DEUTSCHES HANDWERKSINSTITUT

Johannes Trenkle, Carl-Philipp Beichert

Typologisierung von Innovationsnetzwerken für horizontalen und vertikalen Wissens- und Technologietransfer

LUDWIG FRÖHLER INSTITUT

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

DHKT
DEUTSCHER
HANDWERKSKAMMERTAG

sowie die
Wirtschaftsministerien
der Bundesländer

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

2020

Ludwig-Fröhler-Institut
Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut

Johannes Trenkle – Carl-Philipp Beichert

Typologisierung von Innovationsnetzwerken für horizontalen und vertikalen Wissens- und Technologietransfer

Johannes Trenkle[1], Carl-Philipp Beichert[2]

Ludwig-Fröhler-Institut[3]

Zusammenfassung

Netzwerke sind als ein kooperatives Mittel anerkannt, welches es kleinen und mittelgroßen Unternehmen ermöglicht, in einem dynamischen Umfeld zu konkurrieren und innovativ zu sein. Durch die Anwendung eines explorativen, sequentiellen, gemischten Methodenansatzes entwickeln wir eine universell gültige Typologie, die sowohl auf früheren Studien als auch auf einem neu erhobenen, umfangreichen, empirischen Datensatz beruht. Wir führen eine Inhaltsanalyse durch, um einen umfassenden Datensatz zusammenzustellen und wenden einen hierarchischen agglomerierenden Clustering-Ansatz an. Ziel ist es, praktischen und politischen Entscheidungsträgern einen Überblick über gängige Typen von Innovationsnetzwerken zu geben. Wir identifizieren folgende Netzwerktypen: *Engagierte Zentralisten, Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten, Kollektive Vermittler, Nischenspezialisten, Querdenker, Transnationale Chancensucher, Kapital-unterstützte Konnektoren, Lokale Trendsponsoren, Regionale Aktivisten, Vereinte Industrieunterstützer und Dynamische Forschungsgruppen.*

Über die Eignung der jeweiligen Netzwerktypen zur Förderung der Innovationsfähigkeit unter kleinen und mittelgroßen Unternehmen im Allgemeinen sowie Handwerksbetrieben im Besonderen können wir keine final belastbare Aussage treffen. Grundsätzlich ist jede Netzwerkeinbindungen kleiner Unternehmen zu begrüßen, sofern die beteiligten Entscheider darin einen Mehrwert erkennen. Unsere Erhebung liefert dazu einige Indizien, welche Typen besonders zur Einbindung kleiner Unternehmen und zur Förderung des Technologietransfers zu ihnen geeignet sein könnten.

[1] E-Mail: trenkle@lfi-muenchen.de
[2] E-Mail: beichert@lfi-muenchen.de
[3] Ludwig-Fröhler-Institut, Max-Joseph-Straße 4, 80333 München, Germany.

Anmerkung:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden auf die gleichzeitige Verwendung weiblicher und männlicher Sprachformen verzichtet. Alles was in Bezug auf Personen, Rollen und Funktionen in der maskulinen Form dargeboten wird, gilt selbstverständlich gleichermaßen für Frauen und Männer.

1 EINFÜHRUNG 1

2 HINTERGRUND 3

2.1 VORTEILE FÜR KMU DURCH ZUSAMMENARBEIT UND NETZWERKINTEGRATION 3
2.2 FORMELLE INTER-ORGANISATIONALE INNOVATIONSNETZWERKE 4
2.3 UNTERSCHEIDUNGSMERKMALE VON NETZWERKEN 5

3 METHODEN UND STICHPROBE 7

4 ERGEBNISSE 10

4.1 ENGAGIERTE ZENTRALISTEN 11
4.2 TREIBER AUSGEWÄHLTER WERTSCHÖPFUNGSKETTEN 13
4.3 KOLLEKTIVE VERMITTLER 15
4.4 NISCHENSPEZIALISTEN 17
4.5 QUERDENKER 19
4.6 TRANSNATIONALE CHANCENSUCHER 21
4.7 KAPITAL-UNTERSTÜTZTE KONNEKTOREN 23
4.8 LOKALE TRENDSPONSOREN 25
4.9 REGIONALE AKTIVISTEN 27
4.10 VEREINTE INDUSTRIEUNTERSTÜTZER 29
4.11 DYNAMISCHE FORSCHUNGSGRUPPEN 31

5 ZUSAMMENFASSUNG 33

6 SCHLUSSBEMERKUNGEN 35

7 QUELLENVERZEICHNIS 39

Liste der Abbildungen

Abbildung 2-1: Verwendete, codierte Netzwerkeigenschaften 5
Abbildung 3-1: Verteilung der Netze nach Bundesländern 8
Abbildung 3-2: Verteilung der beobachteten Netzwerke in Deutschland nach Postleitzahlen 8
Abbildung 3-3: Verteilung der Netzwerke nach Gründungsjahr 9
Abbildung 3-4: Verteilung der Netzwerke nach Größe (Anzahl der Akteure) 9
Abbildung 4-1: Clustergröße: Verteilung der Netzwerke nach Cluster 10
Abbildung 4-2: „Engagierte Zentralisten“: Übersicht der Eigenschaften 12
Abbildung 4-3: „Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten“: Übersicht der Eigenschaften 14
Abbildung 4-4: „Kollektive Vermittler“: Übersicht der Eigenschaften 16
Abbildung 4-5: „Nischenspezialisten“: Übersicht Eigenschaften 18
Abbildung 4-6: „Querdenker“: Übersicht der Eigenschaften 20
Abbildung 4-7: „Transnationale Chancensucher“: Übersicht der Eigenschaften 22
Abbildung 4-8: „Kapital-unterstützte Konnektoren“: Übersicht der Eigenschaften 24
Abbildung 4-9: „Lokale Trendsponsoren“: Übersicht der Eigenschaften 26
Abbildung 4-10: „Regionale Aktivisten“: Übersicht der Eigenschaften 28
Abbildung 4-11: „Vereinte Industrieunterstützer“: Übersicht der Eigenschaften 30
Abbildung 4-12: „Dynamische Forschungsgruppen“: Überblick der Eigenschaften 32
Abbildung 5-1: Typologie der formalen inter-organisatorischen Innovationsnetzwerke 33

Liste der Abkürzungen

F&E	Forschung und Entwicklung
HAC	Hierarchische agglomerierende Clusterbildung
K.A.	Keine Angabe
KMU	Kleine und mittelgroße Unternehmen

1 Einführung

Der technologische Wandel und das aktuell dynamische Unternehmensumfeld erhöhen den Wettbewerbsdruck auf Unternehmen (BMWi, 2018). Um unter diesen Bedingungen erfolgreich zu sein, streben Unternehmen an, kooperative Aktivitäten in ihre Innovationsstrategie einzubeziehen (Trenkle, 2019). Das Engagement von Unternehmen in Innovationsnetzwerken nimmt zu. Die Unternehmen suchen die Zusammenarbeit in Netzwerken, um begrenzte, eigene Ressourcen zu überwinden und die Risiken von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu teilen (Sydow, 2001).

Netzwerke sind von besonderer Bedeutung für kleine und mittelgroße Unternehmen (KMU), zu denen 99,6% aller Unternehmen in Deutschland gehören. Damit haben sie einen erheblichen Einfluss auf die Entwicklung der Wirtschaft. Anders als Großunternehmen haben KMU oft keinen regelmäßigen Austausch mit Partnern aus der Wissenschaft und gehen keine gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungspartnerschaften ein (Rammer, Gottschalk, Peters, Bersch, & Erdsiek, 2016). Wir können in verschiedenen politischen Initiativen beobachten, dass politische Entscheidungsträger das Engagement von KMU in Innovationsnetzwerken fördern wollen. Netzwerke und kooperative Aktivitäten spielen anerkanntermaßen eine entscheidende Rolle, um KMU in die Lage zu versetzen, in einem dynamischen Umfeld zu konkurrieren und zu innovieren (Valkokari & Helander, 2007). Dennoch ist die Beteiligung von KMU an Innovationsnetzwerken immer noch deutlich geringer als von Großunternehmen (BMWi, 2018; Buhl, Sedlmayr, & Meier, 2019; Mieke, 2008; Rammer et al., 2016). Daher ist es von besonderem Interesse, welche Innovationsnetzwerke für KMU geeignet sind, um diese Netzwerke zu fördern und den Unternehmen eine Orientierung für ihre Innovationsstrategie zu bieten. In der Gesamtheit lässt sich dabei festhalten, dass jedes Netzwerkengagement grundsätzlich zu begrüßen ist. Dies ergibt sich aus der logischen Erwägung, dass sich Unternehmerinnen und Unternehmer nur dort engagieren, wo sie einen Mehrwert für ihr Unternehmen oder sich selbst sehen. Eine Evaluation des Erfolgs von Netzwerken ist jedoch heute kaum möglich, zum einen weil zu erwarten ist, dass Erfolg von vielen Beteiligten unterschiedlich beurteilt wird[4], zum anderen weil Netzwerke und Netzwerktypen sehr heterogen und daher kaum vergleichbar definiert werden. Bisher mangelt es an einer umfassenden Typologie von Innovationsnetzwerken, um unterschiedliche Netzwerkmodelle untereinander vergleichen zu können.

Dem begegnen wir mit der Anwendung eines explorativen, sequentiellen, gemischten Methodenansatzes. Wir führen eine gezielte Inhaltsanalyse auf Basis öffentlich verfügbarer Quellen durch, um einen umfassenden Datensatz von Innovationsnetzwerken zusammenzustellen. In die Datenerhebung fließen umfangreiche Erkenntnisse aus der Literatur zu potenziellen Unterscheidungskriterien von Netzwerken mit ein. Anschließend wenden wir einen hierarchischen agglomerierenden Clustering-Ansatz (HAC) als quantitative Methode an, der auf den Ergebnissen der ersten Methode aufbaut. Als Ergebnis

[4] Einen umfangreichen Überblick der Herausforderungen einer Evaluation liefern Trenkle & Rieth, 2017.

beobachten wir elf Gruppen von Netzwerken mit charakteristischen Merkmalen. Diesen geben wir möglichst aussagekräftige Benennungen: *Engagierte Zentralisten, Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten, Kollektive Vermittler, Nischenspezialisten, Querdenker, Transnationale Chancensucher, Kapital-unterstützte Konnektoren, Lokale Trendsponsoren, Regionale Aktivisten, Vereinte Industrieunterstützer und Dynamische Forschungsgruppen.*

Dieser Bericht ist wie folgt aufgebaut: Das folgende Kapitel 2 liefert theoretischen Hintergrund zu Vorteilen für KMU aus Zusammenarbeit und Netzwerkintegration, definiert unseren Untersuchungsrahmen von Innovationsnetzwerken und liefert einen Überblick über die Charakteristika von Netzwerken, die in unsere Untersuchung mit einfließen. Unsere Methodik wird in Kapitel 3 zusammengefasst.[5] Die elf Netzwerktypen als zentrales Ergebnis dieser Studie werden in Kapitel 4 ausführlich beschrieben und in Kapitel 5 zusammengefasst dargestellt – inkl. Beispielen aus unserer Stichprobe. Kapitel 6 schließt diese Studie ab mit einer Erläuterung praktischer wie theoretischer Implikationen sowie Einschränkungen, denen die Ergebnisse unterliegen.

[5] Details zur Untersuchungsmethodik können jederzeit bei den Autoren dieses Berichts angefragt werden.

