

Forschungsberichte



Band 154

Wolfgang Rudorfer

***Eine Methode zur Qualifizierung
von produzierenden Unternehmen
für Kompetenznetzwerke***

***herausgegeben von
Prof. Dr.-Ing. G. Reinhart***

Herbert Utz Verlag 

Forschungsberichte iwb

Berichte aus dem Institut für Werkzeugmaschinen
und Betriebswissenschaften
der Technischen Universität München

herausgegeben von

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart
Technische Universität München
Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb)

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme
Ein Titeldatensatz für diese Publikation ist
bei Der Deutschen Bibliothek erhältlich

Zugleich: Dissertation, München, Techn. Univ., 2001

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH 2001

ISBN 3-8316-0037-6

Printed in Germany

Herbert Utz Verlag GmbH, München
Tel.: 089/277791-00 · Fax: 089/277791-01

Geleitwort des Herausgebers

Die Produktionstechnik ist für die Weiterentwicklung unserer Industriegesellschaft von zentraler Bedeutung. Denn die Leistungsfähigkeit eines Industriebetriebes hängt entscheidend von den eingesetzten Produktionsmitteln, den angewandten Produktionsverfahren und der eingeführten Produktionsorganisation ab. Erst das optimale Zusammenspiel von Mensch, Organisation und Technik erlaubt es, alle Potentiale für den Unternehmenserfolg auszuschöpfen.

Um in dem Spannungsfeld Komplexität, Kosten, Zeit und Qualität bestehen zu können, müssen Produktionsstrukturen ständig neu überdacht und weiterentwickelt werden. Dabei ist es notwendig, die Komplexität von Produkten, Produktionsabläufen und -systemen einerseits zu verringern und andererseits besser zu beherrschen.

Ziel der Forschungsarbeiten des *iwb* ist die ständige Verbesserung von Produktentwicklungs- und Planungssystemen, von Herstellverfahren und Produktionsanlagen. Betriebsorganisation, Produktions- und Arbeitsstrukturen sowie Systeme zur Auftragsabwicklung werden unter besonderer Berücksichtigung mitarbeiterorientierter Anforderungen entwickelt. Die dabei notwendige Steigerung des Automatisierungsgrades darf jedoch nicht zu einer Verfestigung arbeitsteiliger Strukturen führen. Fragen der optimalen Einbindung des Menschen in den Produktentstehungsprozess spielen deshalb eine sehr wichtige Rolle.

Die im Rahmen dieser Buchreihe erscheinenden Bände stammen thematisch aus den Forschungsbereichen des *iwb*. Diese reichen von der Produktentwicklung über die Planung von Produktionssystemen hin zu den Bereichen Fertigung und Montage. Steuerung und Betrieb von Produktionssystemen, Qualitätssicherung, Verfügbarkeit und Autonomie sind Querschnittsthemen hierfür. In den *iwb*-Forschungsberichten werden neue Ergebnisse und Erkenntnisse aus der praxisnahen Forschung des *iwb* veröffentlicht. Diese Buchreihe soll dazu beitragen, den Wissenstransfer zwischen dem Hochschulbereich und dem Anwender in der Praxis zu verbessern.

Gunther Reinhart

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Unternehmensnetzwerke zur Steigerung der Reaktionsfähigkeit.....	1
1.2	Zielsetzung.....	3
1.3	Vorgehensweise.....	5
2	Bedeutung von Unternehmensnetzwerken für kurzfristige Produktionskooperationen	7
2.1	Überblick	7
2.2	Begriffsdefinitionen.....	7
2.3	Motivation für die Bildung von Kooperationen	9
2.4	Netzwerke als Befähiger kurzfristiger Kooperationen	10
2.4.1	Entstehung von Unternehmensnetzwerken und deren Nutzen.....	10
2.4.2	Anforderungen an Unternehmensnetzwerke	12
2.4.3	Überblick über Unternehmensnetzwerke	13
2.4.4	Kompetenznetzwerke.....	17
2.5	Relevanz der Netzwerkkompetenz	20
2.6	Zusammenfassung	21
3	Stand der Forschung und Technik	23
3.1	Überblick	23
3.2	Ansätze zur Identifikation von Kompetenzen	23
3.2.1	Kernkompetenzanalyse	24
3.2.2	Szenario-Management.....	26
3.2.3	Kernprozessidentifikation	27
3.2.4	Fazit.....	28
3.3	Ansätze zur Beurteilung von Unternehmen.....	29
3.3.1	Kennzahlensysteme.....	30
3.3.2	Benchmarking	32
3.3.3	Performance Measurement.....	34
3.3.4	Due Diligence und Rating-Analyse.....	35
3.3.5	EFQM-Modell.....	38
3.3.6	Bewertung von Prozessketten	40
3.3.7	Fazit.....	42
3.4	Ansätze zur Optimierung der Produktionsorganisation für Kooperationen..	43
3.4.1	Kennzahlenorientierte Restrukturierung	44
3.4.2	Funktions- und produktorientierte Restrukturierung.....	45
3.4.3	Qualitätsmanagement	46
3.4.4	Supply Chain Management	48
3.4.5	Kooperationsgerechte Restrukturierung.....	50
3.4.6	Kooperative Kooperationsvorbereitung	51
3.4.7	Restrukturierung in Virtuellen Fabriken	52

