



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Nationalpark oder Wasserkraft.
Eine Kosten – Nutzen Analyse“

Verfasser

Christoph Haushofer

angestrebter akademischer Grad

Magister der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften
(Mag.rer.soc.oec)

Wien, im Juni 2009

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 140

Studienrichtung:

Diplomstudium Volkswirtschaft

Betreuer:

Ao. Univ. -Prof. Mag. Dr. Wolfgang Weigel

Für Isabel

1. KAPITEL: ALLGEMEINER TEIL	4
1.1. EINLEITUNG	4
1.2. PROBLEMSTELLUNG	7
2. KAPITEL: DIE KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE	9
2.1. METHODISCHE GRUNDLAGEN	9
2.1.1. Zielsetzung	9
2.1.2. Allgemeine Einteilung von Effekten	10
• Reale - pekuniäre Effekte	10
• Direkte – indirekte Effekte	10
• Tangible – intangible Effekte	11
2.1.3. Die Monetarisierung der Kosten- und Nutzeneffekte	11
2.1.3.1. Spezialfall öffentliche Güter und externe Effekte	12
2.1.4. Problem der Bewertung zukünftig anfallender Größen: Die Diskontierung	13
2.1.4.1. Ursachen, die Diskontraten rechtfertigen:	13
2.1.4.2. Diskontierung von Umweltgütern	15
2.1.4.3. Diskontierung in der vorliegenden Arbeit	15
2.2. AUSGEWÄHLTE KOSTEN- UND NUTZENEFFEKTE	15
2.2.1. Auswirkung auf die österreichische Beschäftigung	16
2.2.2. Auswirkungen auf lokale und globale Faktorpreise	17
2.2.3. Auswirkungen auf den Tourismus	18
2.2.4. Auswirkungen auf die österreichische CO ₂ Bilanz	18
2.2.5. Auswirkungen auf das Grundwasser	19
2.2.6. Landschaftsveränderung durch Stauhaltung	19
2.2.7. Kapitalkosten	20
2.3. GESTALTUNGSVARIANTEN	20
2.3.1. Bestehender Nationalpark Donau-Auen	20
2.3.1.1. Definition nach IUCN „Kategorie II: Nationalpark“	20
2.3.1.2. Größe des Nationalparks (Stand Dezember 2007)	20
2.3.1.3. Grundbesitzverhältnisse	20
2.3.1.4. Artenvielfalt	21
2.3.2. Kraftwerk Wolfsthal - Bratislava II	21
2.3.2.1. Auswirkungen auf den Nationalpark	21
2.3.2.2. Ökologische Auswirkungen	22
2.3.2.3. Energiewirtschaftliche Aspekte	22
2.3.2.4. Wasserbauliche Maßnahmen	22
2.3.3. Kraftwerk Wildungsmauer	22
2.3.3.1. Auswirkungen auf den Nationalpark	22
2.3.3.2. Ökologische Auswirkungen	23

2.3.3.3.	Energiewirtschaftliche Aspekte	23
2.3.3.4.	Wasserbauliche Maßnahmen	23
2.3.4.	<i>Formulierung der Projektalternativen</i>	24
2.3.4.1.	Bestimmungen der relevanten Nebenbedingungen	24
i.	<i>Die rechtlichen Rahmenbedingungen</i>	24
ii.	<i>Die zeitliche und örtliche Abgrenzung</i>	25
2.3.5.	<i>Weitere Vorgehensweise in der vorliegenden Kosten-Nutzen Analyse</i>	25
2.4.	ZUSAMMENFASSUNG	26
3.	KAPITEL: QUANTIFIZIERUNG DER KOSTEN- UND NUTZENEFFEKTE	27
3.1.	EINLEITUNG	27
3.2.	DATEN	27
3.3.	DER NATIONALPARK	28
3.3.1.	<i>Identifizierung der Kosten</i>	28
3.3.1.1.	Interne Effekte - Direkte Kosten	28
3.3.1.2.	Externe Effekte - Indirekte Kosten	29
3.3.2.	<i>Quantifizierung und Monetarisierung der Kosten</i>	29
3.3.2.1.	Laufende Kosten	29
3.3.2.2.	Kosten der Flächensicherung	30
3.3.2.3.	Entschädigungszahlungen	30
3.3.3.	<i>Unsicherheiten</i>	35
3.3.4.	<i>Identifizierung des Nutzens</i>	36
3.3.4.1.	Direkter Nutzen - Erlebniswert	36
3.3.4.2.	Reisekostenmethode (RKM)	37
3.3.4.3.	Indirekter Nutzen - Nicht-Nutzungswert	38
3.3.4.4.	Contingent Valuation Method (CVM)	39
3.3.5.	<i>Quantifizierung und Monetarisierung des Nutzens</i>	41
3.3.5.1.	Ermittlung der Besucherzahl	41
3.3.5.2.	Ermittlung der Reisekosten	43
3.3.5.3.	Bestimmung des Erlebniswertes mittels der Reisekostenmethode	44
3.3.5.4.	Bestimmung des Erlebniswertes mittels Gesamtaufwandsmethode	45
3.3.5.5.	Bestimmung des Erlebniswertes mittels der Eintrittspreismethode	47
3.3.5.6.	Quantifizierung des „Nicht - Nutzungswertes“	50
3.4.	ENERGIEWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNG DER DONAU ÖSTLICH VON WIEN DURCH EIN FLUßKRAFTWERK	53
3.4.1.	<i>Einleitung</i>	53
3.4.2.	<i>Identifizierung der Kosten</i>	54
3.4.2.1.	Direkte Errichtungskosten	54
3.4.2.2.	Indirekte - externe Errichtungskosten	56
3.4.3.	<i>Quantifizierung und Monetarisierung der Kosten</i>	60
3.4.3.1.	Laufende Kosten	60

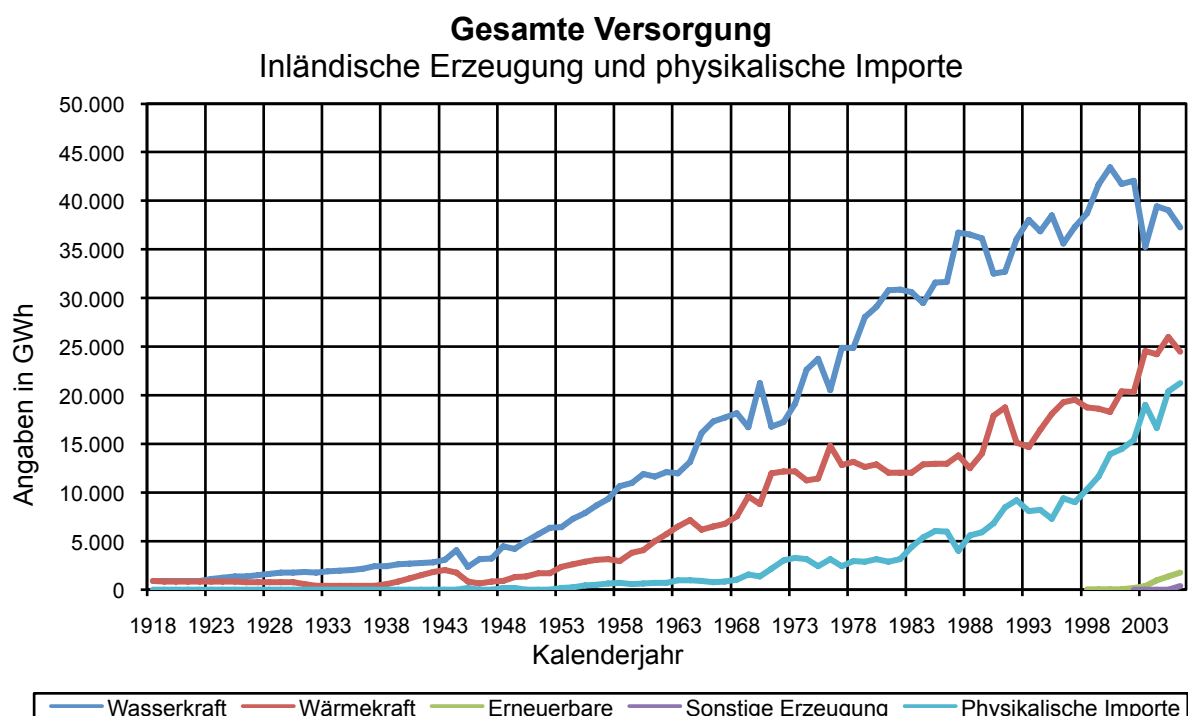
3.4.3.2. Kapitalbeschaffungskosten	61
3.4.4. <i>Identifizierung des Nutzens</i>	61
3.4.4.1. Einleitung	61
3.4.5. <i>Quantifizierung und Monetarisierung des Nutzens</i>	64
3.4.5.1. Direkte – interne Errichtungskosten	64
3.4.5.2. Indirekte – externe Errichtungskosten	65
3.4.5.3. Kapitalbeschaffungskosten	65
3.4.5.4. Direkte – interne laufende Kosten	65
3.4.5.5. Indirekte - externe laufende Kosten	66
3.5. ZUSAMMENFASSUNG	67
4. KAPITEL: BERECHNUNG DER GEGENWARTSWERTE.....	69
4.1. BERECHNUNGEN	69
4.2. ERLÄUTERUNG	77
4.2.1. Äquivalenzanalyse	79
4.3. UNSICHERHEITEN	81
4.4. ZUSAMMENFASSUNG	82
5. KAPITEL: SCHLUSSFOLGERUNG.....	83
ANHANG A	85
TABELLENVERZEICHNISS.....	86
LITERATURVERZEICHNIS	88

1. Kapitel: Allgemeiner Teil

1.1. Einleitung

Seit dem Ende des 2. Weltkriegs wurde unsere Gesellschaft immer mehr technisiert. Das elektronische Zeitalter hat begonnen und in keiner anderen Epoche der Geschichte der Menschheit wurde soviel Energie pro Kopf benötigt wie in den letzten 60 Jahren. Immer sparsamere Geräte lassen uns in dem Irrglauben, dass wir Energie sparen würden. Der jährlich steigende absolute CO₂-Ausstoß lässt uns aber das Gegenteil annehmen. Ein großer Teil der Energie, die heutzutage genutzt wird, wird in Form von elektrischem Strom bereitgestellt. Um diese Nachfrage decken zu können und gleichzeitig den globalen CO₂-Ausstoß zu reduzieren, wie dies unter anderem im Kyoto-Protokoll vorgesehen ist, wird in der öffentlichen Diskussion auf die Gewinnung emissionsarmer Energie aus Wind- und Wasserkraft bzw. alternativer Energiegewinnung gesetzt. Wasserkraft ist die bis heute in Österreich meist genutzte Energiequelle.

Abbildung 1 Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie in Österreich 1918 – 2006 nach Erzeugung (E-Control GmbH, 2006)

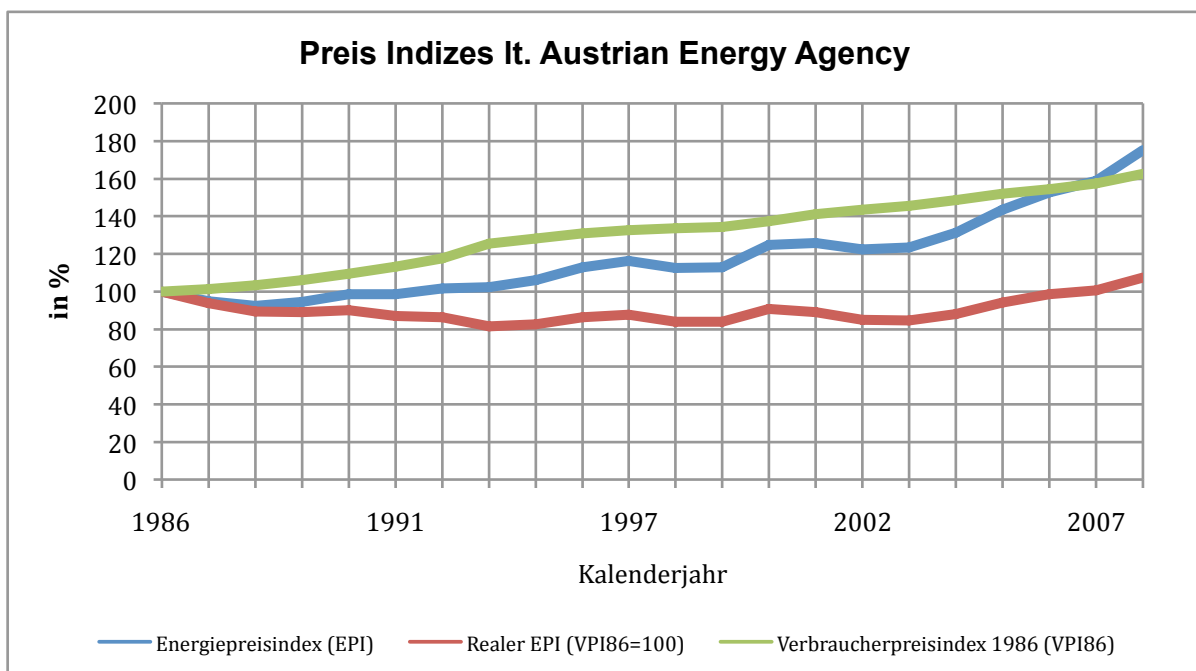


Quelle: (E-Control GmbH, 2006), eigene Darstellung

Die Donau ist, gerade durch die geographische Lage Österreichs, eine attraktive Ressourcenquelle. Laut einem Bericht des Lebensministeriums sind nur ca. 67%¹ (Stand 2007) des ausbauwürdigen Wasserkraftpotentials der Donau bereits erschlossen und stellt somit eine interessante Alternative zu herkömmlicher Stromgewinnung aus kalorischen Kraftwerken oder dem Import von Energie dar. Letzterer stieg in den letzten Jahren kontinuierlich. Der Import von Strom kann aus österreichischer Sicht² aber langfristig keine optimale Entscheidung darstellen, da angenommen werden muss, das zumindest ein Teil durch nukleare Energieerzeugungsverfahren gewonnen wurde.

Im Vergleich zu 1996, sind die Energiepreise bis 2008 real gestiegen. Des Weiteren ist anzunehmen, dass die Nachfrage nach CO₂ armer Energiegewinnung ebenfalls gestiegen ist wie der gestiegenen Ausgaben für Klimaschutz und Luftreinhaltung von privaten Haushalten (+ 15%) und vor allem NGO's (+78%) zeigt (siehe Abbildung 3).

Abbildung 2 Veränderung der Preisindizes (Austrian Energy Agency, 2009)

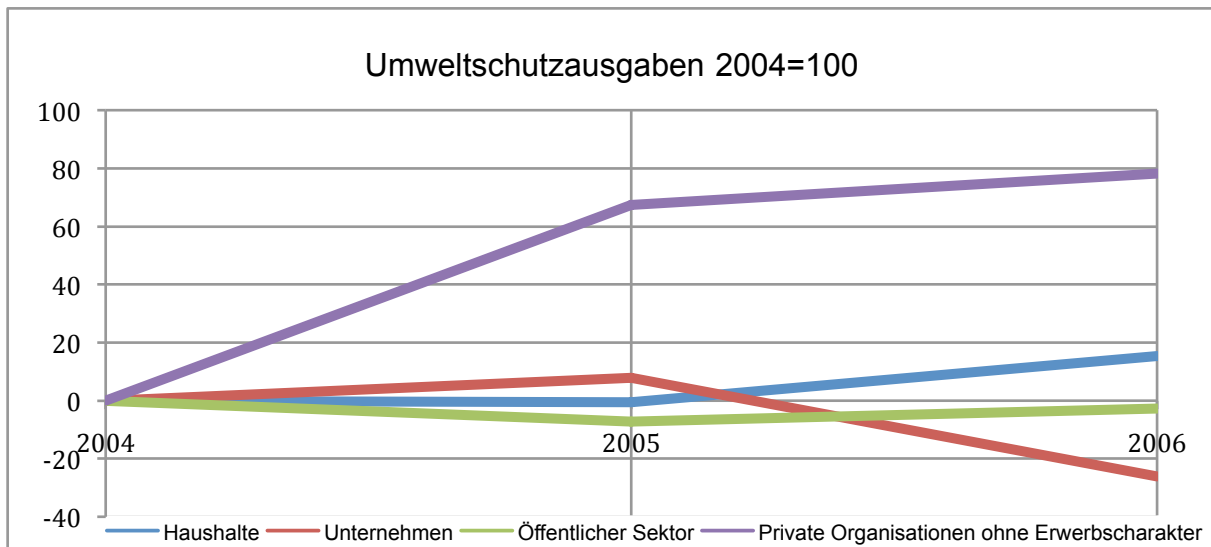


Quelle: (Austrian Energy Agency, 2009), eigene Darstellung

¹ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. (27. 11 2007). *Wasserkraft.net*. Retrieved 2. 4 2009 from <http://www.wassernet.at/article/articleview/20175/1/5737>

² siehe Atomsperrgesetz

Abbildung 3 Umweltschutzausgaben³ für Klimaschutz und Luftreinhaltung (Statistik Austria, 2009), eigene Berechnungen



Quelle: (Statistik Austria, 2009), eigene Darstellung

Eines der dafür in Frage kommenden Areale ist der Abschnitt der Donau östlich von Wien. Hierbei handelt es sich jedoch um eine der letzten freien Fließstrecken und nahezu unberührten Auenlandschaft der Donau in Europa.

1985, nach dem Baustop des geplanten Flußkraftwerks Hainburg, wurde von der Bundesregierung eine „Ökologiekommision“ unter der Leitung von J. Kaniak eingerichtet. Diese kam zum Schluss, das in dem Gebiet der Donauauen östlich von Wien ein Nationalpark errichtet werden sollte. In der Kommission waren neben Vertretern des Naturschutzes und der Ökologie auch Wasserbauer, Beamte des Landes Niederösterreich, der Stadt Wien und des Bundes, sowie Forstwirte vertreten.

Mit der Unterzeichnung eines Staatsvertrages am 27.10.1996 durch den damaligen Umweltminister Bartenstein und den Landeshauptleuten Häupl und Pröll am Schlossberg in Hainburg wurde das Gebiet zum Nationalpark⁴ Kategorie II -

³ Umweltschutzausgaben für „die Abfallwirtschaft (35,4%) und den Gewässerschutz (31,8%) Die restlichen rund 33% verteilen sich auf die Bereiche Boden- und Grundwasserschutz (8,3%), Luftreinhaltung und Klimaschutz (7,5 %), Schutz der biologischen Vielfalt und Landschaft (7,0%) sowie Lärmschutz (4,0%).“ Statistik Austria. (2009).

Umweltschutzausgaben. From http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/umweltschutzausgaben/index.html

⁴ Definition : Siehe Kap. 1.3.1.

„Nationalpark“ der IUCN („*the International Union for Conservation of Nature*“) Donau-Auen ernannt⁵.

Aufgabe dieses Natur Reservoirs ist primär die Erhaltung des Lebensraumes der heimischen Flora und Fauna, zum Teil vom Aussterben bedrohter Tierarten und als Nebenprodukt, aber nicht minder wichtig in der vorliegenden Untersuchung, die Bereitstellung des Gutes „Erholungsraum“ für jährlich ca. 1 Mio. Besucher⁶.

1985 wird der Regierungsbeauftragte J. Kaniak ebenfalls mit der Ausarbeitung von Ausbauvarianten zu dem gescheiterten Projekt Hainburg zur energietechnischen Nutzung der Donau beauftragt. Er kam in zwei Gutachten zum Schluss, dass eine zweistufige Kraftwerkslösung bei Wildungsmauer und Wolfsthal ökologisch und ökonomisch vertretbar sei. Unter anderem, da im damals politisch umkämpften Gebiet der Stopfenreuther Au bauliche Maßnahmen vermieden werden können. Diese Auffassung ist jedoch bis Heute umstritten⁷.

1.2. Problemstellung

Die vorliegende Studie soll zeigen, ob und in welcher Form man in dieser Frage, ökonomisch-rationale Argumente für die Untermauerung einer Entscheidung für einen Nationalpark zum heutigen Zeitpunkt heranziehen kann. Weiters soll sie der Frage nachgehen, ob die damals getroffene Entscheidung, im volkswirtschaftlichen Sinne, optimal war. Damals wurde von Prof. Schönböck (1997) eine Kosten – Nutzen Analyse der Donau-Auen östlich von Wien durchgeführt.

Auch in dieser Arbeit soll die Kosten – Nutzen Analyse als ökonomisches Instrument für die Entscheidungsfindung herangezogen werden. Es soll festgestellt werden, ob der Nutzen eines Vorhabens alle anfallenden, sowie zukünftigen Kosten übersteigt und somit der Gegenwartswert (GW) eines Projektes positiv ist. Trifft dies zu, wäre

⁵ Vgl. Nationalpark Donau-Auen GmbH. (2007). *Leistungsbericht der Nationalpark Donau-Auen 1997-2006*. (E. Hofer, & C. Manzano, Eds.) Orth a. d. Donau, Niederösterreich, Österreich: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

⁶ Vgl. Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

⁷ Vgl. Wagner, K., & Gayl, R. (1988). *Donau-Auen Nationalpark oder Kraftwerk, eine informationsschrift der Nationalparkplanung Donau-Auen*. Wien.

eine Entscheidung für das Projekt rational und aus volkswirtschaftlicher Perspektive effizient⁸. Als Entscheidungskriterium gilt also:

$$GW = \sum B_t(1+i)^{-t} - \sum C_t(1+i)^{-t}$$

daher $GW > 0$

Mangels aktualisierter Daten werden jene der Studie Schönbäck et al. (1997) für die vorliegende Arbeit herangezogen und durch die Veränderung des Verbraucherpreisindizes, an das vorherrschende Preisniveau angepasst. Somit kann über die externen Kosten und den Erlebniswert nur mehr eine qualitative Aussage getroffen werden, indem verschiedene Effekte wie z.B. die Entwicklung umweltfreundlicher Verbrennungsmotoren. im Ergebnis diskutiert werden. Dennoch ist für die Bestimmung des Options- und Existenzwertes des Nationalparks, den sogenannten *nicht Nutzungswertes*, dieser Vorgang ökonomisch vertretbar, da eine der Grundannahmen über den Neo-klassischen „Homo Economicus“ besagt, dass sich dessen Präferenzen nicht oder nur sehr langsam ändern. Die internen Kosten, also Investitions- und Betriebskosten der Kraftwerke, werden ebenfalls mit den angepassten Werten von Schönbäck übernommen.

Es wird angenommen, dass es in den Jahren seit Erscheinung der Studie keine wesentlichen Änderungen in der Technik der Errichtung und des Betriebes von Flußkraftwerken gegeben hat. Daher können Mengenangaben der Baustoffe und Leistung der Kraftwerke übernommen werden.

Die externen Kosten der verschiedenen Projektvarianten werden anschließend auf eine weitere Art, mittels Daten der GEMIS Datenbank⁹ des deutschen Institut für angewandte Ökologie, ermittelt und dem berechneten Nutzen gegenübergestellt, wenn dieser stark von den angepassten Daten abweichen.

