Kompetenznetzwerk
Umweltwirtschaft.NRW

Umweltfreundliche Mobilität

shutterstock/Omorenamages

Innovationsradar 2018

umwelt wirtschaft
Vorsprung für NRW

Gefördert durch

EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum und Beschäftigung

EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft,
Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

Vorwort

Der Standort Nordrhein-Westfalen ist seit Generationen aufgrund seiner hohen Bevölkerungsdichte und Industrialisierung und insbesondere auch der Veränderung der Industriekultur geprägt von Innovation und Fortschritt, von Kreativität und Gründergeist. Dies spiegelt sich besonders durch die Hochschullandschaft und die zahlreichen Forschungsinstitute im Land wider. So ist es nicht verwunderlich, dass zukunftsträchtige Bereiche wie die Umwelttechnologie hier in NRW die geeignete Infrastruktur finden, die für die Entwicklung von Innovationen eine Grundvoraussetzung ist. So hat sich NRW zu einer der patentstärksten Regionen im Bereich der Umweltwirtschaft entwickelt. Bereits 2014 stammte knapp jedes fünfte bundesweit angemeldete Patent im Bereich der Umweltwirtschaft aus NRW und dieses Potenzial ist noch lange nicht erschöpft. Aus diesem Grund versteht sich das Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW (KNUW) als Partner und zentrale Anlaufstelle für Unternehmen, Verbände, Hochschulen, Regionalagenturen und Wirtschaftsförderungen im Bereich der Umweltwirtschaft. Es bietet Orientierung in den verschiedenen Teilmärkten auf regionaler und nationaler Ebene und steht seinen Netzwerkpartnern auf nationalem und internationalem Parkett beratend und unterstützend zur Seite.

Um Innovationen aus NRW, aber auch ganz Deutschland, sichtbar zu machen und hierdurch Unternehmen die Möglichkeit zu geben, neue Ideen und Marktchancen zu finden, erstellt das Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW aufgeschlüsselt nach Teilbereichen Innovationsradare. Diese präsentieren jährlich aktuelle Neuerungen, von „Biokraftstoff-Raffinierung" bis „Solarzellen-E-Auto". Die Publikationen dienen der Vernetzung der Akteure und auch als Nukleus für Veranstaltungen des Kompetenznetzwerks.

Unser vorrangiges Ziel ist es, durch die Innovationsradare umweltrelevante Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Hochschulen und Unternehmen so früh wie möglich zu identifizieren, das Wissen hierüber dem Markt zur Verfügung zu stellen oder auch Start Up-Unternehmen mit ihren Innovationen in NRW bei ihrer Entwicklung durch entsprechende Vernetzung zu unterstützen.

Die von uns identifizierten Innovationen stellen aktuell beforschte technische sowie organisatorische Neuerungen bzw. Entwicklungen dar – von der Grundlagenforschung über Demonstrations- und Pilotanlagen bis hin zur Marktreife. Das heißt, dass auch Technologien bzw. Entwicklungen, die sich noch in einem sehr frühen Stadium der Wertschöpfungskette befinden, berücksichtigt und hinsichtlich Marktpotenzial und NRW-Relevanz bewertet werden.

Die Methodik und die Erstellung der Radare sind im Anhang ausführlicher erläutert. Die Innovationen werden durch den Projektpartner des KNUW, das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, ISI, recherchiert, ausgewählt und bewertet. Die Auswahl und Bewertung der Innovationen erfolgt unabhängig und in Eigenverantwortung durch das Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW. Die Innovationsradare sind somit ein unabhängiges Produkt des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW.

Innovationsförderung, internationale Markterschließung, Kommunikation und Netzwerkarbeit bilden den Kern der Tätigkeit des Kompetenznetzwerks. Unser Ziel ist es, die Identität und Leistungsfähigkeit der Branche in ihrer Gesamtheit zu stärken, verlässliche und stabile Netzwerkstrukturen aufzubauen und damit den Vorsprung Nordrhein-Westfalens als Umweltwirtschaftsland Nr. 1 in Deutschland weiter auszubauen.

