



Wasserwirtschaft



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 nachhaltigeren Elektrodenmaterialien für die Batterien bis zu Filtern für Mikroplastik im Wasser. 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

Eisenoxid-Barriere	4
Mikroplastikfilter	4
Urbaner Nährstoffkreislauf	5
Hydrolyse-Ozon	5
Mikrobielle Abwasserelektrolyse	5

Gewächszelt	6
Enteisungsrollen	6
Nano-Zersetzer	6
Freiland-Denitrifikation	7
Graphen-Bakterizid	7

Wasserwirtschaft

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 Wasserwirtschaft. 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 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



📍 Eisenoxid-Barriere

Um nach einer Kontamination für Umwelt und Menschen schädliche Schwermetalle aus dem Grundwasser zu entfernen, gibt es zwei Möglichkeiten. In den meisten Fällen wird Wasser an die Oberfläche zu gepumpt, dort behandelt und dann beispielsweise wieder infiltriert oder einem Vorfluter zugeleitet. Bei geeigneten Standortbedingungen kann alternativ die Reinigung in situ, d. h. im Grundwasser führenden Gestein, wirksam sein. Eine neue Möglichkeit einer In-situ-Behandlung besteht darin, eine Suspension aus kolloidalen Eisenoxid-Nanopartikeln in die vom Grundwasser durchflossene Bodenzone zu injizieren. Dann bildet sich auf der Oberfläche der Gesteinsporen eine Adsorptionsschicht, an der alle Schwermetalle haften bleiben. Die Bindung der Metalle an die Adsorptionsschicht ist dauerhaft, daher können die Adsorbentien im Boden verbleiben und müssen nicht an die Oberfläche zurückgeholt werden.

Diese innovative Entwicklung der Universität Duisburg-Essen hat sich in mehreren Pilotstudien im Rahmen des EU-Projektes ReGround bewährt und kann mittelfristig in geeigneten Fällen zum Einsatz kommen. Das Marktpotenzial ist angesichts der guten Wirksamkeit und der großen Zahl kontaminierter Industrieareale national und international sehr groß. Voraussetzung für eine erfolversprechende Anwendung im Einzelfall ist, dass die Standorterkundung und Vorversuche die Eignung des Verfahrens im konkreten Fall belegen.

Quelle: <http://reground-project.eu/>

📍 Mikroplastikfilter

Mikroplastikpartikel aus Haushalten und Gewerbe gelangen größtenteils mit dem Abwasser in die Umwelt, weil herkömmliche Kläranlagen die kleineren Partikel nicht zurückhalten und aus dem Wasserstrom eliminieren können. Um auch kleine Mikroplastikpartikel mit einer Größe von bis zu 10 Mikrometer aus dem Abwasser herauszufiltern, macht sich dieser innovative Ansatz die patentierte Zyklontechnologie eines etablierten Filterherstellers zunutze. Die Herausforderung: Um Partikel dieser Größe zurückzuhalten, werden im Zyklon Bleche mit Bohrungen von 10 Mikrometer Durchmesser benötigt. Damit die großen Mengen Abwasser am Ablauf der Kläranlage den Zyklonfilter ohne Verzögerung passieren können, müssen die Löcher einen möglichst großen Anteil an der aktiven Oberfläche des Filters ausmachen. Diese hohe Dichte genau bemessener Löcher wird mit Ultrakurzzeit-Pulslasern erreicht, die extra für diese Anwendung angepasst wurden.

An dieser Innovation sind unter anderen zwei Akteure aus NRW beteiligt: unternehmensseitig die Lunovu GmbH und auf Seiten der institutionellen Forschung das Fraunhofer ILT. Die bisherigen Ergebnisse im Rahmen des BMBF-Projektes SimConDrill sind vielversprechend. Sollte das Gerät den Praxistest bestehen, dürfte ihm angesichts der Allgegenwart von Mikroplastik im Abwasser ein großer Markt offenstehen.

Quelle: <https://www.ilt.fraunhofer.de/de/presse/pressemitteilungen/pm2019/pressemitteilung-2019-1-29.html>



Urbaner Nährstoffkreislauf

Für die Produktion von Pflanzen sind Wasser, Nährstoffe, Kohlendioxid und Wärme erforderlich – Ressourcen, die auch auf Kläranlagen und damit meist in der Nähe größerer Ansiedlungen zur Verfügung stehen. Da außerdem ein immer größerer Anteil der Bevölkerung in Städten lebt, liegt es nahe, die Nahrungsmittel-, insbesondere Gemüseproduktion, gleich in der Nähe der Kläranlagen durchzuführen, weil dadurch viele Transportwege eingespart werden können. Um das vorhandene Ressourceneinsparpotenzial bestmöglich zu nutzen, müssen zunächst aber die Stoffflüsse auf Kläranlage und in der Gemüsekultivierung optimal aneinander angepasst werden. Dabei ist wegen der Relevanz für die menschliche Ernährung auf weitgehende Schadstofffreiheit und ausreichende hygienische Qualität zu achten.

