Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen

Trend-Monitoring
NRW 2040: Methodik

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Aufgabenstellung des Trend-Monitorings 3
2. Ablauf des Trend-Monitorings 5
2.1. Identifikation 6
2.2. Bewertung 8
2.3. Auswahl durch MWIKE 9
3. Beispielhafte Monitoring-Ergebnisse 10
Trend 1: Neue Ernährungssysteme 10
Trend 2: Proteinfaltung und Anwendungen 11
4. Methodik zur Ausarbeitung der Trendstudien 12
4.1 Literaturanalyse als Informationsgrundlage 12
4.2 Analyse anhand der STEEP-Dimension und Bewertungskriterien 13
4.3 SWOT-Analyse NRW 13
5. Fazit und Ausblick 13

1. Einleitung und Aufgabenstellung des Trend-Monitorings

Das Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIKE) hat ein Trend-Monitoring beauftragt, um NRW-spezifische Trends mit zeitlicher Perspektive bis 2040 abzuleiten, die für die wirtschaftspolitische Gestaltung in NRW von Bedeutung sind. Dies ist bspw. dann gegeben, wenn Trends in erheblichem Ausmaß zur Erreichung der Ziele und Strategien der Landesregierung (z. B. Industriepolitisches Leitbild, Digitalisierungsstrategie, Innovationsstrategie) beitragen könnten. Über die Laufzeit des Monitorings soll eine Reihe von Trendstudien zu identifizierten Themen ausgearbeitet und präsentiert werden und so Impulse für den wirtschaftspolitischen Zukunftsdiskurs in NRW geben.

Die anspruchsvolle Aufgabenstellung dieses Trend-Monitorings steht in einem zumindest dreifachen Spannungsfeld: Die erste Dimension dieses Spannungsfeldes ist mit dem Wort der Glokalisierung gut beschrieben und kommt in dem hohen Anspruch zum Ausdruck, NRW zum innovativsten, leistungsstärksten und klimafreundlichstem Industriestandort weltweit zu entwickeln. Der Blick auf weltweite Entwicklungen und den weltweiten Wettbewerb muss also verbunden werden mit den regionalen Gegebenheiten und Anknüpfungspunkten des Standortes NRW. Die zweite Dimension wird durch den vorgegebenen Zeithorizont aufgespannt, der an der Grenze dessen liegt, was sich im Rahmen der Zukunftsforschung wissenschaftlich seriös bearbeiten lässt und der eine Brücke zwischen heute belegbaren Trends und langfristigen Zukunftsbildern erfordert. Damit verbunden ist ein drittes Spannungsfeld, dass sich aus der Betrachtung von Einzel-Trends und der Frage nach relevanten Umfeld-Trends sowie etwaigen Wechselwirkungen ergibt.

Diesen drei Spannungsfeldern soll die Vorgehensweise in folgender Weise und im Rahmen der zur Verfügung stehende Ressourcen gerecht werden.

Der Suchraum für die Identifikation wird so weit wie möglich global ausgerichtet und durch ausgewählte internationale Quellen repräsentiert. Entscheidend werden danach die NRW-spezifischen Bewertungskriterien. Dieser NRW-Bezug bildet für alle Arbeitsschritte einen roten Faden. Bei der vertieften Analyse im Rahmen der Trendstudien werden die ursprünglich identifizierten NRW-Bezüge näher betrachtet und zu einer SWOT-Analyse verdichtet. Insbesondere die dabei erhobenen, unterschiedlichen NRW-Akteure bilden mögliche Anknüpfungspunkte für die Präsentation der Trendstudien.

Passend zur diskursiven Ausrichtung des Projektes durch die Studienpräsentationen und zum vorgegebenen Zeithorizont werden die Trendstudien keine „fertigen“ Handlungsempfehlungen präsentieren. Stattdessen sollen die Trendstudien mögliche weltweit absehbare Trendverläufe und -ausprägungen erheben, die jeweilige Ausgangslage in NRW darstellen sowie zugehörige Handlungsoptionen umreißen. Dadurch sollen die Trendstudien Impulse zum Nachdenken und zur Diskussion von zukunftsrelevanten Entwicklungen geben, die deutlich über das Tagesgeschäft hinausreichen.

Das methodische Grundkonzept für den Monitoring-Prozess sieht vor, dass mit dem VDI Technologiezentrum ein externer Dienstleister das Trend-Monitoring durchführt.[1] Die Philosophie und Vorteile dieses Ansatzes werden in der nachfolgenden Abbildung 1 zusammengefasst.