Projektleitung
KNUW

Heinrich Herbst (li),
Oliver Lühr (re)

Thema Seite

Mini-Fischer-Tropsch 5
Biokraftstoff-Raffinierung 5
Selbstzünd-Benziner 5
No Blue 6
Schummel-Detektor 6
Solarzellen-E-Auto 7
Redox-Flow-Auto 7
Kompakt-Lastenrad 7
Silikat-Reifen 8
Salvinia-Hülle 8
Ladelogistik 8

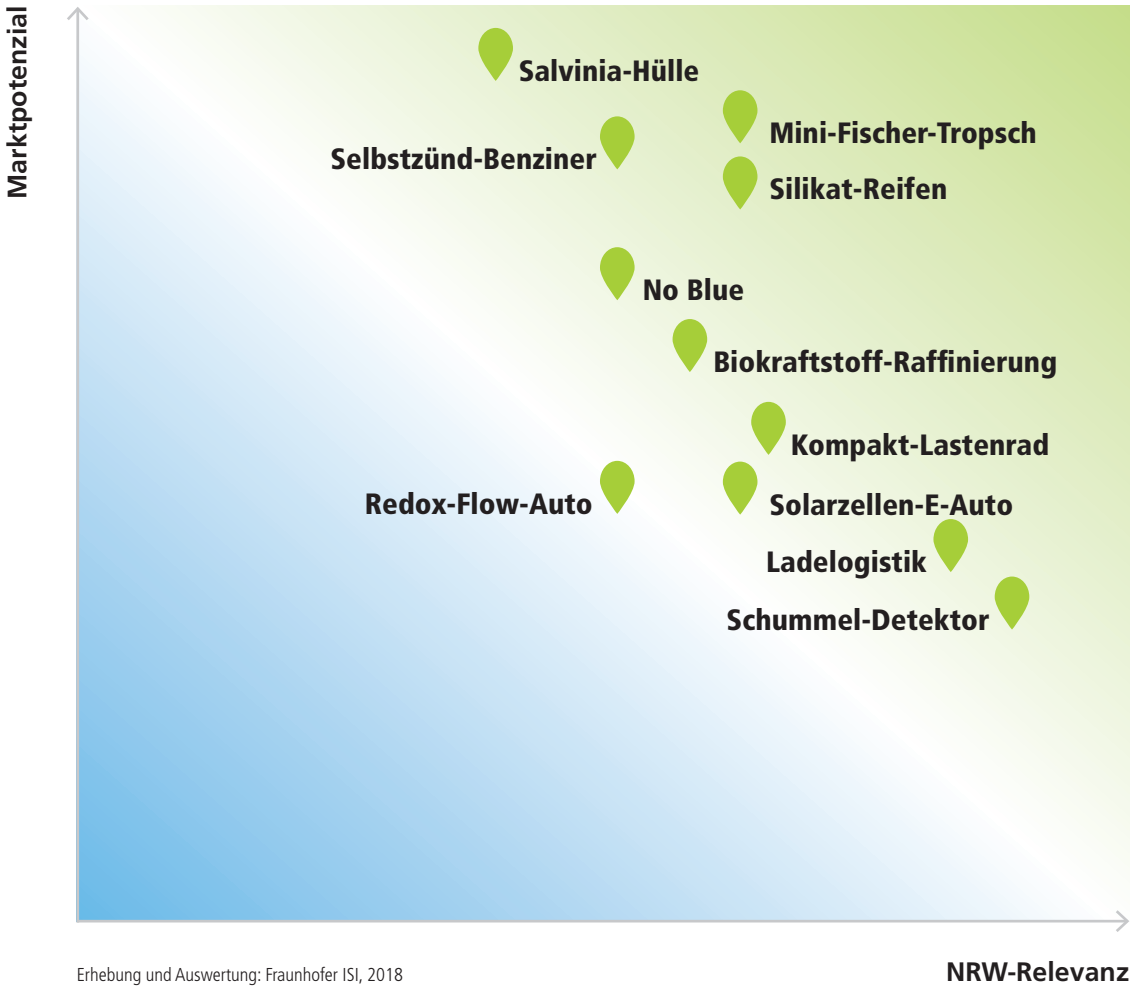
Umweltfreundliche Mobilität

Das Innovationsradar des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW präsentiert aktuelle Innovationen aus den Jahren 2017 und 2018 einschließlich ihrer Einordnung zu Marktpotenzial und NRW-Relevanz. Das Marktpotenzial ist eine zusammengesetzte Größe, die u.a. auf die Wirtschaftlichkeit, die Marktgröße und die Exportchancen des neuen Verfahrens oder Produktes Bezug nimmt, wogegen für die NRW-Relevanz insbesondere die erforderlichen Kompetenzen bei in NRW ansässigen Unternehmen und/oder Forschungseinrichtungen vorhanden sein müssen. (Weitere Hinweise zur Methodik am Ende dieses Dokumentes.)

Das vorliegende Innovationsradar befasst sich mit erfolgversprechenden Ansätzen im Bereich der umweltfreundlichen Mobilität. In der nachfolgenden Grafik ist das jeweilige Marktpotenzial auf einer Skala von 0% (kein Potenzial) bis 100% (höchstes Potenzial) von unten nach oben, die NRW-Relevanz von links nach rechts abgebildet. Von besonderem Interesse sind die Innovationen im grün hinterlegten Bereich der Grafik, da hier Marktpotenzial und NRW-Relevanz stark ausgeprägt sind. Im blauen Bereich stellt sich dagegen mindestens einer der beiden Aspekte deutlich schwächer dar, so dass von einer Auswahl abgesehen wurde.

Insgesamt wurden 20 Innovationen im Zeitraum von Juli 2017 bis Juni 2018 erfasst und einer Bewertung unterzogen. Die erfolgversprechendsten, in der Abbildung namentlich ausgewiesenen Innovationen werden im Folgenden genauer beschrieben. Sie sind dabei in drei Gruppen gegliedert. Die erste behandelt Verbesserungen beim konventionellen Antrieb und der dafür notwendigen Kraftstoffversorgung, die zweite alternative Antriebs- und Verkehrskonzepte und die dritte Effizienzsteigerungen in verschiedener Hinsicht in unterschiedlichen Verkehrskonzepten.

