

# Digital gestützte industrielle Symbiose zur Vernetzung ressourcen- effizienter Stoffströme im Bergischen Städtedreieck

---

## Transferhandbuch

Das Förderprojekt „InSym“ ist ein Teilprojekt des Verbundprojektes „Urbane Produktion im Bergischen Städtedreieck – Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Quartiersentwicklung“ und wird aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und des Landes NRW gefördert:

## **Verbundprojekt**

Urbane Produktion im Bergischen Städtedreieck –  
Wettbewerbsfähigkeit, Innovation und Quartiersentwicklung  
[www.urbaneproduktion.nrw](http://www.urbaneproduktion.nrw)

## **Laufzeit**

07.2020 – 11.2022

## **Projektpartner**



**Wuppertal  
Institut**

**shetani**  
digital. work. flow.

**BERGISCHE  
STRUKTUR-UND  
WIRTSCHAFTS-  
FÖRDERUNGS-  
GESELLSCHAFT**

---

# Hintergrund / Einleitung

Vor der industriellen Revolution war Produktion Schwerstarbeit. Mit den heutigen Helferlein - Maschinen und Energiequellen - ist Produktion im Vergleich viel leichter geworden. Einerseits führe dies zu allgemeinem Wohlstand, andererseits hat es aber auch dazu geführt, dass die Menge an Produkten, Materialien und Ressourcen, die gewonnen, bewegt, verarbeitet und verbraucht werden, stetig anschwillt.

Die Weltbevölkerung hat sich in den letzten 50 Jahren mehr als verdoppelt, unser Materialverbrauch sogar fast verdreifacht. Nur ein kleiner Teil der verarbeiteten Ressourcen wird davon zurückgeführt, beispielsweise durch Wiederaufbereitung oder Recycling. Ein großer Teil geht weltweit verloren (de Wit et al., 2018) - auch hier in Deutschland. Auf absehbare Zeit wird dieses Verhalten zwangsläufig in Ressourcenknappheit resultieren. Dieser Effekt wird dadurch verstärkt, dass Produktionsprozesse zu häufig noch dem Prinzip der Linearwirtschaft folgen, bei dem jedes Produkt irgendwann zu Abfall wird und überschüssige Reststoffe achtlos entsorgt werden. Um ressourcenschonend zu wirtschaften muss daher in der Produktion ein grundsätzliches Umdenken stattfinden. Idealerweise setzt hier das Konzept der Kreislaufwirtschaft an, bei dem Reststoffe wieder vermehrt als Sekundärrohstoffe dem Stoffkreislauf zurückgeführt werden.

Veränderte Kundenanforderungen, gesetzliche Regularien wie der Green Deal und höhere Anforderungen an CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Unternehmen setzen einen Großteil der Branchen im produzierenden Gewerbe unter Zugzwang, die eigenen Prozesse zu hinterfragen. Es bedarf zunehmend neuer innovativer Ansätze, um ressourcenschonend zu wirtschaften.

Hier setzt das Förderprojekt „InSym – Digital gestützte industrielle Symbiose zur Vernetzung ressourceneffizienter Stoffströme im Bergischen Städtedreieck“ an. Ziel des Projektes ist es, innerhalb der Region Bergisches Städtedreieck Potenziale für innovative industrielle Symbiosen zwischen lokalen Unternehmen aufzudecken und Austauschprozesse von Ressourcen zwischen Unternehmen zu initiieren. Die Erkenntnisse und Ergebnisse der Projektarbeit sind in diesem Transferhandbuch zusammengetragen. Kenntnisse sollen somit auch anderen Regionen zugänglich gemacht werden und Unternehmen, die industrielle Symbiosen eingehen möchten, als Hilfestellung und Leitfaden dienen.