Im BMBF-Forschungsprojekt SUSKULT arbeiten unter Federführung des Fraunhofer UMSICHT 15 Forschungspartner, darunter zwei in NRW ansässige Firmen des Groß- und Einzelhandels, an der pilothaften Umsetzung dieser innovativen Idee. Ihr Potenzial wächst mit der zunehmenden Urbanisierung in weiten Teilen der Welt, sie hat aber auch im dicht besiedelten NRW gute Ausgangsbedingungen.

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

Hydrolyse-Ozon

Bei der Speicherung erneuerbaren Stroms als Wasserstoff fällt als Nebenprodukt der Hydrolyse auch Sauerstoff an. Eine Möglichkeit zur Nutzung dieses Nebenproduktes kann in der Herstellung von Ozon bestehen, welches auf Kläranlagen für die Ozonierung, einer verbreiteten Methode zur Spurenstoffeliminierung, verwendet wird. Ziel des Forschungsprojektes ist die optimale Abstimmung der verschiedenen Verfahrensschritte, so dass insbesondere die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens sichergestellt ist. Dabei besteht eine besondere Herausforderung darin, dass sowohl die Energiebereitstellung für die Hydrolyse als auch der Ozonbedarf für die Abwasserbehandlung starken Schwankungen unterliegen, die naturgemäß nicht korrelieren, in der Anlage aber aufeinander abgestimmt werden müssen.

An dem vom BMBF geförderten Forschungsprojekt „eloise“ sind neben der koordinierenden Universität Kaiserslautern unter anderen zwei Partner aus NRW beteiligt: der Wupperverband und ein Anlagenbauunternehmen. Da immer mehr Kläranlagen in Deutschland wie im Ausland erneuerbaren Strom produzieren und an dessen Speicherung auch mittels Hydrolyse interessiert sind und außerdem die Ozonierung bei der Eliminierung von Mikroschadstoffen eine wichtige Rolle spielt, steht der Innovation mittelfristig ein beachtliches Marktpotenzial offen.

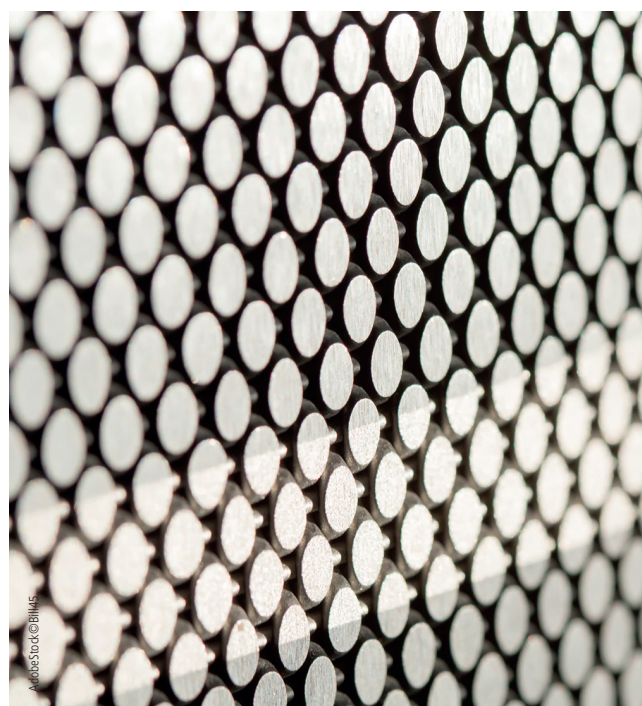
Quelle: http://www.wiwmhb.de/wiwmweb.nsf/id/pa_hvalbb6g2z.html

