



Innovationsradar 2017

Umweltfreundliche Mobilität



Umweltfreundliche Mobilität

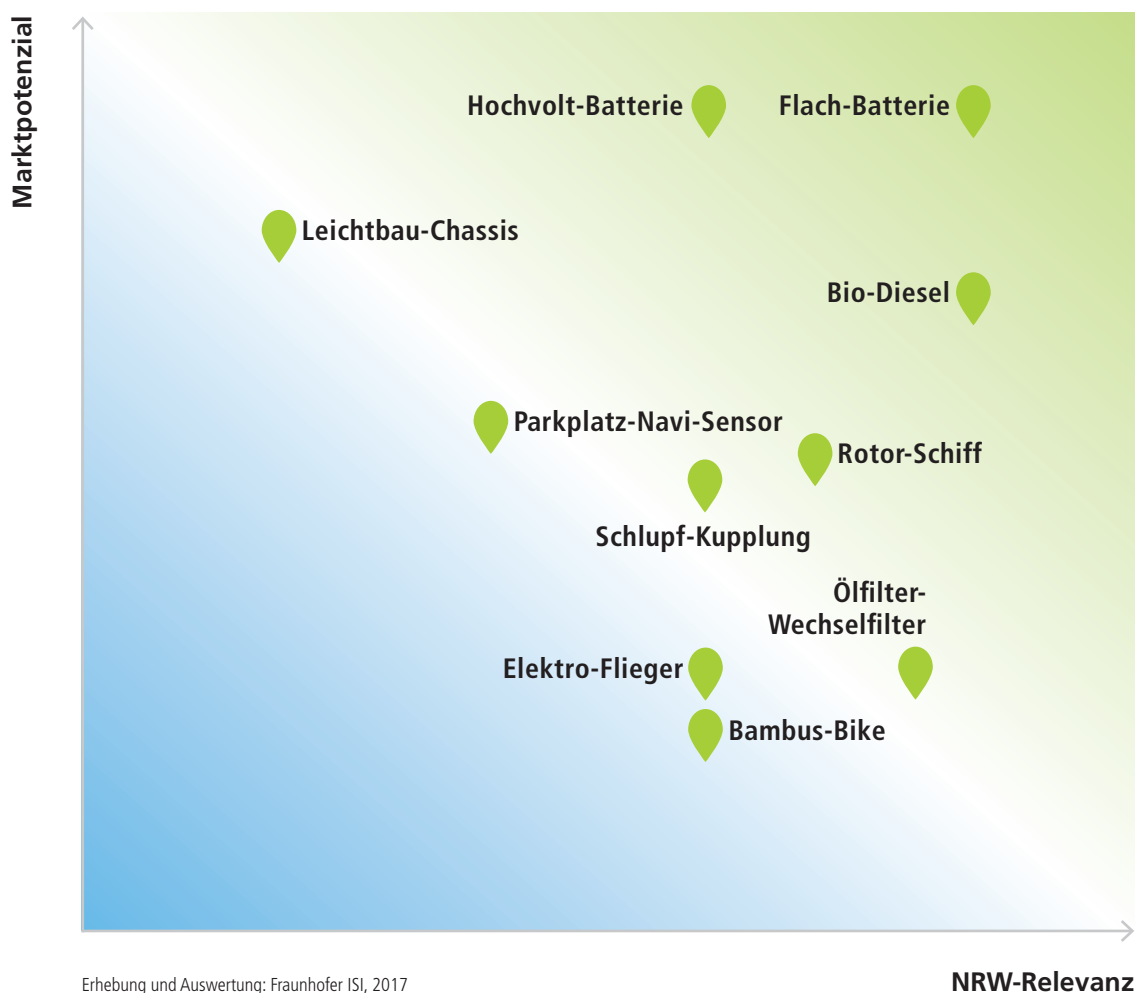
Das Innovationsradar des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft.NRW präsentiert aktuelle Innovationen aus den Jahren 2016 und 2017 einschließlich ihrer Einordnung zu Marktpotenzial und NRW-Relevanz. Das Marktpotenzial ist eine zusammengesetzte Größe, die u.a. auf die Wirtschaftlichkeit, die Marktgröße und 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 15 Innovationen im Zeitraum von März 2016 bis August 2017 einer Bewertung unterzogen. Die erfolgversprechendsten, in der Abbildung namentlich ausgewiesenen Innovationen  werden im Folgenden genauer beschrieben.