# Unser Wirtschaftssystem

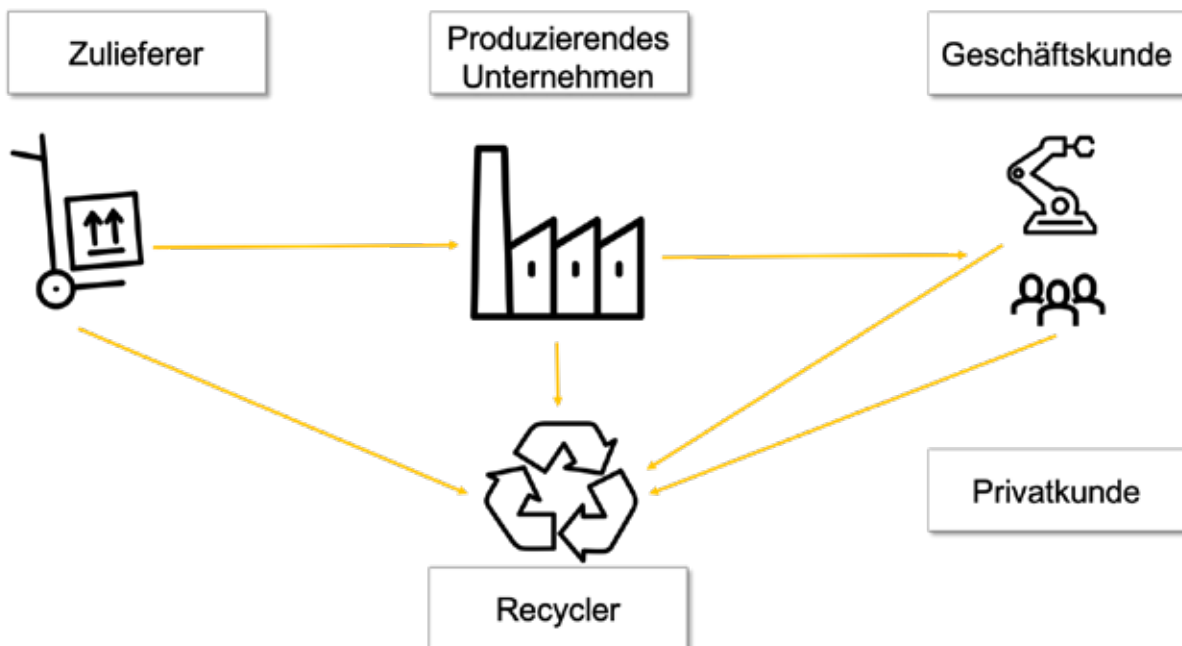


Abb. 1: Stark vereinfachte Darstellung des linearen Wirtschaftssystems ohne industrielle Symbiosen (eigene Darstellung)

Unser Wirtschaftssystem folgt zum Großteil noch dem Prinzip der Linearwirtschaft, bei dem jedes Produkt irgendwann als Abfall endet und von großen Mengen billiger und leicht zugänglichen Materialien und Energie ausgegangen wird. Rohstoffe, verarbeitete Produkte sowie komplexere Teilprodukte und Materialien werden hierbei von einer Zulieferfirma an das produzierende Unternehmen oder zu einer Manufaktur geliefert. Nach der Verarbeitung der Rohstoffe in der Produktion gehen die Materialien in Form von Produkten weiter zu Geschäfts- oder Privatkundschaft. Bei diesen Schritten fallen Materialien und Produkte an, die nicht mehr weitergenutzt werden oder nach Ende ihrer Lebenszeit nicht mehr gebraucht werden. Diese werden nach ihrer Nutzung entsorgt oder teilweise dem Recycling zugeführt.

Aber auch das Recycling stößt an seine Grenzen: Bei jedem Recyclingprozess findet nicht nur ein stoffliches, sondern auch ein energetisches Recycling statt. Neue Materialien müssen beim Recyclingprozess eingesetzt werden, um eine gleichbleibende Qualität erreichen zu können. Auch muss weiteres Material, zum Beispiel Wasser, beim Recyclingprozess eingesetzt werden. Andernfalls können nur Materialien niedrigerer Qualität entstehen. Beim Recyclingprozess fallen zudem Transportwege und Energieeinsatz an.

Bei diesem Problem setzt das Modell der Kreislaufwirtschaft an. Hierbei sollen Produkt-Lebenszyklen so lange wie möglich verlängert werden. Dies wird beispielsweise durch Sharing, Leasing, Wiederverwertung, Reparatur oder Aufarbeiten unterstützt. Das Material wird somit, bevor es dem Recycling zugeführt wird, möglichst lange und häufig aufrechterhalten, um weiterhin Wertschöpfung generieren zu können. Abfälle werden dabei auf ein absolutes Minimum reduziert (vgl. Europäisches Parlament, 2021).

