

Integriertes Komplexitätsmanagement in produzierenden Unternehmen

Ein Modell zur Bewertung von Komplexität

DISSERTATION
der Universität St. Gallen,
Hochschule für Wirtschafts-,
Rechts- und Sozialwissenschaften
sowie Internationale Beziehungen (HSG)
zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften

vorgelegt von

Lukas Budde

aus

Deutschland

Genehmigt auf Antrag der Herren

Prof. Dr. Thomas Friedli

und

Prof. Dr. Elgar Fleisch

Dissertation Nr. 4450

Difo-Druck GmbH, Bamberg 2016

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VIII
TABELLENVERZEICHNIS	XI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XII
ZUSAMMENFASSUNG	1
ABSTRACT	2
1 EINLEITUNG	3
1.1 MOTIVATION	3
1.2 ZIELSETZUNG	7
1.3 FORSCHUNGSMETHODIK UND FORSCHUNGSTHEORIE	10
1.3.1 WISSENSCHAFTLICHE EINORDNUNG DER ARBEIT	10
1.3.2 FORSCHUNGSMETHODIK	12
1.3.3 FORSCHUNGSTHEORIE	17
1.4 AUFBAU DER ARBEIT	19
2 KOMPLEXITÄT UND KOMPLEXITÄTSMANAGEMENT: GRUNDLAGEN UND BEDÜRFNISSE	22
2.1 KOMPLEXITÄT UND KOMPLEXITÄTSDIMENSIONEN-DEFINITIONEN	22
2.1.1 SYSTEME UND KOMPLEXITÄT	23
2.1.2 KOMPLEXITÄT IM KONTEXT EINES PRODUZIERENDEN UNTERNEHMENS	28
2.2 KOMPLEXITÄT UND IHRE URSACHEN	34
2.2.1 EXTERNE KOMPLEXITÄT UND IHRE TREIBER	36
2.2.2 INTERNE KOMPLEXITÄT UND IHRE TREIBER	38
2.3 AUSWIRKUNGEN VON KOMPLEXITÄT	44
2.3.1 NUTZENEFFEKTE VON KOMPLEXITÄT	44
2.3.2 AUFWANDS- UND KOSTENEFFEKTE VON KOMPLEXITÄT	48
2.4 ZIELE, STRATEGIEN UND METHODEN DES KOMPLEXITÄTSMANAGEMENTS	57
2.4.1 METHODEN ZUR BEHERRSCHUNG VON PRODUKTKOMPLEXITÄT	61
2.4.2 METHODEN ZUR BEHERRSCHUNG VON PRODUKTIONS- UND SUPPLY CHAIN KOMPLEXITÄT	70
2.4.3 INTEGRALE METHODEN ZUR BEHERRSCHUNG VON PRODUKTKOMPLEXITÄT UND PRODUKTIONS- UND SUPPLY CHAIN KOMPLEXITÄT	76
2.5 PROBLEME, HERAUSFORDERUNGEN BEI DER BEWERTUNG UND BEHERRSCHUNG VON KOMPLEXITÄT	79
2.6 ZIELBILD EINER GANZHEITLICHEN KOMPLEXITÄTSMANAGEMENTS	82
2.7 ANFORDERUNGEN AN EINE FUNKTIONSÜBERGREIFENDE BEWERTUNG	82
2.8 ZWISCHENFAZIT: BEDÜRFNISSE UND HERAUSFORDERUNGEN	85
3 EXISTIERENDE ANSÄTZE ZUR MESSUNG UND BEWERTUNG VON PRODUKT- UND PROZESS-KOMPLEXITÄT	86

