

---

**INHALTSVERZEICHNIS**

Tabellenverzeichnis	12
Abbildungsverzeichnis	16
Abkürzungsverzeichnis	18
Formelverzeichnis	21
<b>1 Einleitung</b>	<b>23</b>
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	23
1.2 Aufbau und Methodik der Arbeit	29
1.3 Wissenschaftliche Entwicklung und bisherige Einsatzgebiete der Zahlungsbereitschaftsmethode (ZBM)	30
1.4 Definitionen der verwendeten Begriffe	35
<b>2 Grundlagen und Methoden bei der monetären Bewertung von Effekten</b>	<b>41</b>
2.1 Grundlagen und Methoden der monetären Bewertung	41
2.1.1 Betriebswirtschaftliche Methoden	43
2.1.2 Volkswirtschaftliche Methoden	44
2.2 Identifizierung bzw. Quantifizierung, Monetarisierung und Internalisierung von externen Effekten im Umweltbereich	47
2.2.1 Umwelt als öffentliches Gut	47
2.2.2 Die Identifizierung bzw. Quantifizierung externer Effekte	49
2.2.3 Die Monetarisierung von externen Effekten	50
2.2.4 Strategien und umweltpolitische Instrumente zur Internalisierung externer Effekte	54

<b>3 Die monetäre Bewertung ökologischer Effekte mittels der Zahlungsbereitschaftsanalyse</b>	59
3.1 Bewertung ökologischer Effekte durch die Nutzenerfassung	60
3.2 Die Komponenten des Nutzens	62
3.3 Die Zahlungsbereitschaft als monetärer Bewertungsmaßstab	64
3.3.1 Die Marschallsche Konsumentenrente und die Hickschen Maße der Nutzenmessung	64
3.3.2 Grundsätzliche Problembereiche von Zahlungsbereitschaftsanalysen	70
<b>4 Überblick über die Methoden der monetären Bewertung der Zahlungsbereitschaftsanalyse</b>	73
4.1 Einführung in die indirekten Bewertungsmethoden	73
4.1.1 Der Marktpreisdivergenzansatz	74
4.1.2 Der Transportkostenansatz	75
4.1.3 Der Vermeidungskostenansatz	78
4.2 Überblick über direkte Methoden der monetären Bewertung der Zahlungsbereitschaftsanalysen	79
4.2.1 Die Zahlungsbereitschaftsmethode (ZBM):	79
4.2.1.1 Struktur und Gestaltungsrichtlinien der Methode	80
4.2.1.2 Befragungs- und Bewertungsformen der Methode	85
4.2.1.3 Die Stärken der Methode	91
4.2.1.4 Die Schwächen der Zahlungsbereitschaftsmethode	94
4.2.1.4.1 Strategisches Verhalten und hypothetische Befragungssituation	95
4.2.1.4.2 Zahlungsbereitschaft oder Kompensationsforderung	101
4.2.1.4.3 Aggregation der Wertschätzungen	104
4.2.1.4.4 Die Wahl der Bewertungsfrage	107
4.2.1.4.5 Einfluß des Interviewers, der Informationsgebung und des Zahlungsinstruments	110
4.2.1.4.6 Anwendung der Methode in Entwicklungsländern	118
4.2.1.5 Bewertung der Ergebnisse in Bezug auf Reliabilität und Validität	122
4.2.2 Marktsimulation für öffentliche Güter	126