3.4.8	Fazit	53
3.5	Zusammenfassung und Defizite	54
4	Konzeption der Methode zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke	57
4.1	Überblick	57
4.2	Handlungsbedarf, Ziele und Anforderungen	57
4.3	Elemente der Methode	61
5	System zur Beurteilung der Kompetenznetzwerkfähigkeit	63
5.1	Überblick	63
5.2	Methodische Vorgehensweise bei der Entwicklung des KNF-Beurteilungssystems	63
5.3	Anforderungen an Unternehmen in Kompetenznetzwerken	65
5.3.1	Marketing	67
5.3.2	Auftragsanbahnung	68
5.3.3	Auftragsabwicklung	71
5.3.4	Projektabschluss	74
5.3.5	Netzwerkbetrieb und –ausbau	75
5.4	Merkmale der Kompetenznetzwerkfähigkeit	78
5.4.1	Relevante Fähigkeiten in Kompetenznetzwerken	78
5.4.2	Kennwerte zur Beurteilung der Fähigkeiten	90
5.5	KNF-Beurteilungssystem	93
5.5.1	Aufbau des Systems	93
5.5.2	Gewichtung der KNF-Merkmale	94
5.5.3	Gewichtung der KNF-Kennwerte	96
5.5.4	Unternehmensindividuelle Anpassung und Auswertung des Systems	98
5.5.5	Pflege des Systems	99
5.6	Zusammenfassung	100
6	Vorgehensmodell zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke	103
6.1	Überblick	103
6.2	Phase 1: Analyse der Kompetenzen eines Unternehmens	104
6.2.1	Zielsetzung	104
6.2.2	Ermittlung von Kompetenzen	104
6.2.3	Analyse der Kompetenzen	106
6.2.4	Beurteilung der Netzwerkelevanz von Kompetenzen	110
6.3	Phase 2: Identifikation netzwerkelevanter Prozessketten	112
6.3.1	Zielsetzung	112
6.3.2	Begriffsabgrenzung und Vorgehensweise	112
6.3.3	Ermittlung kompetenzspezifischer Prozesse	113
6.3.4	Ermittlung netzwerkspezifischer Prozesse	114
6.3.5	Aggregation und Darstellung der netzwerkelevanten Prozesskette	116

6.4 Phase 3: Ermittlung der Kompetenznetzwerkfähigkeit	118
6.4.1 Zielsetzung	118
6.4.2 Basiskennwerte und Aufbaukennwerte	118
6.4.3 Vorgehen bei der Erhebung von Kennwerten	119
6.4.4 Berechnung der KN-Fähigkeit	120
6.5 Phase 4: Analyse der Kompetenznetzwerkfähigkeit und Ableitung von Maßnahmen	122
6.5.1 Zielsetzung	122
6.5.2 Analyse der KN-Fähigkeit	122
6.5.3 Ableitung von Qualifizierungsmaßnahmen	124
6.6 Phase 5: Bewertung von Maßnahmen zur Verbesserung der KN-Fähigkeit	127
6.6.1 Zielsetzung	127
6.6.2 Notwendigkeit der Beurteilung von Maßnahmen	127
6.6.3 Beurteilung hinsichtlich der KN-Fähigkeit	128
6.6.4 Beurteilung auf Basis monetärer und nicht monetärer Kriterien	129
6.6.5 Umsetzung der Qualifizierungsmaßnahmen	134
6.6.6 Aktualisierung der Methode	135
6.7 Zusammenfassung	136
7 Exemplarische Anwendung und Bewertung der Methode	137
7.1 Überblick	137
7.2 Unternehmensnetzwerk <i>Produktionsnetz.de</i>	137
7.3 Ausgangssituation im Beispielunternehmen	138
7.4 Anwendung der Methode	138
7.4.1 Phase 1: Analyse der Kompetenzen des Unternehmens	138
7.4.2 Phase 2: Identifikation netzwerkrelevanter Prozessketten	140
7.4.3 Phase 3: Ermittlung der KN-Fähigkeit	141
7.4.4 Phase 4: Analyse der KN-Fähigkeit und Ableitung von Maßnahmen	142
7.4.5 Phase 5: Bewertung von Maßnahmen zur Verbesserung der KN-Fähigkeit	143
7.5 Zusammenfassung und Bewertung der Methode	145
8 Zusammenfassung und Ausblick	151
Literatur	153
Anhang	167