2 Hintergrund

2.1 Vorteile für KMU durch Zusammenarbeit und Netzwerkintegration

Kleine und mittelgroße Unternehmen (KMU) bilden das Rückgrat der deutschen Wirtschaft, sie stehen für 99,6% aller Unternehmen in Deutschland. Der Anteil der KMU mit technologischen Innovationsaktivitäten ist in Deutschland besonders hoch (Rammer et al., 2016). Allerdings haben KMU gegenüber großen Unternehmen Nachteile hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Internationalisierung, zur Innovation und zur Bewältigung des Wettbewerbsdrucks (Agostini & Nosella, 2019). Sie sind in einem dynamischen Umfeld aufgrund eines geringen Diversifikationsgrades erhöhten Risiken ausgesetzt. Der Wettbewerbsdruck auf KMU nimmt heutzutage zu, verstärkt durch die Entwicklung digitaler Technologien. Insbesondere der Anteil der implementierten digitalen Prozesse ist bei KMU vergleichsweise geringer als bei Großunternehmen (BMWi, 2018). Die Ära der Digitalisierung zwingt die Unternehmen mehr denn je, neue Prozesse und Produkte zu entwickeln und zu implementieren oder ihre Geschäftsmodelle an sich verändernde Märkte anzupassen. Die Entwicklung solcher Innovationen bindet erhebliche Ressourcen und erfordert spezielles Know-how. Beides ist in KMU sehr begrenzt (Mieke, 2008).

Ein großer Teil der deutschen KMU führt technologische Innovationsaktivitäten durch, ohne interne Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) zu betreiben (Rammer et al., 2016). Wir sehen dies als einen Indikator für großen Bedarf an externem Know-how an (Mieke, 2008). Nach Rammer et al. (2016) sind die Barrieren für KMU zum Einstieg in Innovationsaktivitäten zuletzt sogar gestiegen. KMU sehen ein hohes wirtschaftliches Risiko aus hohen Innovationskosten und fehlenden finanziellen Mitteln als die zentrale Barriere. Kollaborative Aktivitäten und Netzwerke können dazu beitragen, diese Hemmnisse zu überwinden, da sie helfen sowohl den Kapitalbedarf als auch das strategische Risiko zu reduzieren (Sydow, 2001). Kooperative Aktivitäten und Netzwerke sind anerkanntermaßen dazu geeignet, KMU zu befähigen, in dynamischen Geschäftsumgebungen zu konkurrieren und zu innovieren (Valkokari & Helander, 2007).

Frühere Studien bestätigen die hohe Relevanz von Netzwerken für KMU sowie deren Notwendigkeit und Motivation zur Zusammenarbeit. Casals (2011) stellt ein Ordnungsschema für die Zusammenarbeit von KMU zur Verfügung. Gründe für eine Zusammenarbeit werden in externe, auf das Branchenumfeld bezogene und interne, auf das Unternehmen bezogene Gründe unterteilt. Zu den internen Gründen gehören das Lernen und der Erfahrungsaustausch, der Zugang zu externen Innovationsquellen und die Suche nach komplementären Ressourcen einschließlich F&E-Aktivitäten. Zu den externen Gründen gehören der Wunsch nach Internationalisierung sowie die Schaffung neuer Geschäftsmöglichkeiten (Casals, 2011). Die Erreichung dieser Kooperationsziele wird durch eine Vielzahl verschiedener Kooperationsansätze, einschließlich Innovationsnetzwerken, angestrebt. Die politischen Entscheidungsträger tragen der Notwendigkeit der Zusammenarbeit bereits Rechnung, indem sie öffentliche

Mittel und verschiedene Unterstützungsprogramme anbieten, um das Engagement von KMU in Netzwerken zu fördern (Rammer et al., 2016). Die Förderungen zielen auf den Technologietransfer an der Schnittstelle von Industrie und Forschung ab. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Integration von KMU in innovationsfördernde Initiativprogramme (BMWi, 2020). Technologieoffene Förder- und Unterstützungsprogramme sollen die Wettbewerbsfähigkeit, die Vernetzung, die Innovationskraft und die Beschäftigung von KMU stärken und weiter ausbauen (Buhl, Sedlmayr, & Meier, 2019). Eine Auflistung solcher Kooperationsformen findet sich auf der Online-Plattform „Clusterplattform Deutschland“ (BMWi, 2020). In den Netzwerken der Plattform, den so genannten Clusterinitiativen, werden etwa 48% der beteiligten Akteure als KMU angesehen (Buhl et al., 2019). Im Vergleich zum Gesamtanteil von 99,6% der KMU in Deutschland sind kleinere Unternehmen in den Netzwerken damit tendenziell unterrepräsentiert (Rammer et al., 2016).

2.2 Formelle inter-organisationale Innovationsnetzwerke

Im Gegensatz zu einfachen Formen der Zusammenarbeit ist ein Netzwerk im Allgemeinen durch komplexe Beziehungen zwischen mehreren beteiligten Entitäten gekennzeichnet (Friese, 1998). Aufgrund der breiten, disziplinübergreifenden Verwendung von Begriffen, die sich auf Netzwerke beziehen, wie Kollaboration, Netzwerk und Cluster, gibt es verschiedene Definitionen für Netzwerke. Innerhalb des heterogenen Definitionsspektrums werden viele Begriffe je nach individueller Definition des Autors unterschiedlich verwendet (Friese, 1998). Daher ist es entscheidend, zunächst den Umfang der in dieser Studie betrachteten Netzwerke zu definieren.

Die Beteiligung an einem Netzwerk spiegelt eine strategische Entscheidung von Organisationen wider, die versuchen, Ressourcen auszutauschen und einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen, den sie allein nicht erreichen könnten (Child, Faulkner, & Tallman, 2005; Sydow, 2001; Wissema & Euser, 1991). Kollaborative Aktivitäten in Netzwerken bieten die Möglichkeit, die strategische Flexibilität zu erhöhen und darüber hinaus den Kapitalbedarf zu reduzieren. Dagegen können die Risiken nicht nur einen Verlust an strategischer Autonomie, sondern auch einen Anstieg der Koordinationskosten beinhalten (Sydow, 2001). Die Zusammenarbeit wird in der Regel durch die Kombination verschiedener Fähigkeiten und Wissensbasen der beteiligten Partner bestimmt. Schilling (2013) beschreibt kollaborative Netzwerke als die bedeutendste Quelle für Innovation, die Ressourcen und Fähigkeiten über mehrere Organisationen hinweg wirksam einsetzen. Netzwerke bieten perfekte Möglichkeiten, die Nutzung von stillschweigendem Wissen und technologischer Innovation zu verbessern (Powell, 1990). Innovationsnetzwerke zeichnen sich durch Organisationen aus, die sich mit Produkt-, Prozess- oder Dienstleistungsinnovation befassen (Van Aken & Weggeman, 2000).

2.3 Unterscheidungsmerkmale von Netzwerken

Unterscheidungsmerkmale für Netzwerke als Basis für unsere Untersuchung leiten wir auf Grundlage bestehender Literatur ab. Die folgende Abbildung 2-1 enthält Charakteristika, die zur Unterscheidung von Netzwerktypen geeignet sind, dazu deren potenzielle Ausprägungen und eine zugehörige Beschreibung.

Abbildung 2-1: Verwendete, codierte Netzwerkeigenschaften

Charakteristik	**Funktion**	**Beschreibung**
Führung	Geteilt durch Einzelpartner	Dezentralisierte und gemeinsame Koordination durch viele oder alle Mitglieder.
	Führende Organisation	Eine Schwerpunktorganisation leitet das Netzwerk oder bestimmt die Geschäftsführung.
	Netzwerkverwaltung	Für die Verwaltung und Kontrolle des Netzwerks wird eine unabhängige Verwaltung eingerichtet.
Geografischer Bezug	Bundesland	Die Netzwerkaktivitäten konzentrieren sich innerhalb eines Bundeslandes.
	Deutschland	Die Netzwerkaktivitäten sind landesweit.
	International	Die Netzwerkaktivitäten sind über die nationalen Grenzen hinweg.
	Lokal	Die Netzwerkaktivitäten sind in einer Stadt konzentriert.
	Regional	Der Schwerpunkt des Netzwerks ist auf eine Region ausgerichtet.
Netzwerk-Identität	Umverteilung - Redistributiv	Ausgleich gemeinsamer Schwächen durch die Bündelung von Ressourcen.
	Gegenseitigkeit - Reziprok	Ausgleich der eigenen Schwächen durch die Stärken der komplementären Fähigkeiten der Partner.
Initiatoren des Netzwerks	Anderes Netzwerk	Ein weiteres (etabliertes) Netzwerk gehört zu den Initiatoren.
	(Einzel-) unternehmen	Unternehmen gehören zu den Initiatoren.
	Kammern	Kammern der Selbstverwaltung gehören zu den Initiatoren.
	Lokale Entwicklungsorganisation	Eine lokale Entwicklungsorganisation gehört zu den Initiatoren.
	Öffentliche Einrichtung	Eine öffentliche Einrichtung gehört zu den Initiatoren.
	Universität / F&E-Institute	Forschungsinstitute oder Universitäten gehören zu den Initiatoren.
	Vereinigungen/ Verbände	Wirtschaftsvereine und Verbände gehören zu den Initiatoren.
Kontrolle	Hierarchisch	Hierarchisch kontrollierte Netzwerke zeichnen sich durch die Existenz einer Schwerpunktgesellschaft aus.
	Gleichgestellt	Gleichgestellte kontrollierte Netzwerke werden von mehreren Entitäten kontrolliert.

Fortsetzung von Vorseite		
Charakteristik	**Funktion**	**Beschreibung**
Mitwirkende/ Akteure	Universitäten / F&E-Institute	Universitäten oder Forschungsinstitute sind in dem Netzwerk aktiv.
	Unternehmen	In dem Netzwerk sind Unternehmen aktiv.
	Weitere	Andere, nicht näher spezifizierte Organisationen sind im Netzwerk aktiv.
Position der Akteure in der Wertschöpfungskette	Horizontal	Die Akteure befinden sich auf derselben Stufe innerhalb derselben Wertschöpfungskette.
	Übergreifend	Es sind Akteure aus verschiedenen Wertschöpfungsketten und -stufen beteiligt.
	Vertikal	Das Netzwerk umfasst Akteure in vor- und nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette.
Herkunft	Bottom-up	Das Netzwerk wird durch die Beziehungen mehrerer Organisationen (Bottom-up) geschaffen.
	Top-down	Das Netzwerk wird von einer oder mehreren zentralen Einheiten geschaffen (Top-down).
Verbindlichkeit	Eigenkapitalbeitrag	Die Mitgliedschaft erfordert eine finanzielle Investition.
	Erklärung	Lose Zusammenarbeit auf der Grundlage mündlicher Erklärungen.
	Vertrag	Die Mitgliedschaft in einem Netzwerk erfordert die Unterzeichnung eines Vertrages.
Weitere Eigenschaften	Gemeinsame Räumlichkeiten	Das Netzwerk bietet gemeinsame Räumlichkeiten, wie z.B. Kooperationsräume oder Think Labs.
	Interessenvertretung/ Lobbyarbeit	Das Netzwerk betreibt aktiv und bewusst Interessenvertretung und Lobbyarbeit für seine Akteure.
	Fokus auf eine spezielle Industrie oder Branche	Die gemeinsamen Ziele des Netzwerks zielen auf eine Branche ab.
	Start-up-Unterstützung	Das Netzwerk interagiert mit Start-ups.
	Technologie-Fokus	Das Netzwerk konzentriert sich auf die Entwicklung einer bestimmten Technologie.