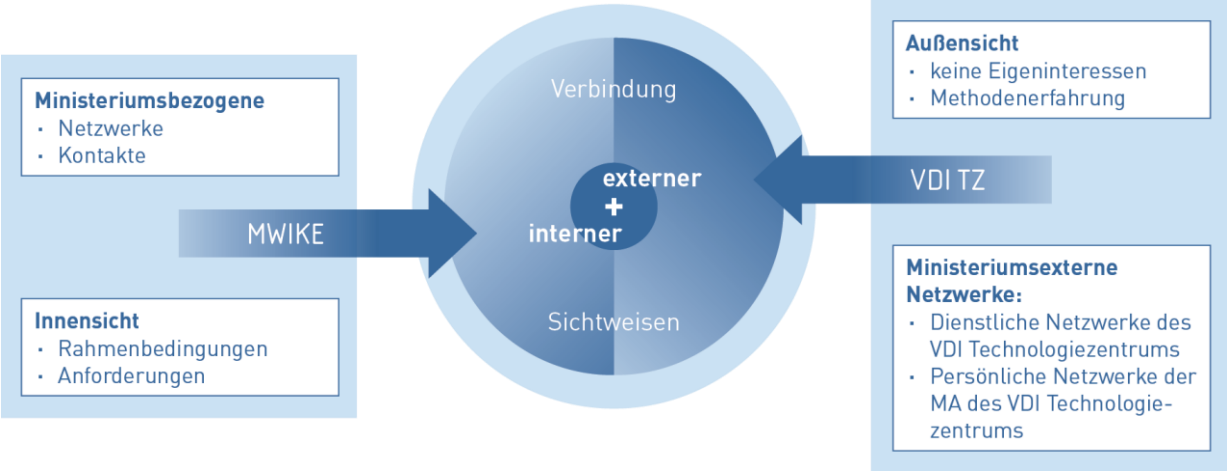

Abbildung 1: Grundkonzept Trend-Monitoring-Prozess

Es werden dabei komplementäre Sichtweisen im Rahmen des Trend-Monitorings verbunden: In der Innensicht des MWIKE sind die Rahmenbedingungen und Anforderungen für das wirtschaftspolitische Handeln präsent, von denen Vieles nicht öffentlicher Natur ist. Die Außerperspektive des externen Dienstleisters ist von diesem Wissen „unbelastet“ und möglichst frei von Eigeninteressen an einzelnen Trends und Themen, basierend auf dem aktuellen Stand der Zukunftsforschung. Ein weiterer Vorteil dieses Grundansatzes besteht darin, dass mit der systematischen, methoden-basierten Vorgehensweise, die im folgenden Kapitel näher beschrieben wird, sich auch Perspektiven in den Prozess einbringen lassen, die die Zukunftssichten der (wort-)führenden Innovationsakteure in NRW ergänzen und möglicherweise in Bezug auf den betrachteten Zeithorizont erweitern.

[1] Grundsätzlich andere Herangehensweisen – wie etwa eine überwiegend MWIKE-interne oder eine stärker partizipative – kamen aus formalen und Ressourcengründen nicht näher in Betracht.

2. Ablauf des Trend-Monitorings

Die folgende Abbildung 2 zeigt den Ablauf des Trend-Monitorings in der Übersicht beruhend auf den drei Schritten: 1. Identifikation, 2. Bewertung und 3. Auswahl durch MWIKE.

