



Materialien, Materialeffizienz und Ressourcenwirtschaft



Innovationsradar der Umweltwirtschaft 2019

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 insbesondere durch die Hochschullandschaft und die zahlreichen Forschungsinstitute im Land wider. So ist es nicht verwunderlich, dass zukunftssträchtige 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. 2014 stammte bereits 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. Die Innovationsradare präsentieren jährlich eine Auswahl aktueller Neuerungen, von „Abfall-Briketts“ bis „Verbundverpackungsrecycling“. 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

Algen-Carbonfasern	5
Naturfasergewebe	5
Unedle Katalysatoren	5
Altpapierhaus	6
Kunststoff-Kontrolle	6

Batterierecycling	7
Recycling-Optimierung	7
Abfall-Briketts	7
E-Schrott-Metalle	8
Verbundverpackungsrecycling	8

Materialien, Materialeffizienz und Ressourcenwirtschaft

Das Innovationsradar des Kompetenznetzwerks Umweltwirtschaft. NRW präsentiert aktuelle Innovationen aus den Jahren 2018 und 2019 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 maßgeblich sind. (Weitere Hinweise zur Methodik am Ende dieses Dokumentes.)

Das vorliegende Innovationsradar befasst sich mit erfolgversprechenden Ansätzen im Bereich der Materialien, Materialeffizienz und Ressourcenwirtschaft. 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 2018 bis Juni 2019 erfasst und einer Bewertung unterzogen. Die erfolgversprechendsten, in der Abbildung namentlich ausgewiesenen Innovationen werden im Folgenden genauer beschrieben.

Innovationsradar 2019



Nachhaltige Materialien

Algen-Carbonfasern

Herkömmliche Kohlefasern, die bei der Herstellung entsprechend verstärkter Kunststoffe (CFK) zum Einsatz kommen, basieren letztlich auf Erdöl als Ausgangsmaterial. Eine nachhaltigere Quelle für Öl stellen Algen dar, die im Meer in großen Mengen wachsen und aus denen mit Hilfe von Hefen ebenfalls Öl hergestellt werden kann. Das auf diese Weise gewonnene Öl ist nicht nur aufgrund seines erneuerbaren Ursprungs nachhaltiger, sondern auch, weil beim Wachstum der Algen Kohlendioxid fixiert und damit dem Klimawandel entgegengewirkt wird. Auch bei der Herstellung von Kohlefasern kann durch Verwendung des aus Algen stammenden Öls eine deutliche Verkleinerung des Klimafußabdrucks erreicht werden.

Die innovative Verfahrenskette befindet sich aktuell noch im vom BMBF geförderten Forschungsstadium. Ein Unternehmen der Autozulieferindustrie aus NRW ist an der Entwicklung beteiligt. Wird der Klimaschutz von der Politik in Zukunft ernsthaft vorangetrieben, dann sollten Lösungen wie diese mittelfristig ein hohes Marktpotenzial aufweisen.

Quelle: <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/35546/>

Naturfasergewebe

Eine weitere Möglichkeit, die erhöhte Festigkeit faserverstärkter Kunststoffe zu nutzen, ohne dabei den hohen Anteil nicht erneuerbarer Rohstoffe und den negativen Klimaeffekt in Kauf zu nehmen, besteht darin, die synthetischen Kohlenstoff- oder Glasfasern durch biogene Fasern zu ersetzen. Bis zu 50 % der Kohlenstoff- oder Glasfasern können beispielsweise durch Flachsfasern ersetzt werden. Eine neu entwickelte Maschine ermöglicht es, die verschiedenen Fasern in einem Schritt zu gemischten Gelegen zu verweben. Außerdem können damit 3-dimensionale Strukturen gelegt werden. Schließlich wurde auch noch eine biobasierte Kunststoffmatrix entwickelt, die die Fasern verbindet und umhüllt und den Werkstücken eine höhere Festigkeit verleiht als bei der konventionellen Herstellung auf Basis von Epoxidharz.