⁸ wenn mehrere Projekte mit pos. GW zur Auswahl stehen, ist jenes mit dem höchsten Wert zu bevorzugen. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

⁹ siehe <http://www.oeko.de/service/gemis/de/index.htm>

2. Kapitel: Die Kosten-Nutzen-Analyse

2.1. Methodische Grundlagen

2.1.1. Zielsetzung

Die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) wird bei öffentlichen Investitionsvorhaben, vor allem im angloamerikanischen Raum seit den 60er Jahren, angewandt um Projektvarianten und Alternativen ökonomisch bewerten zu können. Ziel ist es, jenes Projekt aus den verschiedenen Varianten zu wählen, welches die Wohlfahrt der zu betrachtenden Volkswirtschaft am meisten maximiert, also knappe Ressourcen¹⁰ für öffentliche Investitionen am effizientesten einsetzen.

Die KNA hat ihre Wurzeln in der Wohlfahrtsökonomie, der Investitionsrechnung und der Theorie der öffentlichen Güter. Der Unterschied zur betriebswirtschaftlichen Investitionsrechnung ist, dass bei dieser Analyse alle gesamtwirtschaftlichen relevanten Effekte (also gesellschaftliche Kosten und Nutzen) behandelt werden, soweit dies möglich ist. Weiters werden Mechanismen angewandt, um diese monetär zu bewerten. Da die meisten zu beachtenden Größen nicht zum selben Zeitpunkt anfallen, sondern über eine gewisse Zeitspanne auftreten, werden diese aggregiert und ihr Gegenwartswert mithilfe eines Diskontierungssatzes berechnet, um sie vergleichbar zu machen¹¹.

„Damit wird der Anspruch begründet, dass mit Hilfe der KNA der Beitrag eines staatlichen Vorhabens zur gesellschaftlichen Wohlfahrt erfasst werden kann,...“
(Schönbäck, 1997, S. 3)

Die Auswirkungen eines Projektes lassen sich allgemein in 3 Kategorien einteilen, wobei eine eindeutige Abgrenzung nicht immer möglich ist. Aus Gründen der Umfangsbegrenzung der Arbeit, wird die Verteilungseffizienz als sekundäres Ziel angesehen. Die Annahme, dass die aktuelle Einkommensverteilung wie sie zurzeit in der gesamten Volkswirtschaft vorherrscht unverändert bleibt, wird eingeführt.

¹⁰ knappe Ressourcen wie z.B.: Rohstoffe, (Arbeits-)Zeit, Investitionsgüter,...

¹¹ Kosten, die nicht monetär erfasst werden können, fließen in die Berechnungen insofern ein, als ihre Effekte und Auswirkungen auf das Endergebnis beschrieben werden (metaökonomische Ebene).

2.1.2. Allgemeine Einteilung von Effekten

- *Reale - pekuniäre Effekte*

In der KNA werden nur *reale* Effekte (in der Literatur auch als *technische Effekte* bezeichnet) berücksichtigt, also all jene, die das Nutzenniveau von privaten Haushalten durch eine Veränderung der Versorgung mit Gütern (Waren oder Dienstleistungen) ändern. Diese Effekte wirken entweder direkt oder indirekt. Im Gegensatz dazu stehen die sog. *Pekuniären* (monetäre, finanzielle) Effekte, die lediglich eine umverteilende Wirkung innerhalb der zu betrachtenden Volkswirtschaft haben. Sie stellen folglich keine Veränderung der Gesamtwohlfahrt dar und führt zu keiner Nutzenniveau Veränderung. Dieser Effekt bleibt somit aus der Betrachtung ausgeschlossen¹². Ebenfalls bleiben sog. „fiskalische Effekte“ (Auswirkung auf die öffentlichen Haushalte) bei der KNA unberücksichtigt.

- *Direkte – indirekte Effekte*

Als *direkte* (interne) Effekte werden jene Effekte bezeichnet, die beabsichtigt durch die Errichtung und den Betrieb des Projektes herbeigeführt werden und Nutznießer unmittelbar betreffen. Im Normalfall sind diese relativ unproblematisch zu bestimmen und zu quantifizieren, wie z.B. die Errichtungs- und Betriebskosten. Als *indirekte* (externe) Effekte werden hingegen all jene bezeichnet, die unbeabsichtigte (positive oder negative) Nebenwirkungen einer Investition darstellen und sich ganz oder teilweise auf unbeteiligte Dritte auswirken, wie z.B. Luftverschmutzung durch den Betrieb eine Fabrik. Diese Effekte müssen in die KNA Eingang finden. Externe Effekte zeichnen sich meist dadurch aus, dass es für sie keinen Markt gibt, und somit auch keine Marktpreise mit denen sie bewertet werden können. Daher werden alternative Bewertungsmethoden für diese herangezogen, wobei diese ein wichtiger aber auch umstrittener Teil der KNA.

¹² Vgl. Prest, A. R., & Turvey, R. (1965). Cost-Benefit Analysis: A Survey. *The Economic Journal*, 75 (300), 683-735.

- *Tangible – intangible Effekte*

Intangible Effekte sind jene Effekte, die nicht quantifiziert werden können bzw. wenn dies möglich ist, dann können sie nicht monetär bewertet sondern bestenfalls qualitativ beschrieben werden. Ein Beispiel für einen intangiblen Effekt wäre die „Schönheit der Natur“ die durch die Realisierung eines Projektes beeinflusst wäre. *Tangible* Effekte hingegen sind Auswirkungen eines Projektes, die quantifizierbar und monetarisierbar sind, und somit im Zuge der KNA erfasst werden können, wie z.B. die Errichtungs- und Betriebskosten eines alternativen Projektes.

Wie Schönbäck et al. (1997) schreibt, ist der Übergang zwischen den hier angeführten Effektgruppen fließend, und verschiebt sich mit der Verbesserung bzw. Entwicklung von neuen Bewertungsmethoden.

2.1.3. Die Monetarisierung der Kosten- und Nutzeneffekte

Die bereits angeführten (direkten und indirekten) realen Auswirkungen, die durch das Realisieren eines Projektes zustande kommen, müssen mengenmäßig erfasst werden, und können durch existierende Marktpreise monetär bewertet werden. Durch Aggregieren und Diskontieren werden sie danach auf einen bestimmten Zeitpunkt bezogen und sind somit vergleichbar und können als Kosten und Nutzen in die Berechnung eingehen. Dabei gilt es darauf zu achten, dass die Marktpreise unverzerrt sind, d. h. die Preise spiegeln das reale Knappheitsverhältnis des Gutes wider¹³. Dies ist genau dann der Fall, wenn die Annahmen der vollkommenen Konkurrenz, der Vollbeschäftigung auf allen Faktor- und Gütermärkten und der Nichtexistenz externer Effekte zutreffen¹⁴. Ist das aus Gründen wie der Existenz von Monopolpreisen, das Fehlen von Märkten oder unvollkommener Konkurrenz auf den Märkten nicht der Fall, müssen diese berichtigt, oder Ersatzgrößen (sog. „Schattenpreise“) gefunden werden.

Die Monetarisierung stellt ein zentrales und heftig diskutiertes Problem in der Theorie und Anwendung der KNA dar.

„Die Diskussion dreht sich vor allem um die Frage, ob und in welchem Ausmaß vorhandene Marktpreise von Gütern als Bewertungsgrundlagen geeignet sind und ob

¹³ Also Gesamt- und betriebswirtschaftliche Effekte übereinstimmen.

¹⁴ Vgl. Prest, A. R., & Turvey, R. (1965). Cost-Benefit Analysis: A Survey. *The Economic Journal*, 75 (300), 683-735.

sie durch Schattenpreise (Verrechnungspreise) ersetzt werden müssen, die den tatsächlichen Knappheitsverhältnissen (oder den gesamtwirtschaftlichen Nutzeneffekten bzw. Kosten) eines Gutes besser entsprechen. In der theoretischen Diskussion lassen sich die Auffassungen diesbezüglich auf unterschiedliche Annahmen über den Realisierungsgrad des Modells der vollkommenen Konkurrenz in einer realen Wirtschaft reduzieren.“ (Schönbäck, 1997, S. 6)

2.1.3.1. Spezialfall öffentliche Güter und externe Effekte

Bewertungsprobleme treten vor allem im Falle von öffentlichen Gütern und externen Effekten auf. Deshalb wird die Berechnung von „Schattenpreisen“ im Allgemeinen als notwendig und zielführend anerkannt. Um diese zu ermitteln, gibt es folgende Ansätze:

- i. „willingness-to-pay“ (Zahlungsbereitschaft): Durch die Bestimmung der WTP können direkte und indirekte Nutzeneffekte abgeschätzt werden. Die einzelnen, individuellen Nachfragefunktionen nach einem bestimmten Gut, die durch diese WTP beschrieben werden, werden geschätzt und aggregiert. Somit ist es möglich, die Konsumentenrente und weiters den sozialen Grenznutzen (marginal social benefit; MSB) zu bestimmen. Als Beispiel für den Erhalt eines Schattenpreises eines Gutes, wird in der Literatur oft die aggregierte Nachfragefunktion von schalldichten Fenstern angeführt. Diese kann als Indikator für den Wert bzw. die Nachfrage nach Ruhe interpretiert werden. Angewandt wird diese bei der sog. „Reisekostenmethode“ und der „contingent valuation method“¹⁵
- ii. „willingness-to-accept“ (Prohibitivkosten): Analog zur WTP können durch Schätzung dieser die indirekten Kosten bestimmt werden. Die WTA zeigt, wieviel die Betroffenen bereit wären zu zahlen, um Auswirkungen eines Projektes zu verhindern. Auch hier kann untersucht werden (bei Existenz von Marktpreisen) was aufzuwenden wäre, um diese Auswirkungen zu vermeiden (Vermeidungskosten).
- iii. „Opportunitätskosten“ Für die Bewertung der direkten Kosten, kann der entgangene Nutzen¹⁶ der besten alternativen Verwendungsform eines Projektes,

¹⁵ Siehe Kap. 3.3.4.2 Reisekostenmethode (RKM) bzw. Kap. 3.3.4.4 Contingent Valuation Method (CVM)

¹⁶ welcher die ersparten Kosten darstellt

welche durch das Fehlen der eingesetzten Ressourcen nicht realisiert werden konnte, herangezogen werden. Dieser Ansatz wird auch in der vorliegenden Arbeit für die Ermittlung des Nutzens der Wasserkraftwerke verfolgt.

2.1.4. Problem der Bewertung zukünftig anfallender Größen: Die Diskontierung

Einer weiterer, kontroverseller Punkt in der Anwendung der KNA ist die Diskontierung und die Wahl der Höhe des Diskontierungszinssatzes. Dies ist wichtig, um zukünftige Werte in ihren sog. Gegenwartswerten (GW) ausdrücken zu können, damit Kosten- und Nutzeneffekte verglichen werden können. Die Wahl der Höhe des Diskontsatzes kann das Ergebnis der KNA erheblich beeinflussen und ist somit von größter Bedeutung. Die wesentlichste Begründung für die Existenz dieser Diskontrate liegt in der neoklassischen Standardannahme, des „Gesetzes der Zeitpräferenz“, welches auch auf den Märkten beobachtet werden kann¹⁷. Dieses besagt, dass das Güterbündel heute demselben Güterbündel in der Zukunft vorgezogen wird¹⁸.

Kritik an dieser Annahme der positiven Diskontrate wird mit der Frage der geringeren Wertschätzung der Belastung zukünftiger Generationen geäußert.

2.1.4.1. Ursachen, die Diskonraten rechtfertigen:

i. Die individuelle Ungeduld des Konsumenten

Hier wird dem Konsumenten unterstellt, wie oben erwähnt, dass er lieber heute als morgen konsumiert, somit also eine gewisse individuelle Ungeduld oder Myopie aufweist. Folglich zieht er das Gut, das er sofort konsumieren kann demjenigen, das er später konsumieren kann, vor und wertet die Zukunft somit weniger als die Gegenwart¹⁹.

ii. Die Opportunitätskosten des Kapitals des Produzenten

Dem Produzenten entstehen Opportunitätskosten, wenn er sein Kapital investiert, und zwar ist dies der Betrag, den ihm das Kapital bei alternativer Investition erwirtschaften würde. Die Diskontrate würde in diesem Fall der

¹⁷ Konsumenten sehen, durch ihre pos. Zeitpräferenz, und Produzenten durch die Opportunitätskosten von Kapital die Zukunft als „weniger wichtig“ an als die Gegenwart. (Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.)

¹⁸ Vgl. Siebert, H. (1978). *Ökonomische Theorie der Umwelt*. Tübingen: Mohr Verlag.

¹⁹ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

Alternativverzinsung des investierten Kapitals entsprechen, jedoch ist es fraglich, ob der Zins „als Lenkungs- bzw. Allokationsinstrument auch im Umgang mit zerstörbaren natürlichen Ressourcen akzeptiert werden kann.“ (Schönbäck, 1997, S. 9)

iii. Die Ungewissheit der Zukunft

Die Verzinsung kann auch durch verschiedene Unsicherheiten, denen ein Individuum gegenüber steht, entstehen. Beispielsweise wäre der Konsum eines Gutes oder einer Dienstleistung zum jetzigen Zeitpunkt sicher, ob dies Morgen noch möglich wäre, hängt vom Eintreten oder Nichteintreten von Ereignissen ab²⁰. Die Unsicherheit könnte sich aber auch auf die zukünftige Verfügbarkeit von Gütern, oder eine Veränderung seiner zukünftigen Präferenzen beziehen.

iv. Die langfristige gesellschaftliche Zeitpräferenz

„Je höher die Diskontrate, desto größer ist die Benachteiligung künftiger Generationen durch die heutige.“ (Schönbäck, 1997, S. 9) Dies erscheint logisch, wenn man bedenkt, dass Projekte, deren Kosten erst in der Zukunft entstehen, und diese somit nachfolgende Generationen „bezahlen“ müssen, den Projekten vorgezogen werden, deren Kosten in unmittelbarer Zukunft schlagend werden. Das geschieht auch vize versa mit dem künftigen Nutzen. Projekte, deren Nutzen möglichst früh gestiftet wird, werden denjenigen, die den Nutzen erst in weit entfernter Zukunft stiften, bevorzugt. Folglich werden zukünftige Generationen von der gegenwärtigen schlechter gestellt und es wird implizit unterstellt, dass der Nutzen zukünftiger Generationen weniger wert ist als der Nutzen der gegenwärtigen Generationen. Eine Lösung scheint, die Rate mit dem Wert Null anzusetzen. Heal et al. (1986) zeigte dass ein solcher Wert in einer Ökonomie mit nur einem nicht-erneuerbaren Gut zu keiner effizienten Lösung führen würde²¹. Kritik daran ist, dass dieses Ergebnis nur in einem einfachen „cake-eating“ Modell stimmt.

Die gesellschaftliche Zeitpräferenz ist geringer als die individuelle Zeitpräferenz²².

²⁰ Das sog. „Risk-of-death“-Argument

²¹ Vgl. Heal, G. M. (1986). The intertemporal Problem. In D. Bromley, *Natural Resource Economics*. Boston: Kluwer-Nijhoff.

²² Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

2.1.4.2. Diskontierung von Umweltgütern

Nach den angeführten Argumenten, welche eine Zeitpräferenz (Diskontrate) für fungible Güter und Kapitalanlagen implizieren, nun zur Behandlung dieser Problematik im speziellen für Umwelt- und Naturgüter.

Wie besonders im Punkt *iv.* des oberen Absatzes zu sehen ist, ist eine Diskontrate gerade bei dieser Art von Gütern problematisch und bedarf auch zusätzlicher ethischer Überlegungen. Denn je höher diese Rate ist, desto schneller geschieht die Explotation eines Gutes und umso stärker werden nachfolgende Generationen benachteiligt. Es ist jedoch anzunehmen, dass Umwelt- und Naturgüter wie zum Beispiel Erholungsräume, Wälder, einzigartige intakte Ökosysteme usw. für zukünftige Generationen immer wichtiger werden, das Angebot an diesen aber stetig sinken wird. Dies wäre sogar ein, wenn auch stark diskutiertes, Argument für eine negative Diskontrate für Güter solcher Beschaffenheit.

2.1.4.3. Diskontierung in der vorliegenden Arbeit

Da es sich bei den Projektvarianten, welche in Kapitel 2.3 angeführt sind, jeweils um langfristige Investitionen handelt, die auch langfristige Auswirkungen haben, sollte aufgrund der oben erörterten Argumente ein niedriger Diskontsatz zur Berechnung herangezogen werden. Weiters würde durch einen, nur durchschnittlich hohen Zinssatz, die Variante mit Kraftwerk dem Status Quo, Nationalpark, benachteiligt werden, da der Kapitaleinsatz wesentlich höher ist. Es wird ein realer Zinssatz von 2% angenommen. Dieser Umstand drückt die Wertschätzung der Umwelt bei öffentlichen Entscheidungen aus. Indizien dafür sind die gestiegenen Ausgaben für Umweltschutz (siehe Abbildung 3), internationale Abkommen wie das Kyotoprotokoll und weitere.

2.2. Ausgewählte Kosten- und Nutzeneffekte

Um die Grenzen der vorliegenden KNA zu zeigen, wird in diesem Punkt auf ausgewählte Effekte eingegangen, die durch die Erhaltung des Nationalparks oder den Bau eines Kraftwerks auftreten würden. Es soll auch erklärt werden, warum diese ausgewählten Probleme (nicht) in die KNA einfließen werden. Eine genauere Quantifizierung, wenn möglich, erfolgt in den dafür vorgesehenen Kapiteln.

2.2.1. Auswirkung auf die österreichische Beschäftigung

Ein Punkt, der bei Entscheidungen der öffentlichen Hand immer zu berücksichtigen und vor allem politisch gefordert wird, ist, wie sich das Projekt auf die Beschäftigungszahlen auswirken wird. Trotz fehlen konkreter Zahlen der Errichtung und des Betriebes eines Wasserkraftwerkes, kann davon ausgegangen werden, dass der Bau weitaus arbeitskräfteintensiver ist, als der Betrieb eines Nationalparks. Vergleichbar werden diese Größen, wenn sie über den Betrachtungszeitraum aggregiert werden.

Es gilt jedoch zu unterscheiden, ob dieser Beschäftigungseffekt einem realen oder pekuniären Effekt, also einen Umverteilungseffekt entspricht. Wenn der Bau durch ein inländisches Unternehmen realisiert werden würde, wie in der vorliegenden Studie angenommen, dann würde es sich um letzteren Effekt handeln und nicht in die KNA einberechnet werden. Somit hätte der Bau eines Kraftwerkes einen Beschäftigungseffekt, der aber durch die oben definierten Annahmen nicht in der KNA einfließen würde, da er keine Auswirkungen auf die Wohlfahrt der Volkswirtschaft hat. Anders wäre dies bei Beauftragung eines nicht-österreichischen Unternehmens. Hier würden auf der Kostenseite weitere, reale - monetäre Kosten der öffentlichen Hand entstehen, auf der Ertragsseite würden aber auch primäre- und sekundäre Beschäftigungseffekte anfallen²³.

i. Primärer Beschäftigungseffekt

„Der primäre Beschäftigungseffekt bezieht sich unmittelbar auf die Errichtung des Kraftwerks und resultiert aus dem Einsatz von Arbeitskräften, die in Unternehmen tätig sind“ (Obermann & Schöpf, 1989, S. 123) die direkt mit dem Bau beauftragt werden (direkter Beschäftigungseffekt), und jene die Vorleistungen oder Zulieferungen an diese Unternehmen erbringen (indirekter Beschäftigungseffekt).

ii. Sekundärer Beschäftigungseffekt

Dieser Effekt „bezieht sich auf Folgewirkungen des ursprünglichen Auftrages und entsteht dadurch, dass auch die durch den Kraftwerksbau geschaffenen Einkommen (der direkt und indirekt Beschäftigten) nachfragewirksam werden. Durch die (teilweise) Verwendung der Einkommen für Konsumausgaben

²³ Die Summe der primären und sekundären Effekte ist geringer als die Auftragssumme.

*werden zusätzliche Beschäftigungsimpulse in der Wirtschaft ausgelöst.“
(Obermann & Schöpf, 1989, S. 123 ff.)*

Grundsätzlich wird der Beschäftigungseffekt als pekuniärer Effekt in der KNA angesehen, da unter der Annahme vorherrschender Vollbeschäftigung die benötigten Arbeitskräfte bei Nichtrealisierung anderweitig eingesetzt werden würden. In weiterer Folge werden auch die Wertschöpfungseffekte, die primären Beschäftigungseffekte, nicht berücksichtigt.

Generell werden keine regionalwirtschaftlichen Effekte in die KNA miteinbezogen, da es sich bei ihnen um pekuniäre Effekte handelt, die Verteilungseffizienz der zu untersuchenden Projekte als sekundäres Ziel betrachtet wird und es somit zu einer Vermischung von Messgrößen käme.

2.2.2. Auswirkungen auf lokale und globale Faktorpreise

Nach Hanley und Spash et al. (1993) sind auch Auswirkungen auf lokale und globale Faktorpreise zu untersuchen. Falls sie durch die Realisierung des Projektes Preise verändert werden würden, entsprächen diese ebenfalls Kosten- bzw. Nutzeneffekte für die Volkswirtschaft²⁴. Eine der größten Positionen im Materialeinsatz bei dem Bau eines Wasserkraftwerkes ist Beton²⁵. Es ist davon auszugehen, dass der Preis für Zement, durch dieses Vorhaben nicht beeinflusst werden würde.

Auch der internationale, sowie nationale Strompreis, wäre wegen des Wasserkraftwerkes nach Ansicht des Autors nicht betroffen, da die gesamte jährlich produzierte Menge ca. 0,78% (Wolfsthal - Bratislava II) oder 1,93% (Wildungsmauer) des gesamten österreichischen Stromverbrauches 2006²⁶ entspricht. Weiters wird eine Preiselastizität des Produktes Strom von 1 angenommen.

²⁴ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

²⁵ Siehe Tabelle 23 Energieeinsatz und Menge der bei der Errichtung verwendeten Baustoffe

²⁶ Vgl. E-Control GmbH. (2006). Energiestatistik: gesamte Elektrizitätsversorgung. Retrieved 3. 13 2009 from <http://www.e-control.at>: http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/JAHRESREIHEN

2.2.3. Auswirkungen auf den Tourismus

Durch den Bau eines Wasserkraftwerkes in dem Gebiet käme es voraussichtlich zum Verlust der internationalen Anerkennung als Nationalpark, da eine energiewirtschaftliche Nutzung im Konflikt mit den Kriterien des IUCN steht. Mit diesem Statusverlust würde auch ein Ausbleiben eines Teils der Umwelt- und Bildungstouristen einen Einnahmeverlust bedeuten, jedoch könnte auch eine Staustufe bzw. ein Wasserkraftwerk Touristen anziehen. Konkret beispielsweise durch die Errichtung von Radwegen an der Donau²⁷. Ein großer Teil der Touristen des Nationalparks sind Radtouristen²⁸, folglich wird mit keinem absoluten Rückgang der Besucherzahlen gerechnet. Der Anteil der ausländischen Besucher ist lt. einer Besucherstromanalyse²⁹ von 2002 bei 6%, welche rund 85% dieser Radtouristen sind. Auf die Berechnung der Wertschöpfung ausländischer Touristen wird verzichtet, da anzunehmen ist, dass sie auch im Falle einer Staustufe das Angebot nutzen würden.