4.3 Darstellung der theoretischen Überlegungen über die Methoden der Zahlungsbereitschaftsanalyse _____	128
<b>5 Identifizierung und Quantifizierung von externen Effekten im Bauxitbergbau in Bintan, Indonesien _____</b>	<b>133</b>
5.1 Einführung in die Teilprozesse des Aluminiumstoffstroms _____	133
5.1.1 Bauxit als primärer Rohstoff der Aluminiumindustrie _____	136
5.1.1.1 Entstehung, Typen und Verteilung von Bauxitlagerstätten _____	136
5.1.1.2 Bergbauliche Gewinnung von Bauxit _____	141
5.1.2 Die Tonerdeproduktion _____	142
5.1.3 Verhüttung und Halbzeugherstellung _____	143
5.1.4 Die Produktion von Sekundäraluminium und das Recycling _____	145
5.2 Der Bauxitbergbau auf Bintan, Indonesien _____	148
5.2.1 Allgemeine geographische Einführung zum Standort Bintan _____	148
5.2.2 Technischer Ablauf und allgemeine Grunddaten der Bauxitgewinnung _____	150
5.2.3 Identifizierung und Quantifizierung von möglichen externen Effekten des Bauxitbergbaus _____	156
5.2.4 Darstellung von externen ökologischen Effekten des Bauxitbergbaus _____	159
5.2.4.1 Umweltmedium Boden _____	161
5.2.4.2 Umweltmedium Luft _____	164
5.2.4.3 Umweltmedium Wasser _____	166
<b>6 Anwendung der Zahlungsbereitschaftsmethode in Bintan _____</b>	<b>169</b>
6.1 Konzept, Struktur und Inhalte der Befragung _____	169
6.1.1 Konzept der Befragung _____	169
6.1.2 Struktur und Inhalte der Befragung _____	175
6.2 Durchführung der Befragung _____	178
6.2.1 Durchführung von Vorbefragungen ("Pretests") _____	178
6.2.2 Vorgehensweise bei der Hauptbefragung _____	179
<b>7 Darstellung der statistischen Ergebnisse der Befragung _____</b>	<b>183</b>
7.1 Deskriptive Statistik _____	183

7.1.1	Auswertung der Befragung	183
7.1.1.1	Statistische Analyse der Daten der Befragten	183
7.1.1.2	Überprüfung der Repräsentativität der Befragung	184
7.1.2	Zahlungsbereitschaftsergebnisse zu den verschiedenen Umweltmedien	189
7.1.2.1	Ergebnisse zum Umweltmedium Boden	189
7.1.2.2	Ergebnisse zum Umweltmedium Luft	190
7.1.2.3	Ergebnisse zum Umweltmedium Wasser	192
7.1.2.4	Ergebnisse zum Options- bzw. Vermächtniswert	193
7.2	Auswertung und vergleichende Betrachtung der Zahlungsbereitschaftsergebnisse	194
<b>8</b>	<b>Analyse verschiedener Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaft</b>	<b>201</b>
8.1	Erläuterung zu den ausgewählten statistischen Auswertungsmethoden	201
8.2	Überblick über wichtige theoretische Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaften	205
8.3	Signifikanzuntersuchung der Befragungsergebnisse in Bezug auf die Zahlungsbereitschaftsangaben für Wasser, Staub, Aufforstung und den Options- bzw. Vermächtniswert	206
8.3.1	Angaben der Firmenbefragten	207
8.3.2	Angaben der Ortsbefragten	211
8.4	Korrelationsanalyse der Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaftsangaben	215
8.4.1	Firmenbefragte	215
8.4.1.1	Darstellung der Korrelationsmatrix	215
8.4.1.2	Zusammenhang der Zahlungsbereitschaft mit Einkommen und Ausbildung	218
8.4.2	Ortsbefragte	220
8.4.2.1	Darstellung der Korrelationsmatrix	220
8.4.2.2	Zusammenhang der Zahlungsbereitschaft mit Einkommen und Ausbildung	223
8.4.3	Vergleich der beiden Befragungsgruppen	225

8.5 Regressionsanalyse relevanter Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaften _____	228
8.5.1 Analyse der Angaben der Firmenbefragten _____	231
8.5.2 Analyse der Angaben der Ortsbefragten _____	232
8.6 Kernergebnisse der statistischen Auswertung: _____	234
<b>9 Prüfung der Anwendbarkeit der Zahlungsbereitschaftsmethode zur monetären Bewertung ökologischer Effekte im Bergbau und Darstellung eines Ansatzes zur Berücksichtigung der individuellen Zahlungsfähigkeit _____</b>	<b>237</b>
9.1 Prüfung der Anwendbarkeit der Zahlungsbereitschaftsmethode zur monetären Bewertung ökologischer Effekte _____	237
9.2 Entwicklung von Korrekturfaktoren zur Berücksichtigung von individuellen Zahlungsfähigkeiten _____	249
9.3 Hochrechnung der ermittelten Zahlungsbereitschaften für die betroffene Region des Bauxitbergbaus in Bintan _____	259
9.3.1 Hochrechnung der ermittelten, unkorrigierten Zahlungsbereitschaftsangaben _____	260
9.3.2 Hochrechnung der ermittelten, korrigierten Zahlungsbereitschaftsangaben _____	263
<b>10. Zusammenfassung _____</b>	<b>267</b>
Anhang _____	276
Literaturverzeichnis _____	307