Innovationsradar 2017



Thema

Seite

Flach-Batterie	4	Leichtbau-Chassis	6
Hochvolt-Batterie	4	Schlupf-Kupplung	6
Elektro-Flieger	5	Parkplatz-Navi-Sensor	6
Rotor-Schiff	5	Ölfiler-Wechselfilter	7
Bio-Diesel	5	Bambus-Bike	7

Eine erste Gruppe von Innovationen bezieht sich auf erneuerbare Energiequellen als Varianten von Fahrzeugantrieben, die vor allem auf eine Reduktion der Klimaschädlichkeit der Mobilität abzielt. Diese soll zukünftig dadurch erreicht werden, dass als Antriebsenergie erneuerbare Energieträger (bzw. erneuerbarer Strom) genutzt werden, die einen erheblich niedrigeren Klima-Fußabdruck aufweisen.

Flach-Batterie

Die Batterien von Elektroautos setzen sich bislang typischerweise aus Hunderten bis Tausenden einzelner Batteriezellen zusammen, von denen jede einzelne von einem Gehäuse umhüllt, über Anschlüsse und Leitungen mit dem Auto verbunden und von Sensoren überwacht ist. Gehäuse und Kontaktierung nehmen so nicht nur mehr als 50 Prozent des Raums ein, an den Anschlüssen der kleinteilig aufgebauten Zellen entstehen auch leistungsreduzierende, elektrische Widerstände. Durch das von der Brennstoffzelle bekannte Bipolarprinzip können flächige Zellen ohne zusätzliche Gehäuse und Kontakte gestapelt und so mehr Energie pro Volumen gespeichert werden. Kathode und Anode sind aus Keramik und dadurch lange haltbar. Außerdem werden Energieverluste weitgehend vermieden.

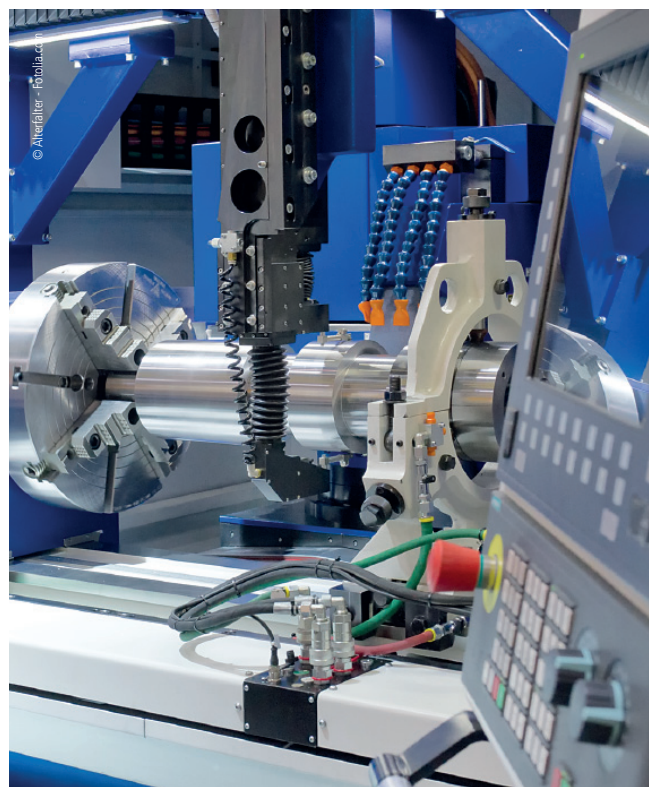
Die im Pilotstadium befindliche Flach-Batterie stellt hinsichtlich ihres Aufbaus und der verwendeten Materialien einen deutlichen Fortschritt dar. Bei einem erwarteten Anstieg der Elektromobilität resultiert daraus für die Flach-Batterie ein enormes Marktpotenzial. Forschungsaktivitäten in verwandten Bereichen können auch in NRW festgestellt werden.