2.2.4. Auswirkungen auf die österreichische CO₂ Bilanz

Durch das Errichten eines Wasserkraftwerkes, würde einerseits Auenlandschaft, welche als CO₂ Senke dient³⁰, wegfallen und andererseits auch Emissionen bei den Bauarbeiten entstehen (externe Effekte). Diese sind auch in die KNA mit einzubeziehen, wobei der Verlust der CO₂ Senke, abhängig von der verlorenen Waldfläche, vernachlässigt werden kann.

²⁷ Vgl. Obermann, G., & Schöpf, A. (1989). *Volkswirtschaftlicher Nutzen des Wasserkraftwerkbaues*. Wien: Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG.

²⁸ Vgl. Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH. Arnberger, A., Brandenburg, C., Cermak, P., & Hinterberger, B. (2000).

Besucherstromanalyse für den Wiener Anteil am Nationalpark Donau-Auen, Bereich Lobau. Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Magistratsabteilung 49, Forstamt der Stadt Wien, Nationalpark - und Forstverwaltung Lobau.

²⁹ Siehe Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

³⁰ Im Kyoto-Protokoll wird die Möglichkeit der Anrechnung von sog. CO₂ Senken gegeben. Definition CO₂ Senke: (Wald-)Flächen, welche CO₂ aufnehmen und über eine gewisse Zeit speichern können.

Im Gegenzug zu der Inbetriebnahme eines Flußkraftwerkes kann auf eine Energiegewinnung im gleichen Ausmaß durch ein kalorisches Kraftwerk verzichtet werden. Die „nicht produzierten Schadstoffmengen“ aufgrund der Realisierung eines Flußkraftwerks, gehen als Nutzenvariable in die KNA ein.

2.2.5. Auswirkungen auf das Grundwasser

Typisch für das Ökosystem einer Au ist die Grundwasserdynamik, welche zu regelmäßigen Überschwemmungen führt. Diese hängen stark mit den Schwankungen des Grundwasserspiegels, welche durch die Jahreszeiten hervorgerufen werden, zusammen. Eine Stauhaltung würde zu einer Unterbrechung dieser Dynamik führen, und einer Veränderung des Ökosystems kommen. Eine Stabilisierung des Grundwasserspiegels könnte auch für das Marchfeld von Interesse sein, da diese Region eine hohe agrarischer Nutzung aufweist.

Weiters könnte durch eine Anstauung die Zusammensetzung bzw. die Qualität des Grundwassers verschlechtert werden³¹, worauf hier jedoch aus äußerst konträren Meinungen in der Fachdiskussion und damit verbundenen großen Unsicherheiten in der Bewertung nicht näher eingegangen wird³². Anzumerken ist, dass laut einer Richtlinie der EU (RL 2000/60/EG; WRRL), die im Jahr 2000 in Kraft trat, die Qualität des Grundwassers gehalten werden muss. Daher müssen Maßnahmen getroffen werden, welche einen Qualitätsverlust kompensieren. Aufbereitungskosten, soweit sie auch real anfallen und quantifizierbar sind, stellen reale Kosten dar und fließen direkt in die KNA ein.

2.2.6. Landschaftsveränderung durch Stauhaltung

Durch die Errichtung einer Stauhaltung wird, neben der teilweisen Zerstörung bestehende Lebensräume, das Landschaftsbild verändert. Die Veränderung ist ein sog. intangibler Effekt, also nicht *direkt* monetär zu bewerten bzw. wird dieser *indirekt* durch die *Entrittspreismethode* und die *Contingent Valuation Method* erfasst.

³¹ Wovon auch in der Studie Schönback et al. (1997) nicht ausgegangen wird.

³² Vgl. Schönback, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

2.2.7. Kapitalkosten

Da die Planung und Errichtung eines Wasserkraftwerkes kostenintensiv ist, wird in dieser Studie davon ausgegangen, dass diese Anlage fremdfinanziert wird. Wie Schönböck schreibt, sind die anfallenden Nebenkosten der Fremdfinanzierung also Zinszahlungen, nur dann ein realer Kosteneffekt, wenn diese an ein nicht-österreichisches Geldinstitut gezahlt werden. Im weiteren Vorgehen werden diese Zahlungen nicht beachtet.

2.3. Gestaltungsvarianten

2.3.1. Bestehender Nationalpark Donau-Auen

2.3.1.1. Definition nach IUCN „Kategorie II: Nationalpark“

„Category II: protected areas are large natural or near natural areas set aside to protect large-scale ecological processes, along with the complement of species and ecosystems characteristic of the area, which also provide a foundation for environmentally and culturally compatible spiritual, scientific, educational, recreational and visitor opportunities.“ (Dudley, 2008, S. 16)

2.3.1.2. Größe des Nationalparks (Stand Dezember 2007)

Das Gebiet des Nationalparks verfügt über eine Fläche von ca. 9.300 ha welche zu 75,8% in Niederösterreich und zu 24,2% in Wien liegt. Der Ausbau auf 11.500 ha ist in einer 2. Phase geplant. Den größten Flächenanteil bilden die Naturzonen mit 69%. Die verbleibenden Zonen sind Naturzonen mit Managementmaßnahmen (19,0%), Außenzonen wie Ackerflächen (2,5%), Hochwasserschutzdamm (1,7%) und Grundwasserwerke (0,1%), Schifffahrtsrinne (7,2%) und Fremdenverkehrs- und Verwaltungszonen (0,5%).

2.3.1.3. Grundbesitzverhältnisse

An dem Grund des Nationalparks ist die Österreichische Bundesforste AG mit einem Flächenanteil von 48,4%, die Stadt Wien mit 31,2%, die Republik Österreich mit

15,2%, die Forschungsgemeinschaft „Auengemeinschaft Petronell“ mit 4,4% und die Stadtgemeinde Hainburg a. d. Donau mit 0,4% beteiligt³³.

2.3.1.4. Artenvielfalt

Im Nationalpark sind bisher „...838 Gefäßpflanzenarten und 231 Wirbeltierarten, die sich im Gebiet fortpflanzen, festgestellt worden. Im Schutzgebiet leben 109 nachgewiesene Brutvogelarten, 63 Fischarten sowie 13 Amphibientaxa und 9 Reptilienarten. Mit der reichen Fauna land- und wasserlebender Insekten und anderer Wirbelloser wird der Gesamtbestand an Tierarten auf mindestens 5.000 geschätzt.“ (Nationalparks Austria, 2007)

2.3.2. *Kraftwerk Wolfsthal - Bratislava II*

Laut einem Bericht des Umweltbundesamtes wird im „Plan für die Energieversorgungssicherheit der Slowakischen Republik“³⁴ die mögliche Variante an der österreichischen Grenze zur Slowakei konkret erwähnt. In dieser Studie sind die Daten jedoch auf die Untersuchung von Prof. Schönback aus dem Jahr 1997 gestützt und würde in Kooperation der Republik Österreich mit der Slowakischen Republik realisiert werden.

2.3.2.1. Auswirkungen auf den Nationalpark

Bei der Errichtung dieser Kraftwerksvariante wären rund 9.700 ha der ursprünglichen geplanten 11.500 ha (nach Fertigstellung aller Ausbauarbeiten) der Nationalparkfläche unbeeinflusst bzw. nur durch Maßnahmen Gewässervernetzung betroffen. Es besteht jedoch Zweifel, ob diese Fläche den Status „Nationalpark“ nach IUCN Kriterien erhalten würde. Jedoch wird angenommen, dass durch die Erlassung diverser Naturschutzgesetze die Jagd-, Forst- und Fischereiwirtschaft weiterhin stark reglementiert bleibt. Die freie Fließstrecke würde auf knapp 30 km erhalten bleiben. Allerdings wäre auch die March und ihre Uferlandschaften, durch eine ca. 20 km lange Einstauung bis Marchegg, von diesem Vorhaben stark beeinflusst.

³³ Vgl. Nationalparks Austria. (7. 12 2007). *Kurz Info*. Retrieved 3. 1 2009 from Nationalparks Austria: <http://www.nationalparksaustria.at/article/articleview/38430/1/11843/>

³⁴ Vgl. Umweltbundesamt. (2008). *Plan für die Energieversorgungssicherheit der Slowakischen Republik*. Wien: Umweltbundesamt GmbH.

2.3.2.2. Ökologische Auswirkungen

Durch die Reduktion der freien Fließstrecke ist mit einer Einengung des Lebensraumes für Fischarten zu rechnen, weiters wird durch die Stauhaltung die Fließgeschwindigkeit der Donau verringert. Dies führt zu einer geringeren Schleppkraft und zu geänderten Substratbedingungen und lässt eine Veränderung des Artenspektrums erwarten. Durch eine Staustufe werden auch die Wasserspiegelschwankungen, die für eine Au essentiell sind, unterdrückt, und somit muss ebenfalls mit einer Veränderung der Flora und Fauna am Ufer und in ufernahen Biotopen gerechnet werden.

2.3.2.3. Energiewirtschaftliche Aspekte

58% der jährlichen Stromproduktion der Anlage, das sind ca. 523 GWh³⁵ Strom, würden von Österreich genutzt werden. Dies entspricht einem Anteil von 0,78% des Inlandsstromverbrauches von 2006³⁶.

2.3.2.4. Wasserbauliche Maßnahmen

Die relativ geringe Leistung des Kraftwerks im Vergleich zum Bedarf ist durch die geringe Fallhöhe des Wassers von 6,35 m gegeben. Dadurch sind aber auch die Wasserbaulichen Maßnahmen geringer und Rückstaudämme sind rechtsufrig im Bereich des Hauptbauwerkes und linksufrig bis zur Marchmündung vorgesehen.

2.3.3. *Kraftwerk Wildungsmauer*

2.3.3.1. Auswirkungen auf den Nationalpark

Bei einer Realisierung der Staustufe Wildungsmauer, beträgt die verbleibende „Nationalparksfläche“ rund 2.700 ha, dies entspricht dem Gebiet östliche von Wildungsmauer bis zur österreichisch-slowakischen Grenze, welches also zur Gänze in Niederösterreich liegt. Ob diese Fläche eine Anerkennung als Kategorie II:

³⁵ Die Kennzahlen der Leistung sind der Studie Schönback (1997) entnommen. Es wird angenommen, dass diese Zahlen sich bei einem neu gebauten Flußkraftwerk nicht ändern würden.

³⁶ Vgl. E-Control GmbH. (2006). *Energiestatistik: gesamte Elektrizitätsversorgung*. Retrieved 3. 13 2009 from http://www.e-control.at: http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/JAHRESREIHEN

Nationalpark bekäme, wird als sehr unwahrscheinlich angenommen³⁷. Deshalb wird angenommen, dass der Status „Nationalpark“ nicht erhalten werden würde, aber durch die Erlassung diverser Naturschutzgesetze die Jagd-, Forst- und Fischereiwirtschaft weiterhin stark reglementiert bleibt.

2.3.3.2. Ökologische Auswirkungen

Die freie Fließstrecke der Donau würde auf 20 km reduziert werden. Auch hier gehen durch die Staustufe natürliche Habitate für Tiere verloren und durch die Verringerung der Fließgeschwindigkeit in der Stauregion kommt es zu einer Sedimentation. Auch hier ist mit einer Veränderung der Artenvielfalt zu rechnen. In dieser Variante wird die Grundwasser- und Hochwasserdynamik nur mehr auf rund einem Drittel der heutigen Nationalparkfläche technisch unbeeinflusst. Im mittleren und unteren Staubereich würde diese technisch gesteuert über künstlich angelegte Aubachsysteme und Wehre geschehen, da sie für die Aulandschaft essentiell sind. Durch die Niveauveränderung würde der Landschaftscharakter wesentlich verändert werden.

2.3.3.3. Energiewirtschaftliche Aspekte

Diese Variante, Kraftwerk Wildungsmauer, würde ein Regelarbeitsvermögen von 1.300 GWh³⁸, das entspricht ca. 1,93% des Inlandsstromverbrauches³⁹ 2006⁴⁰.

2.3.3.4. Wasserbauliche Maßnahmen

Im Gegensatz zur Variante Wolfsthal – Bratislava II sind bei dieser Variante umfangreichere Wasserbauliche Maßnahmen zu erwarten. Die Rückstaudämme. Die bis Maria – Ellend (14,8 km linksufrig bzw. 13,6 km rechtsufrig) zurückreichen, reduzieren die Wasserspiegelschwankungen erheblich. Bis zum Stauwurzelbereich würden die hydrologischen Verhältnisse technisch durch 3 Wehre und 13

³⁷ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

³⁸ Die Kennzahlen der Leistung sind der Studie von Schönback (Schönback, 1997) entnommen. Es wird angenommen, dass diese Zahlen sich bei einem neu gebauten Flußkraftwerk nicht ändern würden.

³⁹ Zum Vergleich: Flusskraftwerk Greifenstein: 1.717 GWh (2,55 % des Inlandsstromverbrauches 2006), Flusskraftwerk Freudenau: 1.052 GWh (1,56 % des Inlandsstromverbrauches 2006) lt. Verbund GmbH

⁴⁰ E-Control GmbH. (2006). *Energiestatistik: gesamte Elektrizitätsversorgung*. Retrieved 3. 13 2009 from http://www.e-control.at: http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/JAHRESREIHEN

Dotationsstellen gesteuert werden, Gestaltungsmaßnahmen im Bereich der Dämme und des Ufers sind vorgesehen.

2.3.4. Formulierung der Projektalternativen

In diesem Punkt werden die Projektalternativen zum „Status Quo“, dem bestehenden Nationalpark Donau-Auen, definiert. In der vorliegenden Untersuchung sind dies:

- *Variante 1: Nationalpark Zielausstattung auf eine Größe von 11.500 ha ausbauen*
- *Variante 2: Nationalpark mit der Zielgröße von 11.500 ha aufgeben ;Flusskraftwerk Wildungsmauer errichten*
- *Variante 3: Nationalpark mit der Zielgröße von 11.500 ha aufgeben ;Flusskraftwerk Wolfsthal - Bratislava II errichten*

Mit „Nationalpark aufgeben“ ist gemeint, dass die Flächen, die heute als Nationalpark anerkannt sind, reduziert werden oder gar diesen Status verlieren. Im weiteren Vorgang wird jedoch angenommen, dass diese Flächen durch verschiedene gesetzliche Bestimmungen dem Naturschutz weiter unterstellt bleiben. Diese Effekte können jedoch in der Sensitivitätsanalyse berücksichtigt werden.

2.3.4.1. Bestimmungen der relevanten Nebenbedingungen

i. Die rechtlichen Rahmenbedingungen

Diese sind für den Nationalpark Donauauen im Niederösterreichischen Nationalparkgesetz, LGBl 5505-0; dem Niederösterreichischen Naturschutzgesetz und dem Wiener Nationalparkgesetz, LGBl. für Wien Nr. 37/1996 und „die Verordnung der Wiener Landesregierung betreffend die Festlegung des Nationalparkgebietes (Wiener Nationalparkverordnung) LGBl. für Wien Nr. 50/1996“ niedergeschrieben⁴¹. Hier wird angenommen, dass die Umwidmung von Nationalparkfläche in Grünland gesetzlich möglich ist, und keine weiteren Kosten, außer die des zeitlichen Aufwandes des Umwidmungsprozesses mit

⁴¹ Vgl. Breyer, G., & Stöberl, B. (1998). Nationalpar Donau-Auen. *Vortrag, gehalten vor der Niederösterreichischen juristischen Gesellschaft in Hainburg am 24.9.1997*, 75. Wien: Niederösterreichische juristische Gesellschaft.

einhergehen⁴²⁴³. In diesem völkerrechtlich bindenden Vertrag ist die Möglichkeit einer Aufkündigung von diesem innerhalb einer gewissen Frist vorgesehen. Eine weitere Möglichkeit wäre, Feuchtgebiete in demselben Ausmaß oder größer, in einem anderen Gebiet zu erschaffen⁴⁴. Dies wird jedoch aus Mangel an Daten nicht in diese Untersuchung einfließen, beziehungsweise werden die Kosten, die durch die Umwidmung entstehen, wegen ihrem geringen Anteil an der Gesamtsumme vernachlässigt.

ii. Die zeitliche und örtliche Abgrenzung

Als Planungshorizont werden 76 Jahre angenommen, welche sich aus der Planungs- und Bauzeit von 10 Jahren und der buchhalterischen Abschreibungsdauer von 66 Jahren zusammensetzt. Die örtliche Begrenzung ist der Staat Österreich. Auf globale Auswirkungen wird nicht eingegangen

2.3.5. Weitere Vorgehensweise in der vorliegenden Kosten-Nutzen Analyse

Eine KNA, wird wie in der Literatur⁴⁵ und auch in der vorliegenden Studie, ist in folgende Stufen unterteilt:

- a. Identifikation und Quantifizierung der ökonomisch relevanten Kosten- und Nutzeneffekte des Projektes*
- b. Deren monetäre Bewertung*
- c. Bestimmung des Gegenwartswertes*
- d. Durchführen des „Net Present Value“ Test (NPV-Test)*

⁴² Österreich ist seit dem Beitritt 1983 zum „Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung“ zur Erhaltung international bedeutsamer Feuchtgebiete verpflichtet. Kurz „Ramsar-Konvention“

⁴³ „Jede Vertragspartei hat das Recht ... die Grenzen der bereits darin eingetragenen Feuchtgebiete auszudehnen oder sie wegen dringender nationaler Interessen aufzuheben oder sie enger zu ziehen...“ Bundesgesetzblatt 225. (1983). *Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung*. Wien. Artikel 5

⁴⁴ Vgl. Bundesgesetzblatt 225. (1983). *Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung*. Wien.

⁴⁵ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

2.4. Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein einfaches Bild der Kosten-Nutzen Analyse gezeichnet und die grundlegende Methodik dem Leser näher gebracht. Die getroffenen Unterscheidungen der verschiedenen Effekte, sind für die systematische Anwendung in dieser Studie von zentraler Bedeutung. Mit der Beschreibung der ausgewählten Effekte wurden auch gleichzeitig die Grenzen der vorliegenden Untersuchung aufgezeigt. Weiters wurden die verschiedenen Ansätze und Begründungen für die Bestimmung von Ersatzgrößen (sog. Schattenpreise) für direkten und indirekten Nutzen, Nachfragekurven, indirekte und direkte Kosten vorgestellt, und einige Argumente für die Einführung und Wahl der Höhe des Diskontsatzes angeführt. Aufgrund der Datenlage können nicht alle Effekte, die ein Projekt bewirken wird, quantitativ bestimmt werden, jedoch kann eine qualitative Aussage über bestimmte Wirkungen einzelner Faktoren auf das Endergebnis durchaus getroffen werden.

Die Monetarisierung stellt ein in der Literatur, aber auch in der Gesellschaft, heftig diskutiertes Thema dar. Es wird oft behauptet, dass die Umwelt und die Auswirkungen ihrer Zerstörung (oder Erhaltung) durch den Menschen, an sich nicht in Geldeinheiten gemessen werden kann. Will man aber rationale und effiziente Entscheidungen über den Einsatz von knappen Ressourcen treffen, muss man den Wert und die Auswirkungen auf alle Faktoren, soweit dies methodisch möglich ist, kennen. Die meisten Menschen vollziehen diese oder ähnliche Bewertungen Tag täglich mehr oder weniger bewusst, um diverse Entscheidungen treffen zu können.

Mithilfe der vorliegenden Studie soll anhand des Beispiels des Nationalparks Donau – Auen gezeigt werden, wie eine Entscheidung, die zumeist ideell besetzt ist, durch ökonomisch, rationale Argumente gestützt werden kann. Es wird also überprüft, ob die Entscheidung, damals einen Nationalpark zu errichten, und auf die alternative Nutzung des Gebietes zu verzichten, auch unter den heutigen Rahmenbedingungen, soweit diese durch Daten beschrieben werden können, wieder getroffen werden würde. Allgemein gesagt sollte diese Methode der Entscheidungsfindung jedoch nicht als einzige angewandt werden, da ihr Ergebnis sehr von den Eigenschaften des zugrunde liegenden Datenmaterials abhängt.

3. Kapitel: Quantifizierung der Kosten- und Nutzeneffekte

3.1. Einleitung

Im folgenden Teil der Arbeit werden die Effekte, die durch die Realisierung einer der Varianten entstehen, identifiziert und quantifiziert. Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben, stellt die Identifikation, Quantifizierung und Monetarisierung von direkten Effekten, wie beispielsweise die Errichtungs- und Betriebskosten eines Wasserkraftwerks durch vorherrschende Marktpreise, wenn unverzerrt, kein wesentliches Problem dar. Die Schwierigkeit liegt darin, die indirekten Effekte, wie die der Luftverschmutzung, des nachhaltig veränderten Ökosystems, und den direkten und indirekten Nutzen des Nationalparks zu bewerten. Für die verschiedenen Probleme wurden diverse Methoden entwickelt, um Ersatzgrößen ableiten zu können, wie beispielsweise die Reisekostenmethode. Diese, und andere, werden in den folgenden Kapiteln dem Leser näher gebracht und auf die vorliegende Untersuchung angewandt.

3.2. Daten

Die Daten, mit denen die Effekte quantifiziert und bewertet werden, stammen, wenn nicht aktuellere Quellen explizit angegeben sind, aus der Studie Schönböck et al. (1997) und wurden durch die Veränderung des Verbraucherpreisindizes 1986⁴⁶ an das heutige Preisniveau angepasst. Wie bereits im vorangegangenen Kapitel erwähnt, ist dies eine plausible Methode, aber die quantitative Aussage ist dadurch jedoch einer gewissen Unschärfe unterlegen. Eine qualitative Aussage ist nichtsdestoweniger weiterhin möglich.

⁴⁶ Vgl. Statistik Austria. (15. 5 2009). *Verbraucherpreisindex*. Retrieved 2009 from [www.Statistik.at](http://www.statistik.at):
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/preise/verbraucherpreisindex_vpi_hvpi/zeitreihen_und_verkettungen/index.html

3.3. Der Nationalpark

3.3.1. Identifizierung der Kosten

Es gilt zu definieren, welche Effekte sich als Kosten in der KNA niederschlagen. Dies sind vor allem jene, unter Punkt 2.1.2, · Direkte – indirekte Effekte, erörtert wurden.

