

Innovationskompass:

Bewertungen von bioökonomischen
Lösungen, die einen Unterschied machen

Triple-S
Sustainable Smart Scalable

2. Ausgabe, Februar 2025

Inhalt

Einleitung	3	Finanzierungsmöglichkeiten: Kurzübersicht	45
Ziel des Innovationskompasses	4	Danksagung	50
Methodik.....	6	In eigener Sache	51
Die Triple-S Kernkriterien.....	6	CLIB – Cluster Industrielle Biotechnologie e.V.	52
SUSTAINABLE.....	8	Impressum	53
SMART	13		
SCALABLE	18		
Nicht-technologische Erfolgskriterien	23		
Wertschöpfungskreislauf	24		
Marktsituation	28		
Geltende Regulierungen	32		
Fachkräfte als Humankapital	36		
Finanzierung von Biotech-Innovationen	41		

2. Ausgabe, Februar 2025

Einleitung

Die Biotechnologie ist eine der **Schlüsseltechnologien**, um das aktuelle Jahrhundert nachhaltig und lebenswert zu gestalten. Sie ermöglicht es der Industrie, den großen Wandel von einer fossilen, linearen Wirtschaft zu einer zirkulären Bioökonomie zu durchlaufen. Die damit verbundenen Herausforderungen sind gewaltig, aber die wissenschaftlichen und technologischen Fortschritte im Bereich der Biotechnologie in den letzten Jahren haben dieses Ziel erstmals in Greifweite rücken lassen.

Dennoch muss man resümieren, dass aktuell nur wenige biotechnologische Innovationen in großem Maßstab etabliert wurden. Was hält die Biotechnologie bzw. die Bioökonomie also zurück? Natürlich bedarf es brillanter Ideen und exzellenter Forschung, doch um in die Anwendung zu kommen, muss eine Idee zu einem Produkt heranreifen. Diese Weiterentwicklung ist und bleibt aktuell eine große, scheinbar unüberwindliche Hürde. Den meisten von uns fallen auf Anhieb vieler-

sprechende Inventionen ein, die irgendwo im „Tal des Todes“ gescheitert sind.

Zu selten wird in der Biotechnologie hingegen über **Erfolgsgeschichten** berichtet. Wir haben uns bei CLIB daher im Umkehrschluss gefragt: Was lässt Inventionen zu Innovationen werden? Was macht Innovationen aus, die wirklich einen „Impact“ haben? Gibt es verbindende Kriterien, die nahezu jede biotechnologische Invention erfüllen muss, wenn sie eine erfolgreiche Innovation werden soll?

Diesen Fragen geht das vom MWIKE geförderte Triple-S-Projekt seit Beginn 2023 auf den Grund. Triple-S wird **biotechnologische Innovationen identifizieren** und solche **biotechnologische Inventionen unterstützen**, die einen signifikanten **Impact** zu einem zukunftssicheren, klimaneutralen und wirtschaftlich erfolgreichen NRW leisten (können).

Dabei sollen **gemeinsame Merkmale erfolgreicher Innovationen** herausgearbeitet werden, die **auf künftige Inventionen** übertragen werden können.

Invention, Innovation, Impact

Invention wird im Folgenden für die Neuentwicklung eines Produkts, eines Prozesses, einer Technologie oder einer Dienstleistung verwendet.

Innovation bezeichnet im Folgenden eine Neuerung, die in die Anwendung gelangt und sich am Markt durchsetzt.

Impact meint im Rahmen des Triple-S-Projektes, dass eine Innovation einen signifikanten Beitrag zur Transformation der Wirtschaft in eine nachhaltige, zirkuläre Bioökonomie leisten kann.

Ziel des Innovationskompasses

Aus einer **Invention eine Innovation mit Impact** zu schaffen, bedeutet nicht nur einen Fortschritt auf dem Weg zur zirkulären Bioökonomie, sondern auch einen **immensen Erfolg für alle Beteiligten**. Zielgruppe des vorliegenden Innovationskompasses sind daher alle Innovator*innen, die eine Invention zur Innovation voranbringen möchten, seien sie in Unternehmen, Hochschulen oder Forschungseinrichtungen tätig. Aus unserer Sicht eignet sich der Innovationskompass vor allem für Start-ups, aber auch für Firmen, die die ersten Schritte zur Transformation in eine zirkuläre Bioökonomie wagen. Der Innovationskompass wird diesen Innovator*innen helfen, sich selbst frühzeitig **die richtigen Fragen zu stellen**, Herausforderungen zu antizipieren und für deren Beantwortung die passenden Kompetenzen zu suchen. Unsere Absicht ist, dass so „alte“ Fehler vermieden, Inventionen nach sinnvollen Kriterien weiterentwickelt und letztlich mehr Innovationen mit Impact geschaffen werden.

Im Gegensatz zu vielen anderen Ratgebern nimmt dieser Innovationskompass die besondere **Biotechnologieperspektive** ein. CLIB hat mehr als 15 Jahre Erfahrung in diesem Bereich und hat zahlreiche Projekte, Workshops und Veranstaltungen für und mit Start-ups umgesetzt. Gleichzeitig sind im vorliegenden Innovationskompass viele weitere Perspektiven von Expert*innen aus dem weitverzweigten CLIB-Netzwerk vertreten, so dass die Expertise und Erfahrungen von Akademia, Investoren, KMUs und Großindustrie einfließen konnten.

Auf großer Flughöhe wird der Innovationskompass damit helfen, jene Inventionen zu identifizieren, die sowohl technologisch als auch durch die gegebenen nicht-technologischen Faktoren den Sprung zur Innovation machen können und damit für die Transformation zur Klimaneutralität einen Unterschied machen werden.

Das Ziel des Innovationskompasses ist es **nicht**, Innovator*innen **Antworten auf alle ihre Fragen** an die Hand zu geben. Viele dieser Antworten sind vom Einzelfall

abhängig und müssen für jede Innovation spezifisch betrachtet werden. Keinesfalls kann ein kurzes Dokument die passgenaue Beratung durch Expert*innen ersetzen.

Der Innovationskompass legt des Weiteren keinen Fokus auf die Erstellung von Business-Plänen, die Teamzusammenstellung im Start-up oder die Identifikation von passenden Finanzierungsoptionen. Diese Punkte sind für den Erfolg der jungen Unternehmen zwar mindestens ebenso wichtig wie die zu Grunde liegende Invention (wenn nicht wichtiger), aber es existieren dazu vor allem in NRW bereits vielfältige Hilfestellungen. Wir möchten daher allen Innovator*innen empfehlen, sich hier frühzeitig zu informieren und sich der Unterstützung der jeweiligen Expert*innen zu versichern.

Fokus auf NRW

Ein besonderer Fokus des Leitfadens liegt auf innovativen Ideen aus NRW, weswegen zu den einzelnen Kriterien stets auch die NRW/DE/EU-Perspektive aufgegriffen wird.

Methodik

Ausgangspunkt für die erste Version des Innovationskompass waren mehrere abgeschlossene Förderprojekte von CLIB, die sich mit dem Potential verschiedener biotechnologischer Entwicklungen und der Unterstützung von Start-ups beschäftigt haben. Aus diesen Erkenntnissen wurden im laufenden **Triple-S-Projekt** die namensgebenden **Kernkriterien** abgeleitet, die Inventionen zu Innovationen mit Impact werden lassen. Durch den gezielten Besuch von externen Veranstaltungen und die Organisation eigener Veranstaltungen, wie dem Triple-S Kickoff-Forum, Pitching Events und Konferenzen konnten diese Kriterien vertieft werden. Für die **vorliegende zweite Ausgabe** wurde ein Finanzierungskapitel hinzugefügt. In zwei Co-Creation-Workshops im November 2023 und November 2024 konnten wir jeweils das bis dahin gesammelte Wissen mit einem Kreis ausgewählter Expert*innen diskutieren, um möglichst viele Perspektiven und Expertisen in den Innovationskompass einfließen zu lassen.

Die Triple-S Kernkriterien

Wie eingangs erwähnt sucht das Triple-S-Projekt nach gemeinsamen Kriterien, die Innovationen zum Erfolg und Impact verhelfen.

Diese Kriterien liegen zum Teil in der Invention/Innovation selbst begründet. Erfolgreiche Innovationen zeichnen sich aus unseren bisherigen Analysen dadurch aus, dass sie **Sustainable, Smart und Scalable** sind. Diese **Triple-S-Kriterien** müssen dabei als **Dreiklang** betrachtet werden, wenn der oben definierte Impact erreicht werden soll. Eine Invention kann einen besseren CO₂-Fußabdruck haben, aber ohne wahrnehmbare Verbesserung für den Kunden wird sie sich schwerlich am Markt durchsetzen. Herausragende Produkteigenschaften sind gut, aber wenn nur im Gramm-Maßstab produziert wird, hat dies keinen nennenswerten Impact auf das Gesamtsystem. Fossil-basierte Prozesse haben oft gigantische Maßstäbe, leisten aber keinen Beitrag zur Transformation in eine nachhaltige und biobasierte Wirtschaft.

In vielerlei Hinsicht können Innovator*innen mit den richtigen Fragestellungen frühzeitig die Weichen in den drei Kernkriterien stellen, um ihre Invention auf einen erfolgsversprechenden Weg zu bringen. Dennoch bedeutet dies nicht einen automatischen Erfolg.

Gerade das Vorgängerprojekt **HiPerIn2.0** hat gezeigt, dass der Erfolg einer Innovation aber auch von einer Reihe **technologieunabhängiger** Kriterien beeinflusst wird. Dazu zählen politische Rahmenbedingungen, andere Akteure in der Wertschöpfung und im Markt, aber auch die öffentliche Meinung, geistiges Eigentum (IP), Geschäftsmodelle und Finanzierungsmöglichkeiten. Als **nicht-technologische Kriterien** werden in diesem Innovationskompass die Betrachtung des gesamten Wertschöpfungskreislaufs, die Marktsituation, geltende Gesetzgebung und Regulatorik sowie Fachkräfte als Humankapital einbezogen. Unabdingbar für den Erfolg von Innovationen ist letztlich auch ihre Finanzierung bis zum Markteintritt.



Triple-S

Sustainable Smart Scalable

Identify, support, and transfer biotechnological and bio-based technologies which can make a significant difference to realise a future-proof, climate- and environmentally friendly economy in NRW.

SUSTAINABLE

Nachhaltige Innovationen leisten einen signifikanten Beitrag zu ökonomischer, ökologischer und sozialer Wertschöpfung. Sie tragen beispielweise zu den Klimazielen und den *Sustainable Development Goals* (SDG) bei und sind Bausteine eines holistisch betrachteten Wertschöpfungskreislaufs. Im Hinblick auf die anstehende Transformation der Wirtschaft, Incentivierungen durch den Gesetzgeber und das größer werdende gesellschaftliche Interesse wird Nachhaltigkeit ein starker Vorteil sein – ob als Merkmal der Innovation oder auch als Merkmal des Unternehmens. Dieses Kriterium ermöglicht es Inventionen damit, sich in einer künftigen Bioökonomie am Markt durchzusetzen.