**TABELLENVERZEICHNIS**

	Seite
Tabelle 1-1: Konkrete Anwendungsbeispiele für die Anwendung der Zahlungsbereitschaftsmethode	31
Tabelle 4-1: Beispiele für wichtige Fragen bei der Entwicklung eines Fragebogens für die Befragung in einem Entwicklungsland	122
Tabelle 4-2: Eignungen der Verfahren zur Präferenzfassung	131
Tabelle 5-1: Einsatzgebiete für Aluminium in der Bundesrepublik Deutschland (1992)	134
Tabelle 5-2: Typische Zusammensetzung unterschiedlichster Bauxittypen	137
Tabelle 5-3: Bauxitfördermengen der wichtigsten produzierenden Staaten	141
Tabelle 5-4: Aufbereitung von rezykliertem Altaluminium; Stoff- und Energieeinsatz pro Tonne Sekundäraluminium	146
Tabelle 5-5: Zusammensetzung des Bauxiterzes auf Bintan	153
Tabelle 6-1: Darstellung von Konzeptideen für die Zahlungsbereitschaftsbefragung in Bintan	174
Tabelle 7-1: Geschlechterverteilung der Befragungsgruppen	186
Tabelle 7-2: Altersverteilung der Firmenbefragten	186
Tabelle 7-3: Ausbildungsverteilung der Firmenbefragten	187
Tabelle 7-4: Altersverteilung der Ortsbefragten	188
Tabelle 7-5: Ausbildungsverteilung der Ortsbefragten	188

---

Tabelle 7-6:	Statistische Auswertung der Angaben der Firmen- und Ortsbefragten	196
Tabelle 7-7:	Darstellung und Umrechnung der durchschnittlichen maximalen Zahlungsbereitschaft	197
Tabelle 7-8:	Vergleichende Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft für Wasser aus verschiedenen Literaturquellen	198
Tabelle 8-1:	Ergebnisse des Kruskal-Wallis Tests der Befragungsgruppe "Firmenbefragte"	208
Tabelle 8-2:	Zahlungsbereitschaften der Firmenbefragten in Abhängigkeit von der Einkommensklasse	209
Tabelle 8-3:	Zahlungsbereitschaften der Firmenbefragten in Abhängigkeit von der Bildungsstufe	210
Tabelle 8-4:	Ergebnisse des Kruskal-Wallis Tests der Zielgruppe "Ortsbefragte"	211
Tabelle 8-5:	Zahlungsbereitschaften der Ortsbefragten in Abhängigkeit zu der Einkommensklasse	213
Tabelle 8-6:	Zahlungsbereitschaften der Ortsbefragten in Abhängigkeit zu der Bildungsstufen	214
Tabelle 8-7:	Korrelationsmatrix für die Firmenbefragten	217
Tabelle 8-8:	Zusammenhang zwischen der Zahlungsbereitschaft und der Bildungsstufe (Firmenbefragte)	219
Tabelle 8-9:	Zusammenhang zwischen der Zahlungsbereitschaft und dem Einkommen (Firmenbefragte)	220
Tabelle 8-10:	Korrelationsmatrix für die Ortsbefragten	222
Tabelle 8-11:	Zusammenhang zwischen der Zahlungsbereitschaft und der Bildungsstufe (Ortsbefragte)	224

Tabelle 8-12:	Zusammenhang zwischen der Zahlungsbereitschaften und dem Einkommen (Ortsbefragte)	225
Tabelle 8-13:	Vergleichender Überblick der Zahlungsbereitschaften beider Befragungsgruppen in Abhängigkeit zum Bildungsstand	226
Tabelle 8-14:	Vergleichender Überblick der Zahlungsbereitschaften beider Befragungsgruppen in Abhängigkeit zum Einkommen	227
Tabelle 8-15:	Relative Zahlungsbereitschaft im Verhältnis zum Klasseneinkommen	228
Tabelle 8-16:	Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaften (Firmenbefragte)	231
Tabelle 8-17:	Regressionsgleichungen zur Beschreibung der Zahlungsbereitschaft (ZB) der Firmenbefragten	232
Tabelle 8-18:	Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaften (Ortsbefragte)	233
Tabelle 8-19:	Regressionsgleichungen zur Beschreibung der Zahlungsbereitschaften (ZB) der Ortsbefragten	234
Tabelle 9-1:	Fehlerquellen und Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Befragungsmethodik bei der Zahlungsbereitschaftsmethode	238
Tabelle 9-2:	Fehlerquellen und Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Befragungsmethodik bei der Bewertungsmethodik	242
Tabelle 9-3:	Korrigierte Zahlungsbereitschaft (WTP) für Wasser und dem Options- bzw. Vermächtniswert bei einer Einkommenselastizität von $n=2$	255
Tabelle 9-4:	Übersicht über den Einfluß von Korrekturfaktoren auf die ermittelte Zahlungsbereitschaften (WTP)	257