Hochvolt-Batterie

Im Vergleich zur Flach-Batterie handelt es sich bei der hier vorgestellten Innovation um die Verbesserung eines bereits in Verwendung befindlichen Batterietyps. Dabei sorgt kobalt-armes aktives Elektroden-Material zusammen mit einem die Leitfähigkeit erhöhenden Additiv aus Carbon-Nanotubes für eine besonders hohe Energiedichte. Zusätzlich steigert eine ionenleitfähige Beschichtung die Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Insgesamt soll damit die Reichweite deutlich erhöht werden.

Zunächst geht es bei den beschriebenen, aktuell in der Forschung befindlichen Verbesserungen um eine Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit im Batteriebereich. Auf längere Sicht ist die Reichweitensteigerung (wie auch im Fall der Flach-Batterie) aber auch wichtig, um der Elektromobilität insgesamt Vorschub zu leisten.

Das Marktpotenzial der Elektromobilität insgesamt ist sehr groß. Es ist allerdings schwierig, den Anteil der vorliegenden Technikentwicklung daran festzumachen, da es sich um eine graduelle Innovation handelt, die nur einen von vielen Entscheidungsparametern darstellt.



📍 Elektro-Flieger

Vorteile des elektrischen Antriebs in der Fliegerei sind neben dem Klimaschutz vor allem die im Vergleich zum konventionellen Antrieb höhere Zuverlässigkeit und viel geringere Geräuschbelästigung. Der entscheidende Nachteil ist das Gewicht der Batterie, welche in der Regel nur geringe Flugzeiten zulässt. Durch Fortschritte bei der Steigerung der Batteriekapazität, im Energiemanagement und bei der Leistungsfähigkeit der Motoren wird der Nachteil in zunehmendem Maße kompensiert. Dadurch werden Elektro-Flugzeuge vor allem für die Privatfliegerei zunehmend attraktiver.

Vereinzelt sind schon Umbauten konventioneller oder neue Modelle von Elektroflugzeugen im Testbetrieb und in Nischen (insbesondere Schulung und Kunstflug) im Einsatz. Besonders in dicht besiedelten Gebieten wie in NRW dürfte sich unter dem Vorbehalt weiterer Fortschritte ein gewisser Markt für Elektroflugzeuge eröffnen. Potenzielle Anbieter, die bislang konventionelle Fluggeräte anbieten, aber zum Umstieg in der Lage wären, gibt es in NRW ebenfalls.

📍 Rotor-Schiff

Eine andere Art, sich mit Hilfe erneuerbarer Energien fortzubewegen, beruht auf der unmittelbaren Nutzung des Windes, wie sie von Segelschiffen bekannt ist. Dabei ist zunächst nicht daran gedacht, den konventionellen maschinellen Schiffsantrieb vollständig zu substituieren. Vielmehr soll dieser teilweise ersetzt werden. Sogenannte „Rotor-Segel“ werden auf Tankern und Massengutfrachtern als komplementäre Antriebe eingesetzt, weil sie leicht zu handhaben und vorhandene Schiffe mit geringem Aufwand umzubauen sind. Bei geeignetem Wetter lassen sich dadurch bis zu 15 Prozent der Antriebsenergie des maschinellen Antriebs einsparen.

Testweise sind entsprechende Umbauten einzelner Schiffe bereits realisiert worden. Sollte sich die Technologie im Einsatz bewähren und als wirtschaftlich erweisen, dann stünde voraussichtlich die Umrüstung einer großen Zahl von Schiffen an – mit einem entsprechend großen Marktpotenzial.