Innovationsradar 2018



Erhebung und Auswertung: Fraunhofer ISI, 2018

Verbesserungen bei konventionellen Antrieben und ihren Kraftstoffen

Mini-Fischer-Tropsch

Bei der Fischer-Tropsch-Synthese wird aus Kohlendioxid und Wasser zunächst per Elektrolyse Kohlenmonoxid und Wasserstoff, d.h. Synthesegas, hergestellt, welches anschließend zum Kraftstoff weiterverarbeitet wird. Der Prozess hat hinsichtlich der Energiebilanz grundsätzlich einen recht guten Wirkungsgrad von bis zu 70 Prozent, ist dafür bislang aber auf große verfahrenstechnische Anlagen angewiesen, die die Umsetzung bisher unwirtschaftlich werden ließ. Durch eine neue Verfahrenstechnik konnte die Technik (bei gleichem Wirkungsgrad) jetzt so verkleinert werden, dass sie bequem in einen Container eingebaut und am Fließband hergestellt werden kann. Daraus resultiert nicht nur eine größere Flexibilität, sondern durch die größeren Stückzahlen können auch die Herstellungskosten gesenkt werden.

Die Technologie steht zum Einsatz im größeren Maßstab bereit. Raffinerien und die chemische Industrie als mögliche Betreiber dieser Anlagen sind in Nordrhein-Westfalen ebenso stark vertreten wie Industrie und Fahrzeugbetreiber als Nachfrager des erzeugten Kraftstoffs. Wegen des relativ niedrigen Wirkungsgrades von Verbrennungsmotoren ist der Gesamtwirkungsgrad (Well to wheel) der Nutzung synthetischer Kraftstoffe niedriger als bei batterieelektrischen Fahrzeugen. Daher ist ihr Einsatz aus Sicht der Nachhaltigkeit nur sinnvoll, wenn Batterien, wie bspw. bei Lastkraftwagen, nicht praktikabel sind. Dennoch ist von einem großen Marktpotenzial auszugehen.