Exemplarische Fragestellungen für dieses Kriterium sind:

- Worin besteht die Nachhaltigkeit der Invention?
- Welchen Mehrwert bietet die Nachhaltigkeit für die Innovation?
- Erfüllt sie anerkannte Nachhaltigkeitskriterien oder trägt zum Erreichen von SDGs bei?
- Kann die Nachhaltigkeit der Innovation belegt werden, z.B. durch eine *life cycle analysis* (LCA)?
- Existiert eine (perspektivische) Analyse für die Bereiche soziale – ökologische – ökonomische Nachhaltigkeit?
- Gibt es Nebeneffekte, die zur Nachhaltigkeit beitragen oder diese gefährden können?
- Kann die Innovation nachhaltig skaliert werden?
- Wie groß ist der Anteil der Innovation am Endprodukt und damit der Einfluss auf dessen Nachhaltigkeit?
- Hilft die Innovation, weitere Teile des Wertschöpfungskreislaufs nachhaltiger zu machen?

Das Kriterium **SUSTAINABLE** untersucht, wie eine Innovation zur Nachhaltigkeit eines Produkts in der Kreislaufwirtschaft beitragen kann. Es umfasst die drei Dimensionen von **Mensch - Planet - Wohlstand**, d. h. **sozial, ökologisch und wirtschaftlich**. Für ein tragfähiges Geschäftsmodell, das sich auf dem Markt durchsetzen soll, steht oft die Rentabilität im Vordergrund. Da jedoch der Wandel zu einer zirkulären und nachhaltigen Bioökonomie von Politik, Gesellschaft und Industrie gewollt ist, werden die beiden anderen Dimensionen in Zukunft noch viel wichtiger werden. Erfolgreiche Innovationen müssen daher auch im ökologischen und sozialen Bereich einen positiven Beitrag leisten - oder zumindest Nachteile vermeiden.

Um Nachhaltigkeit zu bewerten, sind die 17 SDGs der Vereinten Nationen ein guter Ausgangspunkt. Verlässliche Aussagen über die Nachhaltigkeit einer Erfindung machen zu können, ist natürlich der nächste Schritt. Obwohl sie schwer zu quantifizieren ist, ist sie in vielerlei Hinsicht ein wichtiger Bestandteil bei der Bestimmung des Wertes einer Innovation.

Erstens stellt die Nachhaltigkeit eine Marketingmöglichkeit dar und ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg einer Erfindung. Einige Verbrauchergruppen sind von nachhaltigen Produkten begeistert und zunehmend bereit, diese mit höheren Preisen zu honorieren. Aber auch Innovationen auf früheren Stufen der Wertschöpfungskette profitieren, da Markeninhaber zunehmend nachhaltige Zwischenprodukte in ihren Lieferketten fordern. Darüber hinaus gibt Nachhaltigkeit der Arbeit den eigenen Mitarbeitenden einen erstrebenswerten Sinn und erleichtert die Rekrutierung, insbesondere in Zeiten des Fachkräftemangels. Letztlich verlangen auch Finanzgeber*innen nach Nachweisen für Nachhaltigkeit, um beispielsweise nach ESG-Kriterien (*Environmental, Social, Governance*) zu investieren.

Es ist wichtig zu verstehen, dass Biotechnologie nicht automatisch (mehr) Nachhaltigkeit bedeutet! Wie kann aber die Nachhaltigkeit einer Innovation zuverlässig gemessen werden? Wie kann nachgewiesen werden, dass eine Innovation nachhaltiger ist als der Status quo? Um diese Fragen zu beantworten, müssen frühzeitig

Kennzahlen zu Massen- und Energiebilanzen sowie zum Rohstoff- und Energiebedarf erhoben oder zumindest geschätzt werden. Schon eine vorläufige **LCA** (Life Cycle Assessment, deutsch oft Ökobilanz) kann wertvolle Hinweise auf die Nachhaltigkeit einer Erfindung in ihrem derzeitigen Stadium geben und Aufschluss über Verbesserungspotenziale liefern. Dies kann dabei helfen, sich auf Brennpunkte zu konzentrieren, z. B. auf Verbesserungen bei der Prozessgestaltung, der Auswahl von Rohstoffen oder anderen Faktoren, die die größten Auswirkungen haben werden.

Gute LCA erfordern eine Menge Überlegungen, gute Daten und möglicherweise die Einbeziehung erfahrener Partner. Ebenso wichtig wie die Wahl der Grenzen einer LCA ist die Wahl der Referenzprodukte und die Auswahl oder Gewichtung der Kriterien in der ökonomischen, ökologischen oder sozialen LCA. Eine aussagekräftige LCA kann zwar Fragen beantworten, aber auch neue aufwerfen. Hat die Innovation Nebeneffekte, die zur Nachhaltigkeit beitragen oder sie gefährden können?

Gibt es unbeabsichtigte ökologische oder soziale Nebeneffekte?

Kritische Ergebnisse einer LCA sollten vernünftig analysiert und bei Bedarf korrigiert werden. Waren die Datengrundlage, Messgrößen und Methoden gut genug oder müssen sie verbessert werden? Können Prozessoptimierungen das Ergebnis der LCA ausreichend verbessern? Wurden wichtige Aspekte wie Synergien oder Skalierung nicht berücksichtigt? Im schlimmsten Fall ist eine verheerende LCA ein No-Go-Kriterium und schickt die Innovation zurück ans Reißbrett. Im besten Fall wird sie zu einem der wichtigsten Verkaufsargumente.

Um die **Nachhaltigkeit der Innovation** hervorzuheben, kann es hilfreich sein, sich nicht nur auf eine LCA zu stützen, sondern weitere, anerkannte Kriterien hinzuzufügen. Beispiele hierfür sind Labels oder Zertifikate, die von den Kund*innen leicht erkannt werden und das Vertrauen in eine Nachhaltigkeitsaussage erhöhen

können. Ihre Erlangung kann jedoch sowohl finanziell als auch zeitlich aufwendig sein.

Bei der **nachhaltigen Wertschöpfung** wird auch eine ethische Prüfung berücksichtigt. Hier kommen beispielsweise die EU-Taxonomie sowie Ausschlusskriterien von Geldgebern ins Spiel, die die Verteidigungsindustrie ausschließen können. Die oben erwähnten sozialen Auswirkungen sind ebenfalls von Bedeutung: Unterstützt die Innovation nachhaltige Arbeitsbedingungen in der Lieferkette und der Produktion, und werden die benötigten Rohstoffe nachhaltig beschafft? Dies muss möglicherweise neu bewertet werden, insbesondere wenn die Innovation auf Marktgröße erweitert wird.

Neben der Nachhaltigkeit der Innovation selbst sollten die Innovatoren auch prüfen, inwieweit die Innovation zur **Nachhaltigkeit des Endprodukts** beiträgt. Dies wirkt sich nicht nur auf die Wertschöpfung, sondern auch auf die Gesamtwirkung der Innovation auf die Nachhaltigkeit aus. Eine smarte Innovation, die nur in

geringen Mengen im Endprodukt enthalten ist, kann (und sollte) nachhaltig sein, wird aber nur eine geringe Gesamtwirkung haben. Scheinbar kleine Verbesserungen bei der Nachhaltigkeit von Massenprodukten können dagegen enorme Verbesserungen für ganze Branchen bedeuten.

In einer zirkulären Bioökonomie muss eine Innovation als ein **Baustein in einen Wertschöpfungskreislauf** integriert werden. Es reicht nicht aus, eine nachhaltige Rohstoffversorgung und Produktion sicherzustellen, sondern es muss auch ein gezieltes End-of-Life-Szenario ermittelt werden. Es gibt verschiedene, so genannte R-Strategien (reuse, repurpose, recycle, ...), die helfen, die verschiedenen Phasen der Ressourcennutzung und des Abfallmanagements in einer Kreislaufwirtschaft zu verstehen und zu berücksichtigen. Offensichtlich sind Innovationen, die am Anfang einer Wertschöpfungskette stehen, in dieser Hinsicht schwieriger zu bewerten, da ein *End-of-Life*-Szenario von anderen Akteuren in der weiteren Verarbeitungskette übernommen werden

muss. Wir sehen jedoch zunehmend strengere Vorschriften in diesem Bereich und mögliche Anreize zum Aufbau solcher Wertkreisläufe.

Nachhaltig in NRW

NRW verfügt seit 2020 über eine eigene [Nachhaltigkeitsstrategie](#), die auf den 17 SDGs beruht und daraus 63 Indikatoren ableitet. Als wichtiger Baustein dient aus Sicht der Landesregierung dabei die Bioökonomie. 2023 wurde der Prozess zur Erstellung einer dedizierten Bioökonomiestrategie für NRW angestoßen und [erste Eckpunkte](#) publiziert.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Nachhaltigkeit eine große Chance ist, vor allem für Start-ups. Sie können agil sein und ihre Prozesse von Anfang an nachhaltig planen und skalieren. Darüber hinaus kann die Nachhaltigkeit von Innovationen als wichtiger Baustein der *value proposition* positioniert werden.



Sustainable

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



SMART

SMARTE Innovationen bringen spezifische, messbare, erreichbare und relevante Vorteile in einem absehbaren Zeitraum. Sie stellen eine für den Kunden wahrnehmbare Verbesserung dar, indem sie zum Beispiel neue Funktionalitäten aufweisen, bestehende Prozesse zirkulär machen oder Produkten neue oder zusätzliche Eigenschaften verleihen. Auf diese Weise setzen sie sich besser am Markt durch und können signifikanten Einfluss auf die Transformation zur zirkulären Bioökonomie nehmen.

Exemplarische Fragestellungen für dieses Kriterium sind:

- Welchen spezifischen Mehrwert bietet die Innovation und für wen?
- Was ist der beabsichtigte Impact und kann die Innovation das leisten?
- Wird der Endverbraucher (B2C) oder ein Unternehmen (B2B) der Kunde?
- Kann die Innovation flexibel auf mehrere, sich ggf. ändernde Sektoren oder Märkte angewandt werden?
- Wie kann die Innovation in etablierte Wertschöpfungskreisläufe implementiert werden? Ist die Innovation mit bestehenden Markt- und Prozessstrukturen kompatibel?
- Hat die Innovation einen Platz in einer zukünftigen bio-basierten/nicht-fossilen circular economy?
- Sind nachhaltiges Design und *End-of-Life* Teil des SMARTen Konzepts?
- Realisiert die Innovation eine möglichst große Wertschöpfung aus den gewählten Rohstoffen?
- Ist die Innovation ausreichend durch IP abgesichert?

Das Triple-S Kriterium **SMART** hinterfragt die **messbare Relevanz einer Innovation**. An erster Stelle steht hier die Frage nach dem Problem, welches die Invention zu lösen versucht und den dadurch gegebenenfalls neu eingebrachten Funktionalitäten.

