

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Formelzeichen und Einheiten	IX
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	2
1.2 Zielsetzung und Vorgehen zur Zielerreichung	5
1.3 Aufbau der Arbeit und methodisches Vorgehen	6
2 Grundlagen einer energieeffizienten Produktionslogistik	9
2.1 Grundlagen Produktionslogistik	9
2.1.1 Handlungsdimensionen und Definition der Produktionslogistik	9
2.1.2 Ausprägungen und Planungsaspekte von produktionslogistischen Systemen	11
2.1.3 Klassifizierung von Prozessklassen der Produktionslogistik	14
2.1.4 Ziele und Gesetze der Produktionslogistik	18
2.1.5 Erweitertes Prozessverständnis einer energieeffizienten Produktionslogistik	20
2.1.6 Definition energieeffiziente Produktionslogistik	21
2.2 Prozessanalyse und Optimierung von produktionslogistischen Prozessen	23
2.2.1 Prozessorientierung und Prozesstypen	24
2.2.2 Aufbau und Funktionsweise des Prozessketteninstrumentariums	26
2.2.3 Ressourcenorientierte Prozesskostenrechnung mit dem PKI	28
2.2.4 Prozessoptimierung mit dem DMAIC-Zyklus	30
2.3 Bestimmung und Bewertung von Energieverbrauch	31
2.3.1 Erhebung des Energieverbrauchs von produktionslogistischen Prozessen	31
2.3.2 Darstellung unterschiedlicher Energieanalysemethoden	35
2.3.3 Richtlinien und Normen zur Ermittlung und Optimierung von Energieverbrauch ...	39
2.4 Logistische und energetische Kennzahlen in der Produktionslogistik	42
2.4.1 Kennzahlen der Produktionslogistik	42
2.4.2 Energiekennzahlen der Produktionslogistik	44
2.5 Maßnahmen zur Beeinflussung des Energiebedarfs in der Produktionslogistik	45
2.5.1 Klassifizierung von Energieeffizienzmaßnahmen	45

2.5.2	Darstellung der Wechselwirkungen von Energieeffizienzmaßnahmen	47
2.6	Ableitung des Handlungsbedarfs	48
3	Methoden und Modelle einer energieeffizienten Produktionslogistik	51
3.1	Grundlagen der Modellierung produktionslogistischer Systeme	51
3.2	Methoden und Modelle einer energieeffizienten Produktionslogistik	54
3.3	Gegenüberstellung und Bewertung der Methoden und Modelle	60
4	Ziele und Anforderungen an die Methodik zur Potenzialabschätzung	65
5	Entwicklung des Drei-Phasen-Modells zur Potenzialabschätzung	69
5.1	Methodik zur Potenzialabschätzung von produktionslogistischen Maßnahmen	69
5.1.1	Aufbau des Drei-Phasen-Modells zur Potenzialabschätzung	69
5.1.2	Grundlegende Zusammenhänge zum Berechnungsmodelllaufbau	70
5.1.3	Entwicklung des Kennzahlensystems des Drei-Phasen-Modells.....	74
5.2	Entwicklung der 1. Phase „Systembestimmung“	80
5.2.1	Vorgehensbeschreibung 1. Phase Systembestimmung	80
5.2.2	Vorgehen zur Festlegung von Systemgrenzen	81
5.2.3	Entwicklung der Vorgehensweise zur Prozess- und Datenaufnahme.....	83
5.2.4	Ermittlung der Hauptverbraucher zur Prozess- und Energiedatenaufbereitung	86
5.2.5	Ergebnis und Fazit 1. Phase - Systembestimmung.....	89
5.3	Entwicklung der 2. Phase „Maßnahmenbestimmung“	90
5.3.1	Vorgehensbeschreibung 2. Phase Maßnahmenbestimmung	90
5.3.2	Entwicklung einer Systematisierung des Maßnahmenkatalogs.....	92
5.3.3	Entwicklung der Einflussfaktorenanalyse.....	98
5.3.4	Ergebnis und Fazit 2. Phase Maßnahmenbestimmung.....	101
5.4	Entwicklung der 3. Phase „Potenzialabschätzung“	101
5.4.1	Vorgehensbeschreibung 3. Phase Potenzialabschätzung	102
5.4.2	Vorgehen bei der Herleitung der Berechnungsparameter und Systemgrenzen	103
5.4.3	Aufbau des Berechnungsmodells zur Ermittlung der logistischen Zielgrößen.....	108
5.4.4	Vorgehen beim Kennzahlenvergleich	124
5.4.5	Ergebnis und Fazit 3. Phase - Potenzialabschätzung.....	125
5.5	Fazit der Entwicklung des Drei-Phasen-Modells zur Potenzialabschätzung	125
6	Exemplarische Validierung des Drei-Phasen-Modells zur Potenzialabschätzung	127
6.1	Ergebnisdarstellung 1. Phase – Systembestimmung.....	127

6.1.1	Festlegen der Systemgrenzen (1. Phase - Schritt 1A).....	127
6.1.2	Initiale Prozess- und Datenerfassung (1. Phase - Schritt 1B)	129
6.1.3	Ermittlung der energetischen Hauptverbraucher (1. Phase - Schritt 1C)	136
6.1.4	Prozess- und Energiedatenaufbereitung (1. Phase - Schritt 1D).....	136
6.1.5	Fazit Anwendung 1. Phase - Systembestimmung	141
6.2	Ergebnisdarstellung der 2. Phase – Maßnahmenbestimmung	142
6.2.1	Maßnahmenselektion (2. Phase - Schritt 2A).....	142
6.2.2	Qualitative Einflussfaktorenanalyse (2. Phase - Schritt 2B)	143
6.2.3	Quantitative Einflussfaktorenanalyse (2. Phase - Schritt 2C).....	144
6.2.4	Maßnahmenvergleich und -auswahl (2. Phase - Schritt 2D)	148
6.2.5	Fazit Anwendung 2. Phase - Maßnahmenbestimmung	148
6.3	Ergebnisdarstellung 3. Phase – Potenzialabschätzung.....	148
6.3.1	Parameterentwicklung (3. Phase - Schritt 3A)	148
6.3.2	Herleitung Systemgrenzen Berechnung (3. Phase - Schritt 3B)	151
6.3.3	Aufbau des Berechnungsmodells (3. Phase - Schritt 3C)	157
6.3.4	Kennzahlenvergleich und Umsetzungsüberprüfung (3. Phase - Schritt 3D)	166
6.3.5	Fazit Anwendung 3. Phase - Potenzialabschätzung	167
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	169
7.1	Zusammenfassung und Fazit	169
7.2	Ausblick und weiterer Forschungsbedarf.....	171
8	Literaturverzeichnis.....	XI
Anhang	XXV
Anhang A:	Ergänzende Grundlagen.....	XXV
Anhang B:	Analyse Lastgangkurven - ergänzende Beispiele	XXVII
Anhang C:	Entwicklung Drei-Phasen-Modell zur Potenzialabschätzung	XXIX
Anhang D:	Maßnahmenkatalog - produktionslogistische Energieeffizienzmaßnahmen	XXXII
Anhang E:	Validierung des Vorgehensmodells	LIX