Biokraftstoff-Raffinierung

Treibstoffe mit einem Bio-Anteil (E10 und E5) werden heutzutage fast ausschließlich durch Mischen des konventionellen Treibstoffs mit einer separat produzierten Biokomponente hergestellt. Diese kann als mehr oder weniger stark modifiziertes Naturprodukt je nach Herkunft deutliche Qualitätsunterschiede aufweisen. Mit Hilfe eines neuen Ansatzes wird zunächst durch Pressen des festen Rohmaterials gegen ein rotierendes Heizmedium bei hoher Temperatur ebenfalls ein Bio-Öl mit variabler Qualität erzeugt. Das Bio-Öl wird dann aber durch milde Hydrierung konditioniert und in den konventionellen Raffinerie¬prozess eingeschleust. Dadurch lassen sich aus heterogenem Rohmaterial besser definierte Bio-Treibstoffqualitäten erzeugen, was die Verwendung in sparsameren Motoren mit geringeren Emissionen erlaubt. Als Rohmaterial dient vor allem holzige Biomasse wie Stroh oder Miscanthus, die mit der Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln nicht in Konkurrenz tritt.

Diese Entwicklung, an der auch ein Forschungsinstitut aus NRW beteiligt ist, befindet sich aktuell noch im Forschungsstadium. In welchem Umfang sie Anwendung finden und sich ihr ein Markt eröffnen wird, wird davon abhängen, inwieweit Bio-Treibstoffe in Zukunft als sinnvolle Alternative für fossile Treibstoffe angesehen und weitere Verbreitung finden werden.

Selbstzünd-Benziner

Das Selbstzünder-Prinzip ist in Diesel-Verbrennungsmotoren lange bekannt. Es ermöglicht eine höhere Verdichtung des Kraftstoff-Luft-Gemisches und damit einen geringeren Kraftstoffverbrauch. Nun ist es gelungen, dieses Prinzip auch auf den Benzinmotor zu übertragen. Dabei wird der Zylinder zunächst mit einem sehr mageren, homogenen Benzin-Luftgemisch beladen, bevor das Gemisch dann (wie beim Diesel) durch Kompression zur Entzündung und Verbrennung gebracht wird. Durch die gleichmäßige Entzündung entsteht weniger Ruß (Partikel); außerdem werden die Abgase lokal weniger heiß als bei der funkeninduzierten Verbrennung, so dass weniger Stickoxid entsteht. Vorteilhaft ist schließlich auch der

reduzierte Verbrauch. Auch wenn längerfristig weitergehende Maßnahmen notwendig sein werden, kann der Motor kurzfristig wenigstens zur Reduktion der Geschwindigkeit des Klimawandels beitragen.

Der Motor steht vor der baldigen Markteinführung. Die Entwicklung erfolgte außerhalb Europas, seine Herstellung jedoch wird auch in Europa erfolgen, bei der Nordrhein-Westfalen mit seiner Autozulieferindustrie involviert sein wird.

No Blue

Wird die Entfernung von Stickoxiden aus dem Abgas von Dieselfahrzeugen mit Hilfe der selektiven katalytischen Reduktion (SCR) durchgeführt, erfordert dies die stetige Zugabe von Harnstoff (auch als AdBlue bekannt). Fahrer entsprechender Fahrzeuge müssen also (solange die Stickoxidentfernung funktioniert) neben dem Kraftstoff regelmäßig auch AdBlue tanken, was von vielen als lästig empfunden wird. Alternativ müssten die AdBlue-Tanks vergrößert werden, was aus Platzgründen kaum umsetzbar ist. In einem neu entwickelten Konzept wird durch wiederholte kurzzeitige Veränderung der Motoreinstellung aus den im Katalysator angelagerten Stickoxiden Ammoniak gewonnen, in Harnstoff umgewandelt und dann für die SCR eingesetzt. Dadurch muss kaum AdBlue nachgetankt werden, was die Akzeptanz für die Technik steigert und die Wahrscheinlichkeit ihres Einsatzes erhöht.