Abkürzungsverzeichnis

[]	Anmerkung des Autors
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CAD	Computer Aided Design
d.h.	das heißt
DIN	Deutsche Industrienorm
e.V.	eingetragener Verein
E-Business	Electronic Business
E-Commerce	Electronic Commerce
EFQM	European Foundation for Quality Management
E-Mail	Electronic Mail
EN	Europäische Normung
EQA	European Quality Award
ERP	Enterprise Ressource Planning
f	Folgende [Seite]
ff	Folgende [Seiten]
FIR	Forschungsinstitut für Rationalisierung
GiPP	Geschäftsprozessgestaltung mit integrierten Prozess- und Produktmodellen
i.d.R.	in der Regel
i.e.S.	im engeren Sinne
ISO	International Standardization Organization
IT	Informationstechnologie
IuK-Technik	Informations- und Kommunikationstechnik
iwb	Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften
KompNet ⁿ	Forschungsprojekt <i>Auftragsabwicklung in dezentralen dynamischen Kompetenznetzwerken</i>
M&A	Mergers & Acquisition
MOTION	Model for Transforming, Identifying and Optimizing Core Processes

PDM	Product Data Management
PPS-System	Produktionsplanungs- und -steuerungssystem
QFD	Quality Function Deployment
QM-System	Qualitätsmanagementsystem
RoI	Return on Investment
RP-Net.de	Rapid Prototyping Network
S.	Seite
SADT	Structured Analysis and Design Technique
SCM	Supply Chain Management
SCOR	Supply Chain Operation Reference
SE	Systems Engineering
TQM	Total Quality Management
u.a.	und andere
u.U.	unter Umständen
UDP	Unternehmensübergreifendes Daten- und Prozessmanagement
v.a.	vor allem
VDMA	Verein Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.
vgl.	vergleiche
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil
ZVEI	Zentralverband der elektrotechnischen Industrie e.V.

1 Einführung

1.1 Unternehmensnetzwerke zur Steigerung der Reaktionsfähigkeit

Die Einschätzbarkeit der Marktsituation ist deutlich zurückgegangen, da die Geschwindigkeit sowie der Grad der Veränderung des unternehmerischen Umfeldes zugenommen haben (REINHART 1999A, S. 14; WARNECKE 1999, S. 7; MILBERG 2000, S. 313). Indizien für die Veränderungen sind beispielsweise eine ständige Verkürzung der Time-to-Customer oder auch eine generell steigende Variantenanzahl durch die zunehmende Individualisierung der Produkte (REINHART U.A. 1999, S. 20; siehe Abbildung 1).

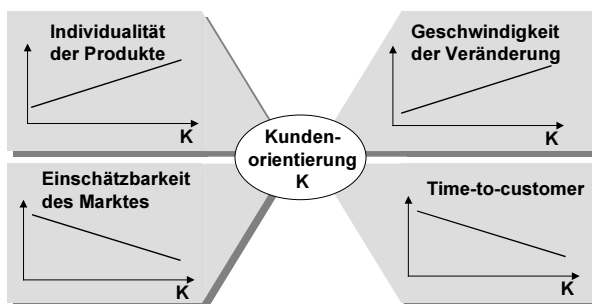


Abbildung 1: Auswirkungen der Kundenorientierung

Diese Veränderungen der Marktsituation können von Unternehmen kaum mehr beherrscht werden, da langlebige strukturelle Komponenten wie Gebäude, Anlagen und Maschinen (WESTKÄMPER 1999, S. 131) die Flexibilität von produzierenden Unternehmen begrenzen (REINHART 2000A, S. 22).