Die Einbindung von Naturfasern in Gewebe und Gelege ist im Pilotmaßstab bereits erfolgreich, von der Marktreife aber noch ein Stück weit entfernt. Auch hier ist die Ernsthaftigkeit des Klimaschutzes für das zukünftige Marktpotenzial maßgeblich.

Quelle: https://www.wki.fraunhofer.de/de/fachbereiche/hofzet/profil/forschungsprojekte/probio_biohybridbauteile.html

Unedle Katalysatoren

Wasserstoff kann durch die Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gewonnen werden. Er kann in der Energiewende als Speichermedium für Energie eine wichtige Rolle spielen. Bisher werden für die Spaltung teure und aufwändig herzustellende Edelmetalle als Katalysatoren benötigt. Nun konnte gezeigt werden, dass auch unedle Metalloxide wie Cobalt-Eisenoxid diese Funktion übernehmen können. Dadurch sinken der Ressourcen- wie auch der Energieaufwand für die Bereitstellung der Katalysatoren erheblich. Die beste Katalysatorwirkung wurde mit entsprechenden Nanopartikeln erzielt. Die Herausforderung besteht allerdings darin, bestimmte Hemmfaktoren auszuschalten, die sich aus der Verfahrenskonfiguration, insbesondere der Bindung der Katalysatoren im Reaktionsablauf, ergeben.

Die Erforschung der nachhaltigeren Katalysatormaterialien erfolgt an der Ruhr-Universität Bochum und ist von der Marktreife noch weit entfernt. Ein Durchbruch in diesem Bereich kann allerdings längerfristig einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und den Markterfolg dieses Verfahrens und ähnlicher, in der chemischen Industrie weit verbreiteter Verfahren ausüben.

Quelle: <https://news.rub.de/presseinformationen/wissenschaft/2019-06-19-katalyse-hohe-reaktionsraten-auch-ohne-edelmetalle>



Effiziente Materialnutzung



AdobeStock © Giovanni Butlini

Altpapierhaus

Der Bau von Massivhäusern greift in großem Umfang auf mineralische, nicht erneuerbare Rohstoffe zurück. Holzhäuser stehen diesbezüglich besser dar, weil sie leichter sind und aus einem nachwachsenden Rohstoff bestehen. Noch nachhaltiger ist ein innovatives Baumaterial, welches aus mineralisch beschichteter Wellpappe besteht und aus Altpapier hergestellt werden kann. Das Material ist bzgl. Belastbarkeit und Brandschutz mit Holz vergleichbar, aber dreimal leichter. Aus ihm können statisch belastbare Strukturelemente für Häuser hergestellt werden, die darüber hinaus in den Wänden eine sehr gute Wärmedämmwirkung entfalten. Sie sind außerdem feuerhemmend und wasserabweisend.

Das innovative Baumaterial wurde von einem schweizerischen Unternehmen entwickelt und kommt bereits in verschiedenen Demonstrationsprojekten zum Einsatz. Anspruchsvoller Klimaschutz und Ressourcenschonung sind auch in diesem Fall die entscheidenden Treiber für die weitere Verbreitung und die Entfaltung eines nennenswerten Marktpotenzials.

Quelle: <https://ecocell.ch/>

Kunststoff-Kontrolle

Bei der Herstellung von Kunststoffbauteilen, insbesondere bei Bauteilen aus neuen, z. B. Biokunststoffen, für deren Verarbeitung es weniger umfangreiche Erfahrungen gibt, ist es wichtig, mittels Qualitätskontrolle die hochwertige Verarbeitung der Kunststoffe sicherzustellen. Mit einem neuen Prüfverfahren auf Basis von Terahertz-Impulsen kann dies sehr schnell, bildgebend und zerstörungsfrei erfolgen. Dadurch können in der laufenden Produktion Fehler identifiziert und Ausschuss verringert werden. In der Verwendung der Produkte schlägt sich die höhere Qualität in einer längeren Nutzungsdauer nieder.