Diese technische Entwicklung befindet sich noch in einem sehr frühen Stadium. Forschungseinrichtungen aus Nordrhein-Westfalen sind an ihrer Entwicklung beteiligt. Auch auf der Nachfrageseite hat der Markt für schadstoffarme Fahrzeugantriebe ein hohes Potenzial. Wie sich dieses Potenzial angesichts verstärkten Klimaschutzes und alternativen Antriebs- und Verkehrskonzepten in Zukunft entwickeln wird, ist schwer abschätzbar.

Schummel-Detektor

Mit der zunehmenden Verschärfung der Abgasgrenzwerte im Laufe der vergangenen Jahrzehnte mussten Motorsteuerungen immer mehr verfeinert und verbessert werden, um durch Optimierung des Verbrennungsprozesses den Anforderungen gerecht zu werden. Manche Steuerungskonzepte sind in diesem Prozess an einem Punkt angekommen, an dem weitere Verbesserungen nicht mehr oder nicht ohne unerwünschte Nebenwirkungen möglich waren. Um in dieser Situation die Grenzwerte dennoch „einzuhalten" haben sich einige Fahrzeughersteller gewisser Tricks bedient. Sie haben in die Steuerung zusätzliche Funktionen eingebaut, die Testsituationen erkennen und die Abgasreinigung in diesem Fall gezielt verbessern, sie außerhalb der Tests aber gezielt außer Kraft setzen (sog. Abschalteinrichtungen). Mit einer neuen Software, einer Art Schummel-Detektor, können diese Softwareelemente detektiert werden.

Der Einsatz einer solchen Software kann bei konsequenter Verfolgung entsprechender Betrugsfälle zu einer bedeutenden Verbesserung der Luftqualität beitragen. Das gilt für Regionen mit hoher Verkehrsbelastung ganz besonders. Die in Nordrhein-Westfalen entwickelte Software ist einsatzbereit, wie jede Betrugsschutzsoftware muss sie aber ständig weiterentwickelt werden, um wirksam zu bleiben.

Alternative Antriebs- und Mobilitätskonzepte

Solarzellen-E-Auto

Wird die Karosserieoberfläche eines Elektroautos mit Solarzellen belegt, dann kann die Batterie auch ohne Ladesäule aufgeladen werden, wenn das Auto, wie bei vielen Pendlern, tagsüber in der Sonne steht. Dadurch erhöht sich die Reichweite um bis zu 30 Prozent. Dies bedeutet einen Zugewinn an Flexibilität und Sicherheit, der andernfalls nur durch das Hinzufügen schwerer und teurer Batterien realisiert werden kann. Insgesamt also ein Beitrag zur Steigerung der Akzeptanz der E-Mobilität.

Ein solches Auto wird in Deutschland bereits in kleiner Stückzahl produziert. Auch in Nordrhein-Westfalen gibt es Hersteller von Elektro-Autos, die zu einer solchen Weiterentwicklung in der Lage wären. Wie sich der Markt für diese spezielle Innovation in Zukunft entwickeln wird, hängt u.a. von der Geschwindigkeit des Ausbaus des Ladesäulennetzes und des Anteils an batteriebetriebenen Fahrzeugen ab.

shutterstock©Grzegorz Czapski

Redox-Flow-Auto

Lithiumionen-Batterien sind bislang der dominierende Stromspeicher für elektrisch betriebene Fahrzeuge. Dadurch, dass die Elektrolyte bei diesem Batterietyp fest integriert sind, kann das Laden nur im Fahrzeug oder durch Austausch der gesamten Batterie erfolgen. Redox-Flow-Batterien hätten demgegenüber im Fahrzeugbereich den Vorteil, dass sie kostengünstiger als Lithiumionen-Batterien sowie schneller aufzutanken sind, da die Elektrolyte als Flüssigkeiten vorliegen und leicht aufgefüllt oder abgepumpt werden können. Nachteil war bislang die fehlende direkte Ansteuermöglichkeit für die Gewinnung elektrischen Stroms aus dem Elektrolyt, so dass für eine ausreichende Dynamik teure Super-Kondensatoren zum Einsatz kommen mussten. Jetzt konnte erstmals die direkte Ansteuerung umgesetzt werden, so dass die Super-Kondensatoren überflüssig werden und das Wirtschaftlichkeitspotenzial stark gesteigert werden konnte.