Über die Flexibilität hinaus müssen Unternehmen deshalb über Reaktionsfähigkeit verfügen, um unvorhersehbare Anforderungen zu bewältigen (REINHART 1999A, S. 14). Die Kombination aus *Flexibilität* und *Reaktionsfähigkeit* stellt die *Wandlungsfähigkeit* eines Unternehmens dar (REINHART U.A. 1999), die es ihm ermöglicht, sich an das turbulente Umfeld zu adaptieren (HIRSCHBERG 2000, S. 7).

Eine Möglichkeit für Unternehmen, die Reaktionsfähigkeit zu steigern, besteht darin, mit anderen Unternehmen zu kooperieren: „Wer alleine arbeitet, addiert. Wer zusammenarbeitet, multipliziert!“ (MILBERG 2000, S. 315).

Durch Kooperationen kann auf die Ressourcen anderer Unternehmen zugegriffen und so die Wettbewerbsfähigkeit entscheidend beeinflusst werden (MEHLER 1996, S. 117), da neue Technologien kundenorientiert, zeitgerecht und kostengünstig kombiniert werden können (BULLINGER 1999, S. 83). Zur Unterstützung des Aufbaus solcher Kooperationen etablieren sich immer mehr unternehmensübergreifende Organisationsstrukturen (PICOT U.A. 1996, S. 60), so genannte Unternehmensnetzwerke (BMBF 1998, S. 51). Sie stellen die Basis für eine kurzfristige und effiziente Anbahnung und Abwicklung von unternehmensübergreifenden Kooperationen dar. Insbesondere kleine und mittlere Unternehmen, die in Netzwerken arbeiten, können sich durch Kooperationen die Vorteile von Großbetrieben, wie beispielsweise technologische Vielfalt, aneignen, ohne die Nachteile starrer Strukturen in Kauf nehmen zu müssen (DANGELMAIER 1997, S. 11). Dazu ist es jedoch erforderlich, dass die Unternehmen Kooperationskompetenz aufbauen (SCHUH U.A. 1998A), eine der wichtigsten Fähigkeiten wandlungsfähiger Unternehmen (REINHART 2000A, S. 31).

Durch die zunehmende mediale Vernetzung über das Internet steht auch kleinen und mittleren Unternehmen eine standardisierte Basis zum Austausch von strukturierten Informationen zur Verfügung (WILDEMANN 2000, S. 141; PICOT U.A. 1996, S. 317, MEHLER 1999, S. 11). Unternehmen, die diese Informations- und Kommunikationstechnologie innerhalb von Unternehmensnetzwerken einsetzen (siehe Abbildung 2), können ihre Kompetenzen bündeln (REINHART 2000B, S. 188) und schnell sowie effizient Kooperationen mit immer wieder anderen Unternehmen aufbauen und so ihre Reaktionsfähigkeit steigern (MEHLER 1996, S. 129).

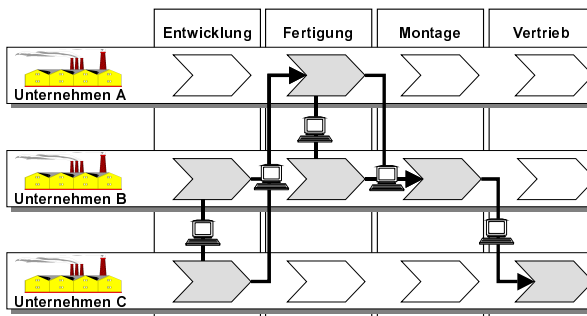


Abbildung 2: Elektronische Unterstützung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse

Die Abwicklung von unternehmensübergreifenden Produktionsaufträgen mit Hilfe von Internettechnologien setzt jedoch voraus, dass die bisherigen Abläufe überdacht werden, um die Vorteile einer durchgängigen elektronischen Unterstützung von Geschäftsprozessen nutzen zu können (SCHEER U.A. 2000, S. 19). Internetbasierte Unternehmensnetzwerke stellen neue Anforderungen an die verschiedenen Bereiche produzierender Unternehmen. Unternehmen müssen sich deshalb auf die neuen Aufgaben vorbereiten, um Netzwerke zur Herstellung kundenindividueller Produkte effizient und effektiv nutzen zu können.