📍 Bio-Diesel

Eine weitere Möglichkeit, erneuerbare, klimaschonende Energiequellen zu nutzen, besteht in der Verwendung von Kraftstoffen, die nicht aus fossilen Energieträgern, sondern aus nachwachsender Biomasse hergestellt werden. Bio-Diesel, beispielsweise, wird üblicherweise aus Rapsöl hergestellt und dem herkömmlichen Diesel in einem Anteil von 7 Prozent beigemischt. Für die Verwendung als Kraftstoff muss das Öl jedoch in Rapsmethylester umgewandelt werden. Bei der Verbrennung von Rapsmethylestern in herkömmlichen Dieselmotoren kommt es zu Ablagerungen, die den Motor auf Dauer schädigen und deshalb unerwünscht sind. Um die klimaschonende Wirkung dennoch zu nutzen, muss der Motor anders konstruiert oder das RME angepasst und verbessert werden. Die zweite Alternative wird im vorliegenden Fall durch die Kombination von zwei katalytischen Prozessen umgesetzt. Bio-Diesel erlangt dadurch volle Kompatibilität mit konventionellem Diesel und kann ohne Einschränkung verwendet werden.

An dieser im Forschungsstadium befindlichen Entwicklung ist eine nordrhein-westfälische Forschungseinrichtung maßgeblich beteiligt. Sollte sie sich als wirtschaftlich umsetzbar erweisen, ist dem Einsatz von Bio-Diesel technisch-wirtschaftlich keine Grenze gesetzt. Das Verfahren wäre dann im großen Maßstab anwendbar.

Die nachfolgenden Technologien erzielen ihren Nachhaltigkeitsvorteil nicht durch den Wechsel der Antriebstechnologie, sondern durch den effizienteren Umgang mit den bisher schon genutzten Energiequellen. Dazu zählt auch der Ansatz, das Verkehrsaufkommen durch die effizientere Nutzung der Fahrzeuge zu reduzieren.

📍 Leichtbau-Chassis

Um einen möglichst geringen Kraftstoffverbrauch und damit längere Reichweiten zu erzielen, müssen Fahrzeuge möglichst leicht sein. Das gilt umso mehr für das Chassis von Elektrofahrzeugen, da die Batterien relativ schwer sind. Dennoch sollen hinsichtlich der Insassensicherheit keine Kompromisse gemacht werden. Umgesetzt werden diese Anforderungen im vorliegenden Fall durch ein Monocoque aus Naturfaserverbundwerkstoffen. Diese haben den zusätzlichen Vorteil, dass die Herstellung wesentlich weniger energieaufwändig ist als die von Kohlefasern, so dass im gesamten Lebenszyklus weitere Ressourcen eingespart werden können.

Obwohl sich diese Entwicklung gegenwärtig noch im Pilot-Stadium befindet, ist ihr künftiges Marktpotenzial hoch, weil der Leichtbau insgesamt in allen Bereichen des Fahrzeugbaus an Bedeutung gewinnen wird. Vorhandene Kompetenzen in NRW sind bislang noch auf den konventionellen Leichtbau beschränkt.



📍 Schlupf-Kupplung

Nebenaggregate, vor allem die Wasserpumpe, verbrauchen im Auto, insbesondere aber in Lkws, permanent einen nennenswerten Anteil der Antriebsenergie. Im Falle der Wasserpumpe ist aber gar kein Dauerbetrieb in Nennlast erforderlich. Durch eine innovative Schlupf-Kupplung kann die in Anspruch genommene Energie dem tatsächlichen Bedarf angepasst und dadurch im Durchschnitt deutlich reduziert werden. In der Folge muss der Motor weniger Leistung erbringen und verbraucht folglich auch weniger Kraftstoff.

Auch wenn Ausmaß und Wirkung dieser in der Entwicklung befindlichen Innovation auf ein einzelnes Fahrzeug bezogen gering sind, ist das Marktpotenzial hoch, weil entsprechende Aggregate in eine große Zahl von Fahrzeugen eingebaut würden.

📍 Parkplatz-Navi-Sensor

Im urbanen Umfeld wird ein nennenswerter Anteil der Fahrleistung dafür erbracht, in der Nähe des Zielortes einen Parkplatz zu suchen. Wenn dieser Suchprozess abgekürzt wird, könnte der Kraftstoffverbrauch und die damit verbundene, negative Beeinflussung von Klima und Luftqualität insgesamt deutlich sinken. Um vorhandene Parkplätze zu erfassen, können vorbeifahrende Autos mit den Ultraschallsensoren ihrer Parkassistenten Informationen zu freien Parkplätzen sammeln, diese an eine Zentrale weiterleiten und sie parkplatzsuchenden Autofahrern per Navi zur Verfügung stellen. Dadurch kann die zeit- und energieaufwändige Suche deutlich abgekürzt werden.

