

Inhalt

Inhalt	1
Der Autor	4
1. Einleitung	5
2. Vorbemerkung zum Themenfeld	5
3. Diskurs über Methoden	7
3.1 Charakteristika von Methoden	7
3.2 Methoden im allgemeinen Kontext	8
3.3 Komplexität	9
3.4 Methodische Probleme der ITA	12
3.5 Methoden im Kontext von ITA	13
3.6 Methodische Vorgehensweise	16
3.7 Fazit	17
4. Methoden in der Technikanalyse	17
4.1 Überblick	18
4.2 Wissensakquisition – Informationsbeschaffung	20
4.2.1 Grundlegende Bemerkungen	20
4.2.1.1 Eigenschaften des Wissens	21
4.2.1.2 Wissensarten	22
4.2.2 Methoden zur Wissensakquisition	24
4.2.2.1 Kreativitätstechniken und Gestaltungshilfen	24
4.2.2.2 Partizipative Methoden	25
4.2.2.3 Akquisition von implizitem Expertenwissen	27
4.2.2.4 Wissensakquisition mit elektronischen Medien	28
4.2.2.5 Heuristische Verfahren für die Wissensakquisition	30
4.2.2.6 Qualität und Anforderungen an die Wissensbasis	31
4.3 Analyse und Prognose des Systemverhaltens	33
4.3.1 Grundlegende Bemerkungen	33
4.3.1.1 Modellbildung und Simulation	33
4.3.1.2 Prognosen	37
4.3.2 Methoden zur Analyse und Prognose	38
4.3.2.1 Datenanalytische Methoden	38

4.3.2.2	Ordnungs- und Strukturierungsmethoden.....	38
4.3.2.3	Matrixmethoden.....	39
4.3.2.4	Modellbildung – Dynamische Methoden.....	41
4.4	Aggregation und Bewertung der Lösungsalternativen.....	42
4.4.1	Grundlegende Bemerkungen.....	42
4.4.1.1	Entscheidungen.....	42
4.4.1.2	Bewertungsproblem.....	43
4.4.2	Methoden zur Aggregation und Bewertung.....	45
4.4.2.1	Indikatoren.....	45
4.4.2.2	Graphische Methoden.....	47
4.4.2.3	Bewertungsmethoden.....	48
4.5	Methodenbündel.....	52
4.5.1	Operations Research.....	52
4.5.2	Data Mining.....	53
4.6	Erläuterung ausgewählter Methoden.....	54
4.6.1	Interdependenzanalyse.....	54
4.6.2	Hasse-Diagramme.....	57
4.6.3	Mittelwerte.....	60
4.6.4	Nutzwertanalyse.....	62
4.6.5	Unscharfe Logik – Fuzzy Logic.....	63
4.6.6	Analytic Hierarchy Process – AHP.....	66
4.7	Kriterien zur Methodenauswahl.....	71
5.	Komplexe Methoden und Instrumente.....	73
5.1	Szenario-Methode.....	73
5.2	Wertanalyse.....	75
5.3	Least Cost Planning – LCP.....	77
5.4	Politische Handlungsmöglichkeiten.....	77
5.5	Umweltmanagementsysteme – Ökobilanzen – Life Cycle Assessment.....	79
5.6	Software-unterstützte Bilanzierungsmethoden.....	85
5.7	Ausblick auf zukünftige Methodenentwicklungen.....	86
6.	Wissensmanagement.....	88
7.	Literatur.....	90
8.	Anhang.....	95
8.1	Hinweise für das Aufstellen von Bewertungskriterien.....	95

8.2 Mathematische Erläuterungen zum AHP	96
8.3 Beispiel für die in Kapitel 4.6.6 beschriebene vereinfachte Vorgehensweise	97
9. Glossar.....	101

Der Autor

Bjørn Ludwig, Dr.-Ing. habil., zuständig für das Thema "Wissensmanagement" bei der Firma SYCOR AG in Göttingen, ist Diplomingenieur der Verfahrenstechnik. Er promovierte am Institut für Technische Mechanik der Technischen Universität Clausthal über "Methoden zur Modellbildung in der Technikbewertung" und habilitierte sich ebenfalls an der TU Clausthal im Fach "Systemtechnik" mit der Arbeit "Management komplexer Systeme".