1.2 Zielsetzung

Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit besteht darin, eine Methode zur Qualifizierung produzierender Unternehmen für Kompetenznetzwerke¹ zu entwickeln und so einen Beitrag zum Aufbau der von SCHUH U.A. (1998A) sowie REINHART (2000A, S. 31) geforderten Kooperationskompetenz zu leisten.

Der Begriff der Qualifizierung ist im Sinne einer systematischen Vorbereitung auf spezielle Anforderungen zu verstehen. Die Notwendigkeit der Qualifizierung für Kompetenznetzwerke ergibt sich aus dem Spannungsfeld von *Anreizen* und *Hemmnissen* bei der Entscheidung, in ein Kompetenznetzwerk einzutreten (siehe Abbildung 3).

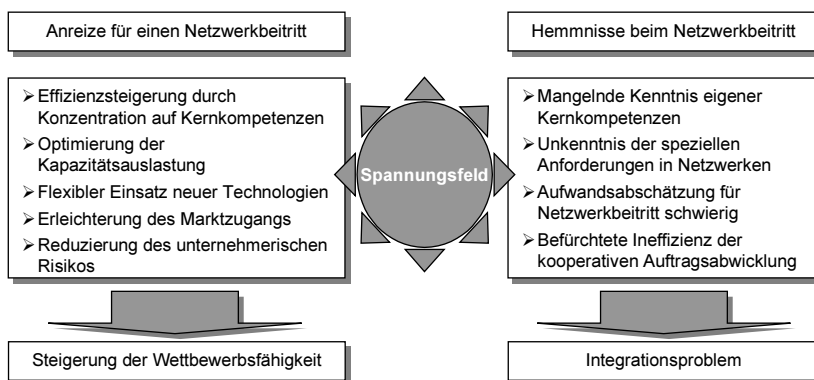


Abbildung 3: Spannungsfeld von Anreizen und Hemmnissen beim Netzwerkbeitritt (in Anlehnung an RUDORFER U. SCHLIFFENBACHER 1999, S. 53f)

¹ Kompetenznetzwerke: kompetenzzentrierte Unternehmensnetzwerke wie bspw. Produktionsnetz.de und RP-Net.de (vgl. Abschnitt 2.4.4)

Einerseits können sich an Kompetenznetzwerken beteiligte Unternehmen beispielsweise stärker auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren und ihre Kapazitätsauslastung optimieren, indem sie ihre Fähigkeiten in unternehmensübergreifende Wertschöpfungsketten integrieren². Andererseits sind die eigenen Kompetenzen häufig nicht detailliert genug bekannt, um zu entscheiden, welche Leistungen sich sinnvoll in einem Kompetenznetzwerk platzieren lassen (RUDORFER 1999A, S. 1-9). Des Weiteren stellt das Organisationsmodell eines Kompetenznetzwerks spezielle Anforderungen an die teilnehmenden Unternehmen. Deren Erfüllung ist von den Unternehmen bisher nur schwer einschätzbar und dem entsprechend ist der mit einem Netzwerkbeitritt verbundene Aufwand schwierig zu beurteilen. Schließlich halten die Bedenken hinsichtlich der Effizienz einer unternehmensübergreifenden Auftragsabwicklung Unternehmen von einem Netzwerkbeitritt ab.

Diese Hemmnisse müssen beseitigt werden, indem Unternehmen die Möglichkeit geboten wird, sich auf die neuen Anforderungen in Kompetenznetzwerken vorzubereiten und so Effizienz sowie Rentabilität bevorstehender Kooperationen sicherzustellen (REINHART U. RUDORFER 2000, S. 32).

Die Methode zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke soll den Weg für effiziente Kooperationen bereiten und damit die Reaktionsfähigkeit der Unternehmen steigern. Aus diesem Gesamtziel lassen sich zwei Unterziele ableiten, die gleichzeitig Schwerpunkte der Arbeit sind:

1. Unternehmen müssen befähigt werden zu beurteilen, inwieweit sie die Anforderungen erfüllen, die Kompetenznetzwerke an sie stellen.
2. Basierend auf der Beurteilung müssen Unternehmen in die Lage versetzt werden, notwendige Maßnahmen zur Qualifizierung für eine Netzwerkteilnahme abzuleiten.