Ziel ist es, praktikable Lösungen mit **wahrnehmbaren Verbesserungen** zu schaffen, die sich am Markt durchsetzen. Gerade im Bereich der chemischen Industrie sind die Konkurrenten oft seit vielen Jahren im Markt und für eine lineare, fossilbasierte Wirtschaft entsprechend optimiert. Smarte Innovationen erzielen ihre Erfolge daher mit neuen, smarten Eigenschaften, die zum Beispiel auch auf die Verwendung nachhaltiger Rohstoffe oder eine bessere Recycling-Fähigkeit einzahlen.

Dabei muss die einzelne Innovation nicht alle Probleme der zirkulären Bioökonomie lösen. Auch eine Teillösung mit einem iterativen Fortschritt im Laufe der Zeit kann zielführend sein. Gleichzeitig sollte eine klare Vorstellung bestehen, welchen *Impact* die Innovation haben

soll und ob es zu erwarten ist, dies auch in einem absehbaren Zeitrahmen zu erreichen.

Handelt es sich bei der eigenen Invention um ein *Drop-In*, ein *Bio-Similar*, ein *Bio-Better*, oder eine *First of its Kind*-Anwendung? Welche Vorteile ergeben sich so für mögliche Kunden? Neben zusätzlichen oder neuen Funktionalitäten könnten dies zum Beispiel Energieeinsparung, erleichterte regulatorische Maßnahmen oder Ressourcenschonung sein. Eine klare (evidenzbasierte) Definition hilft an dieser Stelle, Dritte zu überzeugen, die Mehrwerte für bestimmte Zielgruppen klar zu kommunizieren und weitere Einsatzmöglichkeiten für zukünftige Entwicklungen zu erschließen.

Oben bereits erwähnte Lebenszyklusanalysen (LCA) können hier eine solide Grundlage darstellen und dieses Prozesswissen auch für spätere Skalierungsbedarfe und damit verbundene Finanzierungsstrategien relevant sein. Viele Förderstrukturen haben tiefgreifende Voraussetzungen, über die man sich informieren sollte.

Für die Planung des Markteintritts kann es hilfreich sein, möglichst früh Kundengruppen zu identifizieren und deren Wahrnehmung und Erwartungen an die Invention zu analysieren. Dies kann im direkten Gespräch oder über Informationen von Kooperationspartnern geschehen, die über die nötige Markterfahrung verfügen. Die Wahl des Geschäftsmodells kann dabei großen Einfluss darauf haben, welche Alleinstellungsmerkmale der Innovation vermarktungsrelevant sind und ob sich diese auch in der öffentlichen Wahrnehmung widerspiegeln. Generell stehen Erschwinglichkeit, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit im Vordergrund, die je nach Geschäftsmodell unterschiedliche Gewichtungen haben können. Weitere Anforderungen an den Markt und damit verbundene externe Faktoren werden weiter unten thematisiert.

In einem B2B-Geschäftsmodell kann die Weiterverarbeitung im Vordergrund stehen. Hier stellt sich die Frage, ob die Invention in die etablierten Wertschöpfungsketten und Marktstrukturen integrierbar ist, oder

dafür neue Prozessstrukturen geschaffen werden müssen. Während eine **Kompatibilität mit bestehenden Strukturen** einen Eintritt in den Markt erleichtern kann, bietet sich durch die **Exklusivität eigener Prozesse bzw. Produktionsplattformen**, wenn diese erfolgreich etabliert werden können, ein starkes **Alleinstellungsmerkmal**. Dies kann ein besonderes Transformationsmoment schaffen, vor allem wenn mehrere innovative Produkte ähnliche neue Prozesse benötigen und sich dadurch ein eigener neuer Sektor etablieren kann. Ein solches Momentum lässt sich zum Beispiel gerade in der „gelben“ Biotechnologie beobachten, in der die ersten Insektenfarmen gerade eine Vielzahl von Ideen zur Nutzung der Seitenströme hervorgerufen haben.

Das B2C-Geschäftsmodell erfordert meist eine andere Art des Marketings und kann kleine Unternehmen durch die zusätzliche erforderliche Integration in die Wertschöpfungskette, inklusive Vertrieb, überfordern. Besonders bei der Einführung neuer Funktionalitäten können zusätzliche regulatorische Anforderungen

hinzukommen. Als Beispiel aus dem Nahrungsmittel-sektor sei hier die *Novel Food*-Verordnung genannt.

Sowohl im B2B-, als auch im B2C-Geschäftsmodell beeinflussen zahlreiche Faktoren den sich stetig und teils abrupt ändernden Markt. Dies erfordert eine ständige Analyse und ggf. Anpassungen, um **flexibel auf Marktbedarfe reagieren** zu können. Drastische Änderungen von Nachfrage und Bedarfen sind nicht unwahrscheinlich und auch Einflüsse des internationalen Marktes können eine plötzliche Änderung von Strategien notwendig machen. Eine Innovation, die im Kern bereits in der Lage ist, Bedarfe mehrerer Märkte und Sektoren zu decken, ist resilienter gegenüber Veränderungen. Initiale und regelmäßige Analysen können helfen Bedarfe aufzudecken und neue Märkte zu erschließen.

In diesem Zusammenhang stellt sich ebenfalls die Frage nach dem **zirkulären Design der Invention**. Nachhaltigkeit – dieser Aspekt wurde unter SUSTAINABLE bereits genauer angesprochen – ist ein wichtiger Aspekt unserer zukünftigen Gesellschaft und sollte beim Design

einer Invention nach Möglichkeit mitgedacht werden. Dies stellt besondere Ansprüche an denkbare **End-of-Life-Szenarien** der Innovation. Möglicherweise kann ein Produkt am Ende des Lebenszyklus wieder zum Ausgangsstoff werden, sofern es der Prozess und die Anforderungen an die Reinheit des Ausgangsmaterials zulassen. Hier sollten übliche Grenzwerte in gängigen Recyclingverfahren zu Rate gezogen werden. Ist dies nicht der Fall, lassen sich ggf. Schnittstellen in andere Wertschöpfungskreisläufe identifizieren. Dies kann im Sinne einer ganzheitlichen Wertschöpfung auch für anfallende Seitenströme von Interesse sein, um auch Stoffströme niedriger Qualität möglichst gewinnbringend einzusetzen. Sollten Mehrkosten im Vergleich zu den etablierten Produkten entstehen, ist entscheidend, wer diese Mehrkosten trägt. Ist der Kunde bereit für einen *green premium* zu zahlen, oder müssen diese Kosten an anderer Stelle der Wertschöpfung eingespart werden?

SMART in NRW

Neben zahlreichen akademischen Einrichtungen gibt es eine Vielzahl an forschenden Firmen in NRW, die jährlich hohe F&E Aufwendungen investieren. Aufgrund der höheren Produktionskosten im Vergleich zu anderen Ländern der Welt hat sich NRW stets als Technologieführer hervorgetan. Insbesondere der Mittelstand umfasst zahlreiche „*hidden champions*“ in verschiedenen Sektoren, die künftig auch Teil einer zirkulären Bioökonomie werden.

Grundlegend sind auch Fragen zum geistigen Eigentum und damit verbundene Einschränkungen und Möglichkeiten. Wird das **geistige Eigentum Dritter** für die Innovation benötigt, muss die Frage nach dem *Freedom to operate* bzw. nach möglichen Lizenzmodellen frühzeitig gestellt werden, um ggf. entstehende Kosten zu berücksichtigen.

Lässt sich die Innovation patentieren, kann auch eine Lizenzierung ein mögliches Geschäftsmodell darstellen oder eine Alleinstellung am Markt bedeuten.



Smart

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



SCALABLE

SKALIERBARE Innovationen weisen realistische Skalierungsoptionen auf und können so einen signifikanten Beitrag zur Transformation zu einer zirkulären Bioökonomie leisten. Dieses Kapitel beschreibt die Identifikation relevanter Zielgrößen für die Skalierung. Daraus leiten sich intrinsische technologische Voraussetzungen ab, welche eine biotechnologische Invention erfüllen muss, um skalierbar zu sein.

Exemplarische Fragestellungen für dieses Kriterium sind:

- Sind die Schlüsselparameter zur Auslegung des Produktionsmaßstabs bekannt?
- In welchem *technology readiness level* (TRL) befindet sich die Invention zurzeit?
- Welche Schritte fehlen zur Marktreife?
- Wie, wo und von wem soll der Prozess skaliert werden?
- Ist die Rohstoffbasis skalierbar? Welche Faktoren bestimmen Preis und Verfügbarkeit der Rohstoffe in Zukunft?
- Ist die Upstream-/Downstream-Technologie skalierbar? Welche Faktoren sind limitierend?
- Wie robust ist der Prozess?
- Zeigen die analysierten Massen- und Energieströme, dass der Prozess theoretisch und erwartet praktisch skaliert werden kann?
- Ist die Komplexität auf das Wesentliche reduziert?
- Ist die Wirtschaftlichkeit der Innovation im Hinblick auf den Produktionsmaßstab bewertet?
- Sind die Skalierungskosten ermittelt?

Bevor die Skalierbarkeit der Invention auf technologischer Ebene im Detail betrachtet werden kann, muss zunächst das **Skalierungsziel** klar definiert werden. Entscheiden sich die Innovator*innen dafür, selber in die Produktion einzusteigen, sich erfahrene Partner zu suchen oder soll die Innovation später auslizensiert werden? Welcher Markt soll zunächst bedient werden? Welcher Marktanteil wird angestrebt? Natürlich unterliegen diese Ziele im Wechselspiel zwischen der weiteren Geschäfts- und der Marktentwicklung einer Dynamik, doch zunächst ergibt sich ein erstes Produktionsziel (in t/a), welches nach erfolgreicher Skalierung der gesamten Prozesskette erreicht werden muss.

Ausgehend von diesem Produktionsziel sind **Schlüsselparameter** des Prozesses erforderlich, um Anzahl, Volumen und Bauart von Fermentationsanlagen (Upstream) definieren zu können und die Produktaufarbeitung (Downstream) passend auszulegen. Zu diesen Schlüsselparametern zählen die **TRY-Faktoren** (*titer*, kg/m^3 ; *rate*, $\text{kg}/\text{m}^3/\text{h}$, *yield*, $\text{kg}_{\text{Produkt}}/\text{kg}_{\text{Feedstock}}$) des

Upstream-Prozesses sowie ergänzend die jeweilige Kapazität (kg/h oder t/h) der einzelnen Downstream-Einheiten.

Für eine realistische Einschätzung der Skalierbarkeit kann das aktuell erreichte **Technology Readiness Level** (TRL) in Kombination mit den TRY-Faktoren bewertet werden. Wie verhalten sich die praktisch ermittelten Parameter im Vergleich zur **theoretisch maximalen Ausbeute**? Welche Ausbeute kann unter Berücksichtigung realer Einflussfaktoren, wie z.B. Zellstoffwechsel, Nebenproduktbildung, etc., realistisch erreicht werden? Wie flexibel soll die Produktion auslegt werden?

