

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XI
-----------------------------	----

Tabellenverzeichnis	XV
---------------------------	----

I. Grundlagen	1
----------------------------	----------

1 Theoretischer Hintergrund	3
--	----------

1.1 Einleitung	3
1.2 UMBERTO und betriebliche Umweltinformationssysteme	4
1.3 Elemente von Stoffstromnetzen	7
1.3.1 Transitionen	7
1.3.2 Stellen	8
1.3.3 Verbindungen	10
1.4 Berechnung von Stoffstromnetzen	11
1.5 Bilanzierung und Auswertung von Stoffstromnetzen	13

2 Der Aufbau von UMBERTO	15
---------------------------------------	-----------

2.1 Programmaufbau	15
2.2 Aufbau eines Stoffstromnetzes	16
2.3 Komponenten	17
2.3.1 Assistenten	18
2.3.2 Input/Output-Bilanz ("Balance Sheet")	18
2.3.3 Massendatenimport ("Bulk Vorlagen")	19
2.3.4 Zugriff auf Datenbanktabellen ("Umberto Database Explorer")	20
2.3.5 Materialverwaltung	20
2.3.6 Input Monitor	21
2.3.7 Bibliothek ("Library")	21
2.3.8 Materialeigenschaften ("Material Properties")	22
2.3.9 Netzparameter	22
2.3.10 Transitionsparameter	22
2.3.11 Transitionsspezifikation	23
2.3.12 Subnetze	24
2.3.13 Skripte ("Skripting")	25
2.3.14 PYTHON	26
2.3.15 Monte Carlo Simulation	26
2.3.16 Kennzahlensystem ("Valuation System")	27

2.3.17	Produktbilanzierung	28
2.3.18	Kostenrechnung	28

II. Modellierung betrieblicher Produktionsprozesse 31

3 Stoffstromanalyse der mechanischen Fertigung eines Motorenherstellers 33

3.1	Einleitung	33
3.2	Problemstellung	34
3.3	Problemlösung	34
3.3.1	Vorgehen	35
3.3.2	Datenerhebung	36
3.3.3	Datenaggregation	40
3.3.4	Modellbildung	40
3.3.5	Auswertungen	47
3.4	Bewertung der Lösung	48
3.5	Zusammenfassung und Ausblick	50

4 Optimierung des Verkaufs hochlegierter Stahlspäne in einem Gasturbinenwerk..... 51

4.1	Einleitung	51
4.2	Problemstellung	51
4.3	Problemlösung	52
4.3.1	Vorgehen	52
4.3.2	Phase 1: Definition	53
4.3.3	Phase 2: Messung	57
4.3.4	Phase 3: Analyse	60
4.3.5	Phase 4: Verbesserung	61
4.3.6	Lösungsszenarien	61
4.4	Beurteilung der Lösung	66

5 Stoffstromanalyse in der Produktion von Photovoltaikmodulen 67

5.1	Einleitung	67
5.2	Problemstellung	68
5.3	Problemlösung	68
5.3.1	Erhebung der Daten	69
5.3.2	Modellierung	71
5.3.3	Szenarien zur Optimierung	73

5.3.4 Kennzahlen	76
5.3.5 Vergleich der Verbesserungspotentiale	77
5.4 Bewertung der Lösung	80
5.5 Zusammenfassung und Fazit.....	80
6 Durchführung einer Stoffstromanalyse als Ausgangspunkt für eine Potentialanalyse mit den Schwerpunkten Material- und Energieeffizienz	83
6.1 Einleitung	83
6.2 Stoffstromanalyse.....	85
6.2.1 Stoffstrommanagement.....	85
6.2.2 Ziele des Stoffstrommanagements.....	86
6.2.3 Gestaltungsphasen des Stoffstrommanagements.....	87
6.3 Modellierung mit Stoffstromnetzen	89
6.4 Durchführung der Stoffstromanalyse.....	90
6.5 Ergebnisse	94
7 Parametrisiertes benutzergeführtes Simulationsmodell einer idealisierten Automobillackiererei	99
7.1 Einleitung	99
7.2 Problemstellung	99
7.3 Usabilitybewertung von UMBERTO	100
7.4 Untersuchungsgegenstand.....	102
7.4.1 Idealisierte Lackiererei	102
7.4.2 Allgemeine Erläuterung des Lackierverfahrens	103
7.4.3 Verfahren zur Lacknebelabscheidung	105
7.5 Problemlösung	106
7.5.1 Modellvorstellung.....	106
7.5.2 Parameter	108
7.5.3 Modellschalter (Netzparameter)	108
7.5.4 Prozessparameter (Transitionsparameter)	110
7.5.5 Sensitivitätsanalyse.....	111
7.6 Bedienassistent.....	114
7.7 Bewertung der Lösung.....	118
8 Analyse und Optimierung der innerbetrieblichen logistischen Abläufe in einem mittelständischen Unternehmen.....	121
8.1 Einleitung.....	121