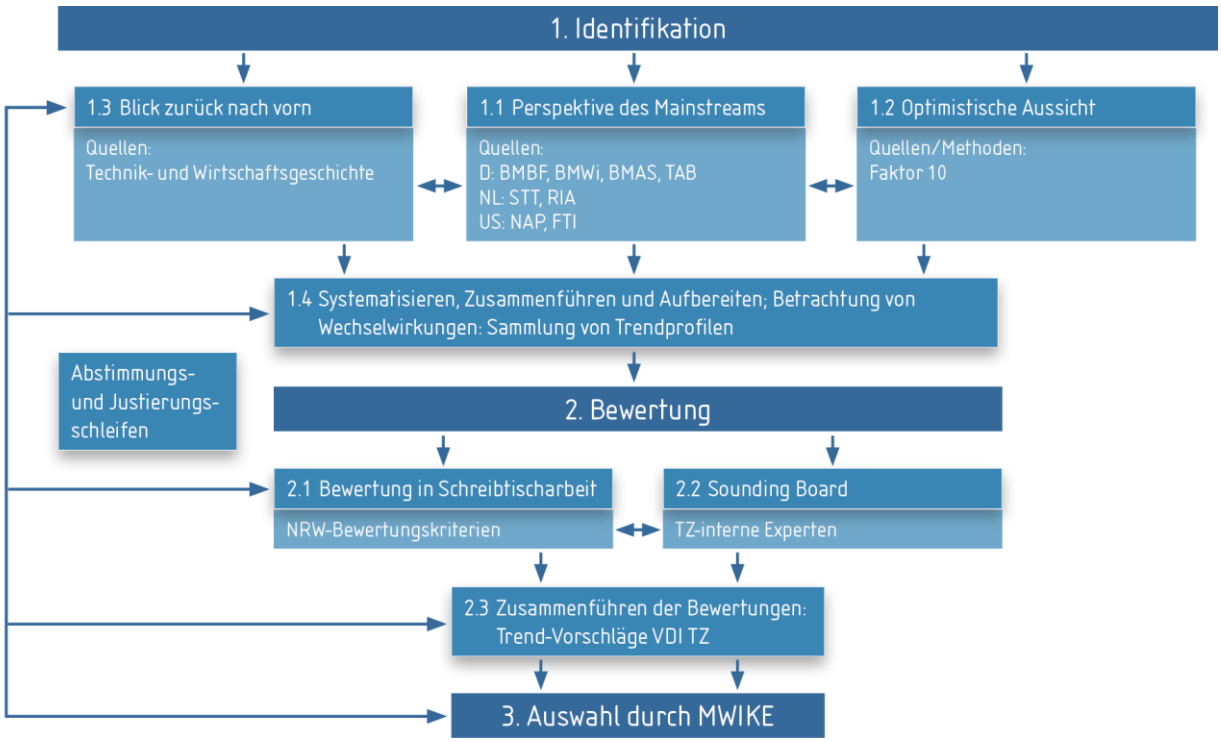

Abbildung 2: Übersicht Trend-Monitoring-Prozess

Wie in Abbildung 2 dargestellt, wird von einer breiten Basis aus in drei komplementären Suchsträngen nach relevanten Trends gesucht, vgl. Abschnitt 2.1. Im Prozess wird dabei schrittweise die Zahl der betrachteten Trends reduziert und zugleich die Informationstiefe je Trend erhöht. Trendprofile werden zur einheitlichen Beschreibung und Erfassung der Trends genutzt. Die bei der Suche angelegten Suchkriterien sind im ersten Schritt noch recht allgemein, um die Suche ausreichend offen zu halten. Konkret werden die beiden qualitativ zu erhebenden Kriterien: „Marktpotenzial“ und „Zeithorizont“ verwendet. Die in den drei Suchsträngen identifizierten Trends werden zum Abschluss der Identifikation zusammengeführt und systematisiert. Anhand der folgenden NRW-spezifischen Selektionskriterien wird ein Teil dieser Trends im zweiten Schritt näher bewertet, vgl. Abschnitt 2.2:

- Potenzial, gesellschaftliche Herausforderungen in NRW zu meistern und Transformationsziele zu erreichen
- Chancen auf Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsvorteile für die NRW-Wirtschaft
- Kompetenzen in NRW, an die angeknüpft werden kann

Dies ist ein wesentlicher Schritt für das Trend-Monitoring, weil es dabei um die Einschätzung der Relevanz für NRW geht. Diejenigen Trends, die die höchste Relevanz und (soweit gegeben) Dringlichkeit für NRW aufweisen, werden dem MWIKE zur Ausarbeitung in Trendstudien vorgeschlagen.

2.1. Identifikation

2.1.1 Perspektive des Mainstreams

Als Referenz und zur Sicherung einer relativen Vollständigkeit werden die zukunftsgerichteten Studien und Aktivitäten der folgenden Bundesministerien beobachtet und ausgewertet: BMBF, BMWK, BMAS sowie die Publikationen des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB).

Entsprechende Aktivitäten des Nachbarn Niederlande fließen ebenfalls in die Auswertung ein, weil auf dieser Basis Anknüpfungspunkte für Kooperationen gefunden werden können. Dazu werden die Publikationen der „Stichting Toekomstbeeld der Techniek“ (STT)[2] sowie das „Innovatie Attaché Netwerk“ (RIA)[3] gesichtet.

Die Zukunftssichten in den USA können nach wie vor als globale Referenz herangezogen werden, wozu sich die zukunftsorientierten, aktuellen Publikationen der „National Academies of Science, Engineering, and Medicine “[4] besonders gut eignen, die im Verlag „National Academies Press“ (NAP) erscheinen. Als privatwirtschaftliche Publikationen hoher Qualität haben sich in den letzten Jahren die jährlichen, frei zugänglichen Trendberichte des „Future Today Institute“ (FTI) etabliert.[5]

2.1.2 (Tech-)Optimistische Aussicht

In diesem Suchstrang wird methodisch der Versuch unternommen, in systematischer Weise nach technologischen Durchbrüchen und echten (qualitativen) Neuerungen zu suchen. Es liegt in der Natur der Sache, dass es faktisch nicht möglich ist, echte Neuerungen vorherzusehen. Diese werden eben erst dann zugänglich, wenn sie öffentliche Verbreitung finden bzw. gefunden haben.

Faktor 10 / Exponentielle Technologien: Zur Annäherung an dieses unlösbare Problem, kann aber der Blick auf technische Entwicklungen gerichtet werden, denen in der öffentlich verfügbaren, wissenschaftlichen Literatur das Potenzial zugeschrieben wird, um eine Größenordnung (= Faktor 10) leistungsfähiger zu sein als der bisherige Stand der Technik. Dabei kann es sich um erwartete Leistungssteigerungen bekannter Technologien oder um ganz neue technische Lösungsansätze handeln. Dieser Ansatz ist bezogen auf die Ressourceneffizienz seit einigen Jahr mehrfach verfolgt worden.[6] Stark technikgetrieben ist die ursprünglich von Kurzweil vertretene Denkweise von „exponentiellen Technologien“, deren Zuwachs an Leistungsfähigkeit einem exponentiellen Wachstum folgt und in deren Zusammenspiel es zu positiven Rückkopplungen kommt (wie beispielsweise bei der künstlichen Intelligenz bzw. dem maschinellen Lernen).[7] Wenn eine Technologie so viel leistungsfähiger geworden ist, kann sie als eine auch qualitative Neuerung betrachtet werden, weil sich mit wachsender Leistungsfähigkeit (bei gleichbleibenden oder sinkenden Kosten) die Breite an Anwendungen meist deutlich und oft unvorhergesehen ausweitet.

Die praktische Vorgehensweise besteht darin, Hinweise in der wissenschaftlichen und zukunftsgerichteten Literatur auf entsprechende Technologien zusammenzutragen und durch Schreibtischrecherche (ggf. ergänzt durch Telefoninterviews) zu validieren, inwieweit Wachstumserwartungen bzw. Extrapolationen fundiert erscheinen. Zudem wird durch eine Betrachtung von Wechselwirkungen nach Technologien gesucht, bei denen es zu einem Aufschaukeln der Leistungsfähigkeiten kommt.[8]

---

[2] https://stt.nl/nl.