Nach Einschätzung des erforderlichen Gesamt-Reaktorvolumens anhand der ermittelten Größen und der biologischen Vorgaben erfolgt die initiale Festsetzung auf eine **sinnvolle Reaktorbauweise** (z.B. Rührkesselreaktor, Blasensäulenreaktor), -anzahl und -größe. Dabei gibt es technologische Limits, aber auch strategische Entscheidungen für eine zentrale Großanlage oder dezentrale Kleinanlagen an mehreren Standorten. *Lock-in*

Effekte sollten dabei möglichst vermieden werden, also die zu enge Bindung an ein externes Unternehmen oder auch an eine Technologie, sodass ein Wechsel nur mit erheblichem Aufwand und Kosten möglich wäre. Hierbei muss auch die Rohstoffverfügbarkeit (Menge, Regionalität) berücksichtigt werden, da gerade für (biogene) Reststoffströme lange Transportwege oft unwirtschaftlich sind. Diese Faktoren können beeinflussen, wer, wo und wie die Innovation auf das nächste TRL skaliert. Geschieht dies in Eigenleistung oder mit Hilfe von flexiblen Skalierungsinfrastrukturen?

In der Gesamtbetrachtung der **Rohstoffbasis** muss auch bewertet werden, wie sich der Rohstoffpreis durch die geplante Skalierung verändert. Welche Stakeholder konkurrieren um den erforderlichen Rohstoff? Sind auch im Produktionsmaßstab die Preisstabilität und Lieferzuverlässigkeit sichergestellt? Ist der Rohstoff ganzjährig verfügbar? Auch die Nachhaltigkeit einer Investition muss vor diesem Hintergrund ggf. neu bewertet werden (siehe auch SUSTAINABLE).

Zur Umwandlung des definierten Rohstoffs in ein aufgereinigtes Zielprodukt müssen die genutzten **Upstream**-Prozessschritte so ausgelegt werden, dass sie die erforderlichen Stoffströme bereitstellen bzw. verarbeiten können. Außerdem ist eine detaillierte Analyse der einzelnen Prozessschritte im Hinblick auf ihre technologische und ökonomische Skalierbarkeit erforderlich. Sehr hilfreich ist es dafür, eine Gesamtbilanz der **Massen- und Energieströme** des Prozesses aufzustellen.

Neben den biologischen Umsetzungsraten sind für die Skalierung auch weitere Parameter von entscheidender Bedeutung. So können unter anderem Wärmeaustausch, Kontaminationsgefahr, Begasung, Leistungseintrag, Mischzeiten, Abwasserbehandlung oder Sensitivität gegenüber Prozessschwankungen Ursachen sein, weshalb ein Laborprozess im Großmaßstab nicht oder weniger gut funktioniert. Die Analyse, welche Faktoren limitierend für den Großprozess sind und wie diese optimiert werden können, erfordert fachliche Expertise und Erfahrung. Anpassungen ohne bauliche

Veränderungen - sogenannte Software-Lösungen (z.B. angepasste Fahrweise, Änderungen am Organismus, etc.) – sind in der Regel deutlich leichter umsetzbar als ein neues Reaktordesign.

Scalable in NRW

Die Situation in NRW ist hinsichtlich der Infrastruktur zur Skalierung weiter angespannt. Niedrigere TRL können teils noch an akademischen Standorten gut skaliert werden, für hohe TRL bleibt häufig nur der Weg ins nahe Ausland.

Aktuell erstellt CLIB im TransBIB-Projekt (Transfer- und Beschleunigungsnetzwerk Industrielle Bioökonomie) eine Übersicht der vorhandenen Skalierungsinfrastruktur auf Bundesebene.

Der **Downstream**-Prozess wird in der frühen Planungs- und Entwicklungsphase oft vernachlässigt, stellt aber einen Großteil der erforderlichen Investitions- und

Betriebskosten. Daher ist es bereits in einem frühen Stadium ratsam, die Aufarbeitungsschritte aus dem Labor parallel zum Upstream zu entwickeln und die Übertragbarkeit auf den angestrebten Produktionsmaßstab zu prüfen. Einzelne gängige Labormethoden lassen sich nicht oder nur zu unwirtschaftlichen Kosten im Produktionsmaßstab realisieren. Der angestrebte Markt definiert dabei die zulässige Komplexität des Downstreams. Grundsätzlich gilt dabei: So einfach wie möglich, so komplex wie nötig. Ein skalierbarer Aufarbeitungsprozess zeichnet sich in der Regel dadurch aus, dass er eine kontinuierliche Fahrweise erlaubt und über entsprechende on- bzw. in-line Analytik zwischen den Prozessschritten individuell geregelt werden kann. Die Nutzung von Soft-sensoren ermöglicht dabei die Simulation von Prozessparametern, was die Prozesskontrolle verbessert, und Kosten spart.

Nach Erstellung eines ganzheitlichen Prozesskonzepts für den Produktionsmaßstab können erste Einschätzungen zur **Wirtschaftlichkeit und Finanzierung** der

entwickelten Innovation erfolgen. Ausgehend von einem positiven Verhältnis von Rohstoff- zu Produktkosten kann das entwickelte Prozessdesign in einer Techno-ökonomischen Analyse (TEA) bewertet werden. Im positiven Fall können neben den Kosten für Bau (CAPEX) und Betrieb (OPEX) der finalen Produktionsanlage auch die Kosten der erforderlichen Skalierungsschritte abgeschätzt werden. Dies ist, je nach Detailgrad, nur mit Hilfe von erfahrenen Ingenieurbüros möglich. Die Kosten sind unter Umständen stark abhängig davon, ob eigene oder fremde Altbestände (Gebäude, Anlagenteile, etc.) genutzt werden können oder alles neu angeschafft bzw. gebaut werden muss. Auch die Nutzung von Skalierungszentren als Dienstleister und fachlicher Berater kann sinnvoll sein. Wo immer möglich sollten Kosten gespart werden, um eine positive Bewertung durch Investoren oder andere externe Stakeholder zu erhalten.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass die Skalierbarkeit einer Invention auf vielen Ebenen geprüft und bewertet werden muss und einige grundsätzliche Entscheidungen im Prozessdesign einen starken Einfluss auf diese Bewertung haben. Durch die dynamische Geschäftsentwicklung muss das Themenfeld kontinuierlich weitergedacht werden.



Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



Nicht-technologische Erfolgskriterien

Die Triple-S-Kriterien definieren, ob eine Invention aus sich heraus als Innovation im Markt **Erfolg haben kann** und dort grundsätzlich **einen Impact haben kann**. Wie zuvor beschrieben haben es die Innovator*innen vornehmlich selbst in der Hand, alle drei Triple-S-Kriterien zu erfüllen. Ob eine Innovation aber auch tatsächlich **einen Impact hat**, ist auch von weiteren, **nicht-technologischen Faktoren** abhängig.

Zu diesen gehören Enabler, die maßgeblich zum Erfolg einer Invention beitragen, und Hürden, die eben jenem Erfolg im Weg stehen. Auch wenn die eigene Invention selbst mit diesen externen Faktoren nur „wechselwirkt“ und diese oft nicht für ein einzelnes Unternehmen zu ändern sind, müssen diese Wechselwirkungen frühzeitig erkannt werden. Innovator*innen können sich so die Situation vergegenwärtigen, Risiken erkennen und

frühzeitig adressieren. Im Idealfall lassen sich aus den Enablern Vorteile ziehen, die der eigenen Innovation den Weg ebnen.

Daher wird der Triple-S-Innovationskompass in dieser zweiten Version folgende nicht-technologische Faktoren betrachten:

- **Wertschöpfungskreislauf**
- **Marktsituation**
- **Geltende Regulierungen**
- **Fachkräfte als Humankapital**
- **Finanzierung von Biotech-Innovationen**

Wertschöpfungskreislauf

Alle Innovationen sind Teil einer Wertschöpfungskette bzw. werden in einer zirkulär gedachten Wirtschaft künftig Teil eines Wertschöpfungskreislaufes. Entscheidend ist daher, nicht nur die eigene Position innerhalb der Wertschöpfung zu kennen bzw. definieren, sondern auch angrenzende Akteure im Auge zu behalten.

- Wie ist die Verfügbarkeit der Rohstoffe oder Vorprodukte?
- Sind diese lokal oder saisonal (insbesondere bei Biomasse relevant) verfügbar? In welchen Mengen stehen diese zur Verfügung?
- Wird durch den Bezug eine bereits bestehende Wertschöpfung beeinflusst?
- Wie sind die Haltbarkeit und Qualität der Rohstoffe?
- Ist die Rohstoffverfügbarkeit des Rohstoffs durch mehrere Quellen gesichert?
- Wer sind relevante Akteure: die direkten Abnehmer, die Nutzer und die Endkunden? Was sind jeweils deren Bedürfnisse an die Innovation?
- In welchen Zielmarkt werden die Produkte eingebracht und hat dies besondere Anforderungen an oder Auswirkungen auf die Innovation?
- Welche externen Akteure braucht die Innovation, um eine Kreislauffähigkeit zu ermöglichen?
- Wie können eigene Seitenströme, ggf. durch andere Akteure, genutzt werden?
- Ist die Vernetzung mit anderen Akteuren innerhalb des Wertschöpfungskreislaufes ausreichend?
- Welche Anforderungen an die Logistik gibt es? Haben Rohstoff oder Produkt bestimmte Anforderungen an die Lagerung und den Transport?

Handelt es sich bei der betrachteten Innovation um ein Produkt oder einen Prozess, sind diese meist Teil eines Wertschöpfungskreislaufes oder sollen es im Rahmen einer konsequent gedachten **zirkulären Wirtschaft** werden. In diesem Sinne erfolgreiche Innovationen zeichnet daher aus, dass frühzeitig auch die vorangehenden und folgenden Akteure identifiziert wurden. Viele der folgenden Überlegungen sind Teil einer soliden Planung der Geschäftsidee, erhalten aber vor dem Hintergrund der Kernkriterien zusätzliche Aspekte.

Beim Blick an den Anfang einer Wertschöpfungskette kommt es zunächst auf die **Roh- oder Ausgangstoffe** an. Diese können Primärrohstoffe oder aber Seiten- oder Restströme aus einem Wertschöpfungskreislauf sein. Einfacher planen lässt sich mit ganzjährig und weltweit verfügbaren Rohstoffen. Gerade Rohstoffe aus dem Agrarbereich fallen häufig saisonal und auch lokal an und müssen entsprechend verarbeitet, transportiert oder gelagert werden. Werden Seitenströme verwendet, erhöht sich oft die Komplexität, da diese meist

heterogener Natur sind, unterschiedliche Qualitäten aufweisen und oft nur sehr lokal oder zeitlich begrenzt anfallen. In letzterem Fall sind Lieferketten häufig noch nicht vollständig etabliert, so dass im vorwettbewerblichen Bereich der **Austausch mit anderen Akteuren** lohnend sein kann, um Herausforderungen z.B. in der Vorbehandlung, Lagerung und Logistik von Biomasseströmen zu bewältigen. Grundsätzlich ist es jedoch empfehlenswert, nicht von einem einzelnen Rohstoff (-lieferanten) abhängig zu sein. Durch die Nutzung mehrerer Rohstoffquellen kann die Kampagne verlängert und die Abhängigkeit von einzelnen Lieferanten reduziert werden. So kann der Stillstand der Anlage oder das Risiko von Ausfällen minimiert werden.