3.1	MONETÄRE ANSÄTZE ZUR BEWERTUNG VON PRODUKTKOMPLEXITÄT	87
3.1.1	KLASSISCHEPROZESSKOSTENRECHNUNG(PKR):HORVATH(1989)	87
3.1.2	RESSOURCENORIENTIERTE PROZESSKOSTENRECHNUNG (RPK): SCHUH (1989)	88
3.1.3	KOMPLEXITÄTSKOSTENMODELL –HP APPROACH: WARD ET AL.(2010)	90
3.1.4	VARIANTENKOSTENBEWERTUNG: BAYER (2010)	91
3.2	NICHT-MONETÄRE ANSÄTZE ZUR BEWERTUNG VON PRODUKTKOMPLEXITÄT	92
3.2.1	BESTIMMUNG DER GESAMTOPTIMALEN VIELFALT: RATHNOW(1993)	93
3.2.2	DESIGN FOR VARIETY (DFV): MARTIN & ISHII (2002)	95
3.2.3	KOMPLEXITÄTSMANAGEMENT-MODELL: MARTI (2007)	101
3.2.4	KOMPLEXITÄTSINDEXMODELL: JACOBS (2013)	103
3.3	ANSÄTZE ZUR BEWERTUNG VON DER KOMPLEXITÄT IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE	105
3.3.1	BEWERTUNG DER AUFTRAGSABWICKLUNGSKOMPLEXITÄT: RAUFEISEN (1997)	105
3.3.2	WERKSKOMPLEXITÄT: BOZARTH ET AL. (2009)	107
3.3.3	COMPLEXITY INDEX FÜR PRODUKTIONSWERKE: GÖTZFRIED (2013)	108
3.4	INTEGRALE BEWERTUNGSANSÄTZE VON PRODUKT-UND WERTSCHÖPFUNGSPROZESSKETTENKOMPLEXITÄT	111
3.4.1	VÄRIETY REDUCTSON PROGRAM (VRP): SUZUE & KOHDATE (1990)	111
3.4.2	KOSTEN-NUTZEN-BEWERTUNG ZUR OPTIMIERUNG DER VARIANTENVIELFALT: HEINA (1999)...	112
3.4.3	MODULARISIERUNGS-BALANCE-SCORECARD (M-BSC): JUNGE (2005)	114
3.4.4	BEWERTUNG DES WIRKUNGSGRADES VON PRODUKTKOMPLEXITÄT: NUSBAUM (2011)	117
3.4.5	BEWERTUNGSMODELL PRODUKTKOMPLEXITÄT: ORFI ET AL. (2011,2012)	120
3.4.6	METHODE ZUR BEWERTUNG DES KOMPLEXITÄTSGRADES: RENNEKAMP (2013)	123
3.5	IMPLIKATIONEN UND FORSCHUNGSLÜCKE	127
4	KONSTRUKTION DES MODELLS UND DER METHODE ZUR BEWERTUNG VON PRODUKT- UND PROZESSKOMPLEXITÄT	132
4.1	METHODISCHE VORGEHENSWEISE BEIM AUFBAU DES BEWERTUNGSMODELLS	132
4.1.1	SCHRITT 1 :HAUPTANALYSEEEINHEITEN (ORDNUNGSRAHMEN) DEFINIEREN	133
4.1.2	SCHRITT 2: KOMPLEXITÄTSTREIBER IDENTIFIZIEREN	134
4.1.3	SCHRITT 3: URSACHE-WIRKUNGSMODELL AUFBAUEN	134
4.1.4	SCHRITT 4: DEFINITION VON BEZIEHUNGSFAMILIEN	135
4.1.5	SCHRITT 5: INDEXMODELL –COMPLEXITY VALUE LEVEL (CVL)	135
4.1.6	SCHRITT 6: KENNZAHLEN -QUANTIFIZIERUNG VON KOSTEN- UND NUTZENEFFEKTEN	136
4.1.7	SCHRITT 7: ZOOM IN AND ZOOM OUT (OPTIMIERUNG UND CONTROLLING)	137
4.2	HAUPTANALYSEEEINHEITEN (ORDNUNGSRAHMEN) FÜR DAS BEWERTUNGSMODELL	137
4.3	KOMPLEXITÄTSTREIBER IDENTIFIZIEREN UND SYSTEMATISIEREN	141
4.4	URSACHE-WIRKUNGS-MODELL AUFBAUEN	151
4.4.1	URSACHE-WIRKUNGS-BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DEN KOMPLEXITÄTSTREIBERN	152
4.4.2	VERKNÜPFUNG KOMPLEXITÄTSTREIBER MIT OPERATIVEN UND FINANZIELLER PERFORMANCE ..	157
4.5	MODELLAUFBAU – DEFINITION VON BEZIEHUNGSFAMILIEN UND BEZIEHUNGSPAAREN	164
4.5.1	BEZIEHUNGSFAMIEUE 1 (RF1)	166
4.5.2	BEZIEHUNGSFAMILIE 2 (RF2)	168
4.5.3	BEZIEHUNGSFAMILIE 3 (RF3)	169
4.5.4	BEZIEHUNGSFAMILIE 4 (RF4)	171
4.6	KONSTRUKTION DES KOMPLEXITÄTSINDEX (COMPLEXITY VALUE LEVEL, CVL)	172
4.6.1	RANDBEDINGUNGEN UND ANFORDERUNGEN AN MATHEMATISCHE FORMULIERUNG DES INDEX.	172
4.6.2	MATHEMATISCHE FORMULIERUNG DES INDEX (CVL)	173

4.6.3	BESTIMMUNG DES GESAMTINDEXWERTES (CVL-TOTAL)	178
4.6.4	BEISPIELHAFTE GESAMTLOGIK DES BEWERTUNGSMODELLS	181
4.7	BESTIMMUNG VON KENNZAHLEN – QUANTIFIZIERUNG VON AUFWAND UND NUTZEN DURCH KOMPLEXITÄT	185
4.7.1	KENNZAHLEN ZUR MESSUNG BEZIEHUNGSFAMILIE 1 (RF1)	187
4.7.2	KENNZAHLEN ZUR MESSUNG VON BEZIEHUNGSFAMILIE 2 (RF2)	210
4.7.3	KENNZAHLEN ZUR MESSUNG VON BEZIEHUNGSFAMILIE 3 (RF3)	220
4.7.4	KENNZAHLEN ZUR MESSUNG VON BEZIEHUNGSFAMILIE 4 (RF4)	234
4.8	INTEGRATION IN BESTEHENDE PROZESSE UND ENTSCHEIDUNGEN - NORMSTRATEGIEN	240
5	ANWENDUNG VON METHODIK UND MODELL	243
5.1	AUSGANGSSITUATION UND FOKUS IM UNTERNEHMEN	243
5.2	ANWENDUNG DES MODELLS	247
5.3	ABLEITUNG VON OPTIMIERUNGSSZENARIEN	259
6	KRITISCHE REFLEXION	268
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	270
	REFERENZEN	273
	ANHANG	295