3 Methoden und Stichprobe

Angeregt durch frühere Forschungen über Innovationsnetzwerke von Bau et al. (2014), dem angewandten Clustering-Ansatz von Delgado, Porter, & Stern (2016) sowie dem angewandten Mixed-Method-Ansatz von Täuscher & Laudien (2018), haben wir uns für eine qualitative Inhaltsanalyse und eine anschließende quantitative Clusteranalyse entschieden. Unsere Methodik stellt einen explorativen, sequentiellen, gemischten Methodenansatz dar (Creswell, 2014). Wir verwenden zunächst eine gezielte Inhaltsanalyse, um einen umfassenden Datensatz zu erstellen (Hsieh & Shannon, 2005). Anschließend wenden wir einen hierarchischen Clustering-Ansatz an, wobei wir die Verknüpfungsmethode Ward.D2 verwenden, um die Ergebnisse der ersten Methode zu analysieren (Ward, 1963). Im Folgenden werden unser Stichprobenverfahren und die angewandten Methoden beschrieben. Details zum Vorgehen und den verwendeten Daten können bei den Autoren angefragt werden.

Um Netzwerke strukturiert zu identifizieren, nutzen wir ein Online-Listing von Netzwerken, welches von der „Clusterplattform Deutschland“ (BMWi, 2020) zur Verfügung gestellt wird. Dies garantiert ein strukturiertes Erhebungsverfahren. Die auf der Plattform aufgeführten Netzwerke, sogenannte Clusterinitiativen, werden durch Förderprogramme unterstützt, um die Entwicklung von Cluster- und Netzwerkstrukturen zu fördern. Die Netzwerke unterliegen der Annahme, dass die beteiligten Akteure Schlüsselakteure im Innovationsprozess sind und damit einen entscheidenden Beitrag zur Innovation und Wertschöpfung leisten (Buhl et al., 2019).

Bei der Generierung unserer Beispieldaten werden alle Einträge aus dem Online-Verzeichnis der ,,Clusterplattform Deutschland“ abgerufen, so dass sich eine Liste von 463 potenziellen Netzwerken ergibt. Nach einem Bereinigungsprozess, bspw. dem Ausschluss von Doppelungen sowie der Beseitigung von Datenlücken besteht unsere finale Stichprobe aus 300 formalen inter-organisatorischen Innovationsnetzwerken.

Die Stichprobe ist geographisch auf Deutschland beschränkt. Abbildung 3-1 zeigt die Verteilung über die 16 Bundesländer, Abbildung 3-2 visualisiert diese Übersicht auf Ebene von Postleitzahlen. Einige Bundesländer, z.B. Baden-Württemberg und Niedersachsen, sind überrepräsentiert, während andere Bundesländer wie das Saarland und Sachsen-Anhalt unterrepräsentiert sind. Diese Verteilung spiegelt die anfängliche Verteilung der Netzwerke auf der ,,Clusterplattform Deutschland“ (BMWi, 2020) wider. Es sind jedoch Netzwerke aus allen Bundesländern Deutschlands in der Untersuchung vertreten. Auf eine Analyse auf Länderebene wird jedoch verzichtet.

Abbildung 3-1: Verteilung der Netze nach Bundesländern

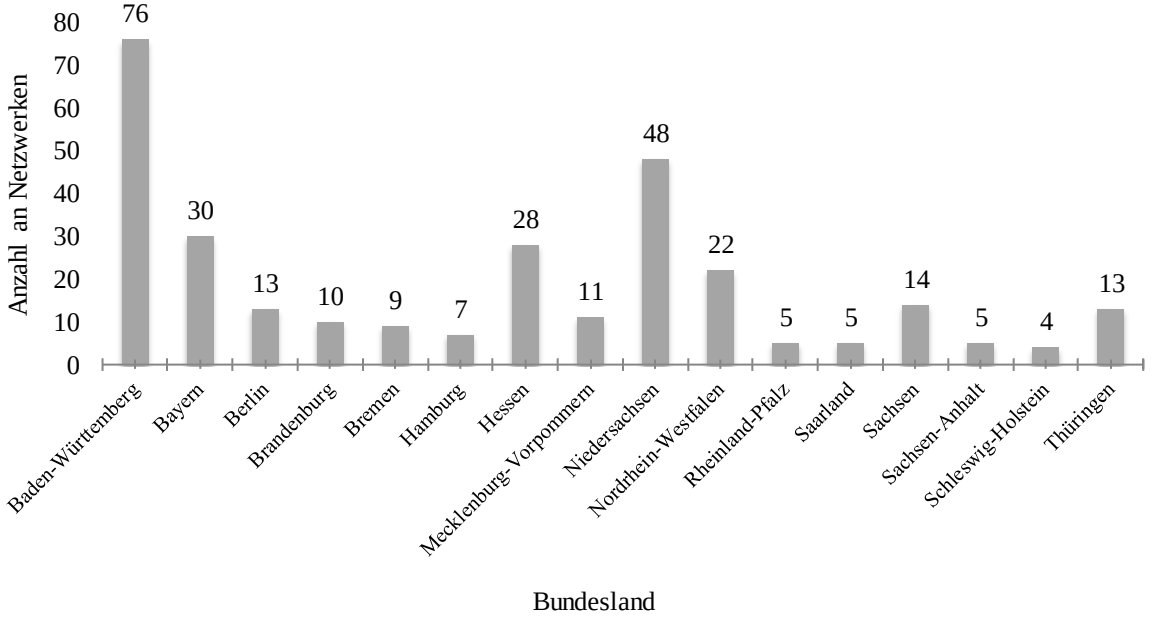
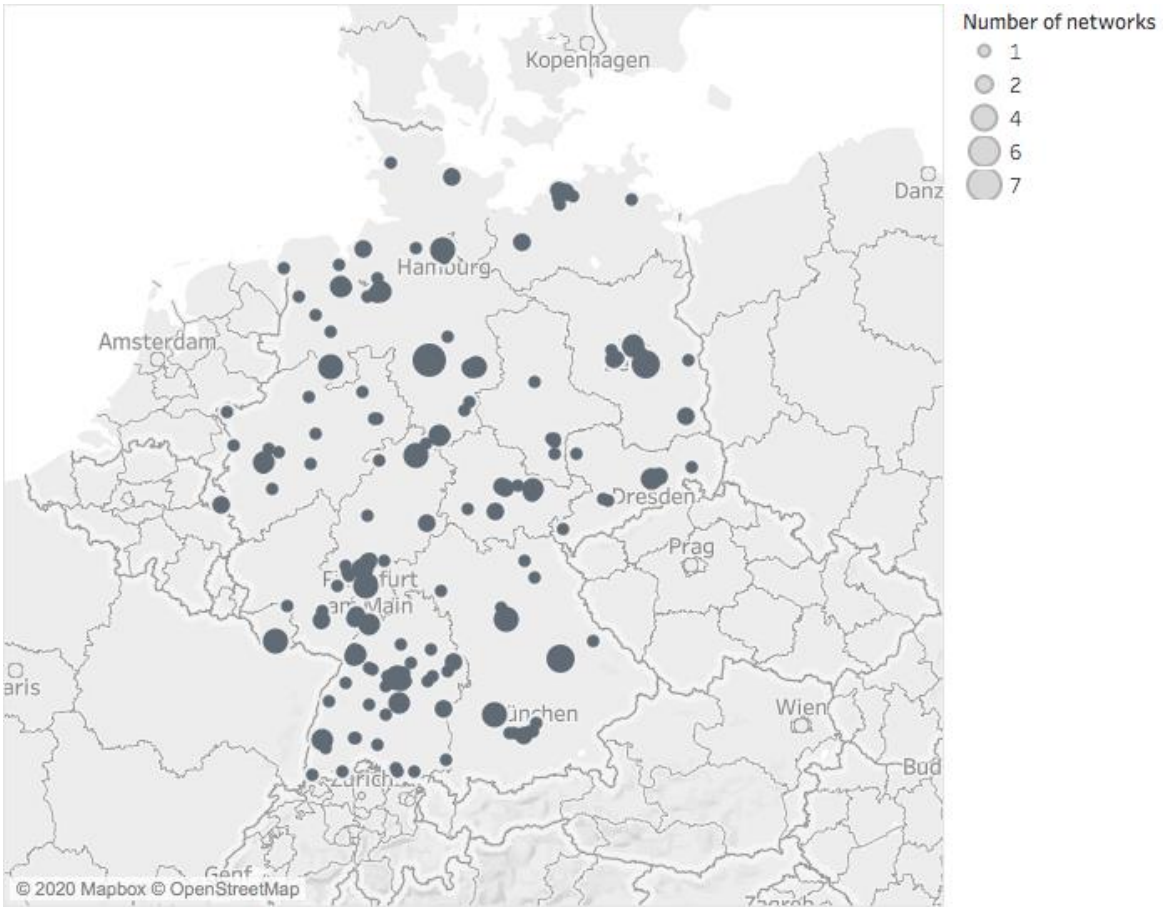
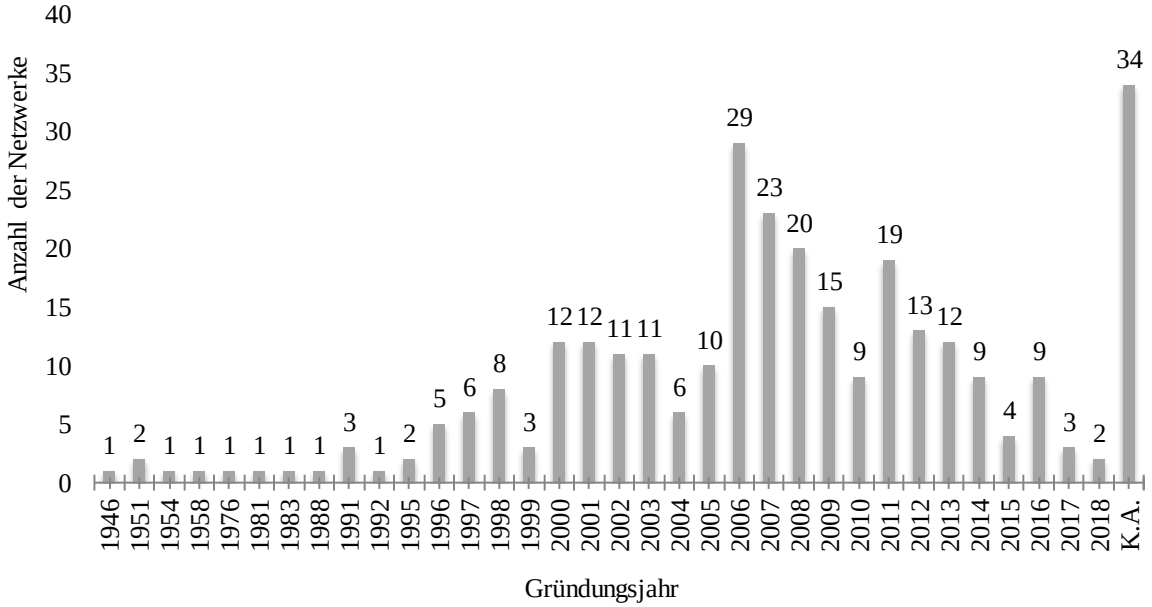


Abbildung 3-2: Verteilung der beobachteten Netzwerke in Deutschland nach Postleitzahlen



Die Netzwerke in der Stichprobe sind zwischen 1946 und 2018 gegründet worden, sie sind daher als

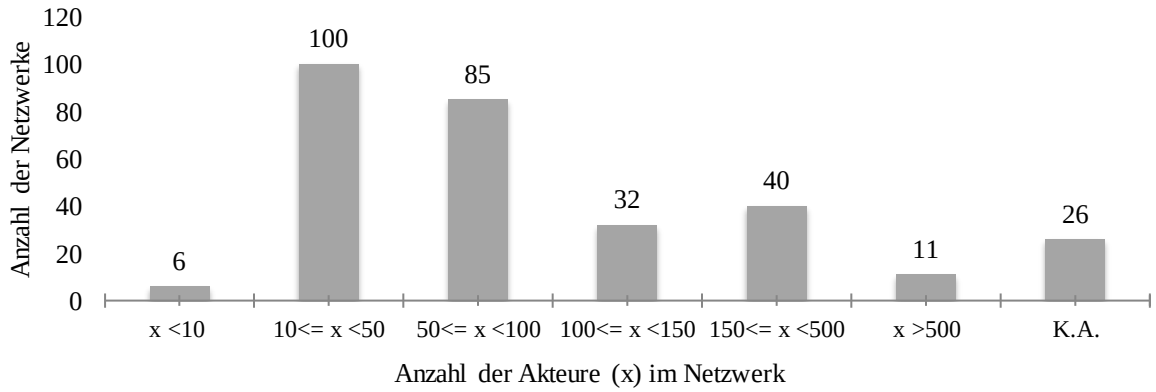
Abbildung 3-3: Verteilung der Netzwerke nach Gründungsjahr



etabliert zu betrachten. Verzerrungen durch kurzfristige Trends schließen wir vor diesem Hintergrund aus. Eine Verteilung der Netzwerke nach Gründungsjahr ist in Abbildung 3-3 dargestellt. Netzwerke mit unbekanntem Gründungsjahr sind als "K.A.“ markiert.