---

Tabelle 9-5:	Hochrechnung der durchschnittlichen Zahlungsbereitschaftsergebnisse (WTP) auf die betroffene Ortschaft	262
Tabelle 9-6:	Hochrechnung der durchschnittlich, korrigierten Zahlungsbereitschaftsergebnisse (WTP) auf die betroffene Ortschaft	264

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

	<b>Seite</b>
Abbildung 2-1: Methoden zur monetären Bewertung von Projekt- bzw. Investitionsvorhaben	43
Abbildung 2-2 Das Konzept des optimalen Verschmutzungsniveaus	53
Abbildung 3-1: Monetäre Bewertungsverfahren der Zahlungsbereitschaftsanalyse	59
Abbildung 3-2: Beziehung zwischen individueller Nachfrage, Marktpreis und Konsumentenrente	64
Abbildung 4-1: Monetäre indirekte Bewertungsverfahren der Zahlungsbereitschaftsanalyse	73
Abbildung 4-2: Monetäre direkte Bewertungsverfahren der Zahlungsbereitschaftsanalyse	79
Abbildung 5-1: Stoffstrom der Aluminiumherstellung	136
Abbildung 5-2: Regionale Verteilung von Bauxitreserven	139
Abbildung 5-3: Geographische Lage und Darstellung der Bauxitreserven auf Bintan, Indonesien	150
Abbildung 5-4: Produktionsschema der Bauxitförderung auf Bintan	151
Abbildung 5-5: Bauxitproduktionsmenge auf Bintan (1932-1997)	154
Abbildung 5-6: Flächeninanspruchnahme durch den Bauxitbergbau auf Bintan	156
Abbildung 5-7: Kategorien und Beispiele für Effekte des Bauxitbergbaus	158
Abbildung 5-8: Produktionsschema der Bauxitgewinnung und deren externe ökologische Effekte	162

Abbildung 5-9:	Ursache, Folgen und externe ökologische Effekte des Bauxitbergbaus auf Bintan	162
Abbildung 6-1:	Konzept bei der Durchführung einer Zahlungsbereitschaftsbefragung zur Monetarisierung externer ökologischer Effekte im Bauxitbergbau	170
Abbildung 6-2:	Darstellung einer Zahlungsbereitschaftsfrage bei der Befragung in Bintan	177
Abbildung 7-1:	Verteilung der Zahlungsbereitschaft für die Verbesserung der Aufforstungsqualität	190
Abbildung 7-2:	Verteilung der Zahlungsbereitschaft für die Vermeidung von Staubemissionen	191
Abbildung 7-3:	Verteilung der Zahlungsbereitschaft für die Verbesserung der Trinkwasserqualität	193
Abbildung 7-4:	Verteilung der Zahlungsbereitschaft für den Options- bzw. Options- bzw. Vermächtniswert	194
Abbildung 8-1:	Vorgehensweise bei der Durchführung von statistischen Tests	204
Abbildung 8-2:	Theoretische Einflußfaktoren auf die Zahlungsbereitschaftsangabe (WTP) im Falle Bintan	206
Abbildung 8-3:	Korrelationszusammenhänge für die Zahlungsbereitschaft der Firmenbefragten	218
Abbildung 8-4:	Korrelationszusammenhänge für die Zahlungsbereitschaft der Ortsbefragten	223
Abbildung 9-1:	Darstellung einer methodischen Vorgehensweise zur Berechnung einer korrigierten Zahlungsbereitschaft	254
Abbildung 9-2:	Formel zur Hochrechnung der durchschnittlichen Zahlungsbereitschaftsergebnisse (WTP) auf die Gesamtproduktionskosten der Bauxitförderung	261