

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Abstract	IV
Nomenklatur	VIII
Bildnachweis	X
1 Einleitung	1
1.1 Entwurf, Bewertung und Konstruktion	3
1.2 Computer Aided Design (CAD) und Künstliche Intelligenz (KI)	5
2 Stand des Wissens	8
2.1 Entscheidungstheorien	8
2.1.1 Nutzenfunktion	9
2.1.2 Mehrfachziele	9
2.1.3 Skalen	11
2.1.4 Metrisierungspostulate	12
2.2 Modellklassen	15
2.2.1 Multiple Attribute Decision Making (MADM)	15
2.2.2 Multiple Objective Decision Making (MODM)	16
2.2.3 Expert Systems (XPS)	17
2.3 Bewertungsmodelle	18
2.3.1 Analytic-Hierarchical Process (AHP)	18
2.3.2 Outranking Relations	26
2.4 Analyse	31
3 Aufgabenstellung	33
3.1 Bewertungsproblem	34
3.1.1 Gliederung	34
3.1.2 Bewertung	35
3.1.3 Aggregation	35

4 Lösungsansatz	36
4.1 Motivation	36
4.1.1 Homogenitätshypothese	36
4.1.2 Modellhypothese	37
4.1.3 Meßbarkeithypothese	37
4.1.4 Bewertungshypothese	38
4.1.5 Begründung	38
4.2 Zentrale Beweise	39
4.2.1 Produkt-Theorem	40
4.2.2 Pi-Theorem	40
4.2.3 Pi-Theorem (<i>algebraisch</i>)	40
4.3 Folgerungen	42
4.3.1 Bewertung	43
4.3.2 Minimalität	43
4.3.3 Vollständigkeit	43
4.3.4 Granularität	44
4.3.5 Hierarchie	45
4.3.6 Modularität	45
4.3.7 Kopplung	46
4.3.8 Sensitivität	46
4.4 Kontrollen	47
4.4.1 Invarianz	47
4.4.2 Homogenität	47
4.4.3 Kausalität	48
4.4.4 Konsistenz	48
4.4.5 Abstraktion	49
4.4.6 Identität	49
4.5 Diskussion	50
4.5.1 Gültigkeitsbereiche	50
4.5.2 Anwendungsgrenzen	51
4.5.3 Wahlfreiheiten	51
4.5.4 Betrachtungsweisen	53

5 Anwendungsbeispiele	55
5.1 Klassische Dimensionsanalyse	55
5.1.1 Mathematisches Pendel	56
5.1.2 Aufsteigende Blase im Rohr	59
5.1.3 Objektträgergetriebe	61
5.2 Modellierung und Bewertung	63
5.2.1 Autokarosserie	63
5.2.2 Druckventil	65
5.2.3 Gasturbine	69
5.3 Methode der Transformationsgruppen	76
5.3.1 Wärmeleitung	77
5.3.2 Kaffeekannen	79
6 Zusammenfassung	87
6.1 Ergebnisse	87
6.2 Ausblick	88
Anhang	90
A Beweise	90
A.1 Produkt-Theorem	90
A.2 Pi-Theorem (<i>funktionentheoretisch</i>)	92
A.3 Fundamentalsysteme	94
A.4 Dimensionslose Beiwerte	95
B Bewertungen	96
B.1 AHP-Bewertungen	96
B.2 Outranking-Relations-Bewertungen	99
Literatur	101