Die innovative Technologie wird gerade von einer französischen Firma auf den Markt gebracht. Sie kann in Zukunft vor allem bei der Verarbeitung neuartiger (Bio-)Kunststoffe in vielen Unternehmen auch in NRW einen Beitrag zu höherer Qualität und besserer Wettbewerbsfähigkeit leisten.

Quelle: <http://www.teratonics.com/>

Ressourcenwirtschaft



Recycling-Optimierung

Kunststoffe erfüllen als Verpackungsmaterial eine Vielzahl von Zwecken. Sie schützen bspw. den Inhalt der Verpackung mechanisch und bzgl. seiner Inhaltsstoffe und erleichtern Transport und Logistik. Die Entwicklung eines recyclinggerechten Produkt- bzw. Verpackungsdesigns steht dabei nicht immer im Vordergrund. Ein neues Tool bewertet die verschiedenen Bestandteile (Grundmaterial, Verschluss, Label, Beschriftung) sowie deren Kombination hinsichtlich ihrer Recyclingfähigkeit (z. B. Sortierbarkeit) und gibt Hinweise für Kombinationen von Materialien, die auch dem Recycling bestmöglich gerecht werden.

Ein großer, in NRW ansässiger Konsumgüterhersteller hat dieses Tool für die Anwendung im eigenen Haus entwickelt. Seine Verwendung kann aber auf weitere Branchen ausgeweitet werden, in denen Kunststoffverpackungen zum Einsatz kommen.

Quelle: <https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2019/henkel-bewertungstool-verpackungskreislauf.html>

Batterierecycling

Die stark zunehmende Verwendung von Batterien im Bereich der E-Mobilität und der Zwischenspeicherung dezentral produzierten Solarstroms macht in Zukunft eine Recyclinglösung für ausgemusterte Batterien erforderlich. In bisher gängigen Verfahren werden die Akkus im Hochofen eingeschmolzen. Kobalt, Nickel und Mangan können so zurückgewonnen werden. Weitere relevante Rohstoffe gelangen in die Schlacke und können nur eingeschränkt zurückgewonnen werden. In einem neuen Verfahren werden die Li-Ionen-Akkus nach Tiefentladung und Demontage aus ihren Gehäusen inert geschreddert. Durch Anlegen eines Vakuums wird der Elektrolyt zurückgewonnen. Der granulatartige Rest wird mittels Gebläse, Sieben und Magnettrommeln in die Werkstoffe Graphit sowie Kobalt-, Mangan- und Nickelsulfat aufgetrennt. Das Verfahren gewinnt einen deutlich höheren Anteil der enthaltenen Rohstoffe zurück, ist energieeffizienter und erzeugt weniger schadstoffhaltige Abgase als bisherige Verfahren.

Die Entwicklung des innovativen Verfahrens befindet sich aktuell im Demonstrationsmaßstab, der Marktzugang ist kurzfristig möglich. Das Marktpotenzial dieser neuen Technologie ist an die aktuell stark ansteigende Batterieproduktion und die Dauer der Nutzungsphase gekoppelt und wird als hoch eingeschätzt.

Quelle: „Vollständig recyceln“ in Technology Review, Juli 2019, S. 32 f.