[3] https://www.rvo.nl/onderwerpen/internationaal-ondernemen/netwerken-en-contacten/buitenlandnetwerk/innovatie-attach%C3%A9s.

[4] https://www.nap.edu/.

[5] https://futuretodayinstitute.com/2020-tech-trends/.

[6] https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcenschonung-in-produktion-konsum/faktor-x.

[7] Vgl. Mark Michaelis: „Exponential Technologies - Preparing for the Exponential Technology Revolution“ Microsoft Developer Network Magazine, Ausgabe November 2019 https://docs.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2019/november/exponential-technologies-preparing-for-the-exponential-technology-revolution.

[8] Wichtig ist hierbei, auch an die wirtschaftliche Komponente zu denken: Nur wenn eine beginnende Kommerzialisierung auch echte Erträge erwirtschaftet, können Investitionen in die Weiterentwicklung einer Technologie nachhaltig erbracht werden. Vgl. Darstellung am Beispiel des Quantenrechners in: „Quantum Computing: Progress and Prospects“ (2019), https://www.nap.edu/catalog/25196/quantum-computing-progress-and-prospects.

2.1.3 Blick zurück nach vorn

In Ergänzung der ersten beiden Suchstränge wird ein systematischer Blick in die Vergangenheit geworfen. Dabei wird die Frage betrachtet, ob bestimmte verworfene Technologien oder Geschäftsideen in der Zukunft neu und positiv bewertet werden müssten. Dies kann beispielsweise derzeit insbesondere dann relevant sein, wenn sich bestimmte technologische Lösungen aufgrund der Vorzüge und Verfügbarkeit fossiler Energieträger historisch durchgesetzt haben.

Technik- und Wirtschaftsgeschichte: Um diesen Teilsuchstrang systematisch bearbeiten zu können, müssen zunächst historische Pfadfestlegungen in Technik und Wirtschaft erkannt werden. Aus praktischen Gründen ist eine Einschränkung auf bestimmte besonders wichtige Techniken und/oder Wirtschaftszweige nötig ebenso wie auf besonders wichtige Weichenstellung etwa von der Reichweite wie die Pfadfestlegung auf Verbrennungsmotoren im Automobilbau. Dies kann durch eine Sichtung der Literatur erfolgen, punktuell ergänzt durch Experteninterviews. Folgende Quellen stellen den Ausgangspunkt für die Recherche dar:

Forschungsinstitut des Deutschen Museums – Bereich „Wissenschafts-, Technik- und Umweltgeschichte“: https://www.deutsches-museum.de/forschung/forschungsbereiche/wissenschaftsgesch/

VDI-Ausschusses Technikgeschichte https://www.vdi.de/netzwerke-aktivitaeten/technikgeschichte, Fachzeitschrift Technikgeschichte www.tg.nomos.de und bspw. der Bericht von der Jahrestagung 2020 *„Technikwenden in Vergangenheit und Zukunft“* https://tgtub.hypotheses.org/date/2020/05

Bergische Universität Wuppertal - Wissenschafts- und Technikgeschichte https://www.geschichte.uni-wuppertal.de/de/lehrgebiete/wissenschafts-und-technikgeschichte.html

Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen (MHKBG NRW) zur Industriegeschichte in NRW http://industriekultur-nrw.de/de_DE/industriegeschichte-uebersicht

Zu den identifizierten Pfadfestlegungen und technischen Hürden (als Grund für Pfadfestlegungen) wird spezifisch nachverfolgt, ob eine technische Hürde nach dem heutigen oder absehbaren Stand der Technik als überwindbar eingeschätzt werden kann. Ebenso wird betrachtet, ob historische Zukunftsvision inzwischen realisierbar erscheinen.

2.1.4 Systematisierung und Zusammenführen

Die Ergebnisse aller drei Suchstränge werden auf Übereinstimmungen überprüft und zusammengeführt. Es wird im Weiteren nicht nachgehalten, welcher Trend durch welchen Suchstrang identifiziert wurde.[9] Es werden durch eine grobe Sichtung Wechselwirkungen zwischen Trends betrachtet und ggf. Gruppen oder Cluster gebildet. Das Aggregationsniveau der zu identifizierenden Trends wird im Laufe der Arbeiten mit dem MWIKE iterativ abgestimmt und angepasst. Zum Abschluss der Zusammenführung werden die identifizierten Trends in Trendprofilen mit den Bestandteilen Titel, Kurzbeschreibung und Quellen festgehalten.

2.1.5 Abstimmungs- und Justierungsschleifen mit dem MWIKE

Der gesamte Monitoring-Prozess wird durch Abstimmungs- und Justierungsschleifen begleitet. Nach Abschluss eines Monitoring-Durchlaufs findet eine Justierungsschleife statt, um bei der Ausrichtung des Suchraums nachzusteuern.

[9] So ist es bei gut etablierten Zukunftstrends wie bspw. „Künstliche Intelligenz“ oder „Elektromobilität“ gut vorstellbar, dass diese durch alle drei Suchstränge identifiziert werden könnten.