3.3.1.1. Interne Effekte - Direkte Kosten

In der Literatur wird davon ausgegangen, dass es durch die Errichtung des Nationalparks 1996, zu einer Wertminderung des Gebietes kam. Diese Minderung entstand dadurch, dass durch die Einschränkung der Nutzung die Wirtschaftlichkeit, bzw. der Erlebniswert der Reviere sank. Dies zeigt sich in der Jagd-, Land- und Forstwirtschaft durch geringere Revierpachten bzw. Fischereilizenzen und führt somit zu verringerten Einnahmen der Grundbesitzer. Diese Wertminderungen werden durch Entschädigungszahlungen⁴⁷, welche die Nationalpark Donau-Auen GmbH an die Grundbesitzer zu leisten hat, kompensiert. Sie repräsentieren die Kosten der sog. Flächensicherung und stellen reale, direkte Kosteneffekte dar⁴⁸.

Weitere Kosten sind die Betriebskosten (Personal-, Ersatz- und Instandhaltungskosten), und die Kosten der Erweiterung der Nationalparkfläche, auf 11.500 ha in der Zielausstattung⁴⁹. Nach dem Konzept für den Nationalpark Donau-Auen ist eine Renaturierung der Auenlandschaft durch waldbauliche Maßnahmen vorgesehen, da diese im Laufe der Zeit durch die anthropologische Nutzung verändert wurde. Für diese Arbeiten ist ein Zeithorizont von ca. 40 Jahren veranschlagt. Ob aber 1996 planmäßig mit diesen Maßnahmen begonnen wurde, war dem Autor zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Studie nicht bekannt. Es wird unterstellt, dass mit den Arbeiten im Zuge der Gründung des Nationalparks begonnen wurde, und diese noch rund weitere 20 – 30 Jahre andauern werden. Laut Konzept der Nationalparkplanung beträgt somit die Fläche „strenge Naturzone II“ zum heutigen

⁴⁷ Es wird angenommen, dass Diese die wahre Nutzenminderung der betroffenen Gebiete darstellen und sind monetäre Zahlungsströme.

⁴⁸ Alle bis zum Datum der Berechnung der Kosten angefallenen Entschädigungszahlungen sind als „Sunk costs“ zu betrachten und nicht in die Kosten-Nutzen Analyse mit ein zu beziehen.

⁴⁹Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

Zeitpunkt gerundet 45% der Waldflächen⁵⁰. Diese anfallenden Kosten der durchzuführenden waldbaulichen Maßnahmen sind in den Betriebskosten, vor allem in den Personalkosten, des Nationalparks bereits eingerechnet und werden nicht gesondert ausgewiesen⁵¹.

3.3.1.2. Externe Effekte - Indirekte Kosten

Indirekte Wertschöpfungsverluste entstehen aus den Folgen der oben angeführten direkten Effekte und stellen indirekte Kosten dar. Beispielsweise könnten dadurch Umsätze auf österreichischen Fischmärkten vermindert werden. Diese Effekte stellen, nach Definition in *Punkt 2.1.2, Allgemeine Einteilung von Effekten*, und unter der Annahme der Vollbeschäftigung, lediglich pekuniäre Effekte dar, da sie keine Auswirkung auf die gesellschaftliche Wohlfahrt haben. Sie sind somit nicht in die KNA mit ein zu beziehen.

3.3.2. *Quantifizierung und Monetarisierung der Kosten*

3.3.2.1. Laufende Kosten

Bei der Berechnung der Personalkosten werden nur jene betrachtet, wie einen wahren Mehraufwand, aufgrund der Existenz des Nationalparks darstellen. Die Anteile an Personalkosten, die für die Bewirtschaftung bzw. Instandhaltung des Gebietes der Donau – Auen vor der Gründung des Nationalparks aufgewendet wurden, Forstarbeiter der österreichischen Bundesforste, wurden beispielsweise nicht berücksichtigt, da sie im Sinne der KNA keiner realen Kosten entsprechen⁵². Demnach geht der zusätzliche Personalaufwand von mindestens 35 Arbeitnehmern als Kosten in die Analyse ein. Die jährlichen Ersatzinvestitionen und Instandhaltungskosten der Nationalparkzentren und des Fuhrparks, sowie die Weginstandhaltung werden in der Höhe von EUR 43.400 bis EUR 61.300⁵³ veranschlagt.

⁵⁰ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

⁵¹ Vgl. Schönback, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

⁵² Als Alternative steht auch der Planungsnullfall den anderen Varianten gegenüber. Wird dieser realisiert, fallen die Laufenden Kosten in der Höhe vor der Errichtung des Nationalparks an.

⁵³ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

Tabelle 1 Jährliche Kosten des Betriebes des Nationalparks (in EUR, Preisbasis 2009)

	<i>Status Quo</i>	<i>Zielausstattung</i>
zusätzlicher Personalaufwand	1.550.112€	1.808.463€
Instandhaltungskosten	175.679€	248.018€
Büro- und Sachaufwand	320.356€	341.025€
Öffentlichkeitsarbeit	320.356€	361.693€
Forschung	237.684€	320.356€
Summe	2.604.187€	3.079.555€

Quelle: eigene Berechnungen, (Schönböck, 1997)

3.3.2.2. Kosten der Flächensicherung

Ein wichtiger Kosteneffekt, der in die Analyse mit einbezogen werden muss, sind die Entschädigungskosten, die Nationalpark Donau-Auen GmbH leisten muss. Sie stellen die Wertminderung der „Reviere“ der Nutzer dar und sind somit direkte, negative Effekte. Die Kosten der Flächensicherung setzen sich aus den Wertschöpfungsminderungen (Entschädigungszahlungen) der Forst-, Jagd- und Landwirtschaft sowie der Fischereiwirtschaft und den Kosten der Wiesenerhaltung⁵⁴ zusammen.

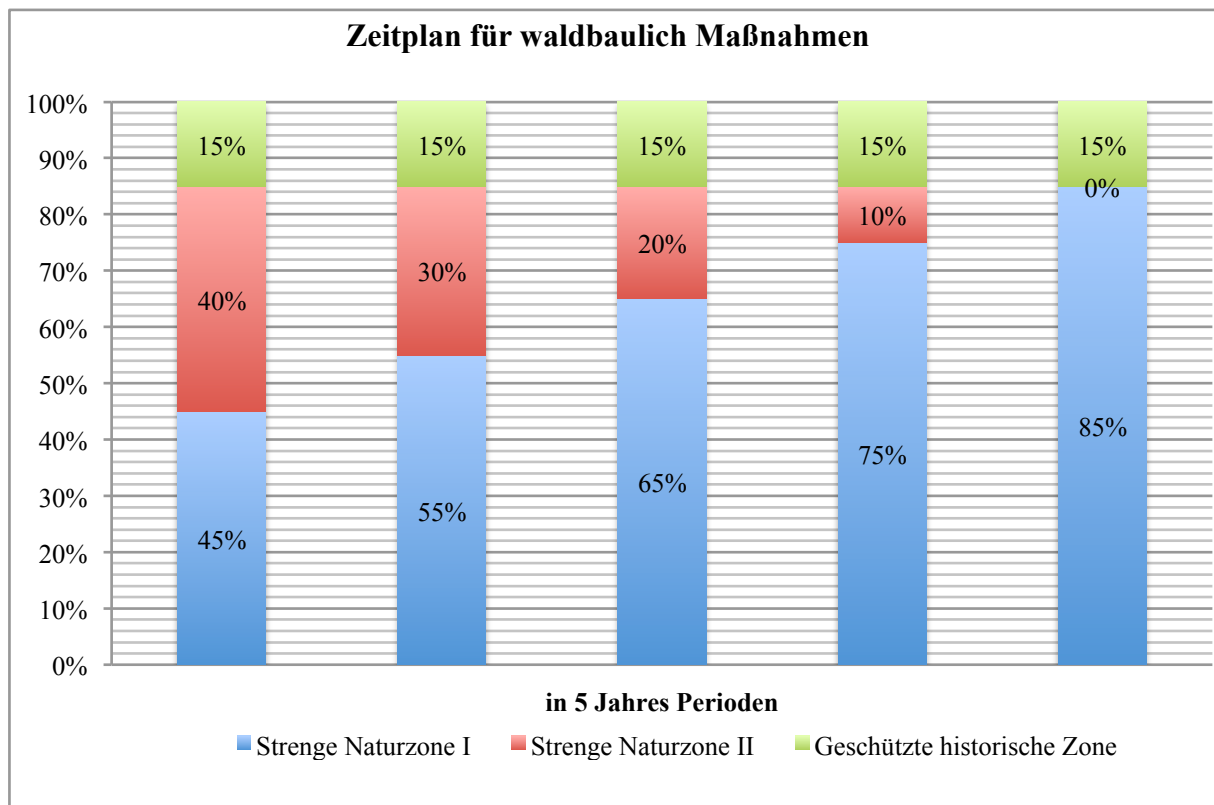
3.3.2.3. Entschädigungszahlungen

Für die Berechnung der Entschädigungszahlungen in der Forstwirtschaft wurde ein Wert der Nationalparkplanung Donau-Auen in der Höhe von EUR 176 pro ha und Jahr (1.700 ATS, Preisbasis 1993) in „Strenge Naturzone I und II“ (85% der Waldfläche im Nationalparkgebiet) ermittelt, und EUR 41 pro ha und Jahr (400 ATS, Preisbasis 1993) in der „geschützten historischen Zone“ (entspricht 15% der Waldfläche im Nationalparkgebiet)⁵⁵.

⁵⁴ Siehe Tabelle 5 Kosten der Erhaltung der Wiesenflächen in Form von Mährprämien der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)

⁵⁵ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt. Und Schönböck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer, S. 178

Abbildung 4 Zeitplan der waldbaulichen Maßnahmen lt. Nationalparkkonzept



Quelle: eigene Berechnungen, (Schönbäck, 1997)

Strenge Naturzone I: Sind Waldflächen, „die sich in einem sehr naturnahen Zustand“ befinden, und bei denen eine weitere wirtschaftliche Nutzung ab der Errichtung des Nationalparks nicht mehr vorgesehen ist⁵⁶.

Strenge Naturzone II: In diesem Gebiet sollen durch forstwirtschaftliche Eingriffe in 30 – 40 Jahre nach Errichtung des Nationalparks die Waldflächen renaturiert sein⁵⁷.

Geschützte historische Zone: „umfasst jene Waldflächen (rund 15% der Waldflächen), in denen eine wirtschaftliche Nutzung in Form von Niederwaldbewirtschaftung auch bei Errichtung des Nationalparks möglich ist“ (Schönbäck, 1997, S.178)

Aus Mangel an genauen Daten wird angenommen, dass dieser Zeitplan eingehalten wurde und es werden die daraus resultierenden Werte für weitere Berechnungen

⁵⁶ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

⁵⁷ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

herangezogen. Die Waldfläche beträgt insgesamt ca. 5.500 ha⁵⁸. Die volle Höhe der Entschädigungszahlungen fallen erst nach vollkommener Renaturierung in gesamter Höhe an. Für die Berechnungen wird ein Zeitraum von weiteren 25 Jahren angenommen.

Tabelle 2 Wertminderung in der Forstwirtschaft anhand von jährlichen Entschädigungszahlen gestaffelt (in EUR, Preisbasis 2009)

	in %	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava - Wolfsthal II	Wildungsmauer
ab Berechnung		468.909€	601.056€	511.537€	166.249€
ab 10. Jahr	20	662.156€	848.764€	722.352€	234.764€
ab 20. Jahr	20	1.048.650€	1.344.179€	1.143.982€	371.794€

Quelle: (Schönbäck, 1997), (Nationalparkplanung Donau-Auen, 1995), eigene Berechnungen

Die jährliche Wertschöpfungsminde rung in der Forstwirtschaft beträgt derzeit:

Tabelle 3 Kosten in Form der Wertschöpfungsminde rung in der Forstwirtschaft bei den verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)

	Anteil an gesamter Waldfläche	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava - Wolfsthal II	Wildungsmauer
Waldfläche insgesamt		5.500 ha	7.050 ha	6.000 ha	1.950 ha
Strenge- Naturzone I	45,00%	434.806€	557.343€	474.334€	154.159€
Strenge- Naturzone II	40,00%	386.494€	495.416€	421.630€	137.030€
Geschützte- historischen Zone	15,00%	34.102€	43.713€	37.203€	12.091€

Quelle: (Schönbäck, 1997), (Nationalparkplanung Donau-Auen, 1995), eigene Berechnungen

Auf die Jagdwirtschaft wirkt sich die Errichtung und der Betrieb eines Nationalparks, durch erhebliche Jagdnutzungseinschränkungen ebenfalls mindernd auf die Wertschöpfung aus. Dies ist in Form von geringerer Zahlungsbereitschaft für Revierpachten und somit realen Einnahmeeinbußen für Grundbesitzer zu sehen. „Der durchschnittliche Pachtschilling beträgt (Anm: bis zu dem Jahr 1993) öS 500,- pro ha und Jahr. Unterstellt man 50% Ertragsminde rung, so wären öS 250,- pro ha“ ...“zu entschädigen“. (Nationalparkplanung Donau-Auen, 1995, S. 168). Real können diese Wertminderungen aber weitaus geringer ausfallen, da trotz Nationalpark eine Regulierung der Schalenwildarten (Anteil am Wildbestand zur Zeit der

⁵⁸ It. Nationalparks Austria. (7. 12 2007). *Kurz Info*. Retrieved 3. 1 2009 from Nationalparks Austria: <http://www.nationalparksaustria.at/article/articleview/38430/1/11843/> betrug die Fläche des Nationalparks 2007 ca. 9.300 ha. Der Anteil an Waldfläche betrug 62,6% was ca. 5.800 ha entsprechen würde.

Nationalparkplanung 90%) vorgesehen ist. Somit stellen die in Tabelle 4 angegebenen Werte eine vorsichtige Schätzung der Minderung dar⁵⁹.

Jährlicher Wertschöpfungs-minderung in der Jagdwirtschaft:

Tabelle 4 Kosten in Form der Wertschöpfungs-minderung in der Jagdwirtschaft der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)

	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava-Wolfsthal II	Wildungsmauer
Fläche	9.300 ha	11.500 ha	9.700 ha	2.700 ha
Kosten in €	240.267€	297.105€	250.601€	69.755€

Quelle: (Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, 1995); (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

In der Nationalparkplanung Donauauen werden weitere Kosten wie „Mähprämien“ für Wiesen, die als „unbedingt erhaltenswert“ (130 ha) und „erhaltenswert“ (60 ha) eingestuft werden⁶⁰, veranschlagt. Begründung dafür ist unter anderem, dass diese Wiesen ohne Mahd durch natürlichen Samenflug verbuschen und anschließend in weiterer Folge verwalden würden. Die Mähprämie wird in der „Richtlinie für Pflegesätze der Niederösterreichischen Landschaftspflegefonds (1993)“ zwischen ATS 2.500,- und ATS 7.500,- pro Hektar pro Jahr angegeben. Für die Berechnungen wird ein Wert von EUR 414/ha/Jahr (Mittel: ATS 4.000,- Preisbasis 1993) angenommen.

Jährliche Erhaltungskosten der Wiesenflächen:

Tabelle 5 Kosten der Erhaltung der Wiesenflächen in Form von Mähprämien der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)

	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava - Wolfsthal II	Wildungsmauer
	190 ha	190 ha	170 ha	70 ha
Kosten in €	78.539€	78.539€	70.272€	28.935€

Quelle: (Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, 1995); (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

In dem Konzept für den Nationalpark ist vorgesehen, dass die Nutzung der Ackerflächen (ca. 1.300 ha), welche rund 5% des Nationalparks in der Zielausstattung ausmachen, durch die Errichtung nicht beeinflusst wird. Somit sind auch keine Entschädigungszahlungen vorgesehen.

⁵⁹ Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

⁶⁰ Sie werden deshalb als erhaltenswert eingestuft, da ein „großer Teil der Wiesen botanisch interessante Pflanzengesellschaften aufweist und gleichzeitig ein wichtiger Nahrungs- und Lebensraum für zahlreiche Tiere ist“ Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt. S. 66

Die Wertschöpfungsverluste in der Fischereiwirtschaft werden ebenfalls mit der Minderung des Revierpachtschillings auf die dafür relevanten Flächen berechnet. Durch die Errichtung des Nationalparks wird eine Minderung der Pachteinahmen der 1.600 ha befischbaren Gewässer, die einen jährlichen Ertrag von rund 2 Mio. ATS erwirtschafteten, um 50%, durch diverse Entnahmeregelungen, beschränkte Anzahl an Lizenzen und Ausweitung von Schongebieten, gerechnet. Dies entspricht, an das heutige Preisniveau angepasst, ca. EUR 207.000. Durch die genannten Einschränkungen, ist mit einem Wegfall der jährlichen Fischbesatzkosten in der Höhe von ca. EUR 147.000 zu rechnen.

Jährliche Ersparnis⁶¹ an Besatzkosten in der Fischereiwirtschaft:

Tabelle 6 Ersparnisse in Form von vermiedenen Kosten in der Fischereiwirtschaft (in EUR, Preisbasis 2009)

	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava - Wolfsthal II	Wildungsmauer
Menge in kg	27.000 kg	28.385 kg	22.846 kg	6.923 kg
Ersparnis in €	69.755€	73.332€	59.023€	17.886€

Quelle: (Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, 1995); (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Jährliche Wertschöpfungsminde rung in der Fischereiwirtschaft:

Tabelle 7 Kosten in Form der Wertschöpfungsminde rung in der Fischereiwirtschaft der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)

	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava-Wolfsthal II	Wildungsmauer
Befischbare Wasserfläche	1.950 ha	2.050 ha	1.650 ha	500 ha
Kosten in €	103.341€	108.640€	87.442€	26.498€

Quelle: (Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, 1995); (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Eine Aufstellung der gesamten jährlich laufenden Kosten des Nationalparks Donau – Auen:

Tabelle 8 Auflistung der jährlichen laufenden Kosten (in EUR, Preisbasis 2009)

	Status Quo	Zielausstattung	Bratislava - Wolfsthal II	Wildungsmauer
Betriebskosten	2.475.382€	2.927.238€	2.748.865€	1.860.134€
Kosten der Flächensicherung				

⁶¹ Es wird angenommen, dass die natürlichen Reproduktionsbedingungen und somit der Erfolg der natürlichen, unabhängigen Bestandsentwicklung, mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % eintritt. Somit gibt dieser Wert eine Untergrenze an. Vgl. Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

Forstwirtschaft					
<i>Historische Zone</i>	15%	34.102€	43.713€	37.203€	12.091€
<i>Strenge Naturzone I</i>	45%	434.806€	557.343€	474.334€	154.159€
<i>Strenge Naturzone II</i>					
<i>ab dem 10. Jahr</i>	20%	193.247€	247.708€	210.815€	68.515€
<i>ab dem 20. Jahr</i>	20%	386.494€	495.416€	421.630€	137.030€
Jagdwirtschaft		240.267€	297.105€	250.601€	69.755€
Landwirtschaft		78.539€	78.539€	70.272€	28.935€
Fischerei		103.341€	108.640€	87.442€	26.498€
Kostenersparnis der Fischbesatzung		69.755€	73.332€	59.023€	17.886€

Quelle: (Schönbäck, 1997), (Nationalparkplanung Donau-Auen, 1995), eigene Berechnungen

Die oben angeführte Tabelle ist eine Auflistung aller in diesem Kapitel identifizierten und quantifizierten Kosten, die der Betrieb und die Erhaltung des Nationalparks Donau-Auen jährlich verursachen. Zu beachten ist, dass die Kosten der Flächensicherung erst 2031 in voller Höhe anfallen, da die forstwirtschaftliche Nutzung in den kommenden 25 - 30 Jahren sukzessive verringert und schlussendlich eingestellt wird. Die Entschädigungszahlungen der Jagd-, Landwirtschaft und der Fischerei, ebenso wie die Betriebskosten und die Kosten der Mähprämie sind jährlich in voller Höhe zu veranschlagen. Die Kosteneinsparungen durch die Verminderung der Besatzungsmaßnahmen in der Fischerei fallen jährlich in voller Höhe an.

3.3.3. Unsicherheiten

Die Berechnungen sind als obere Grenze der anfallenden Kosten zu verstehen. Einige Positionen, wie die Kosten der Flächensicherung, sind mit Unsicherheit behaftet und wurden damals mit aktuellen, durchschnittlichen Erträgen berechnet. So wurden die Kosten in der Fischerei und Jagdwirtschaft mit einer Einbuße an Pachteinahmen um 50% durch geringere Zahlungsbereitschaft von Seiten der Nutzer angenommen. Es ist allerdings vorstellbar, dass für die Nutzer des Reviers der Erlebniswert des Fischens oder Jagens in einem Nationalpark über dem eines „normalen“ Reviers liegt, und es somit sogar zu höheren Einnahmen kommen könnte⁶². Die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Fischbestände selbständig ohne

⁶² Vgl. Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

weiteren Besitz reproduzieren, ist mit 50% angenommen. Weitere Unsicherheiten bestehen, wie bei jedem Bauprojekt, in der zukünftigen Entwicklung der Preise.

3.3.4. Identifizierung des Nutzens

„Im Gegensatz zu den Kosten steht nur ein Teil des entstehenden Nutzens von vornherein in monetären Einheiten fest. Dazu zählen der volkswirtschaftliche Nutzen, der durch steigende touristische Ausgaben induziert wird oder die direkten Einnahmen des Nationalparks, die ebenfalls auf der Nutzenseite verbucht werden. Eine zentrale Rolle bei der Entscheidung über Naturschutzprojekte kommt jedoch ... der Bewertung des Nutzens zu, der für die Bevölkerung aus der Durchführung des Vorhabens entsteht. Der Wert besteht aber nicht nur aus dem direkten Nutzen, der aus dem Besuch des Nationalparks und der Nutzung der angebotenen Aktivitäten entsteht, sondern auch aus den „Nicht-Nutzungswerten“. Diese reflektieren die Wertschätzung von Personen, die einen Besuch nicht oder erst in der Zukunft beabsichtigen.“ (Kratena & Kletzan, 1999, S.19).

In der vorliegenden Arbeit werden zur Bewertung des volkswirtschaftlichen Nutzens verschiedene Methoden herangezogen, um die Präferenzen der Konsumenten zu messen bzw. zu erfassen. Sie drücken diese in ihrer individuellen Zahlungsbereitschaft für die Nutzung („*Erlebniswert*“) oder der bloßen Existenz („*Nicht-Nutzungswert*“) aus. In die KNA fließt allerdings nur die Nutzenniveauänderung, die die verschiedenen Varianten verursachen, ein.