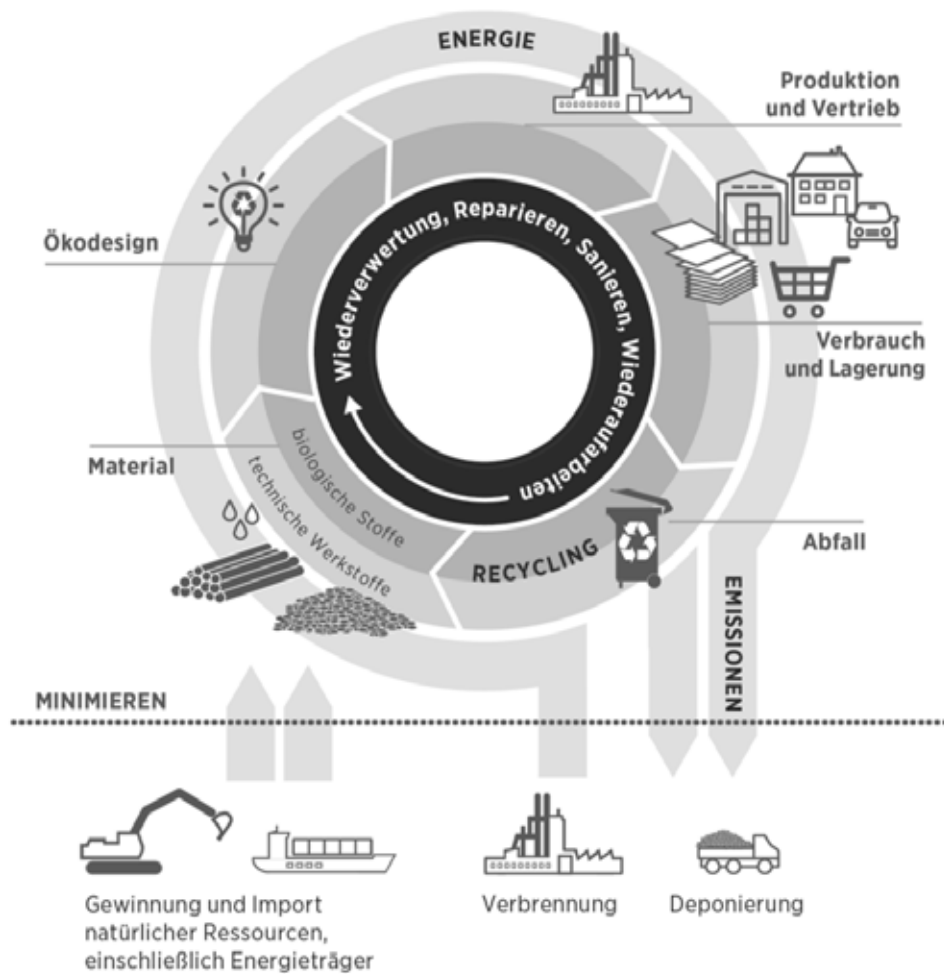


Abb. 2: Das Konzept der Kreislaufwirtschaft  
 Quelle: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, nach European Environment Agency (EEA), 2016

Da gewöhnlich innerhalb eines Unternehmens nicht alle anfallenden Reststoffe weiterverarbeitet oder repariert werden können ist es nötig, auf Materialebene Austauschprozesse mit anderen Unternehmen einzugehen. Alles, was an Materialien im Produktionsprozess anfällt kann somit als neuer Inputstrom bei einem kooperierenden Unternehmen genutzt werden. Diese Form von Austauschprozessen wird als industrielle Symbiose bezeichnet.

Industrielle Symbiosen sind ein Konzept, welches die bessere Nutzung bereits vorhandener Ressourcen in einer Region betrachtet, eng verwandt mit den Konzepten Circular Economy (Kreislaufwirtschaft) und Industrial Ecology. In einer industriellen Symbiose tauschen wirtschaftlich voneinander unabhängige Unternehmen, die jedoch geografisch nah beieinander sind, physische Materialien, aber auch Energie oder Dienstleistungen aus (Chertow, 2000).

In einer industriellen Symbiose nutzt ein Unternehmen somit Materialien, Restmengen, Halb- und Fertigerzeugnisse, Nebenprodukte, Produktionsrückstände, Energie z.B. Abwärme oder auch Kapazitäten (z.B. Maschinenkapazitäten) oder Infrastrukturen (z.Bsp. Lagerfläche) eines anderen Unternehmens, welches dieses nicht mehr benötigt. Hierbei ergeben sich Potenziale, es ist ein für beide Seiten vorteilhafter Austausch.

Industrielle Symbiosen können im **einfachsten Fall** zwischen nur **zwei Unternehmen** bestehen und nur ein Material oder einen Stoffstrom umfassen. Bei **komplexeren Symbiosen** sind **mehrere Unternehmen** beteiligt und können dabei sowohl eine Zulieferer\*innen- als auch eine Abnehmer\*innenrolle einnehmen. Meist befinden sich die Unternehmen in **räumlicher Nähe** zueinander. Die Unternehmen können dabei in einem gemeinsamen Industrie- oder Gewerbegebiet angesiedelt sein – eine Voraussetzung ist dies jedoch nicht.