Abfall-Briketts

Die Verbrennung von Holz und anderen festen organischen Brennstoffen für das Kochen an offenen Feuerstellen in Innenräumen führt in vielen Entwicklungsländern zu erheblichen Gesundheitsproblemen. Das kontinuierliche Abholzen der Wälder unterstützt zudem die Versteppung der Landschaft und führt zum Verlust der Artenvielfalt. Besser ist es, wenn als Brennstoff Abfälle verwertet und diese Abfälle zur Vermeidung gesundheitlicher Schäden vorbehandelt werden. Bei dem hier beschriebenen, innovativen Verfahren besteht die Vorbehandlung in einer Pyrolyse mit Nachbrenner, welcher einen Großteil der schädlichen Abgase unschädlich macht. Anschließend wird die entstandene feine Kohle mittels Stärke als Bindemittel in einer Presse zu Briketts verarbeitet, die an der Feuerstelle einfach verwendet werden können. Der besondere Vorteil des Verfahrens besteht in der einfachen Technik, die weitgehend auf leicht verfügbare Materialien zurückgreift und im Eigenbau erstellt werden kann. Die erforderlichen Investitionen sind dadurch so niedrig, dass die Amortisation innerhalb eines Monats erfolgt.

Die Initiatoren der Innovation und ihrer Umsetzung sind in NRW ansässig. Erste Demonstrationsanlagen wurden in Kigali in Afrika gefertigt. Das Marktpotenzial ist aufgrund der weiten Verbreitung der Ausgangsherausforderung sehr groß.

Quelle: <https://enactus.de/aachen/blog/project/recycoal/>

♥ E-Schrott-Metalle

Bei der herkömmlichen Verwertung von Elektroschrott werden durch Zerkleinerung und Sortierung nur Eisen, Kupfer, Alu und ausgewählte Kunststoffe zurückgewonnen. Ein nennenswerter Rest wird verbrannt oder, in anderen Ländern, deponiert und steht dadurch für eine weitergehende Verwertung nicht mehr zur Verfügung. Mit dem hier entwickelten Verfahren werden die nicht verwerteten Kunststoffbestandteile unter Luftabschluss zu Öl und Gas verflüssigt. Weitere im Elektroschrott enthaltene Metalle (auch Gold, Silber, Tantal, Indium) können in nicht oxidierte Form leicht abgetrennt und verwertet werden. Der gesamte Prozess erfolgt bei Temperaturen, bei denen die Entstehung von Schadstoffen wie Dioxinen und Furanen gut kontrolliert werden kann.

Die Pyrolyse von Elektronikschrott wird schon seit einigen Jahren erforscht. Die hier dargestellte Entwicklung will bisher vorhandene Schwachstellen bei Wirtschaftlichkeit und der Entstehung toxischer Abgase überwinden. Wenn dies gelingt, kann es einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der anspruchsvollen Recyclingziele der Zukunft leisten und dürfte einem großen Marktpotenzial entgegenstehen.