Diese Arbeit soll einen ganzheitlichen Ansatz schaffen, der produzierende Unternehmen von der strategischen Ausrichtung bis hin zur Ableitung von Maßnahmen zur Vorbereitung auf die aktive Teilnahme an Kompetenznetzwerken unterstützt. Hierbei ist die Anwendbarkeit der Qualifizierungsmethode für kleine und mittlere Unternehmen zu gewährleisten, da gerade diese Unternehmen durch ihre flexiblen Strukturen für eine Teilnahme an Unternehmensnetzwerken prädestiniert sind.

² Vgl. zum Nutzen von Unternehmensnetzwerken bzw. Kompetenznetzwerken auch Abschnitt 2.4.1 bzw. 2.4.4

1.3 Vorgehensweise

Zur Erarbeitung der erläuterten Zielsetzung wird nach der Einführung in Kapitel 1 wie folgt vorgegangen (siehe Abbildung 4):

Zunächst beschreibt Kapitel 2 die verschiedenen Ausprägungen von Unternehmensnetzwerken, um deren Bedeutung für die Produktion zu verdeutlichen. Es werden Anforderungen definiert, über die Netzwerkorganisationen verfügen müssen, um den Aufbau kurzfristiger unternehmensübergreifender Kooperationen zu unterstützen. An Hand eines geeigneten Organisationsmodells werden die mit einem Netzwerkbeitritt verbundenen Probleme dargestellt.

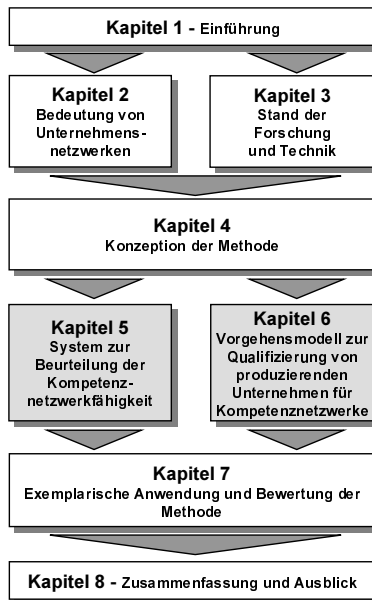


Abbildung 4: Aufbau der Arbeit

Für die Lösung der in Kapitel 2 identifizierten Probleme werden in Kapitel 3 vorhandene Ansätze untersucht, die einen Beitrag zur erfolgreichen Vorbereitung und Weiterentwicklung von Unternehmen in Netzwerken leisten können. Eine Analyse der Ansätze deckt Defizite im Hinblick auf eine Unterstützung bei der Integration von Unternehmen in Kompetenznetzwerke auf.

Kapitel 4 konkretisiert basierend auf den ermittelten Defiziten den Handlungsbedarf sowie die Ziele und Anforderungen an die zu erarbeitende Qualifizierungsmethode und erarbeitet Konzepte zur Realisierung der einzelnen Teilziele.

Mit Kapitel 5 beginnt die Ausarbeitung der Methode, wobei deren erster Baustein entwickelt wird. Aus den speziellen Anforderungen von Kompetenznetzwerken an Unternehmen werden Merkmale abgeleitet, die von den Unternehmen für eine erfolgreiche Teilnahme an Kompetenznetzwerken zu erfüllen sind. Auf Basis dieser Merkmale wird ein Beurteilungssystem zur Einschätzung der Anforderungserfüllung erstellt.

In Kapitel 6 wird der zweite Teil der Methode, ein systematisches Vorgehensmodell zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke, ausgearbeitet. In dieses Vorgehensmodell wird das entwickelte Beurteilungssystem integriert.

Eine exemplarische Anwendung der Methode zur Qualifizierung von produzierenden Unternehmen für Kompetenznetzwerke erfolgt in Kapitel 7. Die in Kapitel 4 definierten Anforderungen an das Beurteilungssystem sowie an das Vorgehensmodell werden überprüft und es erfolgt eine Gegenüberstellung von Aufwand und Nutzen der Methode.

Kapitel 8 fasst schließlich die wesentlichen Aspekte der Arbeit zusammen und beschreibt zukünftige Entwicklungen sowie mögliche Handlungsfelder.