## Verschiedene Ansätze

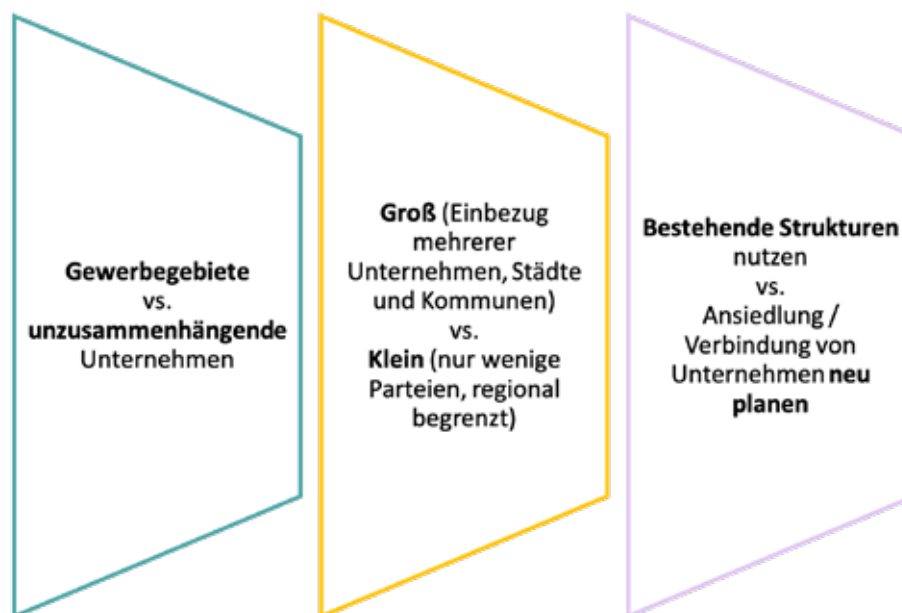


Abb. 3: Verschiedenen Ansätze industrieller Symbiosen, eigene Darstellung

Die gängigen **Beispiele** für Industrielle Symbiosen sind häufig in der Prozessindustrie zu finden, wie beispielsweise in **Kalundborg**, Dänemark, wo sich über Jahre verschiedene Unternehmen angesiedelt haben und untereinander Stoffe wie Gas, Dampf, Kühlwasser, Gips, Asche und Schwefel austauschen.

Ein regionales Beispiel hierfür wurde im Rahmen des EFRE-Projektes „Urbane Produktion im Bergischen Städtedreieck“ in einer Fallstudie erprobt: das „**Zirkelmesser**“. Es handelt sich dabei um ein **Messer**, welches zu 100 % aus Reststoffen der Industrie produziert wurde und dafür mit dem „**Effizienz-Preis NRW – Das ressourceneffiziente Produkt**“ ausgezeichnet wurde.

# Positive Effekte industrieller Symbiosen – Mehrwert für Unternehmen und Region

Industrielle Symbiosen bringen verschiedene Vorteile mit sich – und zwar in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht:

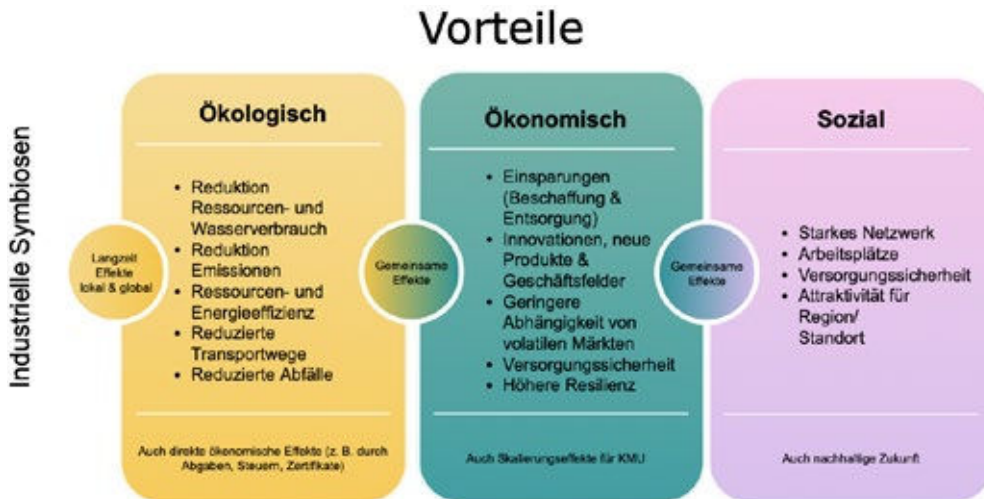


Abb. 4: Eigene Darstellung basierend auf (Fecke, 2021; Johnsen et al.,

Industrielle Symbiosen bieten Unternehmen deutliche Vorteile und haben positive Strahlkraft in die gesamte Region. Symbiotische Austauschprozesse sind idealerweise günstiger und ressourcenschonender als Neukauf oder Entsorgung. Das Teilen von Kapazitäten auf Maschinen oder von Infrastruktur hilft dabei, Investitionskosten zu senken und Auslastungsquoten bestehender Maschinen zu verbessern.

Folglich steigt die Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Unternehmen. Nicht zuletzt verbessern Unternehmen, die sich für Ressourcenschonung und Umweltschutz engagieren ihre Wirkung als attraktive Arbeitgebende.

Durch die stärkere Vernetzung der Unternehmen miteinander werden widerstandsfähige Partnerschaften und regionalen Kooperationsstrukturen aufgebaut. Die Effektivität und Effizienz von Stoffkreisläufen innerhalb der Region werden somit deutlich erhöht. Bei der Rohstoffversorgung wird die Abhängigkeit von anderen Ländern und nicht-regionalen, volatilen Märkten reduziert, so dass sich Unternehmen und Region insgesamt resilienter aufstellen. Dies kann zu weiteren Synergieeffekten und Kooperationen oder Projekten innerhalb der Region führen, stärkt die Struktur der Region und ihre Standortattraktivität und begünstigt so die Ansiedlung weiterer und Gründung neuer Unternehmen. Gleichzeitig geht mit der engeren Vernetzung von Unternehmen auch ein neuartiger Wissenstransfer der Unternehmen untereinander und mit Wirtschaft und Forschung innerhalb der Region einher.