Mikrobielle Abwasserelektrolyse

Beim aeroben Abbau organischer Substanz auf einer Kläranlage geht ein Großteil der gewonnenen Energie in die Produktion von Klärschlamm, der anschließend in der Faulung genutzt werden kann oder entsorgt werden muss. In der mikrobiellen Brennstoffzelle wird der Energieüberschuss aus dem Abbau der organischen Substanzen dazu genutzt, Strom zu produzieren. Als stoffliche Outputs entstehen Wasser und, wie bei der Atmung, Kohlendioxid. Wird die erzeugte Stromspannung durch eine externe Stromquelle noch erhöht, kann in der dann einsetzenden mikrobiellen Elektrolyse direkt Wasserstoff anstelle von Wasser produziert werden. Dieser Wasserstoff kann direkt oder nach Umwandlung in Methanol als Energieträger und Speicher verwendet werden. Mit Hilfe der mikrobiellen Elektrolyse erhofft sich die Forschung, die in der Organik des Abwassers enthaltene Energie direkter und damit effizienter nutzen und speichern zu können als auf dem Umweg über die Entstehung und Faulung von Klärschlamm.

Diese grundlagenorientierte Forschung wurde im Rahmen des ERWAS-Verbundprojektes Biomethanol durchgeführt. Auch in NRW ist die mikrobielle Brennstoffzelle Gegenstand eines vom LANUV geförderten Forschungsprojektes der Ruhr-Universität Bochum und des Forschungsinstitutes für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen. Auch wenn noch nicht absehbar ist, in welcher Form die mikrobielle Brennstoffzelle bzw. Abwasserelektrolyse zum Ziel führen wird, ist das Potenzial im Falle des Erfolgs groß.

Quelle: Kerzenmacher, S.; Gescher, J.; Krossing, I.; Schaadt, A.: Mikrobielle Elektrolysezellen – energieeffiziente Abwasserreinigung bei gleichzeitiger Gewinnung von Energieträgern. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall 2018 (65) Nr. 3, S. 224–229.



📍 Gewächszelt

Mit Hilfe gewächshausartiger Zelte können in der Wüste nur unter Einsatz von Meerwasser Gemüse und Früchte kultiviert werden, ohne dass ein hoher Energieeinsatz notwendig wäre. Dazu werden die Zelte zunächst durch spezielle Netze an der Außenwand vor zu starker Erhitzung geschützt. Zusätzlich wird durch den durchstreichenden Wind über die Netze geleitetes Meerwasser verdunstet (und damit entsalzt), wodurch die Temperatur im Zelt weiter gesenkt und die Luftfeuchtigkeit auf bis zu 100% gesteigert wird. Der Wasserbedarf der Pflanzen kann dadurch auf ein Zehntel gesenkt und problemlos mittels photovoltaischer Meerwasserentsalzung gedeckt werden.

Einzelne Gewächshäuser dieses Typs haben den Nachweis ihrer Funktionsfähigkeit schon erbracht. Da sie sehr kostengünstig erstellt werden können, wären sie für die Nahrungsmittelversorgung in küstennahen Wüstengebieten ideal geeignet. Ob daraus ein Marktpotenzial für potenzielle Hersteller ggf. auch aus NRW erwächst, hängt von den jeweiligen örtlichen und entwicklungspolitischen Rahmenbedingungen ab.

Quelle: Goergen, R.: Gurkenzucht unterm Beduinenzelt. Technology Review, Oktober 2018, S. 61

📍 Enteisungsritzen

Vereisung ist bei Flugzeugtragflächen und Wärmetauschern ein Problem, das zum Absturz respektive Versagen führen kann. Zur Enteisung eingesetzte Chemikalien vermeiden diese Probleme, sind aber meist wasserschädlich. Ein alternativer Ansatz geht dahin, den Eisansatz von vorneherein zu verhindern. Dazu werden die von Eisansatz bedrohten Oberflächen an bestimmten Stellen in definierter Weise mit einzelnen Mikrometertiefen Rillen versehen. Die Eisbildung konzentriert sich dann auf diese Rillen und der Rest der Fläche bleibt ohne weiteren Aufwand eisfrei – ganz ohne Chemikalien.

Diese Innovation aus den USA befindet sich aktuell noch im Laborstadium. Gegenüber Enteisungsmitteln hat das neue Verfahren den Vorteil vorbeugend zu wirken. Deshalb wird die Innovation von der Wasserwirtschaft begrüßt und kann im Erfolgsfall weite Verbreitung finden.