3.3.4.1. Direkter Nutzen - Erlebniswert

Der Direkte Nutzen des Nationalparks ist zum einen der Wertschöpfungseffekt durch die monetären Einnahmen ausländischer Touristen⁶³, zum anderen die Veränderung des Nutzenniveaus der Besucher. Der Wertschöpfungseffekt kann relativ problemlos kalkuliert werden. Um den Erlebniswert des Nationalparks Donau-Auen zu bestimmen, wird die *Reisekostenmethode*, welche die reinen Kosten der Anreise betrachtet, bzw. die *Gesamtkostenmethode*⁶⁴, welche auch alle anderen, mit dem Besuch des Nationalparks verbundenen Kosten wie Zeit, etwaige Eintrittspreise,

⁶³ Es werden nur Ausgaben ausländische Touristen berücksichtigt, da die der inländischen einen pekuniären Effekt darstellen (siehe Allgemeine Einteilung von Effekten Punkt · „Reale - pekuniäre Effekte“)

⁶⁴ Bei dieser Methode werden die Ausgaben aller, also auch inländischer Touristen, betrachtet und als Indikator der Wertschätzung herangezogen.

Abnutzungskosten, Vorort Ausgaben berücksichtigt, angewandt⁶⁵. Die Steigerung der Besucherzahlen und somit des Erlebniswertes stellt den volkswirtschaftlichen Nutzen der Erweiterung des Nationalparks dar. Eine weitere Option ist die *Eintrittspreismethode*, welche durch Umfragen über die Höhe von hypothetischen Eintrittspreisen ermittelt wird. All diese Verfahren dienen der Schätzung der individuellen Zahlungsbereitschaften für den Konsum des Gutes „Nationalpark“. Zunächst wird versucht, den Erlebniswert des derzeit bestehenden Nationalparks anhand der 3 angeführten Methoden zu ermitteln. Danach soll die voraussichtliche Veränderung des Erlebniswertes zum *Status Quo*, anhand geänderter Besucherzahlen, ermittelt werden. Diese stellt eine reale Nutzenniveauänderung, die Veränderung der *Konsumentenrente*, dar, und ist somit in die KNA mit einzubeziehen.

3.3.4.2. Reisekostenmethode (RKM)

Zur Bestimmung des Erlebniswertes, eine maßgebliche Nutzengrösse, wird die RKM angewandt. Sie ist in der Literatur anerkannt und findet häufig Einsatz in der Bewertung von Erholungs- und Freizeitgebieten⁶⁶. Mit ihrer Hilfe wird versucht, der Nutzen eines Gutes, welcher über keinen direkten Preis durch Abstinenz eines Marktes verfügt, durch die „unfreiwilligen“ Kosten die die Anreise verursacht und der Besucher in Kauf nimmt, abzuleiten. Somit können die Kosten des Konsums dieses Umweltgutes als Zahlungsbereitschaft interpretiert werden⁶⁷. „*Teilt man den Einzugsbereich des Nationalparks in Entfernungszonen und kennt man die Zahl der BesucherInnen aus den jeweiligen Regionen, ist eine Abschätzung des Nutzens möglich.*“ (Kratena & Kletzan, Evaluierung der ökonomischen Effekte von Nationalparks, 1999, S. 20). Mit dieser Methode ist im Normalfall die „Wertschätzung der Natur“ relativ leicht zu bestimmen. Im Falle des Nationalparks ergibt sich lediglich eine große Schwierigkeit, und zwar bei den Besuchern, bei denen die Reise selbst das Ziel ist, wie im Fall eines Radausfluges. Diese Methode eignet sich jedoch als Grobabschätzung des Erlebniswertes.

⁶⁵ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

⁶⁶ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

⁶⁷ Ein (schwacher) komplementärer Zusammenhang zwischen Preis und Reisekosten wird unterstellt Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited..

Die *Gesamtkostenmethode* ist für die Bestimmung der Wertschätzung der Natur in dem Fall des Nationalparks genauer, da sie neben den Reisekosten auch die Vorort-Kosten wie Verpflegungskosten, etwaige Eintrittspreise und die Kosten der „Zeitaufwendung“ betrachtet. Durch die *Eintrittspreismethode* kann die Minderung des volkswirtschaftlichen Nutzens in Form von geringerer Zahlungsbereitschaft als Folge der Errichtung eines Kraftwerks interpretiert werden.

3.3.4.3. Indirekter Nutzen - Nicht-Nutzungswert

Aufgabe der KNA ist es, jenes Projekt unter den Alternativen zu wählen, welches die Wohlfahrt am meisten steigert. Um diesen bestimmen zu können, ist eine adäquate Bewertung der einzelnen Effekte durch Preise, die das „wahre“ Knappheitsverhältnis in einer Volkswirtschaft widerspiegeln, unter der Annahme der ökonomischen Rationalität⁶⁸ und der vollkommenen Konkurrenz auf den Märkten, nötig.

„Aufgrund einer Divergenz zwischen privaten (internen) und sozialen (externen) Kosten im Falle des Auftretens externer Effekte bzw. bei öffentlichen Gütern nimmt sich der öffentliche Sektor des Umwelt- und Naturschutzes an. Dabei wird aber die Nutzenmaximierung als Zielsetzung beibehalten: Ziel ist, die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt zu steigern.“ (Schönbäck, 1997, S. 207).

In der Literatur werden verschiedenste Punkte angeführt, warum der Mensch einen Nutzen aus dem Erhalt der Natur zieht. Einige seien im folgenden Absatz schematisch dargestellt.

Der wichtigste Nutzen ist der, der Sicherung von Nahrung. Die Menschheit nutzt ca. 3.000 – 7.000 verschiedene Pflanzenarten als Nahrungsmittel. Es wird hingegen geschätzt, dass auf der Erde ca. 80.000 Arten essbarer Pflanzen existieren⁶⁹. Auch ist ein Großteil des weltweiten Bestandes der Nutztiere von der Pflanzenvielfalt abhängig. Demzufolge trägt Naturschutz zum Erhalt der Tier- und Pflanzenvielfalt und somit zur Sicherung der Ernährungsbasis bei. Ein weiterer Punkt ist, dass mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit in der Natur bzw. in (funktionierenden)

⁶⁸ Dieses Argument ist dann erfüllt, wenn die Haushalte nach der Maximierung ihres Nutzens, und die Unternehmen nach der Maximierung ihres Gewinns streben.

⁶⁹ Vgl. Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

Ökosystemen viele mögliche medizinische Wirkstoffe⁷⁰ vorkommen, deren Wirkung und Einsetzbarkeit für die Wissenschaft bis zum heutigen Zeitpunkt unbekannt ist. Die Wahrscheinlichkeit, solche Wirkstoffe zu entdecken und einsetzen zu können, wird mit der Zerstörung der Natur verringert. Auch dient die Natur oft als Vorbild für Wissenschaft und Forschung.

Ein weiterer wichtiger Grund ist der Schutz und die Sicherstellung nachwachsender Rohstoffe, die technisch nicht substituierbar sind, wie zum Beispiel Holz. Die aufgezählten Argumente stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus der zu betrachtenden Verflechtungen Mensch – Natur dar und sind sog. *anthropozentrische Naturschutzbedingungen*. Es gibt noch weitere wie die *theologische-* und *philosophisch-biozentrische* Naturschutzbegründungen auf die hier nicht weiter eingegangen wird.

1993, im Zuge der Nationalparksplanung, wurde vom Institut Fessel & GfK eine Repräsentativbefragung über „*die nichtnutzenbedingte Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke*“ (Schönböck, 1997, S. 221) der Donau östlich von Wien, also somit der „Nicht - Nutzungswert“ erhoben.

Dieser kann in 3 Untergruppen eingeteilt werden⁷¹:

- *Existenzwert*: Dies ist ein Wert, den die Befragten nur der Natur, ohne jeglicher Form von Nutzung zuschreiben.
- *Optionswert*: Dieser Preis wird einem Gut zugeschrieben, den man zu zahlen bereit wäre, um sich die Möglichkeit der Nutzung zu erhalten.
- *Vererbungswert*: Die Wertschätzung der Befragten, die der Weitergabe der Naturgüter an folgenden Generationen zeigt.

3.3.4.4. Contingent Valuation Method (CVM)

Um den „Nicht - Nutzungswert“, also nicht nutzenbedingte Wertschätzung, zu bestimmen, wird die CVM herangezogen. Sie erlaubt uns, Werte für eine breite Palette an Gütern, die nicht an Märkten gehandelt werden, abzuschätzen. Dies

⁷⁰ 75 % der Arzneimittel sind pflanzlichen Ursprungs. 20 % der Pflanzen können als Heilpflanze angesehen werden. Vgl. Schönböck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

⁷¹ Diese Werte wurden explizit in der Umfrage, die als Datengrundlage der verwendeten Studien dient, erhoben.

geschieht durch die Schaffung hypothetischer Märkte und mittels geeigneter Befragung über die maximale, individuelle Zahlungsbereitschaft der verschiedenen Projektvarianten⁷², wodurch die maximale Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für ein bestimmtes Gut ermittelt werden soll. Die dadurch erhaltenen Werte werden im Verhältnis auf die gesamte Bevölkerung der betroffenen Volkswirtschaft aggregiert, denn Ziel ist es, die Nachfragekurve nach dem öffentlichen Gut „Natur- und Umweltschutz“ zu schätzen. Es ist dabei jedoch besonders darauf zu achten, dass die Befragung unter anderem strategisches Verhalten⁷³ („Strategic Bias“) weitgehend eliminiert und „nicht beantwortung“ minimiert. Eine weitere Fehlerquelle, die bei einer CVM zu vermeiden gilt, ist der „Design Bias“. Damit ist gemeint, wie die Informationen präsentiert werden, in welcher Reihenfolge und in welchem Format die Menge und die Art, wie sie dem Befragten dargebracht wird. Es gibt einige Indizien die zeigen, dass all diese Faktoren die Antworten beeinflussen⁷⁴.

In der Befragung⁷⁵ über *„die nichtnutzenbedingte Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke“* (Schönbäck, 1997, S. 221), welche als Grundlage der CVM in der vorliegenden Studie von Schönbäck et al. (1997) dient, wurden einige Mängel erörtert. Diese werden im Punkt der Quantifizierung der Nutzeneffekte näher beschrieben. Mit dieser Methode wird es ermöglicht, die Präferenzen der Bevölkerung in die KNA miteinzubeziehen.

⁷² Im Falle der Studie von Schönbäck, wurden 4 Projekte vorgestellt (Var. 1: „Nationalpark Verfügbarkeit“ (9.300 ha) entspricht in etwa der heutigen Fläche; Var. 2: „Nationalpark Maximalvariante“ (11.500 ha) entspricht der hier erwähnten Zielausstattung, Var. 3.1 „Kraftwerk Wolfsthal – Bratislava II“ (9.700 ha); Var. 4: „Kraftwerk Wildungsmauer (2.700 ha)) und ihre Auswirkungen dem Befragten beschrieben.

⁷³ Überhöhte Angaben von Projektbefürwortern, zu niedrige Angaben von Personen, die einen (persönlichen) Nachteil durch Realisierung eines der vorgestellten Projekte befürchten und Protestantworten sollen vermieden werden.

⁷⁴ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited. Chapter 3: Valuating environmental goods (1) The contingent valuation method

⁷⁵ Vgl. Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal, Nationalparkplanung Donau-Auen, Fessel & GfK, Repräsentativbefragung „NationalparkDonau-Auen“, Tabellenband, Wien, 1993

3.3.5. Quantifizierung und Monetarisierung des Nutzens

3.3.5.1. Ermittlung der Besucherzahl

Grundlage der folgenden Berechnungen sind zum einen die Besucherstromanalysen des Jahres 2000⁷⁶ und zum anderen die des niederösterreichischen Teils des Nationalparks von 2002⁷⁷, die Daten der Nationalparksplanung Donau-Auen (1995), sowie die der Studie Schönböck et al. (1997).

Als erstes gilt es, die Besucher des bereits bestehenden Nationalparkgebietes zu bestimmen. Laut der hier angeführten Besucherstromanalysen, besuchten im Jahr 2002 ca. 1 Mio. Menschen den Nationalpark. Dies zeigt, dass die damalige prognostizierte Besucherzahl, des Nationalparks in seiner Zielausstattung von ca. 1,1 Mio. durchaus an den wahren Wert der Besucherzahl herankommen wird. Demnach werden für die vorliegende Berechnung die Prognosen der Nationalparksplanung Donau-Auen (1995) übernommen. Die Prognosen der Besucherzahlen für die Variante KW Wolfsthal-Bratislava II sind mit jenen des Nationalparks ident. Bei der Realisierung der Variante KW Wildungsmauer ist mit einem starken Rückgang der Besucherzahlen zu rechnen, da die Nationalparksfläche auf 2.700 ha reduziert werden würde.

Tabelle 9 Anzahl der jährlichen Besucher des Nationalparks Donau-Auen (Stand 2002)

Wien (Lobau)	600.000
Niederösterreich	400.000
Gesamt	1.000.000

Quelle: (Arnberger & Brandenburg, *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*, 2002); (Arnberger, Brandenburg, Cermak, & Hinterberger, 2000); eigene Berechnungen

Diese Summe stellt einen Richtwert dar, da in der Besucherstromanalyse nicht alle Eingänge überwacht werden konnten.

Auch wird (für die Berechnung des Erlebniswertes von grosser Bedeutung) festgestellt, dass sich die Struktur der Anreisemittel (PKW, öffentliche Verkehrsmittel, Fahrrad, zu Fuß und sonstige) im Vergleich von heute zu der Studie Schönböck et al.

⁷⁶ Vgl. Arnberger, A., Brandenburg, C., Cermak, P., & Hinterberger, B. (2000). *Besucherstromanalyse für den Wiener Anteil am Nationalpark Donau-Auen, Bereich Lobau*. Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Magistratsabteilung 49, Forstamt der Stadt Wien, Nationalpark - und Forstverwaltung Lobau.

⁷⁷ Vgl. Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

(1997) verändert hat. Dies ist unter anderem auf geänderte Rahmenbedingungen zurück zu führen, wie beispielsweise höhere Sprittpreise.

Tabelle 10 Vergleich der Verkehrsmittelwahl zur Anreise in den Nationalpark Donau-Auen 1989 und 2002

Bereich	Verkehrsmittel	Anteil in Prozent	
		2002 ^a	1989 ^b
Niederösterreich	PKW	58,00%	75,00%
	Rad	27,00%	15,00%
	ÖV	3,00%	10,00%
	Zu Fuß	12,00%	---
Wien	PKW	50,00%	55,00%
	Rad	30,00%	20,00%
	ÖV	6,00%	25,00%
	Zu Fuß	14,00%	---

Quelle: (Arnberger & Brandenburg, Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil, 2002); (Arnberger, Brandenburg, Cermak, & Hinterberger, 2000); (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Beim Vergleich der Anreisegebiete in den Jahren 1989 und 2002 zeigt sich, dass die Anreise mit *Pkw* und *zu Fuß* um die Zunahme der Anreisenden mit dem *Rad* ab nahm. Die Anreisegebiete von 1989 werden zur Berechnung des Erlebniswertes herangezogen, da sich diese im Vergleich zu 2002 kaum geändert haben⁷⁸. Sie sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 11 Anreisegebiete der Nationalparkbesucher Stand 1989

Herkunft	Anteil		Anzahl
Niederösterreich	gesamt		400.000
näheres Umfeld	<20 km	50,00%	200.000
Umland	20-40 km	35,00%	140.000
weiter entfernte Gebiete	>40km	15,00%	60.000
Wien	gesamt		600.000

^a Vgl. Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

Arnberger, A., Brandenburg, C., Cermak, P., & Hinterberger, B. (2000). *Besucherstromanalyse für den Wiener Anteil am Nationalpark Donau-Auen, Bereich Lobau*. Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Magistratsabteilung 49, Forstamt der Stadt Wien, Nationalpark - und Forstverwaltung Lobau.

^b Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer. Pos. öffentliche Verkehrsmittel („ÖV“) und „zu Fuß“ in der Position „Sonstige“ zusammengefasst.

⁷⁸ Vgl. Arnberger, A., Brandenburg, C., Cermak, P., & Hinterberger, B. (2000). *Besucherstromanalyse für den Wiener Anteil am Nationalpark Donau-Auen, Bereich Lobau*. Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Magistratsabteilung 49, Forstamt der Stadt Wien, Nationalpark - und Forstverwaltung Lobau.

nordöstliche Wiener Gemeindebezirke	5 km	43,00%	258.000
Zentrum	10 km	23,00%	138.000
Wiener Umland	10km	13,00%	78.000
südliche Wiener Gemeindebezirke	15 km	11,00%	66.000
westliche Wiener Gemeindebezirke	15 km	10,00%	60.000

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Die Herkunft der Besucher wurde mittels direkter Befragung (1989, vom Institut für Sozialforschung IFES und 2000 bzw. 2002 von A. Arnberger & C. Brandenburg im Zuge der Besucherstromanalyse) ermittelt. Laut des Endberichts der Nationalparkplanung Donau-Auen (1995) wird mit einer Steigerung der jährlichen Besucherzahl um 15-20% (auf Basis von 900.000 Besuchern 1989) gerechnet. Dies entspricht etwa 100.000 Besuchern (10%) mehr ab Erreichen der Zielausstattung (11.500 ha Nationalparkfläche), im Vergleich zu der derzeitigen Zahl oder 1,1 Mio. Besucher pro Jahr. Der Anstieg der Besucherzahlen wird dadurch erklärt, „daß das Thema Umwelt und Natur bei der Freizeitgestaltung eine immer größere Rolle einnimmt. Erhebungen des Freizeitverhaltens haben ergeben, daß die Motive „Erholung“ und „Wandern“ zu den am häufigsten genannten zählen.“ (Nationalparkplanung Donau-Auen, 1995, S. 119). Dies wurde auch im Zuge der Befragungen in den Besucherstromanalysen bestätigt.

Auf die Berechnung der aktuellen Zahl der Übernachtungsgäste muss aus Mangel an aktuellen Daten verzichtet werden. Es ist jedoch zu beachten, dass nur die Aufwendungen ausländischer Touristen einen volkswirtschaftlichen Nutzen darstellen. Nach der Besucherstomanalyse ist der Anteil der Touristen aus dem Ausland ca. 6%⁷⁹ der Gesamtbesucherzahl und stellt somit nur einen geringen Teil des direkten Nutzens dar, wodurch dieser Faktor vernachlässigt werden kann.

3.3.5.2. Ermittlung der Reisekosten

Um die Reisekosten nun ermitteln zu können, müssen die Kosten, die durch die Anreise entstehen, bestimmt werden. Für die Anreise mit einem Pkw, werden pro Km

⁷⁹ Vgl. Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH. Und Arnberger, A., Brandenburg, C., Cermak, P., & Hinterberger, B. (2000). *Besucherstromanalyse für den Wiener Anteil am Nationalpark Donau-Auen, Bereich Lobau*. Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Magistratsabteilung 49, Forstamt der Stadt Wien, Nationalpark - und Forstverwaltung Lobau.

41 Cent veranschlagt. In diesen Kosten sind die Betriebskosten und Abschreibungen enthalten⁸⁰, weiters wird eine Auslastung von 2,5 Personen pro Pkw angenommen. Für die Anreise mit einem öffentlichen Verkehrsmittel wird ein Preis von umgerechnet 12 Cent pro Km festgesetzt. Die Kosten von der Anreise mit dem Fahrrad oder zu Fuß sind, bei dieser Methode aus den oben angeführten Gründen, auf Null gesetzt.

3.3.5.3. Bestimmung des Erlebniswertes mittels der Reiskostenmethode

Formel 1 Reiskostenfunktion

$$RK = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (W_{ij} * f_{ij} * V_{ij} * N_{ij})$$

W_{ij} ... durchschnittl. An- und Abreise für die Aktivität i mit dem Verkehrsmittel j zurückgelegte Wegstrecke in km.

f_{ij} ... Kosten pro bei Nutzung des Verkehrsmittels j

V_{ij} ... Anteil der Nutzer in der Aktivität i , die mit dem Verkehrsmittel j anreisen

N_{ij} ... Anzahl der Nutzertage, an denen die Aktivität i ausgeübt wird.

Tabelle 12 Jährliche Konsumentenrente, berechnet nach der Reiskostenmethode (in EUR, Preisbasis 2009)

	Besucher			durchschnittl. RK	KR pro Person	jährliche KR
Herkunft	Anteil	Anzahl				
Niederösterreich	gesamt	400.000				
näheres Umfeld	<20 km 50,00%	200.000		2,00€	2,00€	399.197€
Umland	20-40km 35,00%	140.000		2,99€	1,00€	139.719€
weiter entfernte Gebiete	>40 km 15,00%	60.000		3,99€	-	-
Wien	gesamt	600.000				
nordöstliche Wiener Gemeindebezirke	5 km 43,00%	258.000		0,45€	3,54€	914.571€
Zentrum	10 km 23,00%	138.000		0,89€	3,10€	427.487€
Wiener Umland	10 km 13,00%	78.000		0,89€	3,10€	241.623€
südliche Wiener Gemeindebezirke	15 km 11,00%	66.000		1,34€	2,65€	174.940€
westliche Wiener Gemeindebezirke	15 km 10,00%	60.000		1,34€	2,65€	159.037€
Summe		1.000.000		1.535.394€		2.456.573€

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Die ermittelten Reisekosten (RK) pro Person und km wurden mit dem prozentuellen Anteil des benutzten Verkehrsmittel (siehe Tabelle 10) gewichtet. Die dadurch

⁸⁰ Vgl. Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

erhaltenen durchschnittlichen Reisekosten pro Besucher stellen, wie oben definiert, die Zahlungsbereitschaft dar. Aus Mangel an genaueren Daten wird die maximale Zahlungsbereitschaft (EUR 3,99 pro Km und Person) mit den höchsten Reisekosten angenommen⁸¹. Die Konsumentenrente (KR) beschreibt die Differenz der Zahlungsbereitschaft, und den tatsächlich zu bezahlenden Reisekosten. Diese Größe wird zur Bewertung des Nutzens herangezogen, ihre Veränderung stellt den volkswirtschaftlichen Effekt der jeweiligen Projektvariante dar. Die jährliche KR ist das Produkt der KR pro Person und der jeweiligen Besucheranzahl. Sie beträgt EUR 2,5 Mio⁸² für den *Status Quo* und ist als erster Anhaltspunkt für die Grösse des Erlebniswertes zu verstehen.

Wird nun angenommen, dass mit dem Ausbau des Nationalparks mehr Besucher kommen, so erhöht sich diese jährliche KR auf EUR 2,7 Mio. und stellt eine Erhöhung der jährlichen KR, den volkswirtschaftlichen Nutzen der in die KNA einfließt, um ca. EUR 246.000.

3.3.5.4. Bestimmung des Erlebniswertes mittels Gesamtaufwandsmethode

Wie bereits beschrieben, berücksichtigt die Gesamtaufwandsmethode neben den Reisekosten auch sonstige monetäre Kosten und den Zeitaufwand für die Fahrt, die mit dem Besuch des Nationalparks anfallen. Dies kann aber nur geschehen, wenn diese Kosten zweifelsfrei der jeweiligen Aktivität zugerechnet werden können, was große Abgrenzungsprobleme zur Folge hat. Diese Methode hat ihre Schwachstellen dort, wo der Konsum des Gutes „Freizeit“⁸³ keine zeitliche oder monetäre Aufwendung verursacht bzw. bei denen der Anreiseweg bereits den Konsum des Gutes „Freizeit“ darstellt. Dies ist bei Radfahrern, Joggern und Spaziergängern aus den Bezirken, die an den Nationalpark angrenzen der Fall, die einen wesentlichen Anteil der Besucher ausmachen.

