

**Herwig Mayer**  
**Ein Energiemasterplan für Kenia**  
**bis zur Jahrtausendwende**

**Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliche**  
**FORSCHUNGSBEITRÄGE**

**Band 6**

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Tabellenverzeichnis	VII
Verzeichnis der Schaubilder	X
Liste der Umwandlungsfaktoren	X
Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen	XI
<b>1. Integrierte Planung von Energieversorgungssystemen</b>	<b>1</b>
1.1 Planung und Strategien	2
1.2 Vorgehensweise und Modellkomponenten	4
1.3 Das Gesamtmodell	5
1.3.1 Die exogenen Vorgaben	7
1.3.2 Die Beziehungen zwischen den Teilmodellen	7
1.3.3 Der Vergleich mit anderen Modellen	8
<b>2. Untersuchungszeitraum und Basisdaten</b>	<b>10</b>
2.1 Untersuchungszeitraum	10
2.2 Kenia im Basisjahr	10
2.3 Die wirtschaftliche Lage 1979	11
2.3.1 Die landwirtschaftliche Situation 1979	11
2.3.2 Der Industriesektor 1979	12
2.3.3 Transport und Handel	12
2.4 Die Datenbasis für die Modellberechnungen	13
2.5 Die Bevölkerungssituation im Jahr 1979	14
2.6 Die Energiesituation Kenias im Jahre 1979	15
2.6.1 Das Ölsystem	15
2.6.1.1 Das Angebot	15
2.6.1.2 Der Preis für Erdölprodukte	17
2.6.1.3 Nachfrage	18
2.6.1.3.1 Transportsektor	19
2.6.1.3.2 Der Industriesektor	20
2.6.1.3.3 Der Energiesektor	20
2.6.1.3.4 Der Landwirtschaftssektor	20
2.6.1.3.5 Der Haushaltssektor	21
2.6.1.3.6 Der Dienstleistungs- und Bausektor	21
2.6.2 Das Elektrizitätssystem	21
2.6.2.1 Angebot	21
2.6.2.1.1 Der Import von Elektrizität aus Uganda	23
2.6.2.2 Das Elektrizitätsnetz	23
2.6.2.3 Preis der Elektrizität	23
2.6.2.4 Die Nachfrage	24
2.6.2.4.1 Industrie- und Dienstleistungssektor	24
2.6.2.4.2 Der Haushaltssektor	25

	Seite
2.6.2.4.3 Der Landwirtschafts- und Bausektor	25
2.6.3 Das Kohlesubsystem	25
2.6.4 Das Biomassesubsystem	26
2.6.4.1 Angebot	26
2.6.4.2 Kosten von Holzkohle und Brennholz	26
2.6.4.3 Nachfrage	27
Annex: Energiematrix für Kenia 1979	29
<b>3. Zielerreichung während der ersten 3 Entwicklungspläne und Planziele der Zukunft</b>	<b>32</b>
3.1 Die kenianische Entwicklungsstrategie 1963 – 1978	32
3.2 Die tatsächliche ökonomische Entwicklung	34
3.2.1 Die Entwicklung der Landwirtschaft	35
3.2.2 Die industrielle Entwicklung	37
3.2.3 Die übrigen Sektoren	38
3.3 Die Energiesituation Kenias	38
3.3.1 Energiestrategie der Vergangenheit	39
3.3.2 Die Entwicklung bis 1979.	39
3.4 Der 4. Entwicklungsplan	41
3.4.1 Landwirtschaftsstrategie	42
3.4.2 Industrialisierungsstrategie	43
3.4.3 Strategien zur Entwicklung der anderen Sektoren	44
3.4.4 Bevölkerungspolitik	44
3.4.5 Energiestrategien	45
3.5 Die Anpassung des 4. Entwicklungsplanes	46
3.5.1 Gesamtanpassung durch das "Sessional Paper on Economic Prospects and Policies"	46
3.5.2 Anpassung der Landwirtschaftsstrategie	48
3.5.3 Strukturelle Anpassung	49
3.6 Der 5. Entwicklungsplan	52
3.6.1 Landwirtschaft	53
3.6.2 Industrie	54
3.6.3 Bauwirtschaft, Transport und Dienstleistungen	54
3.6.4 Bevölkerung	55
3.6.5 Energie	55
3.6.6 Einige Kennzahlen der Wirtschaftsentwicklung für die 5. Planperiode	57
3.7 Die Zeit nach dem 5. Entwicklungsplan	57
3.8 Weitere Vorgehensweise	59