2.2. Bewertung

Im Mittelpunkt der Bewertung steht die NRW-spezifische Ausrichtung der Trend-Einschätzungen. So geht es jeweils nicht um das Transformations-, Markt- oder Beschäftigungspotenzial im Zusammenhang mit einem Trend schlechthin bzw. weltweit, sondern um das Transformations-, Markt- oder Beschäftigungspotenzial spezifisch in NRW. Analog wird bei den weiteren der „STEEP"-Dimensionen[10] zur Einschätzung der Relevanz für NRW verfahren – also auch bei der sozialen, wissenschaftlich-technischen, politischen Dimension und der Umweltdimension. Daraus ergibt sich das folgende Kriterienset:

Wissenschaftlich-technische Dimension:

- Entwicklungs- und Reifegrad (Zusammenhang mit Zeithorizont 2040)
- Kompetenzen und Akteurslandschaft in NRW

Wirtschaftliche Dimension:

- Wachstum und Wertschöpfung sowie zukünftige Wertschöpfungspotentiale (u. a. Akteure)
- Auswirkung auf den Arbeitsmarkt, Qualifizierungsbedarfe, etc.
- Wandlungsfähigkeit und Diversifikation der Wirtschaftsstruktur (Branchen, Sektoren, etc.)
- Resistenz gegenüber externen Schocks (wirtschaftliche Resilienz)

Soziale Dimension:

- Gesellschaftliches Veränderungspotenzial
- Gesellschaftliche Akzeptanz

Umweltdimension:

- Ökologische Tragfähigkeit der wirtschaftlichen Entwicklung und langfristiger Erhalt der natürlichen Ressourcen (z. B. durch zirkuläre und klimaneutrale Wertschöpfung)

Politische Dimension:

- Zuständigkeit des MWIKE; Relevanz für NRW-Wirtschaftspolitik

Wie in der Einleitung ausgeführt, besteht für das Trend-Monitoring ein Spannungsfeld darin, weltweite Entwicklungen mit NRW-Perspektiven zu verbinden. Um diese Spannung aufzulösen, werden wirtschaftswissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigt, die allgemeine Aussagen zu Evolution von Industrien treffen und dabei erklären, wie es im Zuge der Evolution einer Industrie zu regionalen Konzentrationen kommt.[11] Konkret ergibt sich daraus, dass als primäre Selektionskriterien „Kompetenzen und Akteure in NRW in Wissenschaft und Wirtschaft" verwendet werden.

Das Kriterium der Zuständigkeit des MWIKE für einen gegebenen Trend wird anhand des jeweilig aktuellen Organigramms eingeordnet. Eine Zuordnung der Trends erfolgt soweit erforderlich auch anhand der Themen der Innovationsstrategie[12]: Industrie/Mobilität; Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft, zirkuläre Wertschöpfung, Life Science und Medizin, Gesundheit und Ernährung, Klima und Energie, Schlüsseltechnologien der Zukunft, Kultur- und Kreativwirtschaft, Handel & Dienstleistungen sowie zu der Kategorie „Neue Trends und Themen jenseits der Innovationsstrategie" etwa im Sinne des Bereichs „Schlüsseltechnologien der Zukunft". Fachlich, inhaltlich wird bewertet, inwieweit ein Trend entweder zukünftige Wirtschaftspolitik beeinflussen kann oder sich durch Wirtschaftspolitik adressieren lässt.

[10] STEEP – social, technical, economic, environmental, political.
[11] Steven Klepper: „Experimental Capitalism – The Nanoeconomics of American High-Tech Industries" Princeton University Press, Princeton und Oxford, 2015.
[12] MWIKE: „Regionale Innovationsstrategie des Landes Nordrhein-Westfalen", 2021, https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/documents/21-0924_mwide_broschuere_regionale_innovationsstrategie_des_landes_nrw-web2.pdf.

2.2.1 Schreibtischrecherche

Die Einschätzung zu diesen Bewertungskriterien wird anhand einer Schreibtischrecherche und der nachfolgenden Auswertung der recherchierten Informationen geleistet. Die zuvor erstellten Trendprofile werden fortgeschrieben und um Aussagen zur Bewertung ergänzt. Dies erfolgt in stichpunktartiger Form und/oder kompakt mit diskreten Bewertungsskalen (mit den Stufen hoch, mittel, niedrig). Hierbei handelt es sich zu diesem Zeitpunkt der Befassung mit einem Trend in der Regel um fachlich qualifizierte, persönliche Einschätzungen des Projektteams.

2.2.2 Sounding Board

Aus Gründen der Effizienz ist vorgesehen, zur Absicherung der Bewertung aus der Schreibtischarbeit mit einem Sounding Board zu arbeiten. Das Sounding Board ist ein internes Gremium und besteht aus drei erfahrenen Personen aus dem VDI TZ. Deren Aufgabe besteht darin, die bisher erreichten Einschätzungen und Ergebnisse aus dem Bewertungsschritt 2.1 am eigenen Erfahrungshorizont zu spiegeln, soweit nötig kritisch zu hinterfragen und ggf. neue Perspektiven einzubringen.

2.2.3 Zusammenführen der Bewertungen: Trend-Vorschläge

Die Ergebnisse der Bewertungsschritte 2.1 und 2.2 (vgl. Abbildung 2 sowie die Absätze 2.2.1 und 2.2.2) werden zusammengeführt. Dazu werden Anregungen aus dem Sounding Board umgesetzt und ggf. die Bewertungsreihenfolge aufgrund von etwaigen Modifikationen bei Einschätzung zu den Bewertungskriterien vorgenommen.