Wie bei den Punkten **Sustainable** and **Scalable** bereits besprochen, kommt es hier auch stark auf die benötigten Mengen an. Wird durch die Innovation ein Rohstoff plötzlich sehr stark nachgefragt, kann die reduzierte Verfügbarkeit zum einen den Preis in die Höhe treiben, zum anderen aber auch Auswirkungen in anderen

Bereichen nach sich ziehen und bestehende Lieferketten positiv wie negativ beeinflussen. So können zusätzliche Einnahmequellen für Rohstoffhersteller geschaffen werden, aber auch womöglich bisherige Verwendungsmöglichkeiten des Rohstoffs unattraktiv werden und bisherige Abnehmer leer ausgehen. Wie groß diese Verwerfungen sind und welche Folgen sie haben, ist auch Teil der Nachhaltigkeitsabschätzung, wie im Kapitel **Sustainable** erwähnt.

Situation in NRW

NRW ist mit seinen Chemieparks ein Musterbeispiel dafür, wie sehr eine räumliche Konzentration von Akteuren die einzelne Innovation stärken kann. Für die Biotechnologie sind ähnliche Verbundeffekte zu erwarten, sobald die ersten großtechnischen Prozesse etabliert werden.

Ebenso wie die Lieferanten sind auch die **nachfolgenden Akteure des Wertschöpfungskreislaufes** entscheidend. Diese Abnehmer sind ebenfalls ungern abhängig von einzelnen Lieferanten, der Preis und Verfügbarkeit diktiert. Besonders für Start-ups mit exklusiven Produkten kann es eine Herausforderung sein, diese Bedenken zu zerstreuen und Vorkehrungen zu treffen, um Ausfälle zu vermeiden. Je früher bekannt ist, wer die direkten Abnehmer, Nutzer und Endkunden sind, desto besser kann die Innovation auf ihre spezifischen Anforderungen angepasst werden

In späteren Stadien der Skalierung lohnt ein Blick zur Seite. Etablierte Prozesse nutzen häufig **Seitenströme anderer Akteure** und speisen ihrerseits eigene Seitenströme ins Wertschöpfungsnetzwerk ein. Derartige Optimierung bringen oft den entscheidenden wirtschaftlichen Vorteil, erfordern aber eine ausreichende Vernetzung mit den anderen Akteuren. In Einzelfällen kann auch ein Seitenstrom zu einer größeren Einnahmequelle werden als das ursprünglich angestrebte

Triple-S Innovationskompass

Produkt. Diese räumliche Vernetzung erlaubt auch die gemeinsame Nutzung von Infrastruktur, bessere logistische Anbindungen und Integration von Wärme- und Energie. Biotechnologische Standorte entstehen aktuell teils an Standorten der Papier- und Holzindustrie sowie der chemischen Industrie, sind aber auch z.B. in Verbindung mit der Lebensmittelproduktion denkbar.

Als besondere Stärke der Biotechnologie kann durch sie eine dezentrale, lokale Nutzung von Ressourcen mittels kleinskaliger und automatisierter Lösungen vorangetrieben werden. Dies können große, fossil-basierte Verbundstandorte nicht leisten.

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



Marktsituation

Sind im vorangegangenen Abschnitt die Akteure noch in erster Linie als Glieder eines (künftigen) Kreislaufes gedacht, treten sie in der realen Marktsituation in Konkurrenz. Dabei konkurrieren Akteure direkt um Kunden, Rohstoffe und weitere Ressourcen (Finanzierung, Humanressourcen, Infrastruktur). Kunden und Lieferanten streben im Wettbewerb danach, ihren jeweiligen wirtschaftlichen Vorteil zu maximieren. Auch kann der Endkunde eine wichtige Rolle spielen, der dabei nicht ausschließlich wirtschaftlich agiert, sondern auch emotional.

- Was ist der kommunizierbare Mehrwert des Produkts oder der Leistung, für die der Kunde bereit ist zu zahlen?
- Wer ist die Konkurrenz und worum wird konkurriert?
- Welche weiteren Akteure sind relevant? Wer könnten Partner sein?
- Was ist der USP der Innovation? Wie ist der USP gegen die Konkurrenz geschützt?
- Auf welchen Markt zielt die Innovation ab? Was ist der angestrebte Sektor?
- Gibt es bereits einen Markt für das Produkt?
- Wie soll der Marktzugang erfolgen?
- Was sind die für den angestrebten Markt besonders wichtigen Aspekte?
- Ist die öffentliche Meinung in der Gesellschaft relevant für die Marktakzeptanz der Innovation?
- Betrifft die Innovation einen emotional aufgeladenen Bereich, z.B. Gentechnik in Nahrungsmitteln?

Es ist entscheidend, für welches Wertversprechen man später im Markt letztlich **Geld erlösen möchte**. Welchen kommunizierbaren Mehrwert bietet die Dienstleistung oder das Produkt? Zur allgemeinen Entwicklung des Geschäftsmodells gehört auch die Entscheidung zur Art der Produktion: soll selbst hergestellt, mit Lohnherstellern kooperiert oder die Technologie auslizenzieren werden?

Erforderlich ist auch, sich frühzeitig einen **Überblick zur Konkurrenz** zu verschaffen. Hier helfen die vorher besprochenen Überlegungen zum Wertschöpfungskreislauf, aus denen meist klar hervorgeht, mit wem man um was konkurriert und wie sich die eigene Innovation von der Konkurrenz abhebt. Hier wird oftmals das Prinzip der *unique selling proposition* (USP) zur Marktpositionierung eingesetzt, um das eigene Angebot von dem der Konkurrenz abzuheben. Entscheidend ist hier auch die **Wahl des Zielmarktes** hinsichtlich des Sektors (z.B. Kosmetik oder Lebensmittel?) und der Region (z.B. in Europa oder in Asien?). Gibt es den angestrebten Zielmarkt

schon, sind viele Rahmenbedingungen klar, aber man muss sich gegen etablierte Konkurrenz durchsetzen. Gibt es ihn noch nicht, muss man ihn erst einmal schaffen, was einerseits mit hohen Risiken verbunden ist, bei Erfolg andererseits aber auch eine potenzielle Monopolstellung verspricht. Eine frühzeitige Risikoabwägung sowie Alternativstrategien bei zu ressourcenintensiven Prozessen zur Marktentwicklung sind hier ratsam.

Während einige Innovationen intrinsisch auf einen spezifischen Zielmarkt zugeschnitten sind, können andere Innovationen theoretisch eine Vielzahl von Märkten bedienen. Hier ist die gängige Expertenmeinung, einen klaren Fokus zu setzen. Dabei hilft die Abstimmung mit erfahrenen Expert*innen, um die ökonomisch vielversprechendste Priorisierung zu setzen.

Noch vor dem Markteintritt sollte das zugrundeliegende geistige Eigentum, die **IP**, gesichert sein, um eine Kopie der Invention zu verhindern. Ebenso muss die Rohstoffversorgung vertraglich abgesichert sein, da spätestens nach erfolgreichem Markteintritt potenzielle

Lieferanten versucht sein können, für ihre bisherigen „Abfallströme“ (höhere) Erlöse zu erzielen. Vorhandene Konkurrenz wird zudem versuchen, den Markteintritt schwierig zu machen, sei es durch Preisabschläge auf eigene Produkte, durch aggressives Marketing oder die Nutzung etablierter Kundenbeziehungen.

Die frühzeitige Akquise von **Referenzkunden** kann solche Risiken minimieren. Mögliche Kunden müssen überzeugt werden, die Innovation in deren Produktionsprozessen oder Produktportfolios zu testen oder aufzunehmen. Zu diesem Zeitpunkt sollten sich daher auch kleine Teams personell mit den nötigen Netzwerk- und Marketing-Kompetenzen versorgt haben (siehe auch Kapitel „Fachkräfte als Humankapital“). Über frühzeitigen Kontakt zu potenziellen Kunden, aber auch zu möglichen Konkurrenten, kann zudem eine valide Einschätzung für realistische Preisgestaltungen erfolgen.

Aus vergangenen Erfahrungen lässt sich klar sagen, dass der **Endkunde** besonders im Kontakt mit der

Biotechnologie selten als reiner *Homo oeconomicus* agiert. Bieten Innovationen nicht augenscheinlich einen Vorteil, scheut der Kunde höhere Kosten. Daher gelingt es erfolgreichen Innovationen, gute Verkaufsargumente zu kommunizieren.

Situation in NRW

Mit knapp 794 Mrd. EUR (2022) stellt NRW rund 21% des deutschen Bruttoinlandsprodukts (BIP) und ist damit in sich bereits ein relevanter Binnenmarkt, der zudem sehr differenziert ist. Durch die starke Konkurrenz im produzierenden und im Dienstleistungs-Gewerbe herrscht jedoch auch ein hoher Innovationsdruck.

Jeder Akteur im biotechnologischen Bereich sollte sich darüber hinaus bewusst sein, dass Themen wie gentechnisch modifizierte Organismen (GMO) für viele Endkunden weiterhin emotional aufgeladen bleiben und einer

Triple-S Innovationskompass

durchdachten Kommunikationsstrategie bedürfen. Auch andere Aspekte, wie die Nutzung bestimmter Rohstoffe können Bedenken, Abneigung oder gar Ekel hervorrufen. Die Kenntnis über den angestrebten Markt und die dort agierende Akteure versetzen Innovator*innen somit in die Lage, dort wirtschaftlich erfolgreich zu sein.

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



Geltende Regulierungen

Ungeachtet der anderen Belange sind die meisten Märkte heute stark reguliert und nahezu alle Produkte unterliegen ihren entsprechenden Regulierungen (Gesetzgebung, Verordnungen und sonstige Bestimmungen). Dies trifft auch und gerade auf die chemische Industrie und biotechnologische Prozesse zu, die z.B. der weitreichenden REACH Verordnung oder spezifischeren Verordnungen wie *Novel Food* unterliegen. Außer-Acht gelassen können diese Rahmenbedingungen neue Innovationen ausbremsen, verteuern oder schlichtweg scheitern lassen, wenn z.B. Zulassungskriterien nicht erfüllt werden. Bestimmte Rahmenbedingungen ermöglichen aber auch Chancen für Innovation, wenn bestehende Märkte durch neue Regulatorik drastisch verändert werden. Aufgrund der Bedeutung, der Dynamik und der teils langwierigen Abläufe empfiehlt es sich, dieses Thema früh unter Einbeziehung von geeigneten Expert*innen zu durchdenken.