# Hürden von industriellen Symbiosen

In Deutschland spielen industrielle Symbiosen bisher im öffentlichen und politischen Diskurs noch keine größere Rolle (Beckamp, 2021) – und das, obwohl sie so viele positive Effekte mit sich bringen und bereits seit einigen Jahren einen Baustein in Plänen der EU bilden (Europäische Kommission, 2015, 2020). Potenzielle industrielle Symbiosen zu identifizieren und zu starten ist nicht immer leicht. Auf dem Weg zu einer Symbiose können verschiedene Hürden auftreten, die wir im nächsten Abschnitt betrachten.

Hemmnisse und Widerstände in Unternehmen wie beispielsweise ungenügend Informationen zu Menge und Qualität von verfügbaren Reststoffen oder Unwissenheit über potenzielle Abnahmepartner\*innen für die eigenen überschüssigen Stoffe führen dazu, dass die Möglichkeiten kreislaufwirtschaftlicher Systeme bisher weit zurückbleiben.

Passende Materialien und Partner\*innen für industrielle Symbiosen zu finden ist ein komplexes Unterfangen. Nicht immer ist bekannt, welche Bedarfe und Angebote es in der Umgebung gibt und nicht immer liegen mögliche Symbiosen klar auf der Hand. Die Unternehmen müssen zueinanderfinden und teilweise sensible Informationen austauschen. Zudem müssen Angebot und Bedarf kompatibel sein – und dies muss individuell von den potenziellen Partner\*innen bewertet werden.

Fehlende Informationen, ein fehlendes Netzwerk, in dem Symbiosen gesucht werden, fehlendes Vertrauen zwischen Unternehmen und der Fokus auf das Kerngeschäft sind in der Regel Gründe dafür, dass ein Ressourcenaustausch nicht in Betracht gezogen wird.



Abb. 5: Hürden industrieller Symbiosen. Eigene Darstellung (Fecke, 2021; Johnsen et al., 2015)



---

# Empfehlungen für Regionen

## Einrichtung regionaler Symbiosemanager\*innen und einer internen Datenbank

Zur Koordination von Austauschprozessen wird eine Ansprechperson benötigt, die den Kontakt zu Unternehmen innerhalb der Region aufbaut und pflegt. Eine kompetente Ansprechperson, die potenziellen Symbiosepartner\*innen mit Rat und Tat zur Seite steht kann Bedarfe und Potenziale innerhalb der Region bündeln und als Schnittstelle Interessierte schnell miteinander vernetzen. Der persönliche Kontakt hilft dabei, wichtige Details zu möglichen Ressourcenangeboten und -bedarfen zu identifizieren und ein grundsätzliches Vertrauen aufzubauen.

Um den Überblick zu behalten, sollte eine interne Datenbank angelegt werden, in der sämtliche Interessierte für industrielle Symbiosen gelistet werden. Folgende Mindestanforderungen an benötigte Daten haben sich als sinnvoll erwiesen, um Angebote und Gesuche der Ressourcen angemessen zu erfassen:

- Unternehmensname und -anschrift
- Ansprechperson inkl. Kontaktdaten
- Angebot oder Gesuch
- Grobe Kategorisierung (z.Bsp. Kapazität, Papier, Kunststoff, Verpackung, Metall, Holz, o.ä.)
- Konkretere Details zur Ressource
- Menge / Regelmäßigkeit

## Regionale Kooperationsnetzwerke bilden

Regionale Kooperationsnetzwerke spielen eine entscheidende Rolle bei der Anbahnung und Umsetzung industrieller Symbiosen. Mit einer zentralen verantwortlichen Stelle, zum Beispiel einem\*r Symbiosemanager\*in, helfen diese den Unternehmen – trotz des Fokus auf das Tagesgeschäft – auch Möglichkeiten für Ressourcenaustausch zu betrachten und nötige Kontakte zu finden. Unternehmen können bei der Ermittlung von Ressourcenbedarfen und -überhängen unterstützt werden. Typischerweise ist diese Stelle ein externe\*r Dritte\*r wie beispielsweise eine Wirtschaftsförderungsgesellschaft.

## Digitale Lösungen nutzen

Digitale Unterstützungen wie Plattformen oder auch Schnittstellenanbindungen können die Informationslage nicht nur verbessern, sondern auch dabei helfen, potenzielle „Matches“ – also zueinander passende Partner\*innen für einen Ressourcenaustausch – zu identifizieren. Kombiniert mit dem zentral koordinierten Netzwerkansatz können Symbiosen so einfacher angebahnt werden.

**Weitere Ansätze und Konzepte** können zukünftig eingebunden werden, wie beispielsweise:

- **Digitaler Produktpass** und **Digitaler Zwilling (Digital Twin)**
- **Vernetzte Produktion** und **Industrie 4.0**
- Gemeinsame Wertschöpfung / **Shared Production**

---

# Empfehlungen für die Erstansprache von Unternehmen – von der Vorbereitung bis zum Gesprächstermin

## Schritt 1: Auswahl geeigneter Kontakte

Zunächst gilt es, bestehende Kontakte und geeignete Kandidat\*innen anzusprechen. Neue Kontakte können beispielsweise durch bestehende Unternehmens- und Branchen-netzwerke innerhalb der Region gefunden werden. Multiplikatoren können außerdem die angesiedelten IHKS, regionale Initiativen und Vereine sowie kommunale und regionale Wirtschaftsförderungen sein.