Wir verwenden die Anzahl der an einem Netzwerk beteiligten Akteure, um die Größe der Netzwerke in der Stichprobe zu beschreiben. Für 26 Netzwerke, die in der folgenden Abbildung 3-4 als „K.A.“ gekennzeichnet sind, konnten keine Informationen oder die genaue Anzahl von Akteuren gefunden werden. Wie veranschaulicht, liegen die meisten Netzwerke zwischen 10 und 100 Akteuren im Netzwerk. Nur sehr wenige Netzwerke bestehen aus weniger als zehn oder mehr als 500 Akteuren.

Abbildung 3-4: Verteilung der Netzwerke nach Größe (Anzahl der Akteure)

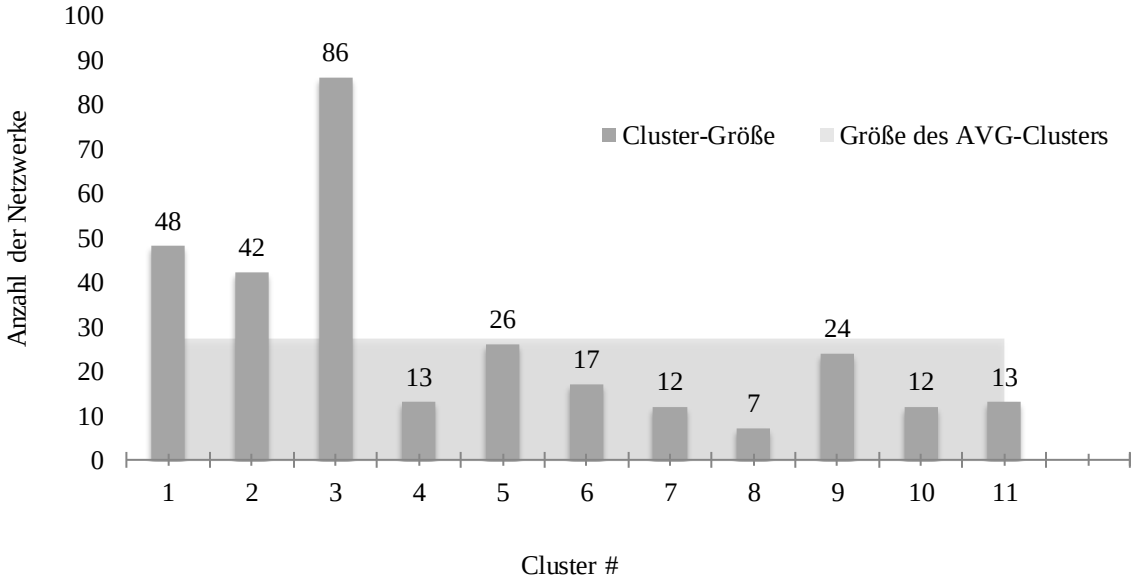


4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel stellen wir die Ergebnisse unserer Clusteranalyse vor. Wir identifizieren, visualisieren und beschreiben die gemeinsamen, charakteristischen Merkmale der Cluster. Wir identifizieren Charakteristika, die wir auf Basis unserer Methode als Schlüsselmerkmale für jede Gruppe von Netzwerken definieren und die als Hauptunterscheidungsmerkmal in der Clusteranalyse wirken – d.h. die Einzigartigkeit und damit einen Gegensatz zu anderen Netzwerktypen begründen. Um eine umfassende Typologie zu erstellen, benennen wir jede Gruppe von Netzwerken nach ihren spezifischen Merkmalen und geben eine prägnante Beschreibung.

Da die optimale Anzahl von Clustern innerhalb unserer Methode bestimmt wird, beobachten wir elf Gruppen von Netzwerken. Die Anzahl der Netzwerke definiert die Clustergröße und ist in Abbildung 4-1 dargestellt. Die durchschnittliche Clustergröße liegt bei ~27 Netzwerken pro Cluster, während der Median bei 17 liegt. Nur drei Cluster liegen über der durchschnittlichen Größe, von denen Cluster #3 mit 86 Netzwerken den größten darstellt. Die anderen acht Cluster liegen zwischen sieben und 26 Netzwerken. Der kleinste Cluster wird durch Cluster #8 mit sieben Netzwerken repräsentiert.

Abbildung 4-1: Clustergröße: Verteilung der Netzwerke nach Cluster (AVG = Average/Durchschnitt)



Im Weiteren führen wir die elf identifizierten Netzwerktypen ein. Wichtig ist an dieser Stelle der Hinweis, dass es bei den Charakteristika der analysierten Netzwerke große Überschneidungen gibt, Mehrfachnennungen sind in einigen Fällen möglich. Eine Unterscheidung und Typologisierung ist daher auf Basis weniger, ausgewählter Schlüsselmerkmale –meist drei bis vier– getroffen worden. Diese werden im folgenden Text herausgearbeitet.

4.1 Engagierte Zentralisten

Der erste Cluster repräsentiert 48 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Auf der Grundlage zentraler Eigenschaften identifizieren wir die folgenden, differenzierenden Schlüsselmerkmale, die die Netzwerke in Cluster #1 von anderen Netzwerktypen unterscheiden:

- Führung durch eine bestimmende Organisation
- Engagement in Lobbying-Aktivitäten
- Hierarchische Kontrollstrukturen

Entsprechend dieser Hauptmerkmale nennen wir die Netzwerke im Cluster #1 *Engagierte Zentralisten.* Die Netzwerke werden zentral initiiert und verwaltet und engagieren sich in der Gründungsunterstützung und in der Lobbyarbeit. Das Netzwerk wird im Allgemeinen von großen Schwerpunktorganisationen initiiert, die neue Technologien identifizieren oder entwickeln wollen. Das Ziel des Netzwerks ist klar festgelegt und auf die individuellen Bedürfnisse der Schwerpunktorganisation zugeschnitten. Die Interaktionen und Aktivitäten des Netzwerkes sind auf den Zugang zu externen Ressourcen ausgerichtet, die nicht nur für die federführende Organisation, sondern auch für die anderen Netzwerkakteure komplementäre Fähigkeiten darstellen. Akteure sind teilweise auf Basis loser Erklärungen und teilweise vertraglich an das Netzwerk gebunden.

Alle quantitativen Eigenschaften der *Engagierten Zentralisten* sind in Abbildung 4-2 dargestellt. Die Netzwerke im Cluster werden von einer Reihe von Akteuren beschrieben, die entweder durch Erklärungen (54,17%) oder Verträge (43,75%) gebunden sind. Die Netzwerke werden meist über hierarchische Strukturen gesteuert und kontrolliert (95,83%). Komplementär dazu wird die Leitung des Netzwerks von einer führenden Organisation bestimmt (85,42%). Im Unterschied zu anderen Clustern werden die Netzwerke in Cluster #1 teilweise von Zentralorganisationen wie Handwerks- oder Industrie und Handelskammern initiiert (27,08%). Dies wird flankiert durch eine vergleichbar hohe Häufigkeit des Engagements in der Interessenvertretung (43,75%). Die Netzwerke sind wertschöpfungskettenübergreifend positioniert und binden verschiedene Stufen in mehreren, übergreifenden Wertschöpfungsketten (70,83%) mit einem starken Fokus auf eine bestimmte Technologie (91,67%) mit ein.

Abbildung 4-2: „Engagierte Zentralisten“: Übersicht der Eigenschaften

4.2 Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten

Der zweite Cluster umfasst 42 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Mit unserer gewählten Untersuchungsmethode finden wir die folgenden Schlüsselmerkmale für die Netzwerke im Cluster #2:

- Vertikale Positionierung der Akteure innerhalb derselben Wertschöpfungskette
- Formen der geteilten, gleichgestellten Verwaltung und Kontrolle
- Geografische Konzentration auf Bundesländer

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken die *Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten*, die sich auf die Entwicklung einzelner Wertschöpfungsketten, fokussiert auf Bundesländerebene, konzentrieren. Die Organisationen, die in den Netzwerken Mitglied sind, sind innerhalb der gleichen Wertschöpfungskette positioniert. Darüber hinaus sind die Mitglieder hinsichtlich Entscheidungen und Kontrolle gleichgestellt auf Augenhöhe. Die Netzwerke verfolgen Ziele, die auf strukturelle Herausforderungen und wichtige technologische Veränderungen für die Wertschöpfungskette abzielen, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Die Häufigkeiten der jeweiligen Ausprägungen, gruppiert nach Merkmalen, sind in der folgenden Abbildung 4-3 dargestellt. Die Netzwerke im Cluster #2 werden durch gemeinsame Führungs- und Governance-Formen (73,81%) bestimmt, die es den Mitgliedern ermöglichen, sich gleichberechtigt innerhalb des Netzwerks zu engagieren. Dies spiegelt sich auch im hohen Engagement der Mitglieder in den Netzwerken durch Verträge (92,86%) wider. Mit einer Merkmalshäufigkeit von 73,81% konzentrieren sich die meisten Netzwerkaktivitäten innerhalb eines Bundeslandes. Die Akteure der Netzwerke sind ausschließlich über verschiedene Stufen innerhalb derselben Wertschöpfungskette aktiv (83,33%). Im Unterschied zu anderen Clustern haben die Netzwerke im Cluster #2 auch umverteilende, d.h. redistributive (42,86%) Zielidentitäten, da sie eine Ressourcenbündelung zur Überwindung gemeinsamer Schwächen anstreben. Die Netzwerke werden zu annähernd gleichen Teilen Top-down (45,24%) oder Bottom-up (54,76%) initiiert. Meistens sind Unternehmen (64,29%) am Initiierungsprozess beteiligt, weitere Akteure sind Universitäten und F&E-Institute (26,19%) sowie öffentliche Einrichtungen (38,10%).

Abbildung 4-3: „Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten“: Übersicht der Eigenschaften

4.3 Kollektive Vermittler

Mit 86 Netzwerken aus unserer Stichprobe stellt der dritte Cluster die größte identifizierte Gruppe von Netzwerken dar. Herausstechende Merkmale sind:

- Bottom-up-Initiierung
- Gleichgestellte Kontrollstruktur
- Gemeinsame Verwaltung und Führung
- Übergreifende Positionierung der Akteure in verschiedenen Wertschöpfungsketten

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken die *kollektiven Vermittler*. Sie zeichnen sich durch eine Initiierung Bottom-up aus der Fläche aus. Die Mitglieder sichern sich entsprechend gleiche Kontroll- und Teilnahmerechte. Die Netzwerke sollen helfen, Grenzen zwischen Wertschöpfungsketten zu überwinden. Die Netzwerke zielen darauf ab, Unternehmen, F&E-Einrichtungen und andere Institutionen aktiv zu unterstützen, um Verbindungen und den Austausch zwischen ihnen zu erleichtern. Innovationen, Projekte und Lösungen werden gemeinsam entwickelt und umgesetzt.

