

I. Inhaltsverzeichnis

I.	Inhaltsverzeichnis	i
II.	Abkürzungsverzeichnis	iv
III.	Formelverzeichnis	viii
IV.	Abbildungsverzeichnis	xv
V.	Tabellenverzeichnis	xix
1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Problemstellung	3
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise	5
2	Carbon Accounting	8
2.1	Grundlagen des Klimawandels im Kontext der Nachhaltigkeit	8
2.2	Charakteristika des Carbon Accounting	10
2.3	Ökobilanzierung nach ISO 14040 und 14044	13
2.4	Corporate Carbon Footprint	17
2.4.1	Greenhouse Gas Protocol Corporate Standards	17
2.4.2	ISO 14064	18
2.5	Product Carbon Footprint	19
2.5.1	ISO 14067	21
2.5.2	Publicly Available Specification 2050	23
2.5.3	GHGP Life Cycle Accounting and Reporting Standard	24
2.6	Emissionsfaktoren	25
2.7	Energieträger und Energienutzung in der Produktion	26
3	Analyse und Management von Produktionssystemen	32
3.1	Der Systembegriff	32
3.2	Das Produktionssystem	33
3.2.1	Typologisierung von Produktionssystemen	35
3.2.2	Produktionsfaktoren	43
3.2.3	Produktionsmanagement	50
3.3	Produktionssysteme und Variabilität	52
3.3.1	Komplexität von Produktionssystemen	52
3.3.2	Verschwendung im Kontext des Toyota Produktionssystems	53
3.3.3	Verfügbarkeit von Betriebsmitteln	57
3.3.4	Engpass	60

3.3.5	Aufgaben und Nutzen der Produktionssteuerung	61
3.4	Carbon Accounting im Kontext der Produktion	64
3.4.1	Aufnahmeverfahren.....	65
3.4.2	Gegenwärtige Datenverfügbarkeit in Unternehmen.....	66
3.4.3	Simulationsmethoden.....	69
3.4.4	Produktionssystemspezifische Methoden.....	70
4	Analyse und Identifikation des Forschungsbedarfs.....	78
4.1	Identifikation des Forschungsbedarfs.....	78
4.2	Anforderungen an die Methodik	82
5	Entwicklung einer Berechnungsmethodik	84
5.1	Konzeption der Methodik.....	84
5.2	Bezugsrahmen der Methodik.....	85
5.2.1	Bezugsrahmen	85
5.2.2	Einordnung in den Gesamtkontext einer PCF-Studie	87
5.2.3	Grenzen der Methodikbetrachtung	88
5.2.4	Datenbezogenes Rahmenmodell	89
5.3	Mathematische Modellierung.....	90
5.3.1	Bearbeiten.....	96
5.3.2	Verfügbarkeitsverluste innerhalb der Belegungszeit	99
5.3.3	Rüsten.....	103
5.3.4	Zustände außerhalb der Belegungszeit	104
5.3.5	Lagerungsbezogene Transporte und Fördertechnik	105
5.3.6	Technische Gebäudeausrüstung.....	109
5.3.7	Gesonderte Lagerungen	114
5.3.8	Qualität.....	116
5.4	Variabilitätseinfluss auf den IPCF	119
5.4.1	Der Produktionssystemidealzustand	120
5.4.2	Nicht wertschöpfende Variabilität	121
5.4.3	Wertschöpfende Variabilität.....	128
5.4.4	Abschließende Betrachtung	129
6	Validierung der Methodik.....	132
6.1	Auswahl des Anwendungsfalls	132
6.2	Beschreibung des Wertstroms und der Modellbildung.....	133

6.2.1	Wertstromkonfiguration	133
6.2.2	Datenbeschaffung und -aufbereitung	135
6.2.3	Simulationsmodellbildung.....	137
6.3	Simulationsexperimente und Analyse.....	141
6.4	Zusammenfassung der Methodik-Validierung.....	146
7	Zusammenfassung und Ausblick	148
8	Literaturverzeichnis	151
9	Anhang.....	172
9.1	Bearbeitungszeiten.....	172
9.2	Rüstzeiten	173
9.3	Qualitätsprüf- und Nacharbeitszeiten	178
9.4	Betriebsstoffbedarf Bearbeitung	180
9.5	Betriebsstoffbedarf Rüsten	182
9.6	Betriebsstoffbedarf Nacharbeit.....	187
9.7	Betriebsstoffbedarf Leerlauf, Betriebsmittel Standby und Fördermittel	189