Für den Aufbau eines regionalen Kooperationsnetzwerks sollten vorrangig Unternehmen angesprochen werden, die:

- bereits aktiv nachhaltig und umweltschonend produzieren,
- zu denen bereits ein guter persönlicher Kontakt besteht,
- die innerhalb der Region als aktive Initiatoren bekannt sind,
- und/oder die für innovative Ideen aufgeschlossen sind.

## Schritt 2: Inhaltliche Vorbereitung

Der\*die Symbiosemanager\*in sollte die wichtigsten Trends und Herausforderungen der jeweiligen Unternehmensbranche kennen. Hierzu sollten Informationen über zentrale Risiken und Chancen der jeweiligen Branche bekannt sein. Selbstverständlich sollte der\*die Symbiosemanager\*in sattelfest im Thema Kreislaufwirtschaft und insbesondere industriellen Symbiosen sein. Es ist nützlich Beispiele, positive Effekte sowie häufigste Hemmnisse inklusive geeigneter Gegenargumente zu kennen und bezüglich Materialien und möglicher Kaskadennutzungen informiert zu sein.

## Schritt 3: Individuelle Vorbereitung je Gesprächspartner\*in

Vor dem persönlichen Treffen empfiehlt es sich, sich ein konkretes Bild von den involvierten Unternehmen zu machen. Häufig sind bereits auf den Internetseiten einige Angaben zu finden, um das Unternehmen hinsichtlich seiner Wachstumshistorie und seinen grundlegenden Neigungen für Nachhaltigkeit und Innovation einschätzen zu können. Auch können hier die Produkte oder Produktionsschritte der Unternehmen identifiziert werden und mögliche Rückschlüsse auf Ressourcen und Reststoffe gezogen werden.

Zur Vorbereitung kann zudem die Einordnung des Unternehmens in das folgende System hilfreich sein. Je nachdem in welcher Kategorie sich das Unternehmen eingruppiert lässt sind unterschiedliche Aufgaben und Gesprächsschwerpunkte durch den\*die Symbiosemanager\*in zielführend.

Nachhaltigkeit im Unternehmen (ökologisch, ökonomisch, sozial)	hoch	2	4
	gering	1	3
		gering	hoch
Wachstumshistorie der nachhaltigen Wirtschaftsaktivitäten			

Abb. 6: Matrix zur Einordnung von Unternehmen für Gesprächsschwerpunkte  
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IMP<sup>3</sup>ROVE – European Innovation Management Academy EWIV

### Unternehmen der Kategorie 1:

Charakteristika: Das Unternehmen weist in den letzten Jahren ein geringes Wachstum auf, es sind keine Bestrebungen hinsichtlich nachhaltiger Projekte auf der Unternehmenswebseite zu finden.

Aufgabe Symbiosemanager\*in: Es ist grundsätzliche Aufklärungsarbeit zu leisten. Im Unternehmen muss ein Verständnis für Relevanz von Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung für das Unternehmen aufgebaut werden. Ängste, Vorurteile und Bedenken müssen aus dem Weg geräumt werden sowie Potenziale sichtbar gemacht werden. Es kann sich darauf eingestellt werden, dass Unternehmen dieser Kategorie schwerer zu aktivieren sein können.

### Unternehmen der Kategorie 2:

Charakteristika: Das Unternehmen hat einen hohen Reifegrad hinsichtlich nachhaltiger Aktivitäten und engagiert sich bereits aktiv in Projekten mit nachhaltigen Zielen. Das wirtschaftliche Wachstum derselben zeigt sich in seiner Historie allerdings als gering oder stagnierend. Es handelt sich um ein proaktives Unternehmen, das vor der Herausforderung steht, die eigenen Nachhaltigkeitsbemühungen zu kommerzialisieren bzw. wirtschaftlich vorteilhaft aufzustellen. Häufig sind die Unternehmen hier zwar stark intrinsisch motiviert, erste nachhaltigkeitsgetriebene Projekte sind aber noch nicht ökonomisch profitabel.

Aufgabe Symbiosemanager\*in: Im Gespräch sollte herausgefunden werden, warum die Nachhaltigkeitsbemühungen bisher in ihrem Anteil am Unternehmen noch kein Wachstum erfahren haben. Der\*die Symbiosemanager\*in muss hier den Prozess hin zu einer besseren Wirtschaftlichkeit und somit dem Zuwachs des Anteils im Unternehmen berücksichtigen.

