

Untersuchungen an Bewertungssystemen für nachhaltigkeitsorientierte Geschäftsmodelle im Seltenerdelemente-Rohstoffsektor

Der Fakultät für Geowissenschaften, Geotechnik und Bergbau

der Technischen Universität Bergakademie Freiberg

genehmigte

DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktoringenieur

Dr.-Ing.

vorgelegt

von Dipl.-Ing. Olaf Drusche MBA

Geboren am 21.06.1973 in Velbert

Erstbetreuer:

Univ.-Prof. Dr.-Ing., Pr. Eng. Helmut Mischo

Zweitbetreuer:

Prof. Dr. rer. pol. Jürgen Kretschmann

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	IV
Abstrakt	V
Executive Summary	VII
Publikationen	IX
Inhaltsverzeichnis	XI
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XIX
Abkürzungsverzeichnis	XXI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen	7
1.3 Gang der Untersuchung	9
1.4 Aufbau der Arbeit	17
2 Unternehmerische Nachhaltigkeit	20
2.1 Definition	20
2.2 Unternehmerische Nachhaltigkeitskonzepte	25
2.3 Paradigmen der Nachhaltigkeit	42
2.3.1 Schwache Nachhaltigkeit	43
2.3.2 Ausgewogene Nachhaltigkeit	47
2.3.3 Starke Nachhaltigkeit	48
3 Nachhaltigkeit im internationalen Rohstoffsektor	55
3.1 Nachhaltigkeit im internationalen Kontext	55
3.2 Unternehmerische Nachhaltigkeit im internationalen Kontext	65
3.3 Unternehmerische Nachhaltigkeit im Rohstoffsektor	68
4 Nachhaltigkeitsstrategien	74
4.1 Generische Nachhaltigkeitsstrategien	74
4.1.1 Effizienzstrategie	74
4.1.2 Suffizienzstrategie	76
4.1.3 Konsistenzstrategie	77
4.2 Strategien für unternehmerische Nachhaltigkeit	82
4.3 Nachhaltige Wettbewerbsstrategien	89

5	Nachhaltigkeitsorientierte Geschäftsmodelle	95
5.1	Definition nachhaltigkeitsorientierter Geschäftsmodelle.....	95
5.2	Attribute nachhaltigkeitsorientierter Geschäftsmodelle.....	106
5.3	Integration nachhaltigkeitsorientierter Geschäftsmodelle	108
6	Entwicklung nachhaltigkeitsorientierter Geschäftsmodelle.....	114
6.1	Prozess der nachhaltigen Geschäftsmodellentwicklung	114
6.1.1	Geschäftsmodellanalyse	118
6.1.2	Geschäftsmodellausrichtung.....	119
6.1.3	Geschäftsmodellgestaltung	130
6.2	Auswahl und relative Messung von Geschäftsmodellmustern	135
6.2.1	Analytischer Hierarchieprozess	136
6.2.2	Das Integrierende Nachhaltigkeitsdreieck	145
6.2.3	Taxonomien	155
6.2.4	Sensitivitätsanalyse.....	162
6.3	Architektur des nachhaltigen Geschäftsmodells.....	164
6.3.1	Maximize material and energy efficiency	167
6.3.2	Industrial Symbiosis	170
6.3.3	Service and function based models.....	175
6.3.4	Substitute with renewables and natural processes	177
6.3.5	Produce on demand.....	180
6.3.6	Green Supply Chain Management.....	182
7	Bewertungssysteme für nachhaltigkeitsorientierte Geschäftsmodelle... 198	
7.1	Nachhaltigkeitsleistung.....	198
7.2	Bewertungskriterien für Leistungsmessungssysteme auf Geschäftsmodellebene	205
7.3	Leistungsmessungssystem	210
7.3.1	Indikatoren & Kennzahlen.....	214
7.3.2	Ausrichtung	221
7.3.3	Parameter	224
7.3.4	Format.....	224
7.3.5	Zeit.....	226
7.4	Managementsysteme.....	227
7.4.1	EFQM-Modell	227

7.4.2	ISO 14000 Umweltmanagementstandard.....	228
7.4.3	Sustainability-Balanced-Scorecard-Konzeptionen	229
7.4.4	Sustainable Value Added	231
7.4.5	Input-Process-Output-Outcome Modell	232
7.4.6	Business Model Canvas.....	234
7.4.7	Methode der ökologischen Knappheit.....	236
7.5	Standards mit vordefinierten Nachhaltigkeitsindikatoren	237
7.6	Standards mit vordefinierten Indikatoren im Rohstoffsektor	239
7.6.1	Global Reporting Initiative.....	239
7.6.2	Seven Questions of Sustainability	241
7.6.3	Initiative for Responsible Mining Assurance	242
7.6.4	Towards Sustainable Mining.....	242
7.6.5	Sustainable Development Framework.....	244
7.7	Standards auf Geschäftsprozess- und Produktebene	244
7.7.1	Life Cycle Assessment	245
7.7.2	Social Life Cycle Assessment	246
7.7.3	Composite Sustainable Development Index.....	248
7.7.4	Ökologischer Fußabdruck	249
7.7.5	CO ₂ -Fußabdruck.....	250
7.7.6	Wasser-Fußabdruck.....	251
7.8	Zwischenfazit.....	251
8	Fallstudie: Seltenerdelemente-Rohstoffsektor.....	256
8.1	Seltenerdelemente.....	256
8.2	Charakteristika des Seltenerdelemente-Marktes.....	265
8.3	Charakteristika des Neodym-Eisen-Bor-Magnet-Marktes	277
8.4	Balance Problem.....	290
8.5	Brasiliens Seltenerdelemente.....	294
8.6	Fazit	308
9	Zusammenfassung	313
10	Ausblick.....	317
	Literaturverzeichnis	319
	Anhang A.....	393
	Anhang B.....	401

Anhang C	407
Anhang D	412
Anhang E	422
Anhang F	423
Anhang G	425
Anhang H	426