In die finale Auswahl der Trend-Vorschläge fließt auch die Einschätzung ein, ob ein Trend eine höhere Aufmerksamkeit benötigt. D.h. Trends, die bereits in der NRW-Wirtschaftspolitik und/oder der öffentlichen Debatte in NRW stark verankert sind, werden im Trend-Monitoring geringer gewichtet gegenüber solchen Trends, bei denen das noch nicht der Fall ist. Zudem wird angestrebt, dass in jedem Monitoring-Durchlauf mit Blick auf alle identifizierten Trends möglichst eine Ausgewogenheit von Branchen und Regionen erreicht wird.

Je Durchlauf des Monitorings werden dem MWIKE mindestes vier Trends, die besonders hohe Bewertungen erzielt haben, zur Weiterbearbeitung in Trendstudien vorgeschlagen.

2.3. Auswahl durch MWIKE

Mit der Auswahl von bis zu zwei Themen für die Ausarbeitung von Trendstudien durch das MWIKE schließt der jeweilige Durchlauf des Trend-Monitorings.

Für die Laufzeit des Monitorings ist ein Monitoring-Durchlauf pro Jahr geplant mit je vier Trendvorschlägen, von denen jeweils bis zu zwei als Trendstudien ausgearbeitet werden sollen.

Nachfolgend werden als beispielhafte Ergebnisse des Monitorings die beiden Trendbeispiele in der Form von Trendprofilen vorgestellt, die im ersten Monitoring-Durchlauf identifiziert und vom MWIKE für Trendstudien ausgewählt wurden.

3. Beispielhafte Monitoring-Ergebnisse

Trend 1: Neue Ernährungssysteme

Neue Ernährungssysteme

Kurzbeschreibung

Drei verbundene Innovationsfelder werden zusammen unter dem Begriff neue Ernährungssysteme betrachtet: (i) Die Kultivierung von Mikroalgen und Insekten, aber auch von klassischen Agrarprodukten, wie Pflanzen oder Fischen in geschlossenen, kontrollierbaren Systemen; (ii) Die Identifikation, die Herstellung und Anwendung neuer Lebens- und Futtermittelzutaten insbesondere von nachhaltigen funktionellen Proteinen sowie (iii) Anbau-Systeme für Algen, Insekten, Pflanzen und Aquakulturen mit besonders effizienter Stoffstromnutzung und – im Idealfall – für eine CO_2-neutrale Produktion von Lebensmitteln.

Bewertungskriterien

- Wissenschaftlich-technische Dimension:
  - Entwicklungs- und Reifegrad: divers – es bestehen verschiedene Innovationshemmnisse
  - Kompetenzen und Akteurslandschaft in NRW: u. a. Dr. Oetker, Evonik, HS Osnabrück, Uni Bonn; Agrarsparte von Bayer; Kompetenzen im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Systemintegration
- Wirtschaftliche Dimension:
  - Wachstum und Wertschöpfung sowie zukünftige Wertschöpfungspotentiale: sehr hoch; nachhaltige Sicherung der Ernährung als globale Herausforderung; Ersatz für tierische Proteinquellen
  - Auswirkung auf den Arbeitsmarkt, Qualifizierungsbedarfe: ausgeprägte Potenziale und Qualifizierungsbedarfe
  - Wandlungsfähigkeit und Diversifikation der Wirtschaftsstruktur: Wandel der Agrarproduktion möglich
  - Resistenz gegenüber externen Schocks (wirtschaftliche Resilienz): Beitrag ist denkbar
- Soziale Dimension:
  - Gesellschaftliches Veränderungspotenzial: vorhanden
  - Gesellschaftliche Akzeptanz: Teils problematisch bei Nahrungsmitteln aus Algen und Insekten
- Umweltdimension:
  - Ökologische Tragfähigkeit der wirtschaftlichen Entwicklung und langfristiger Erhalt der natürlichen Ressourcen (z. B. durch zirkuläre und klimaneutrale Wertschöpfung): von direkter Bedeutung
- Politische Dimension:
  - Zuständigkeit des MWIKE und wirtschaftspolitische Relevanz für NRW ist gegeben.

Quelle: Forschungsprojekt „New Food Systems“; https://newfoodsystems.de

Trend 2: Proteinfaltung und Anwendungen

Fortschritte im Verständnis der Proteinfaltung und Anwendungen

Kurzbeschreibung

Proteine (auch Eiweiße genannt) sind Makromoleküle, die ein Hauptbestandteil aller Lebewesen sind. Ihre räumliche Struktur ist entscheidend für ihre biologische Funktion. Daher ist die Frage, welche räumliche Gestalt ein gegebenes Protein annimmt, seit langer Zeit unter dem Begriff der Proteinfaltung Gegenstand der Grundlagenforschung. In dieser Disziplin der Strukturbiologie ist nun ein Durchbruch gelungen: Das KI-System AlphaFold kann die räumliche Struktur eines Proteins anhand der Abfolge der enthaltenen Bausteine (Aminosäuresequenz) mit hoher Genauigkeit vorhersagen. Ein solcher Erfolg war sehr lange nicht für möglich gehalten worden. Es stellt sich daher die Frage, welche Anwendungen sich aufgrund dieses Durchbruchs auf lange Sicht ergeben.