### Unternehmen der Kategorie 3:

Charakteristika: Typischerweise handelt es sich hierbei um ein eher junges Unternehmen, zum Beispiel ein Start-Up, das kürzlich einen großen Wachstumsschub erlebt hat. Nachhaltige Themen und Ressourcenschonung sind in dieser Kategorie jedoch noch nicht im ursprünglichen Geschäftsmodell vorgesehen.

Aufgabe Symbiosemanager\*in: Dem Unternehmen im Gespräch die Möglichkeiten industrieller Symbiosen aufzeigen. Kreislaufwirtschaftliche Aspekte als Zukunftsthema darstellen und Gesprächspartner\*innen positiv sensibilisieren.

## Unternehmen der Kategorie 4:

Charakteristika: Ein Unternehmen, das sich stark nachhaltig engagiert und aktiv Projekte umsetzt. In den letzten Jahren konnte das Unternehmen Wachstum verzeichnen.

Aufgabe Symbiosemanager\*in: Diese Unternehmen eignen sich hervorragend als Best Practice Beispiele und als Partner\*innen für industrielle Symbiosen. Die Kontakte sollten bestens gepflegt werden und ein persönliches Kennenlernetreffen vereinbart werden.

## Schritt 4: Das persönliche Treffen

Für das Erstgespräch hat sich der AIDA-Framework als Gesprächsleitfaden als geeignet erwiesen:



Abb. 7: AIDA Framework als Gesprächsleitfaden  
Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an IMP<sup>3</sup>ROVE – European Innovation Management Academy EWIV

---

# Empfehlungen für Unternehmen

Unternehmen, die an dem Austausch von Ressourcen mit Unternehmen in ihrer Region interessiert sind, können sich

- an ihre **Wirtschaftsförderungsgesellschaften** wenden und das Thema platzieren
- oder ihre **bestehenden Netzwerke** und Gruppen ansprechen. Industrielle Symbiosen können auch hier in die Netzwerkarbeit aufgenommen werden. Idealerweise wird das Thema dabei in Netzwerken ohne Branchenfokus besprochen, denn innerhalb einer Branche können sich Angebot und Nachfrage zu ähnlich sein.

Sind Sie Teil eines **Industriegebietes**?

- Initiieren Sie einen **Stammtisch** und laden Sie die anderen Unternehmen ein. Tauschen Sie sich untereinander aus und besuchen sie sich gegenseitig.
- Sobald ausreichend Interesse vorhanden ist, können Sie auch innerhalb Ihres Industriegebiets eine **zentrale Stelle** schaffen, die sich mit industriellen Symbiosen und Ressourceneffizienz beschäftigt und das Netzwerk pflegt.

---

# Prozessmodell für Unternehmen

## Entscheidung

Den internen Beschluss fassen, eigene Reststoffe anderen Unternehmen anzubieten oder Reststoffe anderer im eigenen Unternehmen als Inputstoff zu verwenden.

## Interne/r Ansprechpartner/in

Zuständige Person oder Team im Unternehmen für das Projektvorhaben ernennen und Arbeitszeit für die grundlegende Organisation einplanen. Bei größeren Vorhaben ggf. ein Projektteam benennen.

## Interne Analyse zu Ressourcen

Einen Überblick über die eingehenden und ausgehenden Stoffströme im Unternehmen machen und als interne Liste erfassen. Welche Ressourcen werden im Unternehmen verarbeitet? Wo fallen Reste oder Überschuss an und in welcher Menge? Fallen die Stoffströme regelmäßig an? Gibt es freie Kapazitäten oder weitere wertvolle Ressourcen, z. B. Abwärme, Energie, Wasser?

### Auswahl geeigneter Ressourcen

Welche Stoffe eignen sich besonders gut? Gibt es Inputstoffe, die ohne großen Aufwand gegen andere Materialien ausgetauscht werden? Gibt es Reststoffe, die bei der Abholung durch den Entsorger zu teuer sind? Gibt es Möglichkeiten, für die Produktion Inputströme mit anderen Ressourcen zu ersetzen, z. B. Wechsel von verarbeitetem Eichenholz zu anderen Holzarten?

Gibt es Ressourcen, die sich grundsätzlich nicht eignen oder ausgeschlossen werden sollen, z. B. aufgrund von Geheimhaltungsabsichten des Unternehmens?

Gibt es eine (grobe) Statistik wie viel durchschnittlich von einer Ressource gekauft oder entsorgt wird?

## Prüfung wichtiger Rahmenbedingungen

Gibt es genügend **Lagerkapazitäten**, um anfallende Reststoffe ggf. über einen längeren Zeitraum auch separat zu lagern?

Sind **gesetzliche Vorschriften** zu beachten, um die Ressource weiterverwenden zu können (z. B. bei Kontakt mit Lebensmitteln)?

Gibt es zwingende **Vorgaben**, die bei der Beschaffung einzuhalten sind, z. B. Qualität oder Reinheit der Ressourcen?

Kann eine **Mindestmenge** von anfallenden Ressourcen gewährleistet werden?

Besteht grundsätzliches **Interesse**, Inputstoffe durch alternative Materialien zu ersetzen, bspw. Erweiterung des Sortiments um eine nachhaltige Produktlinie mit ausschließlich zweitgenutzten Ressourcen?