Er war Lehrbeauftragter der TU Chemnitz-Zwickau und der FH Braunschweig-Wolfenbüttel in den Fächern "Technikfolgenabschätzung" und "Technikgestaltung". Er ist maßgeblich an Aufbau und Etablierung des Fachs "Technikbewertung" seit 1994/95 an der TU Clausthal beteiligt und liest dort derzeit die Vorlesung "Dynamische Systeme in Natur, Technik und Gesellschaft".

Die Redaktion und Betreuung des Kurses liegt im Lehrgebiet Internationale Politik und Vergleichende Politikwissenschaft der FernUniversität in Hagen, Leitung Prof. Dr. Georg Simonis; Betreuerin ist Brigitte Biermann.

Dem vorliegenden Text liegen im Wesentlichen die folgenden Quellen zugrunde:

Bröchler, S., Simonis, G., Sundermann, K. (Hrsg.) (1999): Handbuch Technikfolgenabschätzung. Edition Sigma, Berlin.

Ludwig, B. (1995): Methoden zur Modellbildung in der Technikbewertung. Papierflieger, Clausthal.

Ludwig, B. (2001): Management komplexer Systeme. Der Umgang mit Komplexität bei unvollkommener Information: Methoden, Prinzipien, Potentiale, VDI-Reihe Technik – Gesellschaft – Natur, Bd. 4, Edition Sigma, Berlin.

1. Einleitung

Das Studienmaterial in dem dreiteiligen Kurs "Technikfolgenabschätzung – Technikbewertung" (TA) unterstützt ein interdisziplinäres Weiterbildungsstudium der FernUniversität Hagen, das die Teilnehmer im Bereich Umwelt aus- und weiterbildet.

Die Inhalte wurden vom Autor zum Teil seit 1994/1995 in einer Vorlesung "Technikbewertung" an der TU Clausthal in den Studiengängen Umweltschutztechnik, Energiesystemtechnik, Wirtschaftsingenieurwesen sowie Rohstoff- und Geotechnik, und darüber hinaus an der TU Chemnitz-Zwickau und der Fachhochschule Braunschweig-Wolfenbüttel gelehrt. Hinzu kommen generelle Betrachtungen zu methodischen Vorgehensweisen aus unterschiedlichen Disziplinen wie dem Ingenieurwesen, der Ökonomie und der Systemtechnik.

Der vorliegende Teil II "Methoden und Anwendungen von TA" behandelt die Durchführung von Untersuchungen, die dem Themenfeld TA zuzurechnen sind. Die Teilnehmer sollten nach Absolvierung der Lehreinheit einen guten Überblick über die Methoden haben und in der Lage sein, zur Lösung einer gegebenen Problemstellung geeignete Methoden einzusetzen.

Die Zielgruppe besteht vor allem aus Berufstätigen in Unternehmen, Verwaltungen und Verbänden, was bei der Gestaltung des Kurses hinsichtlich dessen besonders zu würdigen ist, dass hier TA keine theoretisch-abstrakte, im Bereich der Politikberatung verharrende Betrachtungsart sein darf, sondern ein Schwerpunkt auf die Anwendung gelegt werden soll.

Einige Methoden werden nur genannt, einige grob erläutert, jedoch einige detailliert, zum Teil auch anhand von Beispielen gezeigt. Eine detaillierte Darstellung aller Methoden ist in diesem Rahmen nicht möglich und auch nicht sinnvoll; hierzu wird jeweils auf die angegebene Literatur verwiesen. Die jeweils dargestellten Methoden sind eine subjektive Auswahl des Autors.

2. Vorbemerkung zum Themenfeld

Technikbewertung ist im Grunde genommen ein altbekanntes, selbstverständliches ethisches Prinzip, das auch geschichtlich schon immer eine Rolle spielte, nämlich die Folgen des eigenen Handelns zu bedenken, bevor man handelt.

Infolge des rasanten Tempos des wissenschaftlich-technischen Fortschritts hat jedoch die Komplexität technischer Systeme derart zugenommen, dass einfache Ursache-Wirkungs-Beziehungen nicht mehr ausreichen, um sowohl die positiven und negativen als auch die beabsichtigten und unbeabsichtigten Folgen zu erklä-