Bislang fahren nur einzelne Versuchsfahrzeuge mit dieser Technologie. Abhängig von der Entwicklung der Elektromobilität insgesamt ist das Potenzial für die Redox-Flow-Batterie und ihre Systemkomponenten relativ hoch.

Kompakt-Lastenrad

Normalerweise ist bei Lastenfahrrädern die Ladefläche vor der Lenksäule oder hinter der Sattelstütze angeordnet, wodurch dieser Fahrradtyp recht lang ausfällt. Bei diesem neuen Fahrradtyp geht die Lenksäule stattdessen mitten durch die Ladefläche. Dadurch ist das Lastenrad kompakter und viel wendiger. Hinzu kommt eine neigbare Vorderradaufhängung, wodurch sich der Fahrer des Dreirades ähnlich wie beim Zweirad in die Kurve legen kann und die Dynamik des Fahrens deutlich gesteigert wird.

Das Kompakt-Lastenrad wird in kleiner Stückzahl in Nordrhein-Westfalen hergestellt. Sein künftiges Marktpotenzial hängt davon ab, welche Rolle alternative Mobilitätskonzepte in städtischen Räumen in Zukunft überhaupt spielen werden.

Effizienzsteigerung

Silikat-Reifen

Die für die Verwendung von Reifen wichtigsten Eigenschaften Rollwiderstand, Nasshaftung und Abriebfestigkeit ergeben aus Sicht der Hersteller ein magisches Dreieck. Es ist daher unter normalen Umständen nicht möglich, eine dieser Eigenschaften zu verbessern, ohne dass sich mindestens eine andere verschlechtert. Durch die Zugabe neu entwickelter kieselsäurehaltiger Additive zur Gummimasse kann nun der Rollwiderstand von (Gummi-) Reifen gesenkt werden, ohne dass gleichzeitig die Nasshaftung oder die Abriebfestigkeit beeinträchtigt werden. Dadurch kann Kraftstoff gespart werden, ohne dass Kompromisse bei Sicherheit oder Haltbarkeit eingegangen werden müssen.

An der Entwicklung dieser innovativen Reifen ist auch ein Unternehmen aus NRW beteiligt. Für ein Up-scaling in die Massenproduktion sind allerdings noch einige Herausforderungen zu meistern.

Salvinia-Hülle

Ohne eine entsprechende Behandlung werden dem Meer ausgesetzte Schiffsrümpfe innerhalb von Wochen so stark von Meeresorganismen bewachsen, dass die Hydrodynamik und damit der Kraftstoffverbrauch stark negativ beeinflusst werden. Um diesen Bewuchs zu verhindern, werden normalerweise giftige Substanzen auf den Rumpf aufgebracht, die auch das Ökosystem Meer und seine Bewohner schädigen. Nach dem Vorbild des Salvinia-Schwimmfarns kann nun die Oberfläche von Schiffsrümpfen von ihrer Struktur her so verändert werden, dass Meeresorganismen nicht anhaften können und so Bewuchs ohne Zuhilfenahme von giftigen Substanzen verhindert wird. Zusätzlich verbessert sich durch die veränderte Oberflächenstruktur die Hydrodynamik, wodurch nicht nur Energie gespart, sondern auch Geräusche reduziert werden.

Durch die Integration von Hohlräumen in die Oberflächenstruktur können außerdem weitere Geräusche reduziert werden, die (bspw. durch die Maschinen) im Schiff entstehen.