## Partnersuche & Kontaktaufnahme

### Partnersuche

Zur Partnersuche können verschiedene Anlaufstellen genutzt werden:

- Das persönliche Netzwerk
- Unternehmens- oder Branchennetzwerke
- Regionale/r Symbiosemanager/in
- Digitale Plattformen, in denen Sie mögliche Partner finden können, oder selber Angebote und Gesuche eintragen können z. B. [www.ressourcen-austausch.de](http://www.ressourcen-austausch.de)

### Kontaktaufnahme

Wenn ein geeignetes Unternehmen für einen Ressourcenaustausch gefunden wurde wird ein erster Kontakt aufgenommen, idealerweise ist der/die korrekte Ansprechpartner/in des Unternehmens bekannt.

## Erste Schritte & Detailabsprachen

Grundlegende Details sollten im Vorhinein geklärt werden:

- Zeitpunkt, Menge, Qualität, Preis, Gewicht
- Einmaligkeit oder wiederkehrender Ressourcenaustausch
- Absprache zu Logistik: Umverpackung, Lagerung auf Palette, frei Hand,
- Transport der Ressourcen: Wagenheber, Schubkarre, Europalette
- benötigte noch zu schließende Verträge, z. B. Geheimhaltungsvereinbarungen oder Vereinbarung darüber, nach einer Testphase darüber zu entscheiden.
- Oft bietet es sich an sich zunächst zu treffen und eine Probe der Ressource auszutauschen oder die Ressource vor Ort zu besichtigen.

Manchmal müssen (Labor-) Tests oder Prozessversuche durchgeführt werden, um zu prüfen, ob die Ressource nutzbar ist. Hier ist es hilfreich klare Ansprechpartner auf beiden Seiten zu bestimmen.

## Umsetzung / Durchführung Austausch

- Organisation der Abholung oder Lieferung: Firmenwagen/Leihwagen reservieren oder Logistikunternehmen für Abholung beauftragen.
- Austausch der vereinbarten Ressourcen bzw. Nutzung der Kapazitäten
- Prüfung von Menge, Qualität, Gewicht, Eignung
- Nachbereitung
- Nutzung im eigenen Produktionsprozess: erneute Prüfung des rechtlichen Rahmens und gesetzlicher Vorschriften für die eigenen Produkte

---

## Weiterer Lesestoff

Wer gerne noch mehr zu Industriellen Symbiosen erfahren möchte, kann beispielsweise bei den folgenden (abgeschlossenen) Forschungsprojekten vorbeischaun. Hier werden viele Aspekte für den Erfolg Industrieller Symbiosen zusammengetragen:

- [FISSAC - Fostering Industrial Symbiosis for a Sustainable Resource Intensive Industry across the extended Construction Value Chain](#)
- [SCALER Project \(SCALing European Resources with industrial symbiosis\)](#)

---

## Quellen

Beckamp, M. (2021). Industriesymbiosen als Ansatz regionaler Kreislaufwirtschaft – Begriffsklärung & strukturpolitische Potentiale (Nr. 08–2021). Institut Arbeit und Technik (IAT). <https://www.econstor.eu/handle/10419/240453>

Chertow, M. R. (2000). INDUSTRIAL SYMBIOSIS: Literature and Taxonomy. Annual Review of Energy and the Environment, 25(1), 313–337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>

de Wit, M., Hoogzaad, J., Ramkumar, S., Friedl, H., & Douma, A. (2018). The Circularity Gap report—An analysis of the circular state of the global economy. Circle Economy.

Europäische Kommission. (2015). Den Kreislauf schließen—Ein Aktionsplan der EU für die Kreislaufwirtschaft (MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS - UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN COM(2015) 614 final). Europäische Kommission.

EEA: European Environmental Agency (2016). Circular Economy in Europe. Developing the Knowledge Base (Vol. 2). EEA Report. Kopenhagen: EEA.

Europäische Kommission. (2020). Ein neuer Aktionsplan für die Kreislaufwirtschaft—Für ein saubereres und wettbewerbsfähigeres Europa (MITTEILUNG DER KOMMISSION AN DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS - UND SOZIALAUSSCHUSS UND DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN COM(2020) 98 final). Europäische Kommission.

Europäisches Parlament (2021): Kreislaufwirtschaft: Definition und Vorteile. <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/economy/20151201STO05603/kreislaufwirtschaft-definition-und-vorteile>

Fecke, M. (2021). Modellierung einer Industriellen Symbiose in Wuppertal [Masterthesis]. Bergische Universität Wuppertal.

IMP<sup>3</sup>ROVE - European Innovation Management Academy EWIV (2021). <https://www.imp3rove.de/>

Johnsen, I. H. G., Berlina, A., Lindberg, G., Mikkola, N., Smed Olsen, L., & Teräs, J. (2015). The potential of industrial symbiosis as a key driver of green growth in Nordic regions. <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:875756/FULLTEXT01.pdf>