Obwohl eine solche (bereits als Beta-Version vorliegende) Parkplatz-Suchhilfe sicher von vielen in Städten lebenden Menschen begrüßt würde, ist die Größe des entsprechenden Marktpotenzials fraglich, da vergleichbare Services im Internet oft kostenfrei zur Verfügung stehen und die Zahlungsbereitschaft gering sein dürfte.

Die folgenden Innovationen befassen sich mit den Materialien, aus denen die Fahrzeuge gefertigt sind, nicht mit deren Antrieb. Die Nachhaltigkeit resultiert entweder daraus, dass weniger Material eingesetzt wird oder ein endlich verfügbarer durch einen erneuerbaren Rohstoff ersetzt wird.

📍 ÖlfILTER-Wechselfilter

ÖlfILTERkartuschen dienen im Auto der Reinigung des Motoröls, was für die Langlebigkeit der Motoren unabdingbar ist. Um ihre Funktionsfähigkeit sicherzustellen, werden sie normalerweise in vorgegebenen Zeitintervallen komplett ausgetauscht. Das bedeutet, dass die Kartusche komplett der Abfallentsorgung zugeführt wird und das Metall wegen des enthaltenen Ölschlammes nicht zurückgewonnen werden kann. Dadurch, dass die Kartusche aus Kunststoff gefertigt und nur das tatsächliche Filterelement ausgetauscht, die Kartuschenhülle und der Anschluss aber weiterverwendet werden, können pro Ölwechsel 200 Gramm Stahl als wertvolle Ressource eingespart werden.

Sollte es gelingen, das bereits als Demonstrator vorliegende Konzept auch wirtschaftlich tragfähig zu gestalten, dann eröffnet sich ein großes Marktpotenzial, da jedes Jahr mehrere Millionen Autos mit solchen Filtern ausgestattet werden müssen.

📍 Bambus-Bike

Üblicherweise werden die Rahmen von Fahrrädern aus Stahl, Aluminium oder faserverstärkten Kunststoffen hergestellt. Alle diese Materialien basieren auf nicht erneuerbaren Rohstoffen: Eisenerz, Bauxit bzw. Rohöl. Als Alternative wurde jetzt ein Fahrrad vorgestellt, dessen Rahmen aus Bambus hergestellt wird. Bambusrohre sind ausreichend stabil und wachsen schnell nach. Das erforderliche Knowhow bezieht sich auf die Auswahl geeigneter Pflanzen und die geeignete Verbindungstechnik.

Aufgrund der aufwändigen Fertigung sind Bambus-Fahrräder bislang teuer und bedienen nur eine kleine Marktnische. Wenn es gelänge, die Fertigung rationeller und damit kostengünstiger zu gestalten, könnten die Fahrräder eine deutlich weitere Verbreitung finden – mit dem entsprechenden Marktpotenzial.





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, um gemeinsam Hindernisse für die Weiterentwicklung der Innovationen zu identifizieren und anschließend aus dem Weg zu räumen.

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 das Netzwerkmanagement 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 technischinnovative Relevanz signalisieren und
- der Natur des Kompetenznetzwerks entsprechend, 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. Der Fokus unserer Recherchen liegt dabei vor allem, aber nicht ausschließlich, auf in Deutschland erforschten und weiterentwickelten Innovationen.

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

Die Kriterien zur Beurteilung des **Marktpotenzials** sind:

- 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.

Die Kriterien zur Beurteilung der NRW-Relevanz sind:

- 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 auch für die (meist lokalen) Entwickler entsprechender Lösungen, die daraus einen Wettbewerbsvorteil ableiten.

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 Materialien, Umweltfreundliche Mobilität (UMO)
Oliver Lühr
+49 160-8829080
luhr@knuw.nrw