- Welcher Gesetzgebung unterliegt die Innovation?
Auf welcher legislativen Ebene ist diese eingesetzt?
- Wie abhängig ist die Innovation von einer bestehenden oder zu erwartenden Regulatorik auf nationaler oder EU-Ebene?
- Wird Regulatorik auf die Verfügbarkeit des Rohstoffs, auf die mögliche Preisgestaltung oder auf die Incentivierung der Abnehmer Einfluss haben?
- Welche Zertifizierungen für die Innovation benötigen weitere Akteure im Wertschöpfungskreislauf?
- Wer muss sich mit der Regulatorik befassen?
- Wird sich auf absehbare Zeit etwas an der Regulatorik zu Gunsten oder zu Ungunsten der Innovation ändern?
- Wie oder wo erhält man einen Überblick zu den nötigen Zulassungsverfahren, deren vermuteter Dauer und damit verbundenen Kosten?

Regulierungen umfassen zum einen Mindestanforderungen, die zunächst den Zugang in den Markt regeln, zum Beispiel durch **Gesetze und Sicherheitsbestimmungen**. Diesen müssen Inventionen genügen, um überhaupt in Verkehr gebracht werden zu dürfen. Einmal im Markt, unterliegen Innovationen auch einer Vielzahl von weiteren Regulationen.

Diese Regulatorik ist in den vergangenen Jahren auch für die Biotechnologie zu einem zentralen Thema geworden. Um der umfangreichen Regulatorik zu entsprechen und damit in den Markt zu kommen oder unter günstige Verordnungen zu fallen, sind **Genehmigungen und Anerkennungsverfahren** erforderlich, die mit langwierigen und kostspieligen Verfahren einhergehen. Diese können Innovationen gerade für Start-ups fatal verlangsamen oder finanziell nicht stemmbar machen. Regulierungen können zum Beispiel die Verfügbarkeit von Rohstoffen beschränken oder Absatzmärkte erschaffen, etwa indem bestimmte Nutzungswege seitens der Politik incentiviert werden.

Speziell für die Biotechnologie, die genetische Ressourcen nutzt, muss geklärt sein, woher diese erlangt wurden. So unterliegen aus der Natur gewonnene Erkenntnisse unter anderem dem **Nagoya-Protokoll**, das einen fairen Ausgleich zwischen Herkunftsländern und Nutzern genetischer Informationen anstrebt. Die **strengen Verordnungen** in Bezug auf **genetisch modifizierte Organismen** (GMO) engen den Handlungsspielraum ein. Diese werden derzeit auf EU-Ebene überarbeitet und lassen (noch) regionalen politischen Entscheidungsträgern einen gewissen Spielraum.

Häufig sind Innovator*innen nicht mit Gesetzgebung und Regulatorik vertraut. Für Uneingeweihte ergibt sich schnell ein Dschungel aus **Gesetzen, Verordnungen und Kennzeichnungspflichten**. Abhängig von der eigenen Position im Wertschöpfungskreislauf und der Wahl des Zielmarktes treffen unterschiedliche Bedingungen zu, wobei sogar die Skalierung entscheidend sein kann. So ist z.B. die [REACH](#)-Verordnung abhängig von der produzierten Menge und hat klare Abstufungen bei der

1 t bzw. 1000 t Grenze. Neue Verordnungen zu [SSbD](#) (*safe and sustainable by design*) werden weitreichende Folgen für die Entwicklung neuer Intermediate und Materialien haben.

In einem Wertschöpfungskreislauf sind Akteure auch in Bezug auf Regulierungen aufeinander angewiesen. Der eigene Verantwortungsbereich sollte daher frühzeitig

Situation in NRW

Die regionalen Regulierungen haben meist wenig Einfluss, es kommt auf Bundes- und EU-Gesetze an. Das deutliche Feedback der CLIB-Expert*innen ist, dass zu komplexe Regulatorik, langsame Verfahren und eine Gesetzgebung ohne klares Leitbild Europa aktuell gegenüber anderen Märkten ausbremsen. Hier muss in den kommenden Jahren viel Arbeit geleistet werden, um den Standort global konkurrenzfähig zu erhalten.

identifiziert werden. Daher sollte man sich dieser Rahmenbedingungen bewusst sein, um die regulatorischen Anforderungen zu kennen und die eigene Dokumentation dafür vorzubereiten. Nur dadurch werden Kunden gewillt sein, auf sie zufallende regulatorischen Hürden zu nehmen und zu finanzieren. Es ist wichtig, rechtzeitig Kompetenz hinzuzuziehen, die sich im jeweiligen Zielmarkt auskennt. Dies kann durch externe Expert*innen gewährleistet werden oder mittelfristig durch den Aufbau von regulatorischen Kompetenzen im Unternehmen selbst, besonders bei hochregulierten Märkten.

Hinzu kommt: **Regulierungen ändern sich.** Die frühe Kenntnis darüber, ob sich auf absehbare Zeit etwas an der Regulatorik zu den eigenen Gunsten oder auch Ungunsten ändern wird, ist von großer Wichtigkeit. Nur hierdurch lassen sich notwendige Änderungen der Geschäftsidee oder anderen Maßnahmen frühzeitig vornehmen, um einer geänderten Regulatorik zu entsprechen. Für derartige Informationen ist die Mitarbeit in Verbänden oder auch direkt auf politischer Ebene

Triple-S Innovationskompass

ausgesprochen nützlich, was gerade bei kleineren Unternehmen teils die personellen Möglichkeiten übersteigt. Hier kann der frühzeitige Austausch mit anderen Akteuren in Netzwerken wie CLIB nicht hoch genug geschätzt werden.

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



Fachkräfte als Humankapital

Jede Innovation braucht Menschen, die sie umsetzen. Für ein Unternehmen kann es entscheidend sein, wann und wie sich sein Humankapital entwickelt. Teamgröße, -form, und -qualifikation, aber auch das Wachstumspotential sind einige wichtige Aspekte des Erfolgsfaktors Humankapital.

- Welche Expertisen, Skills und Erfahrungen benötigt die Innovation, um umgesetzt zu werden?
- Welche Perspektiven müssen im Team vertreten sein?
- In welchen Formen können und sollten Kompetenzen im Team dargestellt werden?
- Wie können Kooperationen für eine erfolgreiche Umsetzung einer Innovation genutzt werden und welche Risiken können dabei auftreten?
- Von welchen Netzwerken kann die Innovation profitieren?
- Sind die notwendigen Kompetenzen am Standort verfügbar?
- Gibt es eine Rekrutierungsstrategie im Unternehmen? Welche Faktoren machen das Unternehmen zu einem attraktiven Arbeitgeber?
- Wie gut ist das Unternehmen auf Wachstum, Veränderungen und Wandel eingestellt? Wie flexibel kann es reagieren?

Die erste Frage für die Bewertung des ressourceneffizienten Einsatzes von Humankapital ist die Frage, welche **Kompetenzen für das Innovato*innen Team notwendig** sind. Bei bioökonomischen und biotechnologischen Innovationen gehen Start-ups in der Regel aus einem Gründerteam von Wissenschaftler*innen hervor. Für die Umsetzung einer Technologie sind jedoch noch weitere Kompetenzen und Fähigkeiten notwendig. Dies sind z.B. Kommunikation, Betriebswirtschaft, Branchen- und Markterfahrung oder der Zugang zu relevanten Netzwerken wie (zukünftigen) Kunden oder Regionen. Nicht nur ihr Wissen, sondern auch ihre **unterschiedlichen Sichtweisen** auf die Innovation stärken ein Team, das aus einer Reihe von Erfahrungen und Ausbildungshintergründen, vielleicht sogar aus kulturellen und Lebenserfahrungen schöpft. Dies kann wichtig sein, um dem Team zu helfen, solide Entscheidungen zu treffen und Wege für die zukünftige Entwicklung aufzuzeigen.

Sobald die notwendigen oder wünschenswerten Kompetenzen und Perspektiven für die Umsetzung einer

Innovation definiert sind, ist der nächste Schritt, zu entscheiden, **wie diese in die Organisation einbezogen** werden können.

Während jedes Team interne Kompetenzen in Form eines Kerns von Mitarbeitenden oder Gründer*innen benötigt, sind junge Unternehmen oft auf externe Kompetenzen von Beiräten, Mentor*innen und strategischen Investoren angewiesen. Auch **Kooperationen** mit z.B. Hochschulen oder die Beauftragung von Dienstleistern mit einzelnen Projekten oder Aufgaben sind Formen der Nutzung externer Kompetenzen. Bei der Inanspruchnahme solcher externen Expert*innen spielen der Wissenserhalt und der Schutz des geistigen Eigentums eine wichtige Rolle, insbesondere bei Kooperationen. Externe Dienstleister können teuer sein, diese Kosten fallen aber nur vorübergehend an und können flexibel angefordert werden. Dies kann ein Argument dafür sein, den Aufbau von Kompetenzen im eigenen Haus hinauszuzögern, der dann kontinuierlich finanziert werden muss.

Eine weitere wichtige Ressource für unterschiedliche Perspektiven sind **Netzwerke oder Cluster**. In diesen können sich Innovator*innen oft nicht nur mit verschiedenen Expert*innen und Unternehmer*innen treffen, sondern auch gemeinsam mit anderen Innovationen auf dem Markt Hürden angehen und lösen. Ein gesundes Gleichgewicht zwischen Wettbewerb und Zusammenarbeit ist gerade in neu entstehenden Märkten enorm wichtig. Netzwerke und Kooperationen können auch eine wichtige Quelle für zukünftige Mitarbeitende sein, wenn ein Unternehmen auf dem Weg zum Wachstum ist.

Für Unternehmen in der Biotechnologie oder solche, die an der Transformation zu einer Kreislauf-Bioökonomie beteiligt sind, kann es eine Herausforderung sein, qualifiziertes Personal zu rekrutieren. Weder auf akademischer noch auf technologischer Ebene gibt es klare, spezifische Berufsbilder und entsprechende Ausbildungsgänge, da es noch kein klassisches Berufsbild für die Bioökonomie gibt. Dies gilt nicht nur für die

Innovator*innen selbst, sondern auch für das technische Personal, das die Innovation am Markt umsetzen und betreiben kann. Die Einführung von entsprechenden Ausbildungsgängen ist erst langfristig zu erwarten. Der Qualifikationsbedarf ist komplex und wird derzeit nur zum Teil von verschiedenen Disziplinen gedeckt. Der Wettbewerb um qualifiziertes Personal sollte daher nicht unterschätzt werden.

Deshalb müssen Start-ups eine **Rekrutierungsstrategie** entwickeln, sobald sie ein Wachstum ihrer Belegschaft planen. Sie sollte Klarheit über die erforderlichen Qualifikationen und den Zeitpunkt der Einstellung schaffen, aber auch darüber, wie attraktiv das Angebot für potenzielle Bewerber*innen sein wird. Unternehmen, die ihren Auftrag klar definieren und die Kernkriterien **Sustainable** und **Smart** leben, können ihre Mitarbeitenden durch ein gemeinsames Ziel und die erwartete Wirkung binden und motivieren.

Situation in NRW

Die hohe Dichte von Universitäten und Forschungseinrichtungen, die starke etablierte chemische Industrie und urbane Zentren machen NRW zu einem attraktiven Standort für die Rekrutierung von Mitarbeitenden und für Kontakte zu Berater*innen mit Markterfahrung.