Die Häufigkeiten der jeweiligen Ausprägungen, gruppiert nach Merkmalen, sind in der folgenden Abbildung 4-4 dargestellt. Die Mehrheit der Netzwerke im Cluster #3 sind emergente Netzwerke, die von mehreren Organisationen Bottom-up gebildet werden (79,09%). Komplementäre Unterscheidungsmerkmale der Netzwerke sind gleichgestellte (81,40%) Kontrollstrukturen und gemeinsame, demokratische Governance-Formen (94,19%). In den meisten Initiierungen der Netzwerke sind Unternehmen engagiert (77,91%), die auch in jedem Netzwerk präsent sind (100%). Ein vergleichbar hoher Anteil von Universitäten und F&E-Instituten (41,86%) ist ebenfalls in den Initiierungsprozess eingebunden. Sie sind außerdem in 93,02% der Netzwerke als Akteure vertreten. Die Akteure der Netzwerke sind über verschiedene Wertschöpfungsketten sowie Wertschöpfungsstufen hinweg positioniert (95,35%). Annähernd alle Akteure in den Netzwerken sind durch einen verbindlichen Vertrag verpflichtet (98,84%). Die starke reziproke Netzwerkidentität (90,70%) sowie der Technologiefokus (74,42%) entsprechen den gemeinsamen Merkmalen aller Cluster. Darüber hinaus betreiben die Netzwerke innerhalb dieses Clusters teilweise Lobbyarbeit (37,21%) und unterstützen die Gründung von Start-ups (38,37%). Die Aktivitäten der Netzwerke konzentrieren sich oft auf eine bestimmte Industrie (59,30%).

Abbildung 4-4: „Kollektive Vermittler“: Übersicht der Eigenschaften

4.4 Nischenspezialisten

Der vierte Cluster repräsentiert 13 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Basierend auf herausragenden Merkmalen und Eigenschaften werden die folgenden Schlüsselmerkmale für die dargestellten Netzwerke im Cluster #4 definiert:

- Initiierung Top-down
- Initiierung durch andere, bereits etablierte Netzwerke
- Enger Technologiefokus
- Geografische Konzentration auf Bundesländer

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken *Nischenspezialisten*, die als netzwerkinitiierte Formationen zur Förderung spezialisierter Technologien innerhalb der Bundesländer beschrieben werden. Die Integration führender Technologieexperten in das Management der Netzwerke sichert die Erreichung langfristiger Ziele. Es werden zielorientierte Strukturen aufgebaut, um allgemein gültige Regelungen und Standardisierungen zu erreichen, die für neue Technologien erforderlich sind. Die Netzwerke zielen auf die Entwicklung und Etablierung neuer Schlüsseltechnologien ab.

Die Häufigkeiten der jeweiligen Ausprägungen, gruppiert nach Merkmalen, sind in der folgenden Abbildung 4-5 dargestellt. Die Mehrheit der Netzwerke in diesem Cluster sind Top-down (92,31%) durch bereits etablierte Netzwerke initiiert (100%). Komplementär zur Entstehung der Netzwerke ist die Kontrollstruktur hierarchisch organisiert (84,62%). Eine von einer führenden Organisation bestimmte Kontrollstruktur kommt jedoch nur in 53,85% der Netzwerke in diesem Cluster vor. Ferner beobachten wir eine geographische Konzentration der Netzwerkaktivitäten innerhalb der Bundesstaaten (84,62%). Die Ziele der Netzwerke sind hauptsächlich wechselseitig (84,62%). Die Akteure der Netzwerke sind meist vertraglich gebunden (84,62%) und sind eher über verschiedene Wertschöpfungsketten und -stufen hinweg positioniert (69,23%). Die Netzwerke haben einen gemeinsamen Technologiefokus (76,92%) und einen vergleichsweise schwachen Branchenfokus auf spezielle Industrien (30,77%).

Abbildung 4-5: „Nischenspezialisten“: Übersicht Eigenschaften

4.5 Querdenker

Der fünfte Cluster besteht aus 26 Netzwerken aus unserer Stichprobe. Wir unterscheiden die *Querdenker* im Cluster #5 anhand der folgenden Schlüsselmerkmale von anderen Netzwerken:

- Netzwerk-Administration
- Positionierung der Akteure über Wertschöpfungsketten und Wertschöpfungsstufen hinweg (lateral)
- Starker Fokus auf spezielle Industrien und Technologien
- Interaktion mit Start-ups

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken die *Querdenker*, die sich durch unabhängige Industriezentren auszeichnen, die durch die Interaktion mit Start-ups nach innovativen Lösungen suchen. Öffentlich geförderte gemeinnützige Vereine fördern den Austausch von Erfahrungen, Wissen, Kontakten und Ideen im Rahmen von Regionen und Bundesländern. Die Netzwerke bilden eine Schnittstelle für Unternehmer, Wissenschaftler, Technologiesuchende sowie Business Angels. Die Mitglieder sind High-Tech-Unternehmen und Start-ups in schnell wachsenden Branchen. Unternehmen werden in allen Phasen der Unternehmensentwicklung unterstützt.

Die Häufigkeiten der jeweiligen Ausprägungen, gruppiert nach Merkmalen, sind in der folgenden Abbildung 4-6 dargestellt. An jedem Netzwerk von Cluster #5 sind Unternehmen (100%) sowie Universitäten und Forschungsinstitute beteiligt (100%). Sowohl Unternehmen (73,08%) als auch Universitäten und F&E-Institute (34,62%) sind am Initiierungsprozess beteiligt, ergänzt durch öffentliche Einrichtungen (30,77%). Die Akteure sind über verschiedene Wertschöpfungsketten und –stufen hinweg positioniert (92,31%) und teilen eine gegenseitige, reziproke Zielidentität (92,31%). Die Netzwerke werden meist sehr unabhängig voneinander geführt und zeichnen sich durch eine Netzwerkadministration aus (80,77%). Die Initiierung erfolgte entweder Top-down (46,15%) oder Bottom-up (53,85%). Ähnliches gilt für die Kontrollstrukturen, die jedoch überwiegend hierarchisch organisiert sind (65,38%). Der Cluster stellt sowohl den höchsten Technologiefokus (96,15%) als auch Branchenfokus auf spezielle Industrien (92,31%) aller Cluster dar. Die Netzwerke des Clusters können weiter danach unterschieden werden, dass sie die Mitglieder des Clusters dabei unterstützen, sich mit Start-ups zu verbinden oder Start-ups direkt zu unterstützen (80,77%).

Abbildung 4-6: „Querdenker“: Übersicht der Eigenschaften

4.6 Transnationale Chancensucher

Der sechste Cluster umfasst 17 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Die folgenden Schlüsselmerkmale der Netzwerke im Cluster #6 stechen heraus:

- Internationale Reichweite
- Von Unternehmen initiiert
- Starke gegenseitige Netzwerk-Identität

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken die *Transnationalen Chancensucher*, die gemeinsam von Unternehmen initiiert werden, um über nationale Grenzen hinweg komplementäre Fähigkeiten zu bündeln und damit Geschäftschancen zu erschließen. Die Netzwerke haben oft die Form eingetragener, gemeinnütziger Vereine und haben das Ziel, die technologie- und marktorientierte Zusammenarbeit von Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft in einem internationalen Rahmen zu fördern. Die Akteure intensivieren gemeinsame F&E-Aktivitäten mit der Möglichkeit, neue Geschäftsfelder zu erschließen. Das Netzwerk vertritt seine Akteure zudem in der Öffentlichkeit und unterstützt sie bei der Identifizierung von Experten sowie bei der Akquisition von Mitteln der Europäischen Union.

Die Häufigkeiten der jeweiligen Merkmale sind in der folgenden Abbildung 24 dargestellt. Die Netzwerke in diesem Cluster sind leicht eher Bottom-up initiiert (64,71%) und werden durch gleichgestellte Strukturen beschrieben (76,47%). Eine Form der gemeinsamen Steuerung (52,94%) stellt die bevorzugte Form der Kontrolle der Netzwerke durch ihre Akteure dar. Die Netzwerke innerhalb des Clusters haben gemeinsame Merkmale mit anderen Clustern, wie z.B. eine wechselseitige Netzwerkidentität (94,12%) und vertraglich gebundene Akteure (94,12%). Die Akteure innerhalb der Netzwerke sind eher auf verschiedenen Wertschöpfungsketten und –stufen positioniert (64,71%) und werden durch Unternehmen (100%) sowie Universitäten und F&E-Institute (94,12%) repräsentiert. Unternehmen (82,35%), Universitäten und F&E-Institute (41,18%) sowie öffentliche Einrichtungen (47,06%) sind in den Initiierungsprozess der Netzwerke eingebunden. Ein signifikantes Merkmal ist innerhalb dieses Clusters zu beobachten, da alle Netzwerke international tätig sind (100%) oder mit internationalen Partnern verbunden sind. Die Netzwerke zeichnen sich zudem durch einen Hochtechnologie- (88,24%) und speziellen Industriefokus (58,82%) aus.

Abbildung 4-7: „Transnationale Chancensucher“: Übersicht der Eigenschaften

4.7 Kapital-unterstützte Konnektoren

Der siebte Cluster enthält 12 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Auf der Grundlage zentraler Merkmale und Eigenschaften identifizieren wir die folgenden, spezifischen Kennzeichen für die dargestellten Netzwerke im Cluster #7:

- Akteure sind durch Kapitalbeiträge gebunden
- Interaktion mit Start-ups
- Starker Technologie-Fokus

Wir bezeichnen diese Gruppe von Netzwerken als *Kapital-unterstützte Konnektoren*, die wir als zweckgerichtete Ermöglicher finanziell nachhaltiger Innovationspartnerschaften beschreiben. Die Netzwerke werden als Gesellschaften mit beschränkter Haftung initiiert und von öffentlichen Institutionen und der Europäischen Union in Partnerschaft mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft finanziert. Sie dienen als regionales Kompetenzzentrum zur Stärkung der Region und der Wirtschaft insgesamt. Die Netzwerke weisen regionale Forschungs- und Entwicklungskapazitäten auf, um Innovationen und Neugründungen im Auftrag der öffentlichen Hand zu fördern und zu stärken. Die Partner aus Industrie, Forschung und Hochschulen entwickeln überregional ausgerichtete Foren, Workshops und Arbeitsgruppen zu aktuellen Entwicklungstrends in verschiedenen Technologiefeldern.

Quantitative Merkmale sind in der folgenden Abbildung 4-8 dargestellt. Die Netzwerke werden durch hierarchische Strukturen (88,33%) und eine Top-down-Initiation (66,67%) beschrieben. Alle Mitglieder sind den Netzwerken durch monetäre Investitionsbeiträge (100%) verpflichtet. Dies ermöglicht es dem Netzwerk, Innovationspartnerschaften zu fördern, die auch durch Verbindungen mit Start-ups (50%) unterstützt werden. Der Cluster hat die gemeinsamen Clustermerkmale einer starken Technologieorientierung (91,67%) und einer reziproken Netzwerkidentität (88,33%). Darüber hinaus sind Unternehmen (66,67%), öffentliche Einrichtungen (50%) sowie Universitäten und F&E-Institute (33,33%) an den Initiierungen der Netzwerke beteiligt. Die Positionierung der Akteure wird durch eine tendenziell vertikale (66,67%) Verteilung der Akteure entlang einer Wertschöpfungskette beschrieben. Die Netzwerke sind vor allem regional (41,67%) oder innerhalb eines Bundeslandes (33,33%) konzentriert. Es ist auch zu beobachten, dass innerhalb des Clusters #7 eher kleinere Netzwerke vertreten sind.