Quelle: Löffken, O.: Eisfrei dank Ritzen. Technology Review, November 2018, S. 18



📍 Nano-Zersetzer

Bekannte Verfahren zur Eliminierung von Mikroverunreinigungen beruhen in der Regel auf der Wirkung von Ozon, Aktivkohle oder Licht. Ein neues Verfahren dieser Art setzt auf multiferroische Nanopartikel. Diese bestehen aus Schichten unterschiedlicher Ferrite. Legt man an diese Materialien von außen ein Magnetfeld an, bilden sich an ihrer Oberfläche Radikale, mit denen sich viele Mikroschadstoffe abbauen lassen. Hinsichtlich ihrer Wirkungsweise ähneln sie also dem Ozon, bei dem ebenfalls Radikale die Zersetzung der Mikroverunreinigungen herbeiführen. Im Gegensatz zum Ozon sind die Ferrite aber nicht direkt in die Reaktion involviert, weshalb sie auch nicht verbraucht werden. Sie befördern die Reaktion vielmehr nach Art eines Katalysators und können nach getaner Arbeit einfach wieder aus dem behandelten Wasser entfernt werden. Schließlich soll die Methode auch wirksamer als die Ozonierung sein.

Derzeit werden an der ETH Zürich die Grundlagen der Wirkung multiferroischer Nanopartikel erforscht. Ihr Anwendungspotenzial ist daher erst längerfristig absehbar. Angesichts der Bedeutung von Mikroverunreinigungen und der Herausforderung ihrer Beseitigung in der Wasserwirtschaft steht im Erfolgsfall jedem Ansatz ein großes Potenzial offen.

Quelle: <https://www.chemie.de/news/1161113/problemstoffe-effizient-beseitigen.html>;

EUWID Wasser und Abwasser, 22.2019, S. 1

Freiland-Denitrifikation

Wassergräben, die landwirtschaftliche Flächen umgeben und ihrer Entwässerung (Drainage) dienen, enthalten oft nennenswerte Nitratkonzentrationen. Damit diese Stickstofffrachten nicht ins Grundwasser oder unbelastete Gewässer oder angrenzende Flächen gelangen, muss der Stickstoff entfernt werden. Auf Kläranlagen wird zu diesem Zweck die Denitrifikation durchgeführt, die Nitrat letztlich in unschädlichen Luftstickstoff verwandelt. Stickstoffhaltige Gewässer können jetzt auch im Freiland durch Denitrifikation von ihrer Stickstofffracht entlastet werden. Dazu werden dem stickstoffbelasteten Gewässer organische Rohstoffe wie Stroh oder Grünabfälle als Nährstoffe für die Bakterien hinzugefügt. Nachdem der Sauerstoff aufgebraucht ist und sich anoxische Bedingungen eingestellt haben, läuft die Denitrifikation dann ab, ohne dass es einer zusätzlichen Einflussnahme bedarf. Aufgrund der geringen Intervention ist dieser Verfahrensansatz im Freiland günstiger als Alternativen wie Nanofiltration oder Elektrodialyse.

Dieses innovative Verfahren ist bislang vor allem im Ausland entwickelt und eingesetzt worden. Ob und unter welchen Bedingungen es in Deutschland zum Einsatz kommen kann, wird aktuell unter anderem am Karlsruher Institut für Technologie untersucht. Der Bedarf ist angesichts der weiträumigen Nitratbelastungen relativ groß.

Quelle: EUWID Wasser und Abwasser 16.2018, S. 17

Graphen-Bakterizid

Bei der Behandlung von Abwasser neigen dem Abwasser ausgesetzte Leitungen und Geräte zur Bildung von Biofilmen. Die Beschichtung dieser Oberflächen mit laser-induziertem Graphen verhindert diese Biofilmbildung. Aufgrund der guten Leitfähigkeit des Graphens können die beschichteten Oberflächen darüber hinaus als Anoden verwendet werden. Das Anlegen einer Spannung von mehr als 1,5 Volt an diese Anoden erlaubt es dann, enthaltene Bakterien im Umkreis der beschichteten (Anoden-)Fläche innerhalb von Sekunden zu inaktivieren. Dank der Anti-Fouling-Eigenschaft haften auch die toten Bakterien nicht an der beschichteten Oberfläche an. So ergibt sich die Möglichkeit, die Entstehung von Biofilmen nachhaltig ohne Einsatz von wasserlöslichen und häufig toxischen Chemikalien zu unterbinden.

Die Grundlagenforschung zu dieser Innovation wurde außerhalb Europas durchgeführt. Dennoch ist das Thema auch in der deutschen Wasserwirtschaft immer dann relevant, wenn es darum geht, kritische Geräte wie Sensoren oder Lampen von Bakterienbewuchs freizuhalten. Das Marktpotenzial ist derzeit schwer einschätzbar.

Quelle: <https://www.innovations-report.com/html/reports/life-sciences/zap-graphene-is-bad-news-for-bacteria.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
Wasserwirtschaft
Susanne Tettinger
+49 221 57402-749
tettinger@knuw.nrw