	Seite
<b>4. Das demographische Modell</b>	<b>60</b>
4.1 Ziel des demographischen Modells	60
4.2 Die historische Bevölkerungsentwicklung in Kenia und Erklärungsansätze	61
4.3 Die Konzeption des Modells.	62
4.4 Die Annahmen des Modells.	64
4.5 Die Szenarios des demographischen Modells	65
4.6 Ergebnisse der Berechnungen.	66
4.7 Vergleich mit Ergebnissen anderer Stellen..	70
<b>5. Das Landwirtschaftsmodell</b>	<b>73</b>
5.1 Vorbemerkungen.	73
5.2 Modellaufbau.	73
5.3 Der Faktor Boden.	74
5.4 Das Fortswirtschaftsmodul.	75
5.4.1 Die Holznachfrage.	75
5.4.2 Das Holzangebot.	77
5.4.3 Veränderungen im Angebot	79
5.4.4 Kosten des Holzes	79
5.4.5 Ergebnisse der Berechnungen des Forstwirtschaftsmoduls	84
5.4.6 Der Flächenbedarf	89
5.5 Das Viehwirtschaftsmodul	90
5.5.1 Annahmen	90
5.5.2 Modellaufbau	92
5.5.3 Ergebnisse	93
5.6 Das Ackerbaumodul	94
5.6.1 Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten	98
5.6.2 Angebot an landwirtschaftlichen Produkten	99
5.6.3 Das Potential landwirtschaftlicher Abfälle	103
5.6.4 Importbedarf und Exportüberschuß an landwirtschaftlichen Produkten	103
5.6.5 Modellberechnungen	104
5.6.6 Vergleich der Modellberechnungen mit der Realität in den Jahren 1979 - 1983	109
5.7 Die Bodenverfügbarkeit	111
<b>6. Das ökonomische Modell</b>	<b>112</b>
6.1 Modellwahl	112
6.2 Das RAS-Verfahren	113
6.3 Alternative Szenarien der Entwicklung und Ergebnisse	115
6.3.1 Ergebnisse für 1983	115
6.3.2 Annahmen und Projektionsergebnisse	116
6.4 Das ÖM als Analyseinstrument der integrierten Gesamtplanung	118

	Seite
<b>7. Das Energienachfragemodell</b>	120
7.1 Modellbeschreibung	120
7.1.1 Preiseffekt	122
7.1.2 Wachstumseffekt	123
7.2 Vorgehensweise und Annahmen	124
7.3 Vergleich der Modellergebnisse mit der tatsächlichen Endenergienachfrage 1983	125
7.4 Projektionsergebnisse	126
7.5 Umwandlung	131
7.6 Die Auslandsnachfrage	132
<b>8. Der "Energy Network Simulator"</b>	135
8.1 Modellcharakteristika und Methodologie	135
8.2 Der Vergleich mit anderen Modellen	138
8.3 Aufbau des ENS und Arbeitsschritte	140
8.3.1 Der "Energy Network Generator"	141
8.3.1.1 Der Aufbau einer Technologiedatenbank	141
8.3.1.2 Daten für ein Energieversorgungssystem	142
8.3.2 "Energy Matrix Generator"	143
8.3.3 Der "Energy Network Optimizer"	144
<b>9. Planung auf Subsektorebene</b>	145
9.1 Referenzenergiesystem und Anpassungen für die Simulationsläufe	145
9.1.1 Das Referenzenergiesystem	145
9.1.2 Anpassung der Daten für die Simulationläufe	146
9.2 Neuere Technologien und erneuerbare Energieträger	149
9.3 Teilsektorstudien	150
9.3.1 Solarenergie in Kenia	150
9.3.2 Windenergie in Kenia	151
9.3.3 Gasohol als Substitut für Benzin	152
9.3.4 Änderung der technischen Auslegung der Raffinerie.	157
9.3.4.1 Technische Verfahren zur Konversion	159
9.3.4.2 Wahl der Konversionsanlage - Berechnungsergebnisse	160
9.3.4.3 Vergleich mit Empfehlungen anderer Stellen	164
9.3.5 Der Elektrizitätssektor	164
9.3.5.1 Die Ausbaupläne der Regierung	165
9.3.5.2 Der Ausbau des Elektrizitätssektors - Berechnungsergebnisse	168
9.3.5.3 Rural Electrification	172
9.3.5.4 Investitionserfordernisse	173
9.3.5.5 Kostendeckung durch den Stromtarif	174
9.3.5.6 Kleinwasserkraftwerke und wirtschaftlicher Einsatz.	177
9.3.6 Biomasse - Übergangsbrennstoffe und Substitutionsmöglichkeiten	179

	Seite
9.3.6.1 Biogas, eine Angebotsoption?	179
9.3.6.2 Übergangsbrennstoffe und Biomassenutzung	181
9.3.6.3 Maßnahmen zur Zielerreichung im Biomassesektor.	187
9.4 Subsystemanalyse, Gesamtsystemanalyse und Projektbewertung	188
<b>10. Das Energieversorgungssystem Kenias bis zur Jahrtausendwende</b>	<b>190</b>
10.1 Die Umsetzung der Energiestrategien im Gesamtmodell	190
10.2 Modellausgestaltung des ENS und Annahmen	192
10.2.1 Nachfrage	192
10.2.2 Angebot und Kosten	195
10.3 Ergebnisse der Modellrechnungen für den Energiesektor	198
10.3.1 Ergebnisse für das Jahr 1983	198
10.3.2 Globalergebnisse für die Jahre 1988, 1993 und 1998	201
10.4 Einzelergebnisse der Gesamtuntersuchung	208
10.4.1 Elektrizitätssektor	208
10.4.2 Biomasse	210
10.4.3 Ölsubsystem	213
10.5 Kurzfristige versus langfristige Planung	215
10.6 Langfristig optimale Energieversorgung	220
<b>11. Energieversorgung und wirtschaftliche Entwicklung</b>	<b>222</b>
11.1 Erreichung der Zielsetzungen durch die Maßnahmen im Energiesektor	222
11.2 Schritte zur Lösung	227
<b>Schlußbemerkungen.</b>	<b>230</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>231</b>