Ein weiterer Faktor bei der Rekrutierung von Mitarbeitenden kann der **Standort eines Unternehmens** sein. So kann die Nähe zu Universitäten, Ballungsräumen oder Innovationszentren von Vorteil sein, da dort ein großer Talentpool zur Verfügung steht. Zwar kann hier die Konkurrenz mit Industrieunternehmen oder anderen jungen Unternehmen größer sein, der verfügbare *talent pool* potenzieller Arbeitnehmer*innen ist aber ebenfalls größer. Zwar lässt sich ein Standort nicht ohne weiteres verändern, aber ein Unternehmen kann selbst Maßnahmen ergreifen, um für die gewünschten Kandidaten attraktiv zu sein. Nachhaltigkeit,

Außendarstellung und soziale Verantwortung des Arbeitgebers werden immer wichtiger, wenn sich potenzielle neue Mitarbeiter für oder gegen ein Unternehmen entscheiden.

Hat das Gründungsteam die ersten Schritte zur Umsetzung seiner Innovation unternommen und die Belegschaft erweitert, stellen sich neue Herausforderungen. Der Schwerpunkt kann sich von der Technologieentwicklung auf die Demonstration und Geschäftsentwicklung verlagern, und die Humanressourcen müssen entsprechend gemanagt werden. Völlig neue Aufgaben, wie die Akquisition von Beteiligungen oder der Verkauf, können das Berufsbild der Gründer*innen grundlegend verändern und eine oder wenige Personen überfordern. Das bedeutet, dass diese nicht mehr alles selbst umsetzen, sondern delegieren und gleichzeitig ihre Führungskompetenzen ausbauen müssen. Dazu gehören die Fähigkeiten und Möglichkeiten, neue Kompetenzen zu integrieren, **interne Veränderungen zu managen** oder in neue Regionen oder Branchen zu expandieren.

Triple-S Innovationskompass

Auch die Personalentwicklung und die Fähigkeit, sich bei Veränderungen im Unternehmen von Mitarbeitenden oder sogar Mitgliedern des Gründungsteams zu trennen, gehören zu den Aufgaben während des Prozesses.

Während die meisten Unternehmensgründungen mit einem kleinen Kernteam beginnen, sind auf dem Weg zu einer erfolgreichen Innovation viele Menschen innerhalb und außerhalb des Unternehmens erforderlich. Die Entscheidung, ob man Fachwissen einkauft oder von außen bezieht, mit wem man zusammenarbeitet und wie man sich in den verschiedenen Phasen der Unternehmensentwicklung weiterentwickelt, sind wichtige Entscheidungen auf dem Weg zur Marktreife. Es kann sehr hilfreich sein, Kontakte zu Mentor*innen und neutralen Vertrauten, aber auch zu Gleichgesinnten aus dem Start-up-Ökosystem aufzubauen. Sie alle können wertvolle Anregungen und Ratschläge geben, um diese Herausforderungen erfolgreich zu meistern.

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



Finanzierung von Biotech-Innovationen

In den vorangegangenen Kapiteln ging es darum, wie eine Innovation zum Erfolg geführt werden kann. Die meisten der dort beschriebenen Maßnahmen erfordern nicht nur Zeit und Wissen, sondern auch Geld, eine weitere Herausforderung für jede Innovation. Eine Partnerschaft einzugehen, um eine Innovation zu (ko-)finanzieren, kann einer Ehe ähneln. Es ist zunächst nicht einfach, unter den vielen Möglichkeiten die richtigen Finanzierungsinstrumente und die optimalen Partner*innen zu finden. Anfänglicher Enthusiasmus kann das Urteilsvermögen trüben; Zeitpläne, Zahlen und möglicherweise divergierende Ziele müssen ständig aufeinander abgestimmt werden; Beziehungen können sich im Laufe der Zeit verschlechtern; und die richtige Chemie ist für den Erfolg entscheidend.

- Welche Finanzierungsarten stehen zur Verfügung? Welche Vor-/Nachteile haben sie für die Innovation?
- Wie ist der Entwicklungsstand der Innovation und in welchem Umfeld wird sie entwickelt, z.B. im Rahmen einer Unternehmensgründung oder in einem etablierten Unternehmen?
- Welche Informationen müssen vor einer Finanzierung eingeholt und zusammengestellt werden?
- In welchem Stadium befindet sich die Innovation und welches Finanzierungsstadium entspricht diesem? Pre-Seed, Seed, Serie A/B/C?
- Was soll mit der Finanzierung erreicht werden?
- Benötigt die Innovation nur Geld oder auch nicht-finanzielle Unterstützung?
- Ist das Gründungsteam bereit, einen Teil des Eigentums und der Kontrolle über die Innovation abzugeben (*verwässernd/dilutive*)?
- Welche Ziele verfolgen die Kapitalgeber? Wie hoch ist die Renditeerwartung? Wie sieht die gewünschte und realisierbare Exit-Strategie aus?
- Passt die Innovation zu den Kriterien und der Strategie der Investoren, z.B. hinsichtlich Nachhaltigkeit, Zeitrahmen, Technologie oder Branche? Was passiert, wenn Ziele im Laufe der Zeit voneinander abweichen?

Es existiert ein breites Spektrum an Finanzierungsmöglichkeiten für Unternehmensgründungen, das von allgemeinen zu fokussierten Programmen reicht. Dabei sind nicht alle Optionen beliebig kombinierbar: so sind einige eher für Projekte oder Unternehmen in der Frühphase geeignet, andere für reifere Innovationen. Andere können in Sackgassen führen, die später den Zugang zu anderen Möglichkeiten versperren. Für den Erfolg einer Innovation ist es entscheidend, diese verschiedenen Möglichkeiten zu analysieren und solche Optionen zu identifizieren, die die notwendige Finanzierung am passendsten und effektivsten sichern. Dabei ist es wichtig, schon in frühen Phasen den Grundstein für die erfolgreiche Entwicklung zu legen und Finanzierungsarten zu wählen, die Unterstützung und Mentoring anbieten, um spätere Wachstumsphasen mit größerem Kapital- und Renditebedarf zu erleichtern. Die Seiten 44-48 geben einen Überblick über die gängigsten Finanzierungsarten für Unternehmensgründungen. Dieser soll Innovator*innen bei der Entscheidung helfen, welche Optionen sie näher untersuchen sollten.

Dieses Kapitel geht im Folgenden auch auf wichtige Fragen ein, die vor einer Finanzierung zu beachten sind.

Um erfolgreich eine Finanzierung einzuwerben, müssen Innovator*innen ihre eigene Innovation überzeugend vorstellen können und verstehen, welche Informationen für potenzielle Investoren, Fördermittelgeber, Banken oder andere Finanzgeber relevant sind. Dazu gehören nicht nur das Verständnis der technologischen Details (die Triple-S Kriterien), sondern auch Informationen zum Alleinstellungsmerkmal und zur Marktsituation sowie ein klarer Zeitplan für die weitere Entwicklung. Weitere Details zu diesen Themen finden sich in den anderen Kapiteln.

Innovator*innen sollten den Kapitalbedarf jeweils für den nächsten Meilenstein berechnen und damit den Entwicklungsstand ihres Start-ups bestimmen. Darüber hinaus sollten sie die nächsten Schritte definieren und potenziellen Geldgebern aufzeigen, wie deren Investition zum Erreichen eines konkreten Ziels beitragen wird. Wofür wird die Investition verwendet? Soll CAPEX,

z.B. für das Upscaling von Anlagen, finanziert werden, oder sind es Betriebskosten, Produktionskampagnen, Technologieentwicklung, Schutz geistigen Eigentums oder behördliche Genehmigungsverfahren? Eine klar definierte Wachstumsstrategie sollte entwickelt sein, bevor der Fundraising-Prozess beginnt.

Eine weitere strategische Entscheidung ist, welche Art der Investitionsunterstützung gesucht wird. Braucht es lediglich Geld oder auch Beratung oder Zugang zu einem Netzwerk? Business Angels beispielsweise verfügen in der Regel über ein etabliertes Netzwerk oder einen Marktzugang, den sie einbringen können.

Neben dem eigenen Zielverständnis ist es ebenso wichtig, die Interessen und Ziele des Investors zu verstehen. Gerade in der Biotechnologie und Bioökonomie sind Finanzierungsmöglichkeiten häufig an die Nachhaltigkeitsaspekte einer Innovation geknüpft. Dies kann hilfreich sein, um z.B. Finanzierungen von entsprechenden Banken oder Investoren zu erhalten. Es setzt aber voraus, dass die Innovation ihre Übereinstimmung mit

solchen Kriterien über die Dauer der Investition nachweisen kann.

Als Gegenleistung für die Investitionszusage wird häufig ein Teil des Eigentums an der Innovation oder dem Unternehmen abgetreten (verwässernd, oder *dilutive*). Dies kann rein finanziell durch die Übertragung von Unternehmensanteilen geschehen. Es kann aber auch bedeuten, dass Kontrolle geteilt wird, wenn Investor*innen einen Sitz im Aufsichtsgremium erhalten oder Einfluss auf die Strategie des Unternehmens nehmen können. Klar ist jedoch, dass zum Ausgleich des Verlustrisikos alle Finanzgeber erwarten, von ihrer Investition zu profitieren. In den meisten Fällen bedeutet dies, dass sie eine Rendite erzielen müssen. Viele Biotech-Investoren, Business Angels oder dedizierte Finanzierungsprogramme sind sich der relativ langen Zeiträume für die Skalierung und nötigen hohen Finanzierungsrahmen bewusst, dennoch muss der perspektivische *Return on Investment* (ROI) erfolgversprechend sein. Innovator*innen müssen daher einen realistischen Weg für den

Ausstieg eines Investors oder für die Rückzahlung von Finanzmitteln aufzeigen. Dies kann z. B. durch die Rückzahlung von Investitionen aus Gewinnen, einen Börsengang oder in der Regel durch den Verkauf des gesamten Unternehmens geschehen.

Verschiedene Finanzierungsarten können die Entwicklung einer Innovation erleichtern oder erschweren. Ihre Wahl hängt von vielen Faktoren ab. Die individuellen Interessen der Beteiligten, der Zeitplan, der thematische Fokus der Instrumente, regionale Erwägungen, der Spielraum für zukünftige Möglichkeiten und vieles mehr beeinflussen, welche Finanzierungsart in einem bestimmten Fall am besten geeignet ist. Hier kann es hilfreich sein, Referenzen zu prüfen: Wie ist der *track record* (Leistungsausweis) von Investoren, Business Angels oder Wettbewerbern? Wie erfolgreich waren die bisher durch sie geförderten Innovationen? Was sagen frühere Empfänger*innen von Mitteln aus dieser Quelle?

Damit die oft lange gemeinsame Reise erfolgreich verläuft, sollte sichergestellt werden, dass die Ziele aller

Beteiligten kompatibel sind. In der Mehrzahl der Fälle wird es zu Verschiebungen von Prioritäten, Zeitplänen und Meilensteinen kommen, wozu jeweils gemeinschaftlich Einigungen erzielt werden sollten, damit alle Beteiligten die Partnerschaft im weiteren Verlauf als gewinnbringend ansehen.