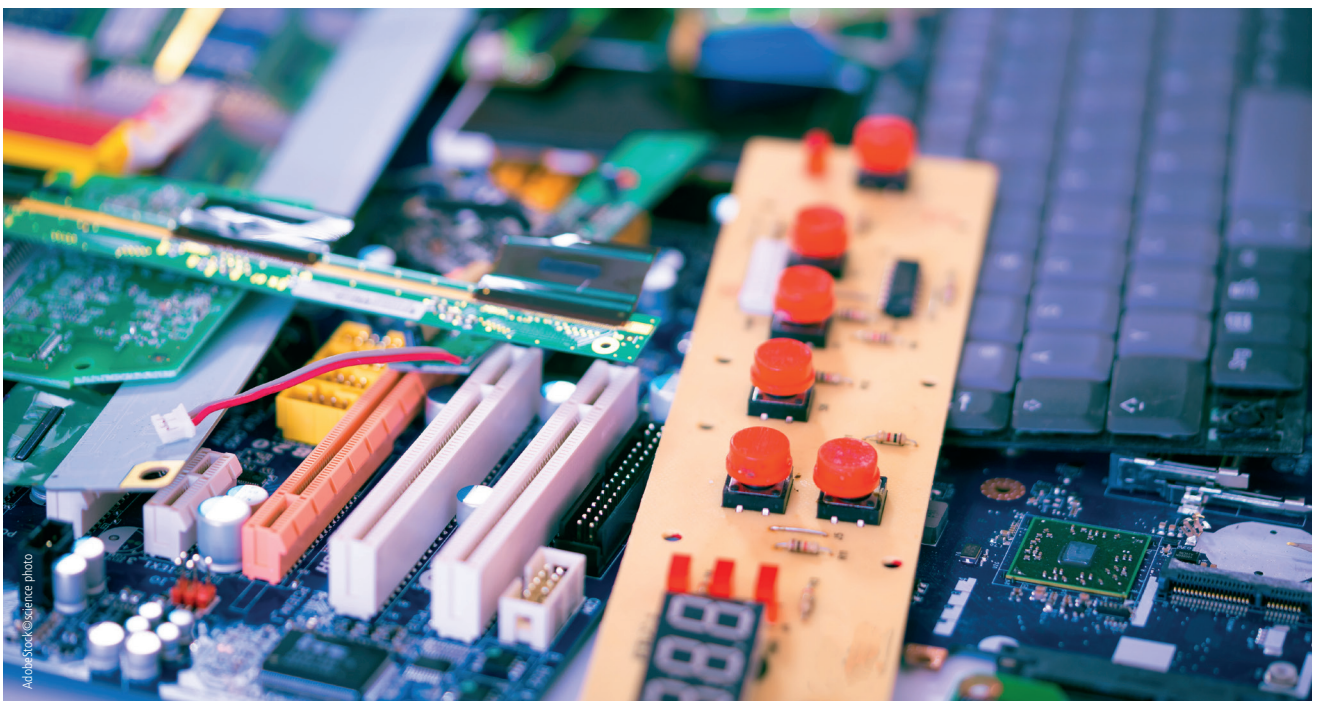
Quelle: <https://www.umsicht-suro.fraunhofer.de/de/unsere-loesungen/RecyclingvonVerbundmaterialien.html>

♥ Verbundverpackungsrecycling

Mehrschichtlaminatfolien werden zu Verpackungszwecken eingesetzt, wenn sehr vielfältige Anforderungen zu erfüllen sind (z. B. mechanische Stabilität, Wasserdichtheit, Lichtschutz, Aromaschutz). Tetra Pak®-Gebinde sind ein bekanntes Beispiel für ihren Einsatz. Da sich diese Verbundmaterialien mechanisch nicht trennen lassen, stellen sie eine Herausforderung für das herkömmliche Recycling dar. Als Antwort auf diese Herausforderung wurde der CreaSolv®-Prozess entwickelt, bei dem die Kunststoffkomponenten mit geeigneten Lösungsmitteln herausgelöst und selektiv gefällt werden. Dadurch können auch solche Kunststoffsorten getrennt werden, die sich physikalisch, d.h. bzgl. Dichte oder Farbe, kaum unterscheiden lassen. Wichtig für das effektive Recycling der Mehrschicht-Verpackungen und Gegenstand der Verfahrensoptimierung ist vor allem die Qualität der Rezyklate, d.h. die Erfüllung bestimmter Bedingungen bzgl. Sortenreinheit, Restadditivierung und Polymeralterung.

Mit dem CreaSolv®-Prozess wird hier wieder ein neuer Anwendungsfall erschlossen. Dabei hängt es von den jeweiligen Umständen des Recyclingprojektes ab, ob und wie die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erreicht werden kann. Im vorliegenden Fall ist es die Verschärfung der vom Gesetzgeber geforderten Recyclingquoten, die diesem Verfahren einen Markt eröffnen können.

Quelle: <https://www.ivv.fraunhofer.de/de/recycling-umwelt/creasolv.html>





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 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 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. Ein Anspruch auf Vollständigkeit besteht nicht.

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 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
Materialien, Materialeffizienz und Ressourcenwirtschaft
Oliver Lühr
+49 160-8829080
luehr@knuw.nrw