Abbildung 4-8: „Kapital-unterstützte Konnektoren“: Übersicht der Eigenschaften

4.8 Lokale Trendsponsoren

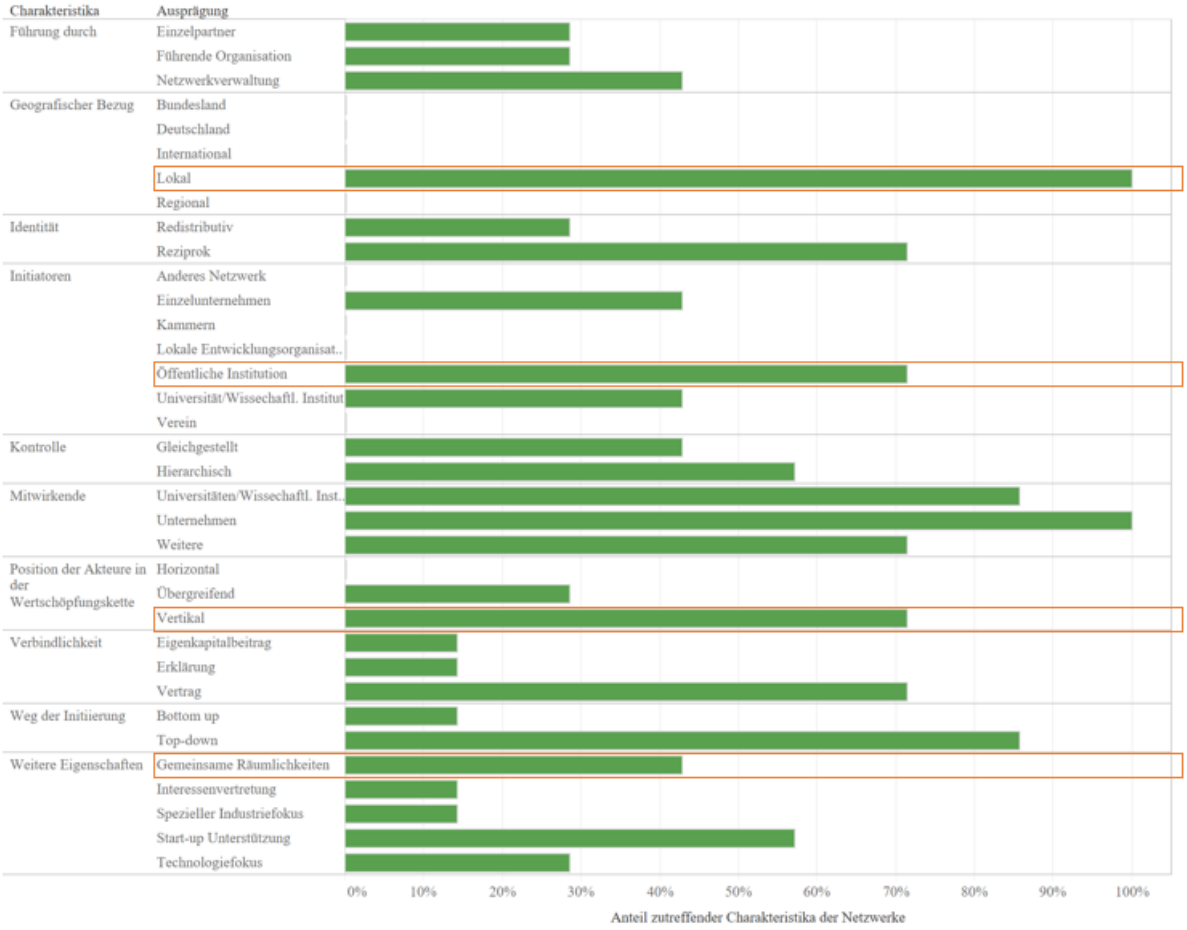
Mit sieben Netzwerken aus unserer Stichprobe stellt der achte Cluster die kleinste identifizierte Gruppe von Netzwerken dar. Netzwerke dieses Clusters weisen die folgenden Schlüsselmerkmale auf:

- Lokale Konzentration
- Gemeinsame Räumlichkeiten
- Initiiert von öffentlichen Institutionen
- Vertikale Positionierung der Akteure innerhalb derselben Wertschöpfungskette

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken *Lokale Trendsponsoren*, die als konzentrierte, öffentlich initiierte, lokale Schnittstellen für Unternehmen jeder Größe beschrieben werden. Öffentliche Institutionen, die die Gestaltung und Förderung lokaler Industriebezirke oder Wissenschaftsparks zum Ziel haben, initiieren die Netzwerke. Die Netzwerke bieten eine sinnvolle Anlaufstelle für Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größen und fungieren als Mittler zu kommunalen Partnern. Die Netzwerke machen frühzeitig auf strategische Trends und aktuelle Entwicklungen aufmerksam, um die Akteure in die Entwicklung einzubeziehen. Eine Plattform für enge Vernetzung und Kooperation wird durch die Bereitstellung von gemeinsamen Räumlichkeiten und die Interaktion mit Start-ups angeboten.

Die Häufigkeiten zentraler Merkmale sind der folgenden Abbildung 4-9 zu entnehmen. Die Mehrheit der Netzwerke innerhalb dieses Clusters wird Top-down (85,71%) von öffentlichen Institutionen initiiert (71,43%). Die Netzwerke sind lokal (100%) konzentriert, da viele von ihnen gemeinsame Räumlichkeiten (42,86%) für ihre Mitglieder und Partner anbieten. Dem Cluster sind die gemeinsamen Clustermerkmale der reziproken Zielidentitäten (71,43%) sowie die auf Verträgen basierenden Verflechtungen (85,71%) gemeinsam. Die Akteure innerhalb der Netzwerke sind hauptsächlich innerhalb der gleichen Wertschöpfungskette auf verschiedenen Stufen angesiedelt (71,43), haben aber auch gemeinsame Verbindungen zu Start-ups (57,14%). Die Netzwerke können als universelle Anlaufstellen beschrieben werden, da sie einen vergleichsweise geringen Technologiefokus haben (28,57) und nicht auf bestimmte Branchen oder Industrien spezialisiert sind (14,29%).

Abbildung 4-9: „Lokale Trendsponsoren“: Übersicht der Eigenschaften



4.9 Regionale Aktivisten

Der neunte Cluster repräsentiert 30 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Wir identifizieren die folgenden charakteristischen Schlüsselmerkmale für die Netzwerke im Cluster #9:

- Top-down durch lokale Entwicklungsorganisationen initiiert
- Interessenvertretung und Lobbying-Aktivitäten
- Initiierung durch lokale Entwicklungsorganisationen

Wir bezeichnen diese Gruppe von Netzwerken als *regionale Aktivisten*. Es handelt sich dabei um regionale Plattformen, um ausgewählte Wirtschaftszweige ganzheitlich zu fördern und zu unterstützen. Die Netzwerke basieren in der Mehrheit auf Initiativen öffentlicher Stellen, die als Kooperation zur Stärkung von Wirtschaftsbereichen innerhalb einer Region gegründet wurden. Sie unterstützen die Akteure bei der Vernetzung, in Forschung und Entwicklung sowie bei Innovations- und Ansiedlungsprojekten. Die Netzwerke bündeln und koordinieren Ressourcen zwischen den Akteuren zum Zweck des Wissenstransfers, des Erfahrungsaustausches und der Initiierung gemeinsamer Projekte. Sie fungieren damit als Mittler zwischen Politik, Verwaltung und Praktikern aus Industrie, Handel und Dienstleistung.

Abbildung 31 zeigt die Häufigkeiten der untersuchten Eigenschaften, die für regionale Aktivisten zutreffen. Die Netzwerke innerhalb dieses Clusters werden Top-down (95,83%) von lokalen Entwicklungsorganisationen initiiert (95,83%). Sie haben durchweg eine hierarchische Kontrollstruktur (91,67%) und werden von einer bestimmenden Organisation geführt (62,50%). Sie konzentrieren sich auf mehrere Branchen (41,67%) über verschiedene Wertschöpfungsketten hinweg (75%). Darüber hinaus teilen die Netzwerke innerhalb dieses Clusters eine reziproke Netzwerkidentität (87,50%). Unternehmen (100%), Universitäten und F&E-Institute (87,50%) gehören zu den Akteuren in den Netzwerken. Die Netzwerke vertreten die Interessen ihrer Akteure, indem sie Lobbyarbeit betreiben (50%). Der technologische Schwerpunkt der Netzwerke ist im Vergleich zu anderen Clustern eher gering (45,83%).

Abbildung 4-10: „Regionale Aktivisten“: Übersicht der Eigenschaften

4.10 Vereinte Industrieunterstützer

Der zehnte Cluster umfasst 12 Netzwerke aus unserer Stichprobe. Seine Vertreter weisen die folgenden charakteristischen Schlüsselmerkmale auf:

- Von Verbänden initiiert
- Lobbying-Aktivitäten
- Fokus auf spezielle Industrien innerhalb von Bundeländern

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken *Vereinte Industrieunterstützer*. Dieser Netzwerktyp zeigt sich in Form von Sektor-spezifischen Vereinigungen, die auf dem Engagement von Unternehmen zur Förderung relevanter Themen, zur Stärkung von Netzwerken und zur Förderung von Unternehmen basieren. Mit Kontakten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik repräsentieren die Netzwerke eine Branche und bilden die Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Politik. Darüber hinaus werden gemeinsam mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Kommunen Projekte zur Steigerung regionaler Wertschöpfung und Wettbewerbsfähigkeit entwickelt und umgesetzt.

In Abbildung 4-11 werden die quantitativen Merkmale der vereinten Industrieunterstützer dargestellt. Auch wenn die Netzwerke von Verbänden co-initiiert sind (100%), werden sie nicht unbedingt Top-down initiiert (58,33%). Sie haben auch eher eine die Netzwerkpartner gleichstellende Führungsform (58,33%). Entsprechend dem hohen Anteil an Initiationen durch Verbände sind viele Netzwerke in der Lobbyarbeit tätig (83,33%). Innerhalb des Clusters ist ein signifikant hoher Anteil an Netzwerken mit einem Branchenfokus (91,67%) vertreten. Der Umfang der Netzwerkaktivitäten konzentriert sich eher auf die Bundesländer (66,67%). Die Akteure sind sowohl Unternehmen (100%) als auch Hochschulen und F&E-Institute (91,67%). Die Positionierung der Akteure innerhalb einer Wertschöpfungskette wird nicht spezifiziert, da sie sich entweder auf verschiedenen Stufen derselben Wertschöpfungskette (50%) oder über verschiedene Wertschöpfungsketten hinweg (50%) befinden. Wie in den anderen Clustern haben die Netzwerke gemeinsame Merkmale einer reziproken Zielidentität (91,67%) und binden ihre Akteure durch vertragliche Verpflichtungen (91,67%). Zusätzlich interagieren die Netzwerke mit Start-ups (41,67%).