Ihre Anregungen/Kommentare zu diesem Kapitel:



Finanzierungsmöglichkeiten: Kurzübersicht

In unserem Co-Creation-Workshop haben wir unsere Experten gebeten, eine Reihe von Finanzierungsoptionen für biotechnologische Innovationen in eine Rangfolge von eher ungewöhnlich zu häufig zu bringen.

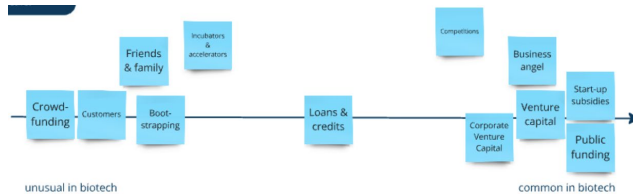


Abbildung 1: Verschiedene Finanzierungsoptionen für biotechnologische Innovationen.

Im Folgenden sind diese grob anhand ihrer Eignung für eine frühe bzw. spätere Finanzierung aufgeführt, wobei öffentliche Förderung als Fall am Ende steht. Über diese Liste hinaus gibt es weitere Finanzierungsarten.

Förderbank für Nordrhein-Westfalen

In enger Partnerschaft mit ihrem Eigentümer, dem Land NRW, unterstützt die NRW.Bank Menschen, Unternehmen und Kommunen mit einem breiten Spektrum an Förderinstrumenten: von zinsgünstigen Darlehen über Eigenkapitalfinanzierungen bis hin zu Beratungsangeboten und Zuschüssen. Dabei arbeitet sie wettbewerbsneutral mit Finanzierungspartnerinnen und -partnern, insbesondere allen Banken und Sparkassen, zusammen.

Förderfelder der NRW.BANK sind „Wirtschaft“, „Wohnraum“ und „Infrastruktur/Kommunen“. Zur Verstärkung der Transformationsprozesse setzt die Förderbank gezielte Förderimpulse – hin zu einem nachhaltigen, klimaneutralen und digitalen NRW.

Ihre Finanzierungs- und Beratungsangebote finanziert die NRW.BANK weitgehend aus eigenen Erträgen und damit unabhängig vom Haushalt des Landes. Ihre Bilanzsumme belief sich zum 31. Dezember 2023 auf 161,3 Milliarden Euro. An den beiden Standorten in Düsseldorf und Münster beschäftigt die NRW.BANK mehr als 1.500 Mitarbeitende.

Bootstrapping

- Einsatz von eigenem Geld und Ersparnissen (*non-dilutive*)
- Einfluss und Verantwortung werden nicht geteilt
- Hohes persönliches Risiko, langsames Wachstum
- Meist nur in der Frühphase möglich, stark abhängig von der persönlichen Situation

Freunde und Familie

- Geld von Freunden oder Familie (*dilutive* oder *non-dilutive*)
- Kann eine schnelle und einfache Finanzierungsart sein
- Klare Bedingungen und Verträge notwendig, um Konflikte und Streitigkeiten zu vermeiden
- Finanzierungshöhe hängt stark von der persönlichen Situation ab

Crowdfunding / -investing

- Finanzierung durch eine große Gruppe von Personen (*dilutive* oder *non-dilutive*)
- Kann ein Instrument zum Aufbau einer Marke und eines Kundenstamms sein
- Erfordert gezieltes und intensives Marketing
- Der Business Case muss klar und attraktiv für die Zielgruppe kommuniziert werden

Inkubatoren & Acceleratoren

- Unterstützungsprogramme für Start-ups in der Frühphase
- In Deutschland häufig *non-dilutive*
- Können Laborräume, Büros und gemeinsam genutzte Infrastruktur bereitstellen
- Bieten z.T. auch Mentoring, Zugang zu Investoren und Zugang zu ihrem Netzwerk

Wettbewerbe

- Teilnahme an Gründerwettbewerben, Gewinn von Preisgeldern (*non-dilutive*)
- Hohe Platzierung in relevanten Wettbewerben kann das Ansehen und öffentliche Wahrnehmung erhöhen
- Feedback von Mentor*innen und Jurys kann wichtig sein, um den Business Case zu schärfen
- Keine verlässliche Finanzierungsquelle, kleine Beträge
- Risiko besteht, den Fokus zu verlieren

Business Angels

- Einzelpersonen/kleine Gruppen, die in Unternehmen in der Frühphase investieren (*dilutive*)
- Kleinere und frühere Investitionen im Vergleich zu VC
- Investitionsentscheidungen werden tendenziell schneller getroffen als bei VC

- Fungieren häufig als Mentor*innen und bieten Zugang zu Netzwerken und Märkten

Venture Capital (Risikokapital)

- Investitionen in der Regel im Austausch gegen Anteile und ggf. Aufsicht (*dilutive*)
- Verschiedene Investoren fokussieren auf unterschiedliche Themen oder Branchen und bieten Unterstützung und Beratung
- Breites Finanzierungsspektrum von der Frühphase bis zur Spätphase
- Ziel ist ein starkes Unternehmenswachstum; teils Investitionen über lange Zeiträume

Corporate Venture Capital (Unternehmerisches Risikokapital)

- Risikokapital, das von einem Unternehmen bereitgestellt wird (*dilutive*)
- Eröffnet Kontakte zur Großindustrie als Kunden oder Experten
- Einige CVCs investieren nur im Einklang mit den Kernzielen des Unternehmens
- Möglicherweise weniger Freiheit bei der Zusammenarbeit mit anderen Investoren oder Akteuren der Branche
- Risiko für Start-ups in der Anfangsphase, da sich die Interessen und Schwerpunkte auf beiden Seiten ändern können

Start-up-Zuschüsse

- Zuschüsse zur Unterstützung von Gründern (*non-dilutive*)
- Häufig auf eine bestimmte Zielgruppe ausgerichtet (z. B. Region, Sektor, Geschlecht, ...)
- Decken teilweise lediglich die Lebenshaltungskosten der Gründer*innen, tragen nicht zum Unternehmenswachstum bei

Kunden

- Finanzielle Unterstützung von Kunden durch Partnerschaften, Investitionen oder Vorauszahlungen (*dilutive* oder *non-dilutive*)
- Möglicherweise nur langsames Wachstum möglich
- Nur geeignet, wenn keine oder nur geringe Investitionen in die Infrastruktur erforderlich sind
- Teilweise sind Kunden bereit, für Produktproben zu bezahlen

Darlehen & Kredite

- Klassische Bankkredite oder spezielle Förderkredite (*non-dilutive*)
- Erfordert ein bankfähiges Projekt mit überschaubarem Risiko, häufig feste Zinssätze und Rückzahlungsfristen
- Förderkredite haben oft günstigere Zinssätze für Start-ups
- Kann für etablierte Unternehmen mit innovativen Projekten von Bedeutung sein

Öffentliche Fördermittel

- Viele Programme auf regionaler, nationaler oder europäischer Ebene (*non-dilutive*)
- Häufig auf wissenschaftsbasierte Ideen ausgerichtet, Antragsverfahren können komplex sein, Erfolgsquoten und Fristen können stark variieren
- In der Regel ist eine finanzielle Eigenbeteiligung erforderlich
- Die Verwaltung des laufenden Projekts kann kompliziert sein

Danksagung

Wir danken folgenden Expertinnen und Experten, die unter anderem durch die Beteiligung an den *Co-Creation Workshops* oder an den CLIB-Veranstaltungen zu diesem Innovationskompass beigetragen haben:

Daniela Arruda Costa, Capricorn Partners

Kai Baldenius, Baldenius Biotech Consulting

Cornelia Bähr, b.value AG

Martin Bellof, chemstars.nrw

Roland Breves, Henkel AG & Co KGaA

Albrecht Läufer, Corvay Consult GmbH

Karl-Heinz Maurer

Jakob Müller, Evonik Operations GmbH

Nik Raupp, HTGF | High-Tech Gründerfonds

Joachim Schulze, BioConsulting GmbH

Justus Schünemann, NRW.Bank

Michael Tesch, KIMW Management GmbH

Und viele weiteren, nicht namentlich genannten.

In eigener Sache

Wir hoffen, dieser Innovationskompass hat Ihnen gefallen, weitergeholfen und relevante Denkanstöße gegeben.

Die hier vorliegende zweite Ausgabe des Innovationskompasses wurde um ein Kapitel zur Finanzierung von Innovationen ergänzt. Eine letzte Überarbeitung ist zum Projektende Ende 2025 geplant. Daher folgen an dieser Stelle die nun letzten Fragen dieses Innovationskompass:

Was hat Ihnen gut gefallen und weitergeholfen? Was war nur schwer verständlich? Was haben Sie vermisst, was möchten Sie aufgenommen sehen? Möchten Sie selbst gerne etwas beitragen und an den kommenden Versionen mitarbeiten?

Wir freuen uns auch über Fallbeispiele und Rückmeldungen zu weiteren Themen, die wir aufnehmen sollten.

[Teilen Sie uns gern Ihre Meinung mit:](#)



Ihre Anregungen nehmen wir dankend auf!

Herzlichst, Ihr CLIB-Team

Redaktionsteam

Dennis Herzberg, Tobias Klement, Katrin Kriebs, Markus Müller, Sarah Refai, Tatjana Schwabe-Marković, Peter Stoffels

Kontaktadresse: schwabe@clib-cluster.de

Layout und Grafik

Sabine Kortmann

CLIB – Cluster Industrielle Biotechnologie e.V.

CLIB ist ein internationaler Open-Innovation-Cluster, der über 15 Jahren die Entwicklung der industriellen Biotechnologie vorantreibt. Mitglieder sind große Unternehmen, KMU, Investoren, akademische Einrichtungen und Universitäten sowie weitere Akteure im Umfeld der Bioökonomie. Von den über 115 Mitgliedern stammen ca. 25 % aus dem internationalen Umfeld. Das übergeordnete Ziel von CLIB ist es, diese Akteure zu vernetzen und neue Ansätze für Projekte, Innovationen und Geschäftsideen zu schaffen. Als Non-Profit Organisation bestimmen die Mitglieder die Interessen und Aktivitäten des Clusters, die viele verschiedene Felder der Bioökonomie umfassen.

Über das Kalenderjahr hinweg organisiert CLIB verschiedene Veranstaltungen: Die jährliche CLIB International Conference (CIC), den CLIB Networking Day (CND), Webinare und themenspezifische Workshops.



Impressum

Herausgeber

Cluster Industrielle Biotechnologie e.V.

Völklinger Straße 4, 40219 Düsseldorf

Tel.: +49 211 418 737 27

E-Mail: info@clib-cluster.de

Web: www.clib-cluster.de



Dieser Innovationskompass wurde im Rahmen des Triple-S Projektes durch CLIB – Cluster Industrielle Biotechnologie erstellt.



Gefördert durch:

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