Formel 2 Erlebniswertfunktion

$$EWF = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (RK + RZ + E)$$

⁸¹ Es wird allen Besuchern dieselbe Präferenzstruktur unterstellt.

⁸² Diese ist real geringer als die in der Studie Schönback et al. (1997), Diese Differenz ergibt sich aus dem Umstand der geänderten Struktur der Anreisemittel.

⁸³ Mit dem Gut „Freizeit“ wird die Freizeit- oder Erholungsaktivität bezeichnet.

i...	Aktivität
j...	Verkehrsmittel
RK...	Reisekosten
RZ...	Reisezeit
E...	sonstige monetäre Aufwendungen
	$RZ = p_t \cdot T_j \cdot W_{ij} \cdot N_i$
	$E = c_i \cdot a_i \cdot N_i$
c_i ...	Kostensatz pro Nutzerstunde, in der die Aktivität ausgeübt wird
a_i ...	Nutzerzeit je Nutzertag, in der die Aktivität ausgeführt wird
T_j ...	Zeitaufwand pro km Wegstrecke mit dem Verkehrsmittel j
p_t ...	Schattenpreis für eine Stunde Freizeit
W_{ij} ...	durchschnittl. An- und Abreise für die Aktivität i mit dem Verkehrsmittel j zurückgelegte Wegstrecke in km.
f_i ...	Kosten pro bei Nutzung des Verkehrsmittels j
V_{ij} ...	Anteil der Nutzer in der Aktivität i, die mit dem Verkehrsmittel j anreisen
N_{ij} ...	Anzahl der Nutzertage, an denen die Aktivität i ausgeübt wird.

Um den Erlebniswert berechnen zu können, müssen noch einige Annahmen bezüglich der Reisekosten und der Kosten des Zeitaufwands getroffen werden. Die RK sind analog zu jenen der RKM. Für die Berechnung des Zeitaufwands der Anreise wird für die Zurücklegung der Strecke von 1 km in Wien ein durchschnittlicher Zeitaufwand von 2,5 Minuten und in Niederösterreich von 1 Minute angenommen. Der Schattenpreis einer Stunde Freizeit wird mit EUR 6,20⁸⁴ veranschlagt. Alle weiteren monetären Aufwendungen werden pro Person mit EUR 10,30 (EUR / Anz. der Besucher) geschätzt⁸⁵. Wie bei der RKM⁸⁶ ist auch bei dieser Berechnungsmethode die Gruppe der Radfahrer, Fußgänger und Jogger aus den selben Gründen nicht berücksichtigt.

⁸⁴ Ein Ansatz, um den Schattenpreis für eine Stunde Arbeit zu schätzen, beruht auf der Theorie des Arbeitsangebots, und behauptet, dass wenn ein Arbeiter die Freiheit hat, seine Arbeitszeit, die er am Markt anbietet, nach Belieben variieren zu können, dann kann der marginale Nutzen einer Stunde Freizeit von seinem „Gewinn“ einer Stunde Arbeit abgeleitet werden, wenn gilt: Grenznutzen Arbeit = Grenznutzen Freizeit. Die monetäre Wert einer Stunde Arbeit wurde der Studie Schönböck et al. (1997) entnommen und entspricht ATS 60 (Preisbasis 1993). Vgl. Schönböck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

⁸⁵ Vgl. Schönböck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer. Und Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

⁸⁶ Siehe Reisekostenmethode (RKM) Seite 37

Tabelle 13 Berechnung des Erlebniswertes mittels der Gesamtaufwandsmethode (in EUR, Preisbasis 2009)

Status Quo		Besucher		Anreise pro Person	Zeit- aufwand	Zeitkosten	Sonst. monetäre Auf- wendungen
Herkunft		Anteil	Anzahl				
NÖ	gesamt	In%	400.000				
näheres Umfeld	<20 km	50	200.000	20,00 min	66.667 h	826.726€	2.066.815€
Umland	20-40 km	35	140.000	30,00 min	70.000 h	868.062€	1.446.771€
weiter entfernte Gebiete	>40 km	15	60.000	40,00 min	40.000 h	496.036€	620.045€
Wien	gesamt		600.000				
Nordöstl. Wiener Gemeinde bezirke	5 km	43	258.000	12,50 min	53.750 h	666.548€	2.666.192€
Zentrum	10 km	23	138.000	25,00 min	57.500 h	713.051€	1.426.103€
Wiener Umland	10 km	13	78.000	25,00 min	32.500 h	403.029€	806.058€
südliche Wiener Gemeinde bezirke	15 km	11	66.000	37,50 min	41.250 h	511.537€	682.049€
westliche Wiener Gemeinde bezirke	15 km	10	60.000	37,50 min	37.500 h	465.033€	620.045€
Summe			1.000.000		399.167 h	4.950.023€	10.334.077€
Σ EW nach GAM						16.819.493€	

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Somit beträgt der Erlebniswert des Nationalparks *Status Quo* nach der Gesamtpreismethode ca. EUR 16,8 Mio. jährlich. In der Zielausstattung bzw. mit einer prognostizierten Besucherzahl von 1,1 Mio. Besucher jährlich, steigt dieser auf EUR 19,5 Mio. jährlich.

3.3.5.5. Bestimmung des Erlebniswertes mittels der Eintrittspreismethode

Bei dieser Methode beruhen die Erkenntnisse rein auf den Ergebnissen einer Repräsentativumfrage, die vom Institut Fessel & GfK im Juni 1993 im Auftrag der Betriebsgesellschaft Marchfeld - Kanal, Nationalparkplanung Donau - Auen durchgeführt wurde⁸⁷. Dabei wurden hypothetische Eintrittspreise für jede der drei Varianten des Nationalparks (Zielausstattung, KW Wolfsthal - Bratislava II und KW Wildungsmauer) erhoben. Diese Eintrittspreise werden als Maß des Erlebniswertes der einzelnen Besucher und der einzelnen Varianten betrachtet.

⁸⁷ Die Umfrage wurde vor der Gründung des Nationalparks durchgeführt.

Die Qualität der Daten, die bei dieser Befragung erhalten werden, hängt stark von der Art der Befragung (persönliches Interview, Telefonumfrage, Fragebögen), von den befragten Personen (Besucher, Anwohner, Nicht Betroffene) und der Fragestellung, und im Falle einer Befragung mit Fragebogen von dessen Gestaltung⁸⁸ ab.

Größtes Problem ist, dass es sich um einen rein hypothetischen Eintrittspreis handelt, da auch die Fragestellung rein hypothetisch ist. Ein Eintrittspreis wäre erstens politisch nicht gewünscht und zweitens, aufgrund seiner Größe und der Beschaffenheit des Gebietes, nur sehr schwer einzuheben. Somit sind starke Unterschiede zwischen realen Zahlungsbereitschaften und angegebenen (hypothetischen) Eintrittspreisen nicht auszuschließen, die Ergebnisse sind also mit Unsicherheiten behaftet. Schönböck schreibt: *„aus dem Vergleich zwischen dem Mittelwert der für akzeptabel erklärten Eintrittspreise ... mit den tatsächlich verlangten Eintrittspreisen ähnlicher Einrichtungen (z.B. Naturparks, Wildparks, Sehenswürdigkeiten) ergibt sich, dass die geäußerten Eintrittspreise durchaus plausibel sind.“* (Schönböck, 1997, S. 197). Bei der durchgeführten Umfrage aus dem Jahr 1993 haben von 1.000 befragten Personen 752 eine positive Zahlungsbereitschaft für die Variante Nationalpark (in seiner Zielausstattung), 583 Personen für die Variante KW Wolfsthal - Bratislava II und 419 Befragte für die Variante KW Wildungsmauer angegeben. Der daraus resultierende gemittelte Eintrittspreis betrug 78,1 ATS, das EUR 8,10 entspricht (in EUR, Preisbasis 2009) für Variante NP, 57,1 ATS also EUR 5,90 (in EUR, Preisbasis 2009) für die Variante KW Wolfsthal-Bratislava II und 50,2 ATS, EUR 5,20 (in EUR, Preisbasis 2009) für die Variante KW Wildungsmauer. Der durchschnittliche Eintrittspreis je Variante wird mit den Besucherzahlen und dem Anteil der Zahlungsbereiten multipliziert. Somit erhält man den gesamten Erlebniswert, den die Besucher durchschnittlich den Varianten zuordnen.

Tabelle 14 Berechnung des Erlebniswertes mittels der Eintrittspreismethode (in EUR, Preisbasis 2009, Umfrage 1993)

	Anteil der Zahlungsbereiten ^a	Mittelwert des Eintrittspreises ^b	Erlebniswert der jeweiligen Variante
--	--	--	--------------------------------------

⁸⁸Vorallem ist auf „design Bias“ und „strategic Bias“ zu achten. Siehe Punkt: *Contingent Valuation Method*

^a von 1000 Befragten

^b Der Mittelwert ist das Arithmetische Mittel der Zahlungsbereitschaft für den Eintrittspreis. Jene Befragten, deren Zahlungsbereitschaft 0 oder weniger war, wurden nicht berücksichtigt.

			auf Basis von 1.000.000 Besuchern jährlich	auf Basis von 1.100.000 Besuchern jährlich
Nationalpark	75,20%	8,1€	6.069.327	6.676.260
KW Wolfsthal - Bratislava II	58,30%	5,9€	3.440.142	3.784.156
KW Wildungsmauer	41,90%	5,2€	2.173.649	2.391.014

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

In der letzten Spalte wird angenommen, dass die Besucherzahlen auch bei Errichtung eines Kraftwerks steigen⁸⁹. Der Erlebniswert nach dieser Methode ist für die Variante Nationalpark am höchsten (um ca. 40% höher als eine Variante mit Kraftwerk).

Tabelle 15 Zusammenfassung der Erlebniswerte nach div. Berechnungsmethoden (in EUR, Preisbasis 2009)

	Nationalpark Status Quo	Nationalpark Zielausstattung
Besucher	1.000.000	1.100.000
	Erlebniswert pro Jahr	
Reisekostenmethode	2.456.573€	2.702.231€
Gesamtaufwandsmethode	16.819.493€	19.514.740€
Eintrittspreismethode	6.069.327€	6.676.260€
RKM+EPM	8.525.901€	9.378.491€

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Die errechneten Erlebniswerte weichen von jenen der Studie Schönbäck et al. (1997) ab, da sich die Struktur des Anreiseverkehrsmittels geändert hat (von PKW und „zu Fuß“ zum Verkehrsmittel Rad). Um das Problem der Nichterfassung jener Besucher des Nationalparks, bei denen keine „unfreiwilligen“ Kosten durch die Anreise (Radfahrer, Jogger und Spaziergänger) entstehen, zu beseitigen, wird der Erlebniswert aus dem errechneten Wert der EPM gebildet.

Die hier errechneten Werte gehen wie folgt in die Analyse:

- Der Erlebniswert in Form der erhaltenen (hypothetischen) Eintrittspreise ein.
- Jede Variante wird mit dem Status Quo verglichen. Die Differenz stellt die Zu- oder Abnahme des Erlebniswertes dar. Der Erlebniswert der Variante „Nationalpark – Zielausstattung“ wird mit dem des „Status Quo“ als ident angenommen, da Nationalparkeinrichtungen in ähnlich großem Ausmaß geschaffen werden, sich an der Qualität an sich aber nichts ändert.

⁸⁹ Wie im Kapitel 2.2.3 dargelegt, und Vgl. Obermann, G., & Schöpf, A. (1989). *Volkswirtschaftlicher Nutzen des Wasserkraftwerkbaues*. Wien: Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG.

- Die Zunahme der absoluten Besucherzahlen wird in allen Varianten unterstellt.
- Vor Baubeginn bei den Kraftwerksvarianten wird keine Steigerung der Besucherzahlen angenommen. Mit dem Baubeginn sinkt der Erlebniswert auf die errechnete Höhe und steigt innerhalb von 5 Jahren auf seinen Höchstwert. (Siehe Tabelle 14).

Die folgende Tabelle zeigt die zeitliche Verteilung der Erlebniswerte (Eintrittspreise x Besucherzahl) je Variante.

Tabelle 16 Zeitliche Verteilung des Erlebniswertes (in EUR, Preisbasis 2009)

	Zielausstattung			Wolfsthal - Bratislava II		Wildungsmauer	
Jahr	Erlebniswert	In die KNA eingehende Differenz zum Status Quo	Erlebniswert	In die KNA eingehende Differenz zum Status Quo	Erlebniswert	In die KNA eingehende Differenz zum Status Quo	
2009	6.069.327	-	6.069.327	0	6.069.327	0	
2010	6.190.714	-	6.069.327	-121.387	6.069.327	-121.387	
2011	6.312.101	-	6.069.327	-242.773	6.069.327	-242.773	
2012	6.433.487	-	6.069.327	-364.160	6.069.327	-364.160	
2013	6.554.874	-	6.069.327	-485.546	6.069.327	-485.546	
2014	6.676.260	-	3.440.142	-3.236.118	2.173.649	-4.502.611	
2015	6.676.260	-	3.440.142	-3.236.118	2.173.649	-4.502.611	
2016	6.676.260	-	3.440.142	-3.236.118	2.173.649	-4.502.611	
2017	6.676.260	-	3.440.142	-3.236.118	2.173.649	-4.502.611	
2018	6.676.260	-	3.440.142	-3.236.118	2.173.649	-4.502.611	
2019	6.676.260	-	3.508.945	-3.167.315	2.217.122	-4.459.138	
2020	6.676.260	-	3.577.748	-3.098.513	2.260.595	-4.415.665	
2021	6.676.260	-	3.646.550	-3.029.710	2.304.068	-4.372.192	
2022	6.676.260	-	3.715.353	-2.960.907	2.347.541	-4.328.719	
2023							
bis Ende	6.676.260	-	3.784.156	-2.892.104	2.391.014	-4.285.246	

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

3.3.5.6. Quantifizierung des „Nicht - Nutzungswertes“

In diesem Abschnitt wird die nicht nutzenbedingte Wertschätzung des Nationalparks, bzw. der Auenlandschaft an der Donau östlich von Wien und seiner Varianten mithilfe der, bereits im vorigen Punkt erläuterten, *contingent valuation method*, bestimmt. Sie beruht im wesentlichen auf den Daten und Berechnungen der Studie von Schönbäck et al. (1997), da sie die erste und einzige Untersuchung dieser Art, bezüglich des Nationalparks Donau-Auen im Speziellen, und Nationalparks im Allgemeinen, darstellt. In der Repräsentativbefragung, die vom Institut Fessel & GfK im Jahr 1993 im Auftrag von der Betriebsgesellschaft Marchfeld - Kanal,

Nationalparkplanung Donau-Auen, durchgeführt wurde, wurden im Zuge der Befragung der Wertschätzung neben dem Erlebniswert auch der *Optionswert*, der *Existenzwert* und der *Vermächtniswert* erhoben.

Die Ergebnisse dieser Befragung sind kurz in Tabelle 17 zusammengefasst.

Tabelle 17 Zustimmung bzw. Ablehnung zu den Varianten (Stand 1993)

Variante	Zustimmung		Ablehnung	
	Anzahl der Befragten	in%	Anzahl der Befragten	in%
Nationalpark Zielausstattung	581	58,1%	115	11,50%
KW Wolfsthal-Bratislava II	267	26,7%	108	10,80%
KW Wildungsmauer	82	8,2%	647	64,70%
Keine Angabe	70	7,0%	130	13,00%
	1000	100,00%	1000	100,00%

Quelle: (Schönbäck, 1997)

Wie man der Tabelle entnehmen kann, hat die Variante Nationalpark die grösste Zustimmung. Ein wichtiger Punkt, auf den hingewiesen werden muss, ist, dass im Zuge der Befragung die Variante mit einem kleinen Wasserkraftwerk am Rande eines möglichen Nationalparks, der Variante eines wesentlich leistungsfähigeren⁹⁰, aber auch mit weitaus großräumiger Beeinträchtigung des Nationalparkgebietes verbundener, bevorzugt wird. Nach der Erhebung der generellen Zustimmung oder Ablehnung, wurden die Zahlungsbereitschaft des jeweiligen „Versorgungsgrades mit dem öffentlichen Gut Natur- und Umwelt“, anhand der einzelnen Varianten erfragt. Diese ergab für die Variante Nationalpark Zielausstattung eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft der Befragten von EUR 116,70 pro Jahr pro Person⁹¹ (Anteil der Zahlungsbereiten der Befragten für diese Variante: 36,6%). Weiters ergab sie für die Variante KW Wolfsthal-Bratislava II EUR 86,10 (18,4%) und die Variante KW Wildungsmauer eine Zahlungsbereitschaft von EUR 81,00 (9,5%) pro Jahr und Person. Aufgrund der nun vorliegenden Daten kann man die gesamte, jährliche Zahlungsbereitschaft der relevanten Bevölkerung (Einwohner über 14 Jahre: 6,68 Mio.⁹²) ableiten.

⁹⁰ 2,7 mal so viel produzierter Strom jährlich wie die Variante KW Wolfsthal-Bratislava II

⁹¹ Man könnte sich diese Zahlung als eine Art Steuer, die jährlich pro Person eingehoben wird, vorstellen. Vgl. Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

⁹² Vgl. Statistik Austria. (2009). *Statistik Austria*. Retrieved 2. 4 2009 from [www.statistik.at: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/umweltschutzausgaben/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/umweltschutzausgaben/index.html)

Tabelle 18 aggregierte jährliche Zahlungsbereitschaft für die verschiedenen Varianten (in EUR, Preisbasis 2009)

	Anteil der Zahlungsbereiten	Anteil der Zahlungsbereiten in der Bevölkerung	durchschnittl. Zahlungsbereitschaft	aggregierte Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung
Nationalpark	36,60%	2.444.677	116,66€	285.199.372€
KW Wolfsthal-Bratislava II	18,40%	1.229.018	86,14€	105.873.565€
KW Wildungsmauer	9,50%	634.547	80,98€	51.384.252€

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Die Höhe und Aussagekraft dieser Zahlen sind jedoch aus den verschiedensten Gründen zu hinterfragen. Bei der Umfrage wurden *ex post* „Fehler in der Konzeption“ der Fragebögen (Design Bias) festgestellt.

Beispielsweise:

- *eingeschränkte Variantenauswahl*
- *unzureichende Darstellung der Nutzungseinschränkungen im Falle der Realisierung des Nationalparks (zu niedrige Ablehnung der Variante Nationalpark)*
- *unzureichende Darstellung der durch die Realisierung einer Staustufe, also durch den Menschen geschaffenen Habitate (zu hohe Ablehnung der Kraftwerksvarianten)*
- *Unvereinbarkeit von Nationalpark und Wasserkraftwerk für die Variante KW Wolfsthal-Bratislava II nicht wissenschaftlich erwiesen (Ablehnung dieser Variante zu hoch)*

Durch all diese „Mängel“ kann keine seriöse Aussage über die Höhe der „wahren“ Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für die *Aulandschaft an einer permanent freien Fließstrecke der Donau östlich von Wien* getroffen werden⁹³, und von einer direkten Verwendung dieser wird in der KNA abgesehen. Trotz der oben angeführten Unsicherheiten können folgende Fakten betreffend der Österreicher gegenüber dem Donauausbau angenommen werden:

- *58% der Bevölkerung sind für einen Nationalpark (und dessen Ausweitung)*
- *36,6% haben eine positive Zahlungsbereitschaft für einen Nationalpark geäußert.*

⁹³ da durch die Realisierung einer Kraftwerksvariante keine permanent freie Fließstrecke gegeben wäre. Dieser Wert könnte also nur für eine Variante „Nationalpark“ als Orientierung herangezogen werden. Siehe Kap. 4.2.1

- 63,4% haben keine (positive) Zahlungsbereitschaft für einen Nationalpark geäußert

„Zusammenfassend lässt sich folgendes festhalten: Die nicht nutzenbedingte Wertschätzung der Österreicher (>14 Jahre) für Auegebiete an einer permanent freien Fließstrecke wird in der vorliegenden Kosten-Nutzen Analyse nicht gleichwertig wie die nutzenbedingten Hauptvariablen betrachtet ... , sondern als Ergebnisvariable errechnet“ (Schönbäck, 1997, S. 229). Es muß als berechnet werden, wie hoch die *nicht nutzungsbedingte Wertschätzung* sein muss, damit der Nutzen der Variante *Nationalpark Zielausstattung* gleich dem Nutzen der wirtschaftlichsten Variante mit einem Wasserkraftwerk ist. Demnach obliegt die Bewertung des Gegenwartswertes und somit des Kosten - Nutzen Verhältnisses der Beurteilung des Entscheidungsträgers. Die hier erhobenen Zahlungsbereitschaften können nur als Vergleich mit den *Zahlungsbereitschaftserfordernissen* dienen.

3.4. Energiewirtschaftliche Nutzung der Donau östlich von Wien durch ein Flußkraftwerk

3.4.1. Einleitung

In diesem Abschnitt werden nun die hypothetischen Auswirkungen auf die allgemeine Wohlfahrt der Volkswirtschaft der beiden Gestaltungsvarianten KW Wolfsthal - Bratislava II und KW Wildungsmauer diskutiert. Wie in dem vorangegangenen Kapitel muss auch für jede der beiden Gestaltungsvarianten, die zu erwartenden Kosten und Nutzen, soweit möglich, bestimmt und bewertet werden. Die direkten negativen Effekte bestehen hauptsächlich aus den Bau- und Betriebskosten des Wasserkraftwerkes sowie möglichen Rückgängen bei den Besucherzahlen, das auch einen Rückgang des Erlebniswertes widerspiegelt, wie die Berechnungen des Erlebniswertes unter *Punkt 3.3.5.5* Tabelle 14 zeigen. Die externen negativen Effekte beschränken sich im Wesentlichen auf die Emissionen, die bei der Errichtung anfallen und die Minderung des Existenzwertes der Aulandschaft durch ihre Dezimierung⁹⁴. Der naheliegenste Weg der Bewertung des Nutzeneffektes, durch den Verkaufserlös der erzeugten Energiemenge, ist aufgrund der Marktstrukturen und der Datenlage problematisch, und wird daher nicht weiter

⁹⁴ Siehe Punkt 3.3.5.6 Quantifizierung des „Nicht - Nutzungswertes“

verfolgt. Die Markt- und Erzeugerpreise für Strom in Österreich weichen stark voneinander ab. Somit müssten diese korrigiert werden, um eine seriöse Aussage zuzulassen, das aber Aufgrund des Umfangs der Arbeit und der derzeitigen Datenlage als nicht möglich erscheint. Folglich wird der Nutzen, der durch die Energiegewinnung eines Wasserkraftwerks gestiftet wird, durch den Opportunitätskostenansatz, also die ersparten Kosten der besten Alternative⁹⁵, beschrieben. Als Alternative zur Gewinnung elektrischer Energie durch ein Flußkraftwerk, wird ein Szenarium der Gewinnung der Energie mittels eines kalorischen Kraftwerks beschrieben.