Bis diese Technologie im großen Stil zum Einsatz kommen kann, sind noch einige Herausforderungen zu lösen. Da der Einsatz giftiger Substanzen zur Verhinderung von Bewuchs von der Politik zunehmend kritisch gesehen wird, eröffnet sich angesichts der großen Zahl auf den Weltmeeren verkehrender Schiffe für die innovative Beschichtung ein beträchtliches Marktpotenzial.

Ladelogistik

Die Wirtschaftlichkeit einer elektromobilen Transport- und Lieferflotte kann dadurch verbessert werden, dass Ladeinfrastruktur, Routen, Timing und Batteriekapazitäten genau aufeinander abgestimmt werden. Die Modellierungssoftware, die zu diesem Zweck eingesetzt wird, berücksichtigt zusätzlich, welche Stromquellen (betriebseigene oder externe) wann (zeitabhängige Stromtarife), wo und zu welchem Preis zur Verfügung stehen. Dadurch lässt sich die Attraktivität eines klimaschonenden Konzeptes im Vergleich zu einem konventionellen Logistikkonzept deutlich erhöhen.

Diese innovative Software ist von einer nordrhein-westfälischen Forschungsinstitution entwickelt worden und wird von einem Unternehmen im gleichen Bundesland verwendet. Sollte sich die E-Mobilität in Zukunft positiv entwickeln, ist auch für die Software ein beachtliches Verbreitungs- und Marktpotenzial absehbar.

Anhang: Methodik und Durchführung

Im Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW werden jährlich Innovationsradare für alle Teilmärkte der Umweltwirtschaft erarbeitet. Die aktuelle Liste der Umweltinnovationen bildet die Grundlage neuer Themen, für die das Netzwerkmanagement innerhalb von NRW interessierte Akteure ausfindig macht und mit diesen dann Thementische oder Innovationsforen veranstaltet. Ziel dieser Aktivitäten ist es, relevante Akteure zusammenzubringen, den Informationsaustausch zwischen ihnen zu fördern und durch ihr Zusammenwirken die Weiterentwicklung und Verbreitung der Innovationen zu unterstützen. Dabei werden Synergien zwischen den Teilnehmern genutzt und gemeinsam Hindernisse für die Weiterentwicklung der Innovationen identifiziert und aufgelöst.

Mit Hilfe des Innovationsradars werden technische Neuerungen ermittelt, die bereits beforscht werden, aber noch mehr oder weniger weit von einer breiten Umsetzung in der Praxis und auf den Märkten entfernt sind. Ungeachtet der später noch zu lösenden Frage, wie die Verbreitung unterstützt werden kann, besteht hier die Herausforderung, zunächst die fraglichen Innovationen mit hohem Potenzial ausfindig zu machen. Dazu führt der Netzwerkpartner des KNUW, das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, ISI, in den umweltrelevanten Technologiebereichen ein Screening von Fachzeitschriften und einschlägigen Fachkonferenzen nach Beiträgen bzw. Themen durch, die

- neu und in der Wirtschaft nicht schon in ähnlicher Form repräsentiert sind,
- wiederholt auftreten und damit eine gewisse technisch-innovative Relevanz signalisieren und
- eine deutliche Umweltrelevanz erkennen lassen.

Weitere interessante Informationsquellen sind öffentliche Wettbewerbe, die innovative Umwelttechnologien herausstellen und fördern, sowie Interviews mit Experten in den jeweiligen Forschungsgebieten und die Öffentlichkeitsarbeit einschlägiger Forschungsinstitute.

Alle identifizierten Innovationen werden im Anschluss bewertet, wobei anhand verschiedener, entsprechend aggregierter Kriterien sowohl ihr Marktpotenzial als auch ihre Relevanz für NRW beurteilt wird.