Abbildung 4-11: „Vereinte Industrieunterstützer“: Übersicht der Eigenschaften

4.11 Dynamische Forschungsgruppen

Der elfte und letzte Cluster besteht aus 13 Netzwerken unserer Stichprobe. Herausragende Schlüsselmerkmale dieses Clusters #11 sind:

- Initiierung durch Universitäten und F&E-Instituten
- Akteure sind insbesondere Universitäten und F&E-Institute
- Verpflichtung der Akteure durch Erklärungen

Wir nennen diese Gruppe von Netzwerken die *Dynamischen Forschungsgruppen*, die sich durch universitätsgetriebene, themenspezifische Zentren auszeichnen, die sich mit multidisziplinärer Forschung vor allem in akademischen Bereichen beschäftigen. Unternehmen werden als Sparringspartner der Ergebnisse oder auch ausgewählt als Projektpartner mit einbezogen. Die Netzwerke bieten eine Kooperationsplattform für gemeinsame Grundlagen- und angewandte Forschung an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Industrie. Interdisziplinäre Forschungsaktivitäten werden für zukunftsorientierte, komplexe Themen gebündelt. Institute von Universitäten sowie andere regionale Forschungseinrichtungen bündeln sowohl Ressourcen als auch Know-how.

Die Häufigkeiten der jeweiligen Merkmale sind in der folgenden Abbildung 4-12 zusammengefasst. Die Netzwerke innerhalb dieses Clusters werden hauptsächlich Top-down (69,23%) von Universitäten und Forschungsinstituten (69,23%) sowie öffentlichen Einrichtungen (30,77%) initialisiert. Die Netzwerke werden geführt durch entweder eine führende Organisation (46,15%) oder geteilte Verantwortlichkeiten unter den Einzelpartnern (46,15%). Im Gegensatz zu den gemeinsamen Merkmalen anderer Cluster sind die Akteure der Netzwerke innerhalb dieses Clusters hauptsächlich durch Universitäten und F&E-Institute (92,31%) vertreten, nur wenige Unternehmen sind beteiligt (7,69%). Konsequenterweise sind viele Akteure auf der gleichen Stufe innerhalb der gleichen Wertschöpfungskette positioniert (53,85%). Zusätzlich sind eine hohe Branchenspezialisierung (61,54%) sowie ein starker Technologiefokus (84,62%) zu beobachten. Das Engagement ist jedoch tendenziell locker, da die Bindung eher auf Erklärungen und Absprachen beruht (69,23%). Die Netzwerke sind vor allem innerhalb einzelner Bundesländer konzentriert (76,92%).

Abbildung 4-12: „Dynamische Forschungsgruppen“: Überblick der Eigenschaften

5 Zusammenfassung

Wir beobachten 11 Gruppen von formalen inter-organisatorischen Innovationsnetzwerken mit charakteristischen Merkmalen. Indem wir jeder Gruppe einen eindeutigen und einzigartigen Namen geben, schlagen wir eine umfassende Typologie formaler interorganisatorischer Innovationsnetzwerke vor. Die von uns vorgeschlagene Typologie wird in Abbildung 5-1 dargestellt, in der jeder Netzwerktyp mit seinen Hauptmerkmalen und einer prägnanten Beschreibung aufgeführt ist. Darüber hinaus werden Beispiele von Netzwerken aus unserer Stichprobe aufgeführt.

Abbildung 5-1: Typologie der formalen inter-organisatorischen Innovationsnetzwerke

Netzwerk-Name	Wesentliche Merkmale	Beschreibung	Beispiel-Netzwerke
Engagierte Zentralisten	• Führung durch eine führende Organisation • Engagement in Lobbying-Aktivitäten • Hierarchische Kontrollstrukturen	Fokussiert initiiert und verwaltet, engagiert in der Gründungsunterstützung und in der Lobbyarbeit.	• Nutzfahrzeuge Schwaben • AQUANET Berlin Brandenburg • BIO.NRW
Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten	• Vertikale Positionierung der Akteure in derselben Wertschöpfungskette • Geteilte, gleichgestellte Verwaltung und Kontrolle • Geografische Konzentration auf Bundesländer	Gemeinsame Entscheidungsträger, die die Entwicklung von Wertschöpfungsketten fördern, konzentriert in den Bundesländern.	• AVIASPACE BREMEN • Netzwerk Logistik Mitteldeutschland • SolarInput
Kollektive Vermittler	• Bottom-up-Initiierung • Gleichgestellte Kontrollstruktur • Gemeinsame Verwaltung und Führung • Übergreifende Positionierung in verschiedenen Wertschöpfungsketten	Aufstrebende Formationen mit gleichen Beteiligungsrechten, um den Handlungsspielraum über die Grenzen der Wertschöpfungskette hinaus zu erweitern.	• Landesnetzwerk Mechatronik BW • Energieagentur Region Göttingen • PolymerMat
Nischenspezialisten	• Initiierung Top-down • Initiierung durch andere, bereits etablierte Netzwerke • Enger Technologiefokus • Geografische Konzentration auf Bundesländer	Netzwerk-initiierte Formationen zur Förderung spezialisierter Technologien innerhalb der Bundesländer.	• Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Initiative Hessen • ikt.saarland • Kompetenzzentrum Luft- und Raumfahrt Kassel-Calden
Querdenker	• Netzwerk-Administration • Positionierung der Akteure über Wertschöpfungsketten und Wertschöpfungsstufen hinweg • Starker Fokus auf spezielle Industrien und Technologien • Interaktion mit Start-ups	Unabhängige Industriezentren, die versuchen, innovative Lösungen durch die Interaktion mit Start-ups zu identifizieren.	• IT-Forum Rhein-Neckar • Virtuelle Realität Berlin-Brandenburg • CyberForum

Fortsetzung von Vorseite

Netzwerk-Name	Wesentliche Merkmale	Beschreibung	Beispiel-Netzwerke
Transnationale Chancensucher	• Internationale Reichweite • Von Unternehmen initiiert • Starke gegenseitige Netzwerk-Identität	Gemeinsam von Unternehmen initiiert, um über nationale Grenzen hinweg komplementäre Synergien zu erzielen.	• Innovationszentrum Bahntechnik Europa • BalticNet - PlasmaTec • BioLAGO
Kapital-unterstützte Konnektoren	• Akteure sind durch Kapitalbeiträge gebunden • Interaktion mit Start-ups • Starker Technologie-Fokus	Zweckgerichtete Ermöglicher von finanziell nachhaltigen Innovationspartnerschaften.	• BIOPRO Baden-Württemberg • BioRegio STERN Geschäftsführung • PhotonicNet
Lokale Trend-sponsoren	• Lokale Konzentration • Gemeinsame Räumlichkeiten • Initiiert von öffentlichen Institutionen • Vertikale Positionierung der Akteure innerhalb derselben Wertschöpfungskette	Konzentrierte, öffentlich initiierte, lokale Schnittstelle für Unternehmen jeder Größe.	• Cluster Grüne Stadt Freiburg • Cluster Medizintechnologie • Hamburger Kreativ Gesellschaft
Regionale Aktivisten	• Top-down durch lokale Entwicklungsorganisationen initiiert • Interessenvertretung und Lobbying-Aktivitäten • Initiierung durch lokale Entwicklungsorganisationen	Regionale Plattformen zur ganzheitlichen Förderung und Unterstützung ausgewählter Wirtschaftszweige.	• Logistik-Initiative Schleswig-Holstein • Digitale Wirtschaft Schleswig-Holstein • Cluster Gesundheitswirtschaft Berlin-Brandenburg
Vereinte Industrie-unterstützer	• Von Verbänden initiiert • Lobbying-Aktivitäten • Fokus auf spezielle Industrien innerhalb von Bundeländern	Sektorspezifische Vereinigungen, die auf dem Engagement von Unternehmen zur Förderung relevanter Themen basieren, Netzwerke stärken und Unternehmen fördern.	• media:net berlinbrandenburg • deENet Kompetenznetzwerk dezentrale Energietechnologien • BTS - Bahn Sachsen
Dynamische Forschungs-gruppen	• Initiierung durch Universitäten und F&E-Instituten • Akteure sind insbesondere Universitäten und F&E-Institute • Verpflichtung der Akteure durch Erklärungen	Universitätsgetriebene, themenspezifische Zentren, die sich in multidisziplinärer Forschung vor allem in akademischen Bereichen engagieren, einschließlich Unternehmen als Sparringspartner.	• Bremer Forschungscluster für Dynamik in der Logistik • Kompetenzzentrum COALA • Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik

Es stellt sich die Frage, welche der Netzwerke besonders für eine Beteiligung von KMU bzw. Handwerksbetrieben geeignet sind, um einen effektiven Technologietransfer zu diesen Gruppen von Unternehmen sicher zu stellen. Grundsätzlich ist jedes Netzwerkengagement eines KMU zu begrüßen und zu unterstützen. Da eine Netzwerkbeteiligung freiwillig ist, kann man davon ausgehen, dass nicht-erfolgreiche Netzwerke nicht lange überleben. Wir gehen davon aus, dass in fast jedem Netzwerktyp Beispiele für KMU-Engagement und -Einbindung zu finden sind. Es kommt entsprechend darauf an, welchen Fokus ein Unternehmen hat und welche Unterstützung es somit von einem Netzwerk in Ergänzung seiner eigenen Fähigkeiten benötigt. Zusätzlich entscheidend ist, ob das Netzwerk speziell für die Bedürfnisse von KMU gegründet wurde oder ob KMU nur normale Partner neben großen Unternehmen sind. Dieser letzte Aspekt ließ sich auf Basis öffentlich verfügbarer Daten leider nicht erheben.

Engagierte Zentralisten haben einen engen Fokus und verfolgen diesen stringent – dies bringt die Chance für Betriebe, von der Durchsetzungskraft der Netzwerke zu profitieren.

Treiber ausgewählter Wertschöpfungsketten schließen alle Partner, auch Handwerksbetriebe, einer ausgewählten Wertschöpfungskette mit ein.

Kollektive Vermittler erfordern ein aktives „Einbringen“ von Beteiligten, bieten so aber die Chance selbst zu gestalten und sich über eigene Branchengrenzen hinaus zu engagieren.

Nischenspezialisten sind evtl. gerade für Handwerksbetriebe interessant, die im Umfeld des organisierenden und orchestrierenden Netzwerks kein Gehör finden.

Querdenker sind maximal offen für innovative Ideen, schaffen Raum für Partnerschaften mit Start-ups, und bieten so Chancen für eine zukunftsgerichtete Weiterentwicklung von Produkten oder Prozessen.

Transnationale Chancensucher können bei der Internationalisierung oder beim Eintritt in neue Märkte unterstützen.

Kapital-unterstützte Konnektoren erfordern eine monetäre Investition, die ein Hindernis für KMU beim Eintritt in diese Netzwerke darstellen könnte; beteiligte Betriebe profitieren aber u.U. von der engen Bindung der Partner und können sich so unverzichtbar machen. Zusätzlich schafft ein erforderlicher Kapitalbeitrag eine „natürliche“ Barriere gegen Trittbrettfahrer.

Lokale Trendsponsoren ermöglichen die Einrichtung von lokalen Leistungsschauen, kollektiv genutzten Werkstätten und Showrooms und unterstützen Netzwerke vor Ort.

Regionale Aktivisten schaffen Raum, um sich im regionalen Ökosystem mit Fokus auf spezifische Industrien zu positionieren.

Vereinte Industrieunterstützer bieten Zugang zu B2B-Netzwerken und richten sich an Vertreter spezifischer Branchen, auch das beteiligte Handwerk.

Dynamische Forschungsgruppen sind als Zusammenschluss wissenschaftlicher Partner evtl. eher KMU-fern. Betriebe können aber mit speziellem Know-how -z.B. Prototypenbau- schnell zum unverzichtbaren Partner solcher Netzwerke werden.