Bewertungskriterien

- Wissenschaftlich-technische Dimension:
  - Entwicklungs- und Reifegrad: Grundlagenforschung
  - Kompetenzen und Akteurslandschaft in NRW: Bioeconomy Science Center (BioSC); pharmazeutische Industrie, chemische Industrie, Bioökonomie
- Wirtschaftliche Dimension:
  - Wachstum und Wertschöpfung sowie zukünftige Wertschöpfungspotentiale: Innovationsfeld „Innovative Medizin, Gesundheit und Life Science“; Anwendungspotentiale: Medikamentenentwicklung und Biotechnologie/Bioökonomie – z. B. Design von Enzymen
  - Auswirkung auf den Arbeitsmarkt, Qualifizierungsbedarfe: moderat
  - Wandlungsfähigkeit und Diversifikation der Wirtschaftsstruktur: moderater Beitrag
  - Resistenz gegenüber externen Schocks (wirtschaftliche Resilienz): Beitrag durch Verbesserung der Nachhaltigkeit
- Soziale Dimension:
  - Gesellschaftliches Veränderungspotenzial: moderat; ggf. hoch für Gesundheitsversorgung
  - Gesellschaftliche Akzeptanz: vermutlich hoch, insbesondere mit Blick auf Medikamente
- Umweltdimension:
  - Ökologische Tragfähigkeit der wirtschaftlichen Entwicklung und langfristiger Erhalt der natürlichen Ressourcen (z.B. durch zirkuläre und klimaneutrale Wertschöpfung): möglicherweise sehr hoch durch neuartige Enzyme
- Politische Dimension:
  - Zuständigkeit des MWIKE und wirtschaftspolitische Relevanz für NRW ist gegeben

Quelle

- Keese, C. (2022). Life changer - Zukunft made in Germany: wie moderner Erfindergeist unser Leben verändert und den Planeten rettet. München: Penguin Verlag; S. 226f.

4. Methodik zur Ausarbeitung der Trendstudien

Die Studienausarbeitung beruht auf der folgenden Grundidee: die NRW-Bezüge, die im Zuge der Identifikation und Bewertung gefunden wurden, werden bei der Ausarbeitung der Trendstudien näher analysiert, ergänzt und schließlich zu einer SWOT-Analyse[13] verdichtet. Zunächst werden mögliche weltweit absehbare Trendverläufe und -ausprägungen erhoben und dargestellt, die soweit möglich auch die wirtschaftlichen Anwendungspotenziale umfassen. Im zweiten Schritt werden dazu – ggf. beispielhaft – jeweilige Akteure und Aktivitäten in NRW vor- und gegenübergestellt. Durch den Abgleich der globalen und NRW-spezifischen Perspektiven ergeben sich die vergleichenden Informationen für die SWOT-Analyse. Es werden so wirtschaftspolitische Chancen und Herausforderungen deutlich und zugehörige Handlungsoptionen können als Impuls für einen gesellschaftlich, wirtschaftspolitischen Zukunftsdiskurs abgeleitet werden. Umsetzungsreife Handlungsempfehlungen werden nicht angestrebt.

4.1 Literaturanalyse als Informationsgrundlage

Eine Literaturanalyse eignet sich im Allgemeinen dazu, den Stand des Wissens in betrachteten Themenbereichen strukturiert zu erheben und inhaltlich zu umreißen. Dabei ist es lohnenswert in der Literaturanalyse, Zukunftssichten verschiedener Autoren zu sammeln und gewichtet gegenüberzustellen. Die prinzipielle Vorgehensweise der Literaturanalyse wird in der folgenden Abbildung 3 verdeutlicht.

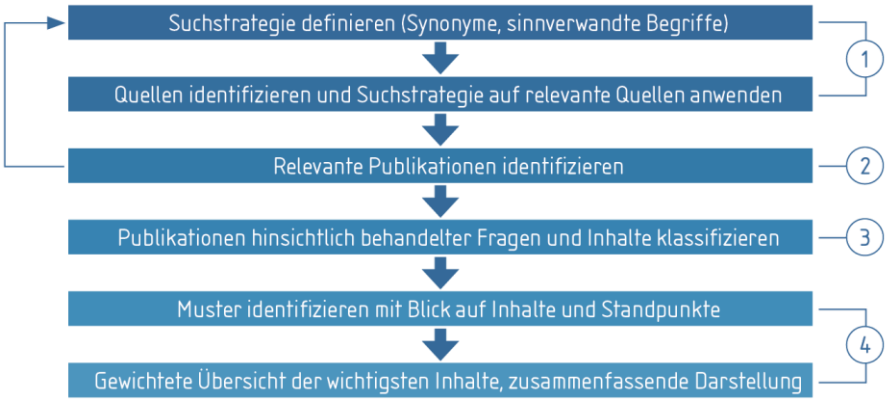

Abbildung 3: Prinzip-Schaubild Literaturanalyse

Die Methode der Literaturanalyse wird unter Verwendung einschlägiger Quellen hoher Qualität zur Studienausarbeitung wie folgt systematisch angewendet:

1.) Die jeweiligen Suchstrategien umfassen meist zwei inhaltliche Gruppen von Suchbegriffen: i) zum jeweiligen Trend und ii) zum Zukunftsbezug. In Bezug auf die Quellen gibt es drei besonders relevante Gruppen: i) anerkannte Forschungsinstitute ii) staatliche Strategiedokumente und iii) Publikationen führender Unternehmen, wobei bei dieser Art von Quellen, die Rolle von Eigenwerbung berücksichtigt werden muss.

2.) Verfeinerung der Suchstrategie: nach einer ersten Sichtung der Treffer wird die Suchstrategie verfeinert, dabei werden bestimmte Suchbegriffe und Quellen aufgegriffen, andere wiederum, die zu Treffern führen, die inhaltlich nicht zur Suche passen, werden verworfen.