Kriterien zur Beurteilung des **Marktpotenzials**:

- Wichtig für die Abschätzung des Marktpotenzials ist zunächst das **Volumen des Marktes** (in Mio. Euro), der mit der Innovation adressiert werden kann, sowie der Zeitpfad, über den dieses Volumen erreicht werden kann.
- Das gesamte Marktvolumen hängt außerdem davon ab, ob und in welchem Umfang für die Innovation **Exportchancen** bestehen. Je größer der im Ausland erzielbare Marktanteil ist, desto größer ist das gesamte Marktvolumen. (Ein hohes Marktvolumen ist auch deswegen von Vorteil, da sich eine kritische Masse an Akteuren aus NRW engagieren kann und die Entstehung von Netzwerken ermöglicht wird.)
- In einem deutlichen Zusammenhang mit dem Marktpotenzial steht die Frage der **Wirtschaftlichkeit**. Ist die Innovation, wenn sie auf den Markt kommt, kostengünstiger als die bestehende Alternative, dann ist das Potenzial größer als im umgekehrten Fall. (Entscheidend ist, dass beide Alternativen die gleichen umweltpolitischen Anforderungen erfüllen; siehe Politische Rahmenbedingungen.)
- Vor dem Hintergrund endlicher Ressourcen und wachsender Herausforderungen steigen die Anforderungen an Umweltinnovationen kontinuierlich. Daher kann auf Dauer ein umso größeres Marktpotenzial erwartet werden, je besser die **Umweltperformance** ist.
- Schließlich beeinflusst auch der **Grad der Innovativität** das Marktpotenzial dahingehend, dass im Erfolgsfall mehr Konkurrenten verdrängt werden und sich dadurch für die Innovation ein größerer Markt eröffnet.

Kriterien zur Beurteilung der NRW-Relevanz:

- Innovationen wirken sich auf eine Region und ihre Bewohner besonders dann positiv aus, wenn einheimische Unternehmen von dem resultierenden Marktpotenzial profitieren. Die **Ansässigkeit** der die Innovation vorantreibenden **Unternehmen in NRW** ist dafür eine Voraussetzung. Gleiches gilt für entsprechend spezialisierte **Forschungsinstitute** und **Wissenschaftsstandorte**, die die Unternehmen unterstützen.
- Wie hoch die Erfolgsaussichten der Unternehmen und sie unterstützenden Forschungseinrichtungen in NRW sind, hängt von ihrer **innovationsorientierten Leistungsfähigkeit** ab, die u.a. anhand der Anzahl von Patentanmeldungen ermittelt wird.
- Die Innovationen dürfen weder zu weit von der **Marktreife** entfernt noch zu marktnah sein, da sonst entweder die Umsetzung in einem relevanten Zeithorizont wenig wahrscheinlich oder schon weitgehend abgeschlossen ist. (Da dieser Parameter eine regional spezifische Ausprägung aufweisen kann, ist er der NRW-Relevanz zugeordnet.)
- Schließlich stellen gerade im Zusammenhang mit Umweltinnovationen die **politischen Rahmenbedingungen** einen wichtigen Kontext- und Wettbewerbsfaktor dar. So sind anspruchsvolle Umweltstandards bspw. in Form niedriger Emissionsgrenzwerte gerade zu Beginn nicht nur eine Herausforderung für die betroffenen Unternehmen, sondern sie stellen für die (meist lokalen) Entwickler entsprechender Lösungen auch einen Wettbewerbsvorteil dar.

Die Ergebnisse des Innovationsradars sind in der Abbildung nach den Dimensionen Marktpotenzial und NRW-Relevanz differenziert dargestellt. Von besonderem Interesse sind die Innovationen (im grün hinterlegten Bereich der Grafik), für die Marktpotenzial und NRW-Relevanz stark ausgeprägt sind. Im blauen Bereich fällt dagegen mindestens einer der beiden Aspekte deutlich schwächer aus, so dass in diesen Fällen von einer expliziten, detaillierteren Darstellung abgesehen wurde.

Kompetenznetzwerk Umweltwirtschaft.NRW

Kompetenznetzwerk
Umweltwirtschaft.NRW
Graeffstraße 5 · 50823 Köln

info@knuw.nrw
www.knuw.nrw

Ansprechpartner
Ansprechpartner Umweltfreundliche Mobilität
Oliver Lühr
+49 160-8829080
luehr@knuw.nrw