Politische Initiativen im Bereich von Netzwerken sind bisher nach Kenntnis der Autoren eher breit angelegt und lassen es offen, diverse verschiedene Netzwerktypen zu unterstützen. Dies zeigt auch die Breite der Netzwerke unserer Stichprobe. Dies scheint ein zielführender Weg zu sein. Es entwickelt sich marktgetrieben eine Vielzahl an Netzwerktypen, in die sich Betriebe nach eigener Abwägung von Chancen und Risiken einbringen können. Ein zu enger Fokus von Förderinitiativen in diesem Bereich würde die Gefahr bergen, dass diese Vielfalt auf Basis politischer Vorgaben eingeschränkt würde. Empfehlungen lassen sich daher mit Blick auf bestimmte Netzwerktypen kaum geben. Für die Zukunft heißt das ein „Weiter so“, ggf. unter Beachtung folgender Leitlinien:

- Netzwerke mit staatlicher Förderung sollten zu möglichst großer Offenheit gegenüber allen teilnahmewilligen Betrieben animiert werden; gleichzeitig müssen Trittbrettfahrer, die nur einseitig von Netzwerk profitieren wollen, vermieden werden.
- Netzwerke von Hochschulen und Universitäten sollten auch für KMU und Handwerksbetriebe offene Anlaufstellen sein, um von gegenseitigem Know-how zu profitieren.
- Wo immer Kapital eine Hemmschwelle zum Engagement in einem Netzwerk ist, könnten im gesetzlich zulässigen Rahmen staatliche Initiativprogramme bereitgestellt werden, um diese Barriere zu verringern.
- Der Wert von Netzwerkbeteiligungen sowie die Vielfalt an existierenden Netzwerken sollte KMU und Betrieben gegenüber noch transparenter gemacht werden.
- Netzwerke sollten nicht mit Zugang limitiert auf Handwerksbetriebe gegründet werden, sondern den aktiven Einbezug von Handwerksbetrieben zum Ziel haben, um die positiven Effekte des Netzwerkes nicht zu beschränken.

6 Schlussbemerkungen

Unsere Studie dient zur Orientierung, für Praktiker und politische Entscheidungsträger wie auch Vertreter der Forschung. Wir befassen uns mit dem Mangel an einem umfassenden Schema von Innovationsnetzwerken. In unser Modell fließen ganzheitlich die Ergebnisse früherer Studien mit ein. Wir sehen damit eine Reihe praktischer und theoretischer Implikationen.

Praktische Auswirkungen

Die Typologie bietet eine Anleitung für alle Akteure, die an Innovationsnetzwerken beteiligt sind oder planen, sich im Rahmen ihrer Innovationsstrategie in Netzwerken zu engagieren. Da jede Organisation über unterschiedliche Ressourcen verfügt, ist die Notwendigkeit, auf externe Ressourcen zuzugreifen, vielfältig. Unsere Typologie kann Organisationen in die Lage versetzen, geeignete Netzwerke im Hinblick auf ihre individuellen Bedürfnisse zu identifizieren. Sie kann sowohl branchen- als auch Akteursübergreifend angewendet werden. Das Rahmenwerk dient auch als Anleitung für die Initiierung neuer Netzwerke oder die Formalisierung bestehender informeller Innovationsnetzwerke.

Da viele Netzwerke von öffentlichen Einrichtungen, Bundesverwaltungen oder der deutschen und europäischen Regierung unterstützt und finanziert werden, bietet diese Typologie auch eine Orientierungshilfe für politische Entscheidungsträger. Die Typologie kann zur besseren Umsetzung politischer und wirtschaftlicher Instrumente, insbesondere zur Förderung ausgewählter Netzwerktypen eingesetzt werden. Wir schlagen vor, durch finanzielle und organisatorische Unterstützung die Barrieren für KMU beim Eintritt in Innovationsnetzwerke auf individueller Ebene bei Bedarf weiter zu verringern.

Theoretische Implikationen

Eine große Anzahl früherer Studien analysiert Netzwerkcharakteristika, Netzwerktypen und ihre Eigenschaften anhand qualitativer Daten, doch gibt es kein empirisch fundiertes Netzwerkmodell, das diese Eigenschaften aus akademischer oder praxisorientierter Sicht kombiniert und integriert. Durch die Anwendung eines explorativen, sequentiellen, gemischten Methodenansatzes bieten wir daher eine Typologie von Innovationsnetzwerken, die sowohl auf bestehender Literatur als auch auf gezielt erhobenen, empirischen Daten beruht. Unsere Typologie von Innovationsnetzwerken kann damit als Grundlage für weitere Forschung dienen.

Darüber hinaus leisten wir einen Beitrag im Bereich der Netzwerkforschung mit einem gemischten Methodenansatz. Wir empfehlen diese Methode als einen sehr geeigneten Ansatz, um Netzwerktypen auf der Grundlage ihrer empirischen Eigenschaften zu identifizieren und zu verifizieren.

Einschränkungen

Für unsere Studie bestehen gewisse Einschränkungen, die sich aus den angewandten Methoden und dem Stichprobenverfahren ergeben. Diese Einschränkungen können die Gültigkeit und Robustheit dieser Studie schmälern.

Da alle betrachteten Netzwerke aus dem Online-Verzeichnis ,,Clusterplattform Deutschland“ identifiziert werden, sind wir uns der möglichen Ausschlüsse von Netzwerktypen bewusst, die den Benchmark der Plattform nicht erfüllen. Die Auflistung ermöglicht jedoch ein strukturiertes Stichprobenverfahren, um formalisierte Netzwerke von ausreichender Qualität zu identifizieren. Darüber hinaus können wir nicht ausschließen, dass diese Netzwerke mit größerer Wahrscheinlichkeit bereits heute schon aktiv durch politische Interventionen beeinflusst werden als Netzwerke, die nicht auf der Plattform gelistet sind. Zudem ist unser Datensatz geographisch auf Deutschland beschränkt.

Die Auswahl der Netzwerkmerkmale und -eigenschaften sowie der Kodierungsprozess innerhalb der qualitativen Inhaltsanalyse unterliegen subjektiven Elementen. Um diese Einschränkung zu reduzieren, wird der Kodierungsprozess durch zwei Autoren durchgeführt und jeweilige Ergebnisse werden stichprobenartig gegengeprüft. Dennoch können subjektive Interpretationen nicht komplett ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus werden Netzwerke während des Kodierungsprozesses ausgeschlossen, da zum Zeitpunkt der Analyse keine ausreichenden Daten durch öffentlich zugängliche Ressourcen verfügbar waren. Indem wir diese Netzwerke ausschließen, schränken wir möglicherweise das Ergebnis der Clusteranalyse sowie die daraus resultierende Typologie ein.

Zuletzt muss erwähnt werden, dass die Clusteranalyse mehreren kritischen Einschränkungen unterliegt. Wenn z.B. die Anzahl der Cluster oder der zugrundeliegende Algorithmus geändert werden, könnte dies sowohl das Ergebnis als auch die endgültige Typologie beeinflussen. Theoretisch könnte eine annähernd endlose Liste potenzieller Ergebnisse erzeugt werden. Um Ergebnisse von hoher Qualität zu gewährleisten, folgen wir einem strukturierten Prozess zur Auswahl der Cluster-Variablen, der Clustering-Methode und der optimalen Anzahl von Clustern (Backhaus, Erichson, Plinke, & Weiber, 2018; Everitt, Landau, Leese, & Stahl, 2011).

7 Quellenverzeichnis

Agostini, L., & Nosella, A. (2019). Inter-organizational relationships involving SMEs: A bibliographic investigation into the state of the art. *Long Range Planning*, *52*(1), 1–31. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.12.003

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2018). *Multivariate Analysemethoden. Multivariate Analysemethoden* (14th ed.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-56655-8

Bau, F., Bentivegna, T., & Forster, M. (2014). *Ad-hoc innovation networks of european SMEs - a typology of networks based on a multiple case study.* Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Frank_Bau/publication/268895381_Ad-hoc_Innovation_Networks_of_European_SMEs_A_typology_of_networks_based_on_a_multiple_case_study/links/547ad3400cf2a961e487b6e7/Ad-hoc-Innovation-Networks-of-European-SMEs-A-typology-of

BMWi. (2018). *Monitoring-Report Wirtschaft Digital 2018.* Berlin.

BMWi. (2020). Clusterplattform Deutschland.

Buhl, C. M., Sedlmayr, B., & Meier, G. (2019). *Trendatlas: Entwicklungsdynamiken von Clusterinitiativen in Deutschland im Zeitverlauf.* Berlin: Institut für Innovation und Technik.

Casals, F. E. (2011). The SME co-operation framework: A multi-method secondary research approach to SME collaboration. In *2010 International Conference on E-business, Management and Economics (IPEDR)* (Vol. 3, pp. 118–124). Hong Kong.

Child, J., Faulkner, D., & Tallman, S. (2005). *Cooperative strategy: managing alliances, networks and joint ventures* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.

Creswell, J. C. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications, Inc. https://doi.org/0.1177/2050312117740990

Delgado, M., Porter, M. E., & Stern, S. (2016). Defining clusters of related industries. *Journal of Economic Geography*, *16*(1), 1–38. https://doi.org/10.1093/jeg/lbv017

Everitt, B., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2011). *Cluster analysis*. (D. Balding, N. Cressie, G. Fritzmaurice, H. Goldstein, G. Molenberghs, D. Scott, … S. Weisberg, Eds.) (5th ed.). London: John Wiley & Sons, Ltd.

Friese, M. (1998). *Kooperation als Wettbewerbsstrategie für Dienstleistungsunternehmen*. (M. Kleinaltenkamp, H. Engelhardt, A. Meyer, H. Mühlbacher, & B. Stauss, Eds.). Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag. https://doi.org/10.1007/978-3-663-01487-4

Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, *15*(9), 1277–1288. https://doi.org/10.1177/1049732305276687

Mieke, C. (2008). Branchenverbände als Innovationsplattform. In D. Specht (Ed.), *Produkt- und Prozessinnovationen in Wertschöpfungsketten* (1st ed., pp. 107–124). Wiesbaden: Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9765-4_6

Powell, W. (1990). Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. In *Research in Organizational Behavior* (Vol. 12, pp. 295–336). https://doi.org/10.1590/s1415-65552003000200016

Rammer, C., Gottschalk, S., Peters, B., Bersch, J., & Erdsiek, D. (2016). *Die Rolle von KMU für Forschung und Innovation in Deutschland.* Mannheim.

Schilling, M. A. (2013). *Strategic management of technological innovation* (4th ed.). New York: McGraw-Hill.

Sydow, J. (2001). Management von Netzwerkorganisationen — Zum Stand der Forschung. In *Management von Netzwerkorganisationen* (pp. 293–339). Wiesbaden: Gabler Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-322-91999-1_11

Täuscher, K., & Laudien, S. M. (2018). Understanding platform business models: A mixed methods study of marketplaces. *European Management Journal*, *36*(3), 319–329. https://doi.org/10.1016/j.emj.2017.06.005

Trenkle, J. (2019). Survival in the digital age – A framework for formulating a digital transformation strategy in SME. In *Proceedings of The 19th International Conference on Electronic Business* (pp. 428–442). Newcastle upon Tyne.

Trenkle, J., & Rieth, R. (2017). *Evaluation der Wirkungen der Beratungsleistungen der Handwerksorganisation*.

Valkokari, K., & Helander, N. (2007). Knowledge management in different types of strategic SME networks. *Management Research News*, *30*(8), 597–608. https://doi.org/10.1108/01409170710773724

Van Aken, J. E., & Weggeman, M. P. (2000). Managing learning in informal innovation networks: overcoming the Daphne-dilemma. *R&D Management*, *30*(2), 139–150. https://doi.org/10.1111/1467-9310.00164

Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, *58*(301), 236–244. https://doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845

Wissema, J. G., & Euser, L. (1991). Successful innovation through inter-company networks. *Long Range Planning*, *24*(6), 33–39. https://doi.org/10.1016/0024-6301(91)90041-L