8.2	Problemstellung	121
8.3	Problemlösung	122
8.4	Bewertung der Lösung	134
8.5	Zusammenfassung und Fazit	135
III.	Modellierung von Energie- und Emissionsfragestellungen	137
9	Probleme und Potentiale der Modellierung des Carbon Footprints am Beispiel eines Schuhs	139
9.1	Einleitung	139
9.2	Ziel	140
9.3	Problemstellung und Fokus	141
9.4	Lösungsansatz	143
9.4.1	Datenerfassung	144
9.4.2	Modellierung	146
9.4.3	Optimierungspotential	147
9.5	Zusammenfassung und Ausblick	148
10	Erstellung einer Lösemittelbilanz	151
10.1	Einleitung	151
10.2	Problemstellung	152
10.3	Problemlösung	152
10.3.1	Ermittlung der einzelnen VOC-Fractionen	153
10.3.2	Import der Materialien	154
10.3.3	Datenpflege	154
10.3.4	Export der VOC-Gehalte	155
10.3.5	VOC-Berechnung	155
10.3.6	Kennzahlensystem	159
10.4	Bewertung der Lösung	160
11	Entwicklung eines skalierbaren Energiestrommodells für ein Consultingunternehmen	161
11.1	Einleitung	161
11.2	Problemstellung	161
11.3	Problemlösung	161
11.3.1	Referenzmodell – elektrische Energie	162
11.3.2	Referenzmodell – Wärmeenergie	172

11.3.3	Referenzmodell – Geschäftsreisen	174
11.4	Bewertung der Lösung	179
12	Emissionsanalyse des ÖPNV in Berlin - Brandenburg	181
12.1	Einleitung	181
12.2	Problemstellung	181
12.3	Problemlösung	182
12.3.1	Vorketten	183
12.3.2	Modellierung	185
12.3.3	Sankey-Darstellung	188
12.3.4	Kennzahlensystem	189
12.3.5	Ergebnisse	191
12.4	Fazit	194
12.5	Bewertung der Lösung	194
IV.	Schnittstellen	195
13	Datenaustausch zwischen ARIS und UMBERTO	197
13.1	Einleitung	197
13.2	Problemstellung	197
13.3	Problemlösung	198
13.3.1	Modellierung in ARIS	198
13.3.2	Export der ARIS-Objekte	199
13.3.3	Aufbereitung der Daten in MS EXCEL	200
13.3.4	Erstellung von Kennzahlen in UMBERTO	200
13.3.5	Import der Kennzahlen aus UMBERTO	202
13.3.6	Import der ARIS-Daten	205
13.4	Bewertung der Lösung	205
14	Datenaustausch zwischen GABI und UMBERTO	207
14.1	Einleitung	207
14.2	Problemstellung	207
14.3	Problemlösung	208
14.3.1	EcoSpold Datenimport in UMBERTO	208
14.3.2	EcoSpold Datenexport aus UMBERTO	209
14.3.3	Import von Material Eigenschaften (Material Properties)	210
14.3.4	Aufbau und Gestaltung des Kennzahlensystems	210
14.4	Bewertung der Lösung	212

V. Technisches	213
15 Entwicklung von Assistenten.....	215
15.1 Einleitung.....	215
15.2 Ereignisse des Assistenten	216
15.3 XML-Stuktur des Assistenten.....	218
15.4 Installation von Assistenten	225
16 Verwendung des ERP-Systems SAP ERP 5.0 als Datenquelle für UMBERTO	227
16.1 Einleitung.....	227
16.2 Relevante Module des ERP-Systems SAP ERP 5.0	228
16.3 Technische Rahmenbedingungen	229
16.4 Übersicht von möglichen Ergebnissen der Software UMBERTO	230
16.5 Im ERP-System nutzbare Ergebnisse der Software UMBERTO.....	230
16.6 UMBERTO Integrator.....	231
16.7 Nutzung der importierten Daten in UMBERTO	235
16.8 Erweiterung durch Drittdatenquellen.....	238
17 UxLab- Durchführung einer Usabilitystudie für UMBERTO Carbon Footprint Version 1.0	239
17.1 Einleitung.....	239
17.2 Usability Studien.....	241
17.2.1 Methoden und Daten von Usability-Studien.....	242
17.2.2 Usability als Wettbewerbsvorteil	243
17.3 Usabilitystudie UMBERTO Carbon Footprint Version 1.0.....	244
17.3.1 Untersuchungsgegenstand.....	245
17.3.2 Untersuchungsvorbereitung	245
17.3.3 Untersuchungsdurchführung.....	248
17.3.4 Ergebnisse der Usability-Untersuchung.....	251
17.4 Fazit	252
Literaturverzeichnis.....	XVII
Stichwortverzeichnis	XXII
Autorenverzeichnis.....	XXIII
Autorenadressverzeichnis.....	XXIV
Firmenverzeichnis	XXVI