen Energieagentur die Electric Vehicles Initiative (EVI), ein Forum für die globale Kooperation von Staaten zur Weiterentwicklung von Elektrofahrzeugen. Die Partner dieser Initiative haben die Ambition formuliert, dass im Jahr 2020 weltweit 20 Millionen Elektrofahrzeuge im Einsatz sein sollen. 2016 sammelte, katalogisierte und veröffentliche die EVI Daten zu diversen Schlüsselindikatoren der Elektromobilität, die in dem Bericht Global EV Outlook veröffentlicht wurden. Dieser Bericht umfasst einen Überblick über die globale Situation in 40 Ländern, die zusammen 98 % des Elektromobilitätsmarktes umfassen. Mit der Mitgliedschaft beim Electric Vehicles Technology Collaboration Program (HEV-TCP) wird auf internationaler Ebene auf die Förderung von Forschung und Wissensaustausch im Bereich der Elektromobilität gesetzt. Verschiedene Taskforces arbeiten am Austausch und der Verbreitung von Wissen über allgemeine Entwicklungen und spezielle Technologien. In der Zero-Emission Vehicle Alliance (ZEV) wird mit nationalen und lokalen Behörden an konkreten Zielsetzungen für die Einführung von Zero Electric Vehicles gearbeitet. Die Beteiligten haben vereinbart, dass spätestens im Jahr 2050 alle neuen Pkws emissionsfrei sein sollen.

7.5 Investieren in den Niederlanden

Die Netherlands Foreign Investment Agency (**NFIA**) ist Ihr One-Stop-Shop für erfolgreiches Investieren in den Niederlanden. Die NFIA unterstützt und berät Unternehmen aus dem Ausland bei der Aufstellung und Ausweitung ihrer Aktivitäten in den Niederlanden. Sie kann Unternehmen vertraulich und kostenlos mit relevanten Partnern in Kontakt bringen oder eine Orientierungsbesuch organisieren und bietet persönliche Unterstützung und Beratung im Hinblick auf Genehmigungsprozesse, Steuern und mögliche Standorte für Niederlassungen. Weitere Informationen zur NFIA und Kontaktdaten finden sie unter investinholland.com.

Warum in Holland investieren?

Unsere strategische Lage ist unschlagbar.

Mit unserer Lage befinden wir uns direkt an der Quelle von Europas 500 Millionen Konsumenten und Ihren Geschäftskunden.

Unsere Infrastruktur ist erstklassig.

Unser Flughafen, die Seehäfen, sowie das Straßen-, Schienen- und Breitbandnetz sind unübertroffen.

Wir sprechen fließend Englisch.

Ungefähr 90 % der Niederländer sprechen Englisch, die meistgesprochene Sprache der Welt, und viele Menschen sind mehrsprachig.

Wir haben ein großartiges Unternehmensklima.

Fragen Sie Astellas, Cisco, Danone, Dow, Fujifilm, Heinz, Huawei, SABIC, Siemens und Hunderte andere multinationale Konzerne, deren Geschäft in Holland floriert.

Wir rollen Ihnen den orangenen Teppich aus.

Die Netherlands Foreign Investment Agency berät Sie kostenlos und vertraulich, um Ihrem Unternehmen den Start, die Etablierung und die Expansion in den Niederlanden zu erleichtern.

Kontakt

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
www.rvo.nl

Netherlands Foreign Investment Agency
www.investinholland.com

Herausgeber dieser Publikation:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Croeselaan 15
PO Box 8242 | 3503 RE Utrecht
T +31 (0) 88 042 42 42
E elektrischrijden@rvo.nl
www.rvo.nl

© Netherlands Enterprise Agency | 2017

Haftungsausschluss

Obwohl diese Publikation mit aller Sorgfalt verfasst wurde, haftet der RVO nicht für etwaige Schäden, die sich aus ihrer Nutzung ergeben. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Herausgebers darf nichts aus dieser Publikation mittels Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder anderer Methoden reproduziert oder veröffentlicht werden.

Wir möchten uns bei folgenden Unternehmen für ihren Beitrag bedanken:

Text
- Amber
- EV-Box
- Formula E-Team
- Jedlix
- Netherlands Knowledge Platform for Public Charging Infrastructure
- Picnic
- Schiphol
- VDL
- EBUSCO
- Fastned
- Heliox
- Lightyear
- NewMotion
- Nuon solar team
- PostNL
- ViriCiti
- We Drive Solar

Fotos
- Amber
- Benteler Engineering Services
- EBUSCO
- Fastned
- Living Lab Smart Charging
- NKL Nederland
- Picnic
- Stint
- ViriCiti
- Altran Engineering
- Buurauto
- EV-Box
- Lightyear
- NewMotion
- Nuon solar team
- Solar Team Eindhoven
- VDL
- We drive solar

Lay-out

GH+O communicatie en creatie

Diese Publikation wurde bearbeitet von:

Suzan Reitsma, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Peter Koll, Rijksdient voor Ondernemend Nederland
Ruud van Gisteren, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
Marten Hamelink, niederländisches Wirtschaftsministerium
Tim van Beek, EVConsult
Bram Leusink, EVConsult
Mariette Boom (Infographics), DDK

Work with the Dutch to create smart, sustainable solutions for a more liveable, prosperous and secure world.

Holland.