3.) Die Einordnung der Treffer erfolgt in diesem Fall anhand von NRW-Anwenderbranchen und so weit explizit genannt der erwarteten Zeithorizonte zum Markteintritt bzw. zur Verbreitung von Anwendungen. Wesentlich ist in diesem Zuge auch die Sammlung relevanter NRW-Akteure aus Wissenschaft und Wirtschaft.

4.) Die inhaltliche Auswertung zum Abschluss der Literaturanalyse extrahiert zur internen Verwendung des Projektteams grob stichwortartig die spezifischen Beschreibungen und Aussagen zu den identifizierten Anwendungen.

[13] SWOT – „strengths, weaknesses, opportunites, threats“; Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken.

Im Ergebnis liegen durch die Literaturanalyse stichwortartige Rohfassungen von Trendauswirkungen nach verschiedenen Zeithorizonten vor.

4.2 Analyse anhand der STEEP-Dimension und Bewertungskriterien

Die im Zuge der Literaturanalyse identifizierten Dokumente werden nachfolgend zusammengeführt und analysiert. Dabei werden Gemeinsamkeiten und Unterschiede herausgearbeitet. Anhand der Häufigkeit von Themen und der Schlüssigkeit von Argumentationen wird eine Ordnung nach Akzeptanz und Verbreitung von Zukunftssichten aufgestellt. Dazu werden die wichtigsten Aussagen anhand der STEEP-Dimensionen[14] geordnet. Die zugeordneten Aussagen werden nach dem jeweiligen Gegenstand gruppiert, dabei werden unterschiedliche Zukunftserwartungen und deren Begründungen erfasst und gegenübergestellt. Sollte die Anzahl der Aussagen und damit die Komplexität zu groß werden, wird ggf. eine Einschätzung der unmittelbaren Relevanz für die Wirtschaftspolitik in NRW als Auswahlkriterium genutzt werden. Je nach Bedarf können in Einzelfällen Experteninterviews zur weiteren Orientierung hinzugezogen werden. Durch diese Analyse wird als Zwischenschritt eine Liste von Trendauswirkungen und begründeten Zukunftserwartungen erarbeitet.

4.3 SWOT-Analyse NRW

Die SWOT-Analyse ist ein etabliertes Instrument für strategische Planung. Im Rahmen der Ausarbeitung der Trendstudien werden die identifizierten trendbezogenen Stärken und Schwächen des Landes NRW als „interne Faktoren“ betrachtet. Diese werden externe Faktoren in der Form von globalen Chancen und Risiken gegenübergestellt, die etwa vom trendbezogenen, globalen Marktumfeld ausgehen. Auf diesem Wege wird ein Abgleich der globalen und NRW-spezifischen Trend-Perspektiven geleistet und zu einer SWOT-Analyse verdichtet.

Diese SWOT-Analyse liefert eine erste Abschätzung zu möglichen Strategien bezogen auf den betrachteten Trend. Wenn beispielsweise globale Chancen mit Stärken in NRW einhergehen, empfiehlt es sich, diese vorhandenen Stärken zu nutzen und auszubauen. Falls umgekehrt globale Risiken in Bereichen mit Schwächen für NRW bestehen, empfehlen sich Maßnahmen der Risikovorsorge zum Abbau der Schwächen. Auf diesem Wege lassen sich systematisch Herausforderungen und Chancen sowie erste Handlungsoptionen herausarbeiten.

5. Fazit und Ausblick

Der erste Monitoring-Durchlauf in den drei beschriebenen Schritten ist inzwischen erfolgreich abgeschlossen. Die erste Trendstudie erscheint zusammen mit dieser Methodenstudie. Es folgen weitere, jährliche Durchläufe des Monitorings und die Ausarbeitung von jeweils bis zu zwei weiteren Trendstudien je Durchlauf. Die Trendstudien werden durch bis zu zwei Präsentationen kommunikativ begleitet.

Diese Präsentationen fungieren als Impulse für den Zukunftsdiskurs in NRW über die bearbeiteten Trendthemen. Dabei können die beteiligten NRW-Akteure ihre eigenen Einschätzungen zu den Zukunftsbildern aus den Trendstudien artikulieren und eigene Bewertungen zu den globalen Chancen und Risiken sowie zu den Stärken und Schwächen in NRW in Bezug auf die betrachteten Trends einbringen.

[14] STEEP – „social, technical, economic, environmental, political“, sozial, technisch, wirtschaftlich, umweltbezogen, politisch.

Impressum

Herausgeber
Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen
Tel.: + 49 (0) 211/61772-0
Fax: + 49 (0) 211/61772-777

Internet: www.wirtschaft.nrw
E-Mail: poststelle@mwike.nrw.de

Abteilung 3
Wirtschaftspolitik

Diese Studie wurde von der VDI Technologiezentrum GmbH im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen erstellt.

Bildnachweise
© MWIKE NRW/Csaba Mester - Foto Berger Allee
© iStock.com/bjdlzx

Redaktion/Redaktionsteam
Dr. Dirk Holtmannspötter, VDI Technologiezentrum GmbH

Die Publikation ist auf der Homepage des Ministeriums für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen unter www.wirtschaft.nrw/broschuerenservice als PDF-Dokument abrufbar.

Hinweis

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlbewerberinnen und -bewerbern oder Wahlhelferinnen und -helfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt auch für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments.

Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung.

Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

© Dezember 2024 / MWIKE24-04

Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf
www.wirtschaft.nrw