3.4.2. Identifizierung der Kosten

Wie auch im Kapitel 3.3.1 der Kosten des Nationalparks, wird hier zwischen den direkten und indirekten Kosten unterschieden. Als direkte Kosten zählt man in erster Linie die Errichtungs-, Betriebs- und Reinvestitionskosten. Indirekt Kosten sind jene, die durch die Emission von Luftschadstoffen, im Zuge der Errichtung des Kraftwerks, entstehen. Diese sind auf der Basis der Daten, aus der Studie Schönböck et al. (1997) für die vorliegende Arbeit berechnet worden.

3.4.2.1. Direkte Errichtungskosten

Zu den Errichtungskosten sind auch jene zurechnen, die vor der Errichtung anfallen würden, also allfällige Beträge für diverse Planungsarbeiten, Ablöse- und Gutachterkosten. Diese werden auf vier Jahre vor Baubeginn gleichmäßig verteilt angenommen. Diese Art von Vorkosten betragen für die Variante KW Wildungsmauer insgesamt EUR 82,7 Mio., das entspricht EUR 20,7 Mio. jährlich und für KW Wolfsthal – Bratislava II insgesamt EUR 25,7 Mio., EUR 6,4 Mio. jährlich. 2013 würde mit den Bauarbeiten begonnen werden. Die Errichtungskosten betragen insgesamt EUR 1.294 Mio. für das KW Wildungsmauer und EUR 856 Mio. für das KW Wolfsthal – Bratislava II, wie man der folgenden Tabelle 18 entnehmen kann.

Tabelle 19 Errichtungskosten der Flußkraftwerke Wildungsmauer und Wolfsthal - Bratislava II (in EUR, Preisbasis 2009)

	<i>Wildungsmauer</i>	<i>Wolfsthal - Bratislava II</i>
<i>Errichtungskosten</i>	1.293.702.434€	855.754.584€

Quelle: (Schönböck, 1997); eigene Berechnungen

⁹⁵ unter „bester Alternative“ versteht man jene, die die geringsten Kosten verursacht, also am effizientesten ist.

Die Errichtungskosten fallen jedoch nicht auf einmal an, sondern werden auf eine Bauzeit von 6 Jahren nach folgendem Verteilungsschlüssel (siehe Tabelle 20 jährliche Errichtungskosten Anteile der Flußkraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009)) aufgeteilt. Dieser Schlüssel wurde, mangels Daten, der Verteilung der Baukosten des KW Freudenau entnommen⁹⁶.

Tabelle 20 jährliche Errichtungskosten Anteile der Flußkraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009)

1. Baujahr	2. Baujahr	3. Baujahr	4. Baujahr	5. Baujahr	Restbaukosten
19,15%	21,54%	20,74%	16,33%	17,78%	4,46%

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Dies führt zu den jährlichen Kostenanteilen der Errichtungskosten wie in der folgenden Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21 Errichtungskosten der Flußkraftwerke in den Jahren 2013 – 2018 (in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
2013	247.744.016€	163.877.003€
2014	278.663.504€	184.329.537€
2015	268.313.885€	177.483.501€
2016	211.261.608€	139.744.725€
2017	230.020.293€	152.153.165€
2018	57.699.129€	38.166.654€

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Die Reinvestitionskosten wurden in der Studie Schönbäck et al. (1997) nicht eigens berechnet, sondern von schriftlichen Stellungnahmen von „Donaukraft“⁹⁷, dem potentiellen Kraftwerkerrichter und -betreiber, übernommen. Somit wird auch von einer genaueren Spezifikation der Instandhaltungs- und Reinvestitionskosten abgesehen, die aber als wahrer Reinvestitionsbedarf angesehen werden. Die Daten wurden für die vorliegende Studie an das Preisniveau von 2009 angepasst.

Tabelle 22 Reinvestitionsbedarf der Flußkraftwerke in den Jahren 2018 – 2084 (in EUR, Preisbasis 2009)

Reinvestitionsbedarf	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
6. Jahr	2.820.190€	1.371.332€
11. Jahr	10.855.948€	5.549.399€
16. Jahr	2.820.170€	1.371.332€

⁹⁶ Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

⁹⁷ Heute „Verbund: Hydro Power“

21. Jahr	92.318.444€	52.287.329€
26. Jahr	66.837.710€	37.054.900€
31. Jahr	10.855.948€	5.549.399€
36. Jahr	2.820.170€	1.371.332€
41. Jahr	478.790.190€	268.019.455€
46. Jahr	2.820.170€	1.371.332€
51. Jahr	74.873.488€	41.232.967€
56. Jahr	2.820.170€	1.371.332€
61. Jahr	92.318.444€	52.287.329€
66. Jahr	2.820.170€	1.371.332€

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Man kann erkennen, dass das KW Wolfsthal – Bratislava II (rund EUR 1,7 Mio. pro GWh) gegenüber dem KW Wildungsmauer (rund EUR 1 Mio. pro GWh Leistung) wesentlich kostenintensiver ist. Alle bis jetzt betrachteten Kosten stellen direkte (interne) Kosteneffekte, dar. Diese sind relativ unproblematisch zu bestimmen und können nur insofern verringert werden, indem der Umfang des Material- oder Personalaufwandes verändert wird.

3.4.2.2. Indirekte - externe Errichtungskosten

In diesem Abschnitt werden externen Kosteneffekte, die durch die Errichtung eines Flußkraftwerks verursacht werden, quantifiziert. Sie bestehen im Wesentlichen aus den Luftschadstoffemissionen, die bei der Herstellung der Baustoffe und der Errichtung des Kraftwerks anfallen. Sie sind in die KNA mit einzubeziehen, da sie einen realen Effekt auf die allgemeine Wohlfahrt (in Form von Luftverschmutzung) der zu untersuchenden Volkswirtschaft darstellen. In Tabelle 23 werden die wichtigsten Positionen an Baustoffen und deren geschätzte benötigte Menge angeführt. Daraus lässt sich der Energieeinsatz, der für die Errichtung des Kraftwerks benötigt wird, ermitteln. Die gesamten Luftschadstoffemissionen, die bei der Herstellung der angeführten Baumaterialien entstehen, werden durch die Gewichtung des ermittelten Energieeinsatzes mit den Emissionsfaktoren der Industrie in Österreich⁹⁸ berechnet.

⁹⁸ Vgl. BMWA. (1990). *Energiebericht der Bundesregierung*. 1990: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Tabelle 23 Energieeinsatz und Menge der bei der Errichtung verwendeten Baustoffe

Energieeinsatz	Energieeinsatz	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
	(standardisiert)	Menge	Menge
Zement	1.124 kWh/t	783.000 t	435.000 t
Betonstahl	8.350 kWh/t	26.840 t	14.940 t
Stahl für 4 Schleusentore	8.000 kWh/t	1.400 t	810 t
Stahl für 6 Wehrfelder	8.000 kWh/t	1.500 t	870 t
Stahl für Turbinen	8.000 kWh/t	6.160 t	2.230 t
Bruchstein für Pflasterung	28 kWh/t	500.000 t	290.000 t
Schmalwand (m2)	39 kWh/m2	384.000 m2	222.720 m2
Dicht-Spundwand (m2)	1.125 kWh/m2	4.000 m2	2.320 m2
Energieeinsatz der Baustoffe insgesamt		1.210 GWh	664 GWh
	ohne elektrische Energie		
	(in GWh)	1.005	551
¹ 1 GWh = 3,6 TJ	(in TJ) ¹	3.619	1.984

Quelle: (Schönbäck, 1997); eigene Berechnungen

Tabelle 24 Mittlere Luftschadstoffemissionen der Industrie in Österreich (Emissionsfaktoren)

Schadstoff	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	Staub	CO ₂
Emissionsfaktor (kg/TJ)	325	167	14	69	35	75.252

Quelle: (Schönbäck, 1997); (BMWA, 1990)⁹⁹; eigene Berechnungen

⁹⁹ Aktuelle Emissionsfaktoren für den Bereich Industrie wurden seit dem Bericht 1990 nicht mehr berechnet. Begründung: „In diesem Endbericht wurde davon Abstand genommen, Emissionsfaktoren für pyrogene Emissionen für den Sektor Industrie (so wie etwa im Energiebericht 1990) auszuweisen. Dafür war ausschlaggebend, daß die Emissionen der größten industriellen Quellen auf Grundlage jährlicher Emissionserklärungen in die vom Umweltbundesamt für Österreich erstellte Emissionsbilanz eingehen. Diese Emissionsbilanzen basieren in der Regel ähnlich wie bei Kraftwerken auf Emissionsmessungen und unterscheiden nicht zwischen pyrogenen und prozeßbedingten Emissionen. Vergleiche auf internationaler Ebene bestätigen, daß die Unterscheidung in prozeßbedingte und pyrogene Emissionen sehr unterschiedlich gehandhabt wird, da es an einer klaren Abgrenzung mangelt und die Betriebe sich nicht in der Lage sehen, eine solche Abgrenzung durchzuführen. Somit ist die Aussagekraft derartiger Emissionsfaktoren sehr eingeschränkt. Als wesentlich aussagekräftiger sind Emissionsfaktoren anzusehen, welche sowohl die prozeßbedingten als auch die pyrogenen Emissionen abdecken. Entsprechende Berichtsformate werden zur Zeit in internationalen Gremien diskutiert. Entsprechende Angaben sollen beim nächsten Energiebericht aufgenommen werden“ Poupa, S. (2001). Emissionsfaktoren als Grundlage für die österreichische Luftschadstoffinventur. Stand 1999. Wien: Umweltbundesamt.

Weiters: „Für den Sektor Industrie gab es seit der letzten Veröffentlichung von Emissionsfaktoren im Anhang des Energiebericht 1996 keine umfassende Aktualisierung der Faktoren. Nur für NO_x Emissionen der Industrie (ausgenommen den Sektoren Zement und Papier) wurden vom Institut für Industrielle Ökologie im Auftrag des Bundesministeriums für

Der zweite große Anteil der Luftschadstoffe bei der Errichtung eines Kraftwerkes sind die Emissionen, die durch Materialtransport anfallen. Hier wird zwischen dem abzutransportierendem Aushub (KW Wildungsmauer 43,94 Mio. t; KW Wolfsthal – Bratislava II 27,60 Mio. t) und den anzuliefernden Baumaterialien (siehe Tabelle 23 Energieeinsatz und Menge der bei der Errichtung verwendeten Baustoffe) unterschieden. Um diese bestimmen und quantifizieren zu können, muss die Transportleistung¹⁰⁰, wie in Tabelle 25 dargestellt, errechnet werden.

In einem weiteren Schritt werden die emittierten Luftschadstoffe durch die Gewichtung der Transportleistung mit den spezifischen Emissionsfaktoren¹⁰¹ in Tabelle 26 ermittelt, um die verursachte Emissionsmenge zu bestimmen.

Tabelle 25 Transportleistung für den Bau der Kraftwerksvarianten

	<i>Wildungsmauer</i>	<i>Wolfsthal - Bratislava II</i>
<i>Massenbewegungen</i>	<i>In Mio. tkm</i>	<i>In Mio. tkm</i>
Aushub (5 km Transportweg)		
50% LKW	109,5	69
50% Schiff	109,5	69
<i>Baustoffe</i>		
Zement (50 km Transportweg)		
50% LKW	19,6	10,86
50% Schiff	19,6	10,86
Stahl (aus Linz, 200 km Transportweg) - Schiff	7,18	3,77
<i>Summe</i>		
<i>LKW</i>	<i>129,1</i>	<i>79,86</i>
<i>Bahn</i>	<i>19,6</i>	<i>10,86</i>
<i>Schiff</i>	<i>116,68</i>	<i>72,77</i>

Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft auf einer Erhebung basierende, sektorspezifische Emissionsfaktoren mit dem Stand 2000 ermittelt. Die Ergebnisse dieser Studie wurden allerdings mit Stand Jänner 2004 noch nicht publiziert.“ Wieser, M. (2004). Emissionsfaktoren als Grundlage für die Österreichische Luftschadstoff-Inventur. Stand 2003. *Berichte* , 254, S. 23.

Deswegen werden die Werte, die auch in der Studie von Schönäck et al (1997) verwendet wurden, für die Berechnungen verwendet.

¹⁰⁰ Die Transportleistung, in tkm (Tonnen Kilometer) gemessen, ist das Produkt aus der Masse (in dieser Arbeit Aushub, Stahl und Zement), und der Entfernung die sie transportiert wird (t * km).

¹⁰¹ Es werden die Daten, die ebenfalls in der Studie Schönäck et al. (1997) zur Berechnung herangezogen werden verwendet. Aktuellere Daten sind dem „Handbuch Emissionsfaktoren der Straßenverkehrs, Version 2.1“, herausgegeben vom Umweltbundesamt zu entnehmen.

Quelle: (Schönbäck, 1997)

Tabelle 26 Spezifische Luftschadstoffemissionen der Verkehrsträger (in g/tkm, Stand 1992)

Schadstoff	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	Staub	CO ₂
LKW	0,346	6,92	0,83	2,768	0,623	193,76
Schiff	0,07	1,39	0,167	0,556	0,125	38,92
Bahn	0,007	0,006	0	0	0	4,08

Quelle: (Schönbäck, 1997)

Um die errechneten Luftschadstoffe, im Falle einer Realisierung einer der beiden Kraftwerksvarianten, in die KNA mit ein beziehen zu können, muss ein monetärer Wert für jede einzelne Art von Schadstoff, der berücksichtigt werden soll, festgelegt werden.

- *Soziale Kosten der Luftverschmutzung*

Zu dem Thema, der sozialen Kosten der Luftverschmutzung, wurden bereits in den 1980er Jahren viele Studien durchgeführt, und es existiert eine Bandbreite an monetären Bewertungen und Bewertungsansätze, dieser Schadstoffe. Bei der Berechnung der Werte muss nicht nur auf direkte Effekte, wie zum Beispiel die Schäden an Gebäudefassaden durch vermehrte „Versauerung“ des Regenwassers, oder die Beeinträchtigung menschliche Gesundheit durch eine erhöhte Feinstaubbelastung, sondern auch (soweit als möglich) indirekte Auswirkungen auf die soziale Wohlfahrt geachtet werden. Die Auswirkung einer Variation der Preise kann anhand einer Sensitivitätsanalyse veranschaulicht werden. Da eine genaue Berechnung der Preise der Luftschadstoffemissionen den Rahmen der Arbeit sprengen würde, werden die Werte der Studie von Teufel & Bauer et al. (1991) sowie aus der Studie Schönbäck et al. (1997) übernommen¹⁰². Die monetäre Bewertung der einzelnen Schadstoffe ist in Tabelle 27 aufgelistet¹⁰³.

Tabelle 27 Kosten pro Tonne Schadstoff (in EUR, Preisbasis 2009)

	Externe Kosten
NO _x	7.523€
SO ₂	4.196€

¹⁰² Die Menge an Emissionen kann auch mithilfe der vielfach verwendeten GEMIS (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) Datenbank, des deutschen Ökologie - Institutes, berechnet werden. Diese stellt „Schadenswerte“ für die Luftschadstoffe zur Verfügung. Deren Werte liegen unter jenen der hier verwendeten. Für CO₂ wird kein Wert zugewiesen, da die Bandbreite der Schätzungen groß ist.

¹⁰³ Vgl. Teufel, D., & Bauer, P. (1991). *Ökologische und soziale Kosten der Umweltbelastung in der Bundesrepublik im Jahr 1989*. Heidelberg, Deutschland: Umwelt- und Prognoseinstitut.

C_xH_y	6.004€
Staub	4.340€
CO	186€
CO ₂	36€

Quelle: (Schönbäck, 1997), (Teufel & Bauer, 1991), eigene Berechnungen

Daraus ergeben sich nun externe Kosten, die bei der Errichtung des KW Wildungsmauer in der Höhe von EUR 30,7 Mio. und für KW Wolfsthal – Bratislava II von EUR 17,6 Mio. anfallen. Diese Werte entsprechen ca. 2% der Errichtungskosten¹⁰⁴.

3.4.3. Quantifizierung und Monetarisierung der Kosten

3.4.3.1. Laufende Kosten

Laufende Kosten, Betriebskosten, setzen sich bei einem Kraftwerk aus den Personal-, Sach- und Instandhaltungskosten zusammen und fallen jedes Jahr, unabhängig von der produzierten Strommenge, an. Bei den Personalkosten wird bei der Variante KW Wildungsmauer von 64 dauerhaft Beschäftigten und in der Variante KW Wolfsthal – Bratislava II von 37 dauerhaft Beschäftigten ausgegangen. Dies ergibt Personalkosten in der Höhe von umgerechnet EUR 4,3 Mio. (bei durchschnittlichen Lohnkosten von EUR 67.200 pro Person und Jahr) bzw. EUR 2,5 Mio. jährlich. Die Sachkosten beinhalten Versicherungskosten, sowie „sonstigen Aufwand“ und fallen in fixer Höhe von rund EUR 2,1. bzw. EUR 1,7 Mio an. Die Instandhaltungskosten werden mit einem prozentuellen Anteil von 0,05% der Errichtungskosten veranschlagt und steigen jährlich um 2,58%¹⁰⁵. Die Steigerung der Instandhaltungskosten wird angenommen, da ein Bauwerk, vor allem ein komplexes wie ein Flußkraftwerk, mit steigendem Alter immer intensivere Instandhaltungsarbeiten benötigt¹⁰⁶. In der folgenden Tabelle wird eine Zusammenfassung der Daten gegeben.

¹⁰⁴ Berechnungen der Externen Kosten der Errichtung zeigen, dass die hier zugrunde liegenden Werte lt. den Daten, der GEMIS Datenbank des deutschen Ökologie – Institutes würden die Externen Kosten der Variante KW Wildungsmauer EUR 28,1 Mio. bzw. KW Wolfsthal – Bratislava II EUR 15,6 Mio. ähnlich hoch sind. Dies wird angeführt, um die Problematik der unterschiedlichen Bewertungen der einzelnen Schadstoffe und deren Auswirkungen darzustellen. Berechnungen siehe Anhang A

¹⁰⁵ Vgl. Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer. Daten wurden direkt vom Kraftwerkserrichter, damals „Donaukraft“ übernommen und nicht gesondert berechnet.

¹⁰⁶ Die Daten wurden in der Referenzstudie von Schönbäck nicht gesondert berechnet, sondern direkt von „Donaukraft“ übernommen. So auch hier.

Tabelle 28 Laufende Kosten der jeweiligen Flußkraftwerksvariante (in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
Personalkosten	4.298.976€	2.485.346€
Sachkosten	2.130.887€	1.704.089€
Instandhaltungskosten	646.851€	424.877€
Summe	7.076.714€	4.617.312€

Quelle: (Schönbäck, 1997), eigene Berechnungen

3.4.3.2. Kapitalbeschaffungskosten

Wie bereits Anfangs erwähnt, würde das jeweilige Kraftwerk, da sehr kostenintensiv, zu 100% fremd finanziert werden. Weiters, um den Umfang der Arbeit zu begrenzen, stammte die Finanzierung von einem inländischen Geldinstitut, womit keine realen Kosten im Zusammenhang mit den Zinsenzahlungen anfallen. Dennoch fallen, wenn auch im Verhältnis geringe, reale Kosten an, da eine Kapitalaufnahme mit Mehrarbeit für das jeweilige Geldinstitut verbunden ist. Um den Umfang der Arbeit zu beschränken und aus dem Mangel an genauen Daten, wird dieser Mehraufwand mit 2% des aufgenommenen Kredits veranschlagt¹⁰⁷.

3.4.4. Identifizierung des Nutzens

3.4.4.1. Einleitung

Für die Bestimmung des Nutzens, den ein Flußkraftwerk, eingesetzt im Grundlastbereich der Stromerzeugung, in einer Volkswirtschaft stiftet, werden die ersparten Errichtungs- und Betriebskosten eines kalorischen Kraftwerks, in diesem Fall ein mit Gas befeuertes Kraftwerk, herangezogen. Zu beachten ist, dass ein Flußkraftwerk über das Jahr gesehen nicht immer dieselbe Menge an elektrischer Energie produziert, also seine Leistung variiert. Grund dafür ist, dass sich die Menge an Wasser die der Fluss führt, die Durchflussmenge mit den Jahreszeiten ändert. In den Frühlings- und Sommermonaten fließt mehr Wasser durch die Donau als in den Herbst- und Wintermonaten. Aus diesem Umstand wird die *Leistung*, gemessen in Watt (W), eines Flusskraftwerks in die

¹⁰⁷ Vgl. Schönbäck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

- *gesicherte Mindestleistung: jene Leistung, die an 95% der Arbeitstage des Kraftwerks zur Verfügung steht, und die*
- *Engpassleistung: sie beschreibt die maximale Leistung eines Flusskraftwerks aufgrund der erhöhten Durchflussmenge*

eingeteilt. Eine weitere physikalisch relevante Größe ist die *Arbeit*, gemessen in Wattstunden (Wh). Sie gibt an, wieviel Energie über einen Zeitraum produziert wird. Die vorher genannten Größen, gesicherte Mindestleistung und Engpassleistung, beschreiben das sogenannte *Regelarbeitsvermögen*, also den Verlauf der Energieproduktion, den ein Kraftwerk durchschnittlich produzieren kann.

Tabelle 29 Leistung der Kraftwerke (in MW)

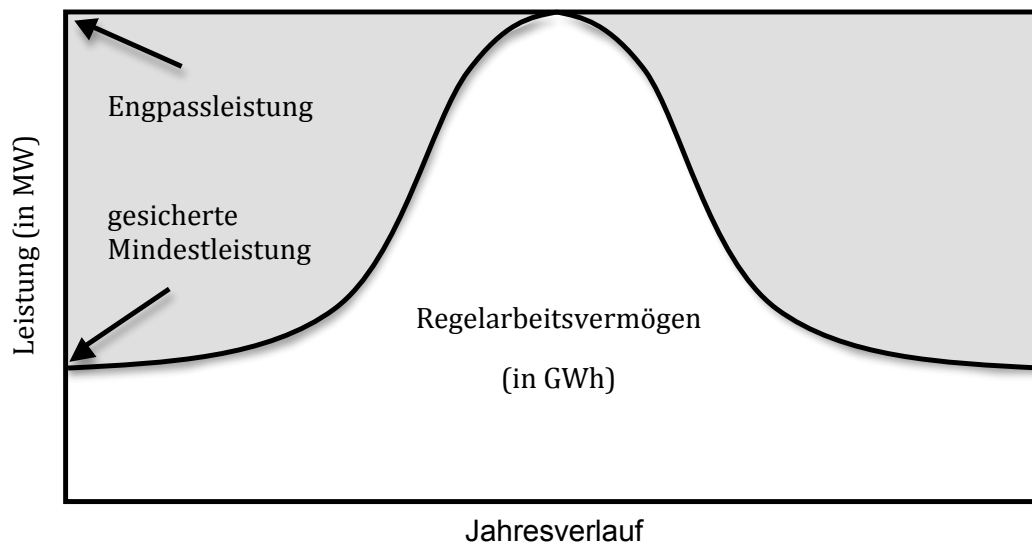
	<i>Wildungsmauer</i>	<i>Wolfsthal - Bratislava II</i>
Engpassleistung	242	86
gesicherte Mindestleistung	86,5	33
minimale Leistung	51,5	22,6

Quelle: (Schönbäck, 1997)

Wie man aus der Tabelle entnehmen kann, entspricht die gesicherte Mindestleistung etwa 1/3 der Engpassleistung. Dieser Umstand, der schwankenden Energieerzeugung, bringt einige Probleme mit sich. So müsste, in den Wintermonaten, in denen die Leistung der Flusskraftwerke am geringsten ist, die Nachfrage nach Energie jedoch naturgemäß am höchsten sein.

Diese Differenz muß durch andere Kraftwerkstypen, in diesem Fall eines kalorischen Kraftwerks, abgedeckt werden. Im Bereich der Arbeit erspart sich die österreichische Volkswirtschaft, bei Realisierung dieser Projektvariante, das gesamte Regularbeitsvermögen, das durch ein Flußkraftwerk produziert wird, wie in Abbildung 5 schemenhaft dargestellt ist.

Abbildung 5 Regelarbeitsvermögen eines Flusskraftwerks (in GWh, Schemaskizze)



Quelle: (Schönbäck, 1997)

In der vorliegenden Arbeit wird angenommen, dass im kalorischen Kraftwerkspark Vollaustlastung vorherrscht. Muss nun also in den Monaten mit geringerer Durchlaufmenge ein kalorisches Kraftwerk zugeschaltet werden, würden neue Kapazitäten durch den Bau eines neuen kalorischen Kraftwerks geschaffen werden müssen. Somit entsprechen die Einsparungen an Kosten, die durch den Bau eines Flusskraftwerks erzielt werden, lediglich den Errichtungskosten eines kalorischen Kraftwerks mit der Leistung in Höhe der „gesicherten Mindestleistung“ von rund 86,5 MW im Falle KW Wildungsmauer und 33 MW im Falle Wolfsthal – Bratislava II und die ersparten Betriebskosten in der Höhe des Regelarbeitsvermögens von 1.397 GWh bzw. 523 GWh.

„Es wird hier nicht die Behauptung aufgestellt, dass die Errichtung eines Flusskraftwerks notwendigerweise die Errichtung eines kalorischen Kraftwerks mit 2/3 der Flusskraftwerksleistung nach sich zieht. Jedoch wird in der vorliegenden Analyse angenommen, dass die elektrische Energiegewinnung bei Verzicht auf die zu untersuchende Maßnahme (Flusskraftwerksserrichtung) kalorisch erfolgen würde...“ (Schönbäck, 1997, S. 89)

Durch die jährliche natürliche Schwankung der Durchflussmenge, gegenläufig zur Nachfrage nach Energie, ist somit ein Flusskraftwerk allgemein von geringerem energiewirtschaftlichem Nutzen.

Ein weiterer Punkt, der aber nicht in die Berechnungen der vorliegenden Arbeit aus den verschiedensten Gründen der Unsicherheit einfließt, ist eine sogenannte Kraft –

Wärme Kopplung (KWK) eines kalorischen Kraftwerks, die einen erhöhten *Wirkungsgrad*, eine höhere Effizienz, verspricht. Würde man eine solche KWK in das Kraftwerk integrieren, wäre dies eine Begünstigung des kalorischen Kraftwerks und würde somit zu einer Verringerung des Nutzens der Variante Flusskraftwerk führen¹⁰⁸. Mithilfe einer KWK wird die Abwärme, die bei der Stromgewinnung in einem Kraftwerk entsteht, in nutzbare Wärme wie zum Beispiel Fernwärme oder aber auch in Prozeßwärme umgewandelt. Dieser Nutzeneffekt verringert den gesamten Kosteneffekt des kalorischen Kraftwerks.

Ein Grund für die Nicht-Einbeziehung dieses Effekts ist, dass dem Autor kein konkreter Standort eines solchen Kraftwerks vorliegt, bzw. in der Studie Schönback et al. (1997) der Umbau des Atomkraftwerks Zwentendorf in ein Gaskraftwerk vorgesehen ist. Dieser Umbau ist nicht mit einer Errichtung einer KWK vereinbar. Ein weiterer Grund ist, dass die Zurechnung des Aufwandes an Brennstoffen für die KWK problematisch ist.

Zusammenfassend ist anzumerken, dass eine KWK einen positiven Nutzeneffekt eines kalorischen Kraftwerks darstellt und in den Ergebnissen zu beachten ist. Aus den oben genannten Unsicherheiten wird dieser Effekt hier jedoch nicht monetär bewertet.

Die direkten und indirekten Kosten sind sinngemäß dieselben wie bei der Errichtung und dem Betrieb eines Flusskraftwerks plus die Kosten für die Befeuerung der Anlage (Brennstoffkosten). All diese werden im folgenden Kapitel quantifiziert und bewertet.

3.4.5. Quantifizierung und Monetarisierung des Nutzens

Die Errichtungskosten des Kraftwerks teilen sich in interne Errichtungskosten, also Baukosten, und externe Errichtungskosten, die der Emissionen, auf. Diese werden wie im vorangegangenen Kapitel berechnet.

3.4.5.1. Direkte – interne Errichtungskosten

Nach den Kalkulationen der Referenzstudie belaufen sich die Baukosten pro installierter MW Leistung bei rund EUR 1,3 Mio. Als ersparter Kosteneffekt wird, wie

¹⁰⁸ „Rund 80 % der Stromerzeugung der Wärmekraftwerke stammen aus Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung.“ BMWA. (2003). *Energiebericht der Bundesregierung 2003*. Wien: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. S. 43

in Punkt 3.4.4.1 bereits erörtert, die Errichtung einer Anlage mit der Leistung in Höhe der „gesicherten Mindestleistung“ der jeweiligen Flusskraftwerksvariante betrachtet.

Tabelle 30 Errichtungskosten der kalorischen Kraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
Errichtungskosten	111.737.208€	42.628.068€

Quelle: (Schönbäck, 1997), eigene Berechnungen

Anzumerken ist, dass ein Kraftwerk dieser Art eine Lebensdauer von 22 Jahren hat, deshalb finden die Errichtungskosten in der vorliegenden KNA dreimal Eingang.

3.4.5.2. Indirekte – externe Errichtungskosten

Die Höhe der externen Kosten, die bei der Errichtung des Kraftwerks durch den Transport der Baustoffe und deren Produktion anfallen würden, werden aus Gründen der Beschränkung des Arbeitsumfanges und der geringen Relevanz für das Ergebnis im selben Verhältnis zu den internen Errichtungskosten eines Flusskraftwerks von 2% angenommen. Die monetären Werte sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 31 externe Errichtungskosten (in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
indirekte Errichtungskosten	2.234.744€	852.561€

Quelle: (Schönbäck, 1997), eigene Berechnungen

3.4.5.3. Kapitalbeschaffungskosten

Analog zu den Kapitalbeschaffungskosten eines Flusskraftwerks werden die des hier behandelten kalorischen Kraftwerks auch im selben Verhältnis von 2% der Investitionssumme angenommen.

3.4.5.4. Direkte – interne laufende Kosten

Die laufenden Kosten gliedern sich hier, wie bei den anderen Varianten in Personal-, Instandhaltungs- und Betriebskosten. Dazu kommen noch die jährlichen Brennstoffkosten. Die jährlichen Personalkosten werden pro Arbeiter mit EUR 67.200, die Instandhaltungskosten mit 2,50% und die Betriebskosten (ohne Brennstoffkosten) mit 0,50% jährlich der Investitionssumme¹⁰⁹ angenommen. Die Kosten für den Brennstoff Gas, finden mit rund EUR Cent 1,99 pro kWh_{el}¹¹⁰ Eingang

¹⁰⁹ Investitionssumme sind die direkten Errichtungskosten einer Anlage im vollen Leistungsumfang.

¹¹⁰ kWh Elektrischer Energie

in die KNA¹¹¹ und der Wirkungsgrad wird mit 60% angenommen. Grund dafür ist, dass heutige kalorische Kraftwerke auf dem neuesten Stand der Technik einen Wirkungsgrad von 59% aufweisen und anzunehmen ist, dass sich dieser in Zukunft weiter verbessern wird¹¹². Dies bedeutet, dass in Zukunft die selbe Menge an Energie mit weniger Brennstoffmaterial erzeugt werden kann.

Im Rahmen der KNA wird dem Gaspreis eine reale Verteuerung von 2% jährlich unterstellt, welches aus diversen Gründen, wie zum Beispiel der steigenden Knappheit dieses Gutes, oder eine immer steigende Nachfrage nach dem relativ sauberen Energieträger, argumentierbar ist.

Tabelle 32 Jährliche Betriebskosten der potentiellen kalorischen Kraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009)

		Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
Personalkosten		4.212.170€	1.602.815€
Instandhaltungskosten	2,50%	7.815.146€	2.777.283€
Betriebskosten (ohne Brennstoffkosten)	0,50%	1.563.029€	555.457€
Brennstoffkosten		27.766.597€	10.395.083€
Jährliche Betriebskosten		41.356.942€	15.330.638€

Quelle: (Schönbäck, 1997), eigene Berechnungen

3.4.5.5. Indirekte - externe laufende Kosten

Die laufenden externen Kosten des Betriebes eines kalorischen Kraftwerks berechnen sich sinngemäß wie die externen Errichtungskosten. Mit den Emissionsfaktoren, welche aus dem Energiebericht des Umweltbundesamtes aus dem Jahr 2003 entnommen wurden, und der zu produzierenden Energie, kann man diese mengenmäßig erfassen.

Tabelle 33 Durchschnittliche Emissionsfaktoren 1999 / 2000 (kg/TJ)

Schadstoff	SO ₂	NO _x	C _x H _y	CO	Staub	CO ₂
Emissionsfaktor (kg/TJ)	<1	29	<1	2	<1	55000

Quelle: (BMWA, 2003)

¹¹¹ Dies entspricht einem Preis von EUR 0,119 pro m³, also dem „angepassten“ Preis aus der Studie Schönbäck et al. (1997). Es ist aber anzunehmen, dass sich der Preis für einen m³ verdreifacht hat auf EUR 0,385 pro m³ (Preis f. Haushalte). Dies würde dann EUR € 6,42 pro kWh_{el} entsprechen. Aus Mangel an genauen Daten, werden jedoch jene der Referenzstudie für die Berechnungen herangezogen. Vgl. Statistik Austria. (12. 11 2008). [www.Statistik.at](http://www.statistik.at). Retrieved 4. 6 2009 from http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/preise_steuern/030493.html

¹¹² Vgl. GDK Mellach Verbund - Austrian Thermal Power. (n.d.). www.verbund.at. Retrieved 4. 6 2009 from http://www.verbund.at/cps/rde/xchg/internet/hs.xsl/194_221.htm?lev=4

Weiters lassen sie sich die Kosten auch monetär durch die Schadenskosten, für jedes Jahr bewerten. Die ausgestoßene Menge an Luftschadstoffen wird anhand der zu produzierenden Strommenge (kalorisches Ersatzkraftwerk für KW Wildungsmauer 1.397 GWh bzw. KW Wolfsthal – Bratislava II 523 GWh) und dem Wirkungsgrad errechnet. Für eine genaue Auflistung der Werte siehe folgende Tabelle:

Tabelle 34 Externe laufende Kosten (in t, in EUR, Stand 2003, Preisbasis 2009)

Schadstoffe	Wirkungsgrad	Wildungsmauer		Wolfsthal - Bratislava II	
		Menge p. a.	Kosten p. a.	Menge p. a.	Kosten p. a.
NO _x	60,00%	243 t	1.828.726€	91 t	684.627€
SO ₂		8 t	35.168€	3 t	13.166€
C _x H _y		8 t	50.326€	3 t	18.841€
Staub		8 t	36.380€	3 t	13.620€
CO		17 t	3.118€	6 t	1.167€
CO ₂		461.010 t	16.674.395€	172.590 t	6.242.454€
Summe			18.628.114€		6.973.875€

Quelle: (BMWA, 2003), eigene Berechnungen

Es wird angenommen, dass die hier errechneten Kosten die Obergrenze darstellen, bzw. die Kosten über die gesamte Projektzeit von 76 Jahren überschätzen. Es ist davon auszugehen, dass die technische Entwicklung im Kraftwerksbau in den kommenden Jahren zu einer Reduktion der emittierten Schadstoffmengen führen wird. Den größten Anteil des Gesamtausstoßes an Schadstoffen bei einem kalorischen Kraftwerk dieser Art, verzeichnet Kohlenstoffdioxid.

In der vorliegenden KNA wird den externen Kosten eine reale Steigerung von 2% p. a. unterstellt. Dies geschieht aus dem Grund, da die Grenzkosten der Schadstoffe mit Zunahme der emittierten Mengen steigen werden.

Wie Eingangs erwähnt, wird angenommen, das Vollausslastung bei den kalorischen Kraftwerken herrscht. Somit sind also keine weiteren Kapazitäten vorhanden. Wäre dem nicht so, dann erspart sich die österreichische Volkswirtschaft lediglich die direkten und indirekten Betriebskosten.

3.5. Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde ein Einblick in die Identifizierung und Quantifizierung diverser Kosten- und Nutzeneffekte gegeben. Besondere Schwierigkeiten traten bei der Bestimmung des „Nicht - Nutzungswertes“ aufgrund ungenauer, aber auch veralteter Daten auf. Aus diesem Umstand heraus, kann die vorliegende Analyse keine genaue Gegenüberstellung der Kosten und Nutzen liefern. Vielmehr wird eine

Aussage getätigt, ab welcher Höhe dieses Wertes die Entscheidung für einen Nationalpark effizient ist. Sie wird somit als eine Ergebnisvariable errechnet und stellt keine Hauptvariable in der Analyse wie zum Beispiel direkte Kosteneffekte dar.

4. Kapitel: Berechnung der Gegenwartswerte

4.1. Berechnungen

Tabelle 35 Berechnung des Gegenwartswertes des Nationalparks in seiner Zielausstattung im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009)

Jahr	1	2	3	4	gesamter jährlicher Kosten Nutzen Saldo	gesamter diskontierter jährlicher Kosten Nutzen Saldo
2009	-4.041.041	73.332	0	-	-3.967.709	-3.967.709
2010	-4.041.041	73.332	0	-	-3.967.709	-3.889.910
2011	-4.164.895	73.332	0	-	-4.091.563	-3.932.682
2012	-4.164.895	73.332	0	-	-4.091.563	-3.855.571
2013	-4.164.895	73.332	0	-	-4.091.563	-3.779.971
2014	-4.164.895	73.332	0	-	-4.091.563	-3.705.854
2015	-4.164.895	73.332	0	-	-4.091.563	-3.633.190
2016	-4.288.749	73.332	0	-	-4.215.416	-3.669.774
2017	-4.288.749	73.332	0	-	-4.215.416	-3.597.817
2018	-4.288.749	73.332	0	-	-4.215.416	-3.527.272
2019	-4.288.749	73.332	0	-	-4.215.416	-3.458.110
2020	-4.288.749	73.332	0	-	-4.215.416	-3.390.304
2021	-4.412.603	73.332	0	-	-4.339.270	-3.421.485
2022	-4.412.603	73.332	0	-	-4.339.270	-3.354.397
2023	-4.412.603	73.332	0	-	-4.339.270	-3.288.625
2024	-4.412.603	73.332	0	-	-4.339.270	-3.224.142
2025	-4.412.603	73.332	0	-	-4.339.270	-3.160.923
2026	-4.536.456	73.332	0	-	-4.463.124	-3.187.396
2027	-4.536.456	73.332	0	-	-4.463.124	-3.124.898
2028	-4.536.456	73.332	0	-	-4.463.124	-3.063.626
2029	-4.536.456	73.332	0	-	-4.463.124	-3.003.555
2030	-4.536.456	73.332	0	-	-4.463.124	-2.944.661
2031	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-2.967.037
2071	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.343.742
2072	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.317.395
2073	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.291.563
2074	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.266.238
2075	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.241.410
2076	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.217.069
2077	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.193.205
2078	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.169.809
2079	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.146.871
2080	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.124.384
2081	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.102.337
2082	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.080.722
2083	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.059.532
2084	-4.660.310	73.332	0	-	-4.586.978	-1.038.757
Gegenwartswert						-175.562.906

Quelle: eigene Berechnungen

- 1= Betriebskosten und Wertschöpfungsverluste
2= Kostenersparnis durch den Betrieb des Nationalparks
3= Erlebniswert der österreichischen Besucher des Nationalparks
4= Nicht Nutzungswert (wird in einer gesonderten Äquivalenzanalyse ermittelt)

Tabelle 36 Berechnung des Gegenwartwertes des KW Wildungsmauer im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009)

	Flusskraftwerk Wildungsmauer			
Jahr	1	2	3	4
2009	-20.675.000			
2010	-20.675.000			
2011	-20.675.000			-413.500
2012	-20.675.000			-413.500
2013	-247.744.016	-5.887.377		-413.500
2014	-278.663.504	-6.622.147		-413.500
2015	-268.313.885	-6.376.199		-4.954.880
2016	-211.261.607	-5.020.411		-5.573.270
2017	-230.020.293	-5.466.192		-5.366.278
2018	-57.699.129	-1.371.159		-4.225.232
2019			-7.243.384	-4.600.406
2020			-7.264.372	-1.153.983
2021			-7.285.903	
2022			-7.307.989	
2023			-7.330.644	
2024	-2.820.170	-56.403	-7.353.884	
2025			-7.377.724	
2026			-7.402.179	-56.403
2027			-7.427.265	
2028			-7.452.998	
2029	-10.855.948	-217.119	-7.479.394	
2030			-7.506.472	
2031			-7.534.249	-217.119
2071			-9.489.209	-1.497.470
2072			-9.568.140	
2073			-9.649.108	
2074	-2.820.170	-56.403	-9.732.164	
2075			-9.817.364	
2076			-9.904.761	-56.403
2077			-9.994.414	
2078			-10.086.379	
2079	-92.318.444	-1.846.369	-10.180.717	
2080			-10.277.489	
2081			-10.376.758	-1.846.369
2082			-10.478.588	
2083			-10.583.045	
2084	-2.820.170	-56.403	-10.690.197	

Vermiedene Kosten des alternativen Gaskraftwerks			
5	6	7	8
2.234.744			
111.737.208			
2.234.744			
	13.590.345	22.262.321	33.183.654
	13.590.345	22.707.567	33.847.327
	13.590.345	23.161.719	34.524.273
	13.590.345	23.624.953	35.214.759
	13.590.345	24.097.452	35.919.054
	13.590.345	24.579.401	36.637.435
	13.590.345	25.070.989	37.370.184
	13.590.345	25.572.409	38.117.588
	13.590.345	26.083.857	38.879.939
	13.590.345	26.605.534	39.657.538
	13.590.345	27.137.645	40.450.689
	13.590.345	27.680.398	41.259.703
	13.590.345	28.234.006	42.084.897
	13.590.345	28.798.686	42.926.595
	13.590.345	63.588.641	94.783.624
	13.590.345	64.860.414	96.679.296
	13.590.345	66.157.622	98.612.882
	13.590.345	67.480.775	100.585.140
	13.590.345	68.830.390	102.596.842
	13.590.345	70.206.998	104.648.779
	13.590.345	71.611.138	106.741.755
	13.590.345	73.043.361	108.876.590
	13.590.345	74.504.228	111.054.122
	13.590.345	75.994.312	113.275.204
	13.590.345	77.514.199	115.540.708
	13.590.345	79.064.483	117.851.522
	13.590.345	80.645.772	120.208.553
	13.590.345	82.258.688	122.612.724

Nationalpark					
9	10	11	12	13	gesamter diskontierter jährlicher Kosten Nutzen Saldo
-1.860.134	-257.180	17.886	0	-	-22.774.428
-1.860.134	-257.180	17.886	-121.387	-	-22.852.269
-1.860.134	-291.438	17.886	-242.773	-	-22.553.786
-1.860.134	-291.438	17.886	-364.160	-	-27.773.747
-1.860.134	-291.438	17.886	-485.546	-	-237.796.791
-1.860.134	-291.438	17.886	-4.502.611	-	-268.667.727
-1.860.134	-291.438	17.886	-4.502.611	-	-253.554.778
-1.860.134	-325.695	17.886	-4.502.611	-	-197.207.899
-1.860.134	-325.695	17.886	-4.502.611	-	-111.423.194
-1.860.134	-325.695	17.886	-4.502.611	-	-4.135.586
-1.860.134	-325.695	17.886	-4.459.138	-	45.201.030
-1.860.134	-325.695	17.886	-4.415.665	-	46.170.188
-1.860.134	-359.952	17.886	-4.372.192	-	46.164.443
-1.860.134	-359.952	17.886	-4.328.719	-	46.185.050
-1.860.134	-359.952	17.886	-4.285.246	-	46.161.748
-1.860.134	-359.952	17.886	-4.285.246	-	44.095.084
-1.860.134	-359.952	17.886	-4.285.246	-	46.135.615
-1.860.134	-394.210	17.886	-4.285.246	-	46.138.595
-1.860.134	-394.210	17.886	-4.285.246	-	46.125.600
-1.860.134	-394.210	17.886	-4.285.246	-	45.963.720
-1.860.134	-394.210	17.886	-4.285.246	-	38.794.321
-1.860.134	-394.210	17.886	-4.285.246	-	45.944.264
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	46.052.948
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.652.454
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.643.754
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.619.211
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	44.847.958
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.602.613
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.609.323
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.600.800
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.121.432
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	22.501.685
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.122.820
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.567.004
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.558.623
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	45.537.238
-1.860.134	-428.467	17.886	-4.285.246	-	44.903.283
Gegenwartswert					1.621.182.749

Quelle: eigene Berechnungen

1= Vor-, Errichtungs- und Reinvestitionskosten des Flusskraftwerks

2=externe Kosten der Errichtung und der Reinvestitionen

3=Betriebs- und Instandhaltungskosten des Flusskraftwerks

4= Kapitalbeschaffungskosten (2% der Investitionssumme)

- 5= Vermiedene (externe und interne) Errichtungs- und Kapitalbeschaffungskosten
- 6= Vermiedene Betriebskosten
- 7= Vermiedene externe Kosten des Betriebes (jährliche reale Steigerung von 2%)
- 8= Vermiedene Brennstoffkosten (jährliche reale Steigerung von 2%)
- 9= Betriebskosten des Nationalparks
- 10= Wertschöpfungsverluste durch den Betrieb des Nationalparks
- 11= Kostenersparnis durch den Betrieb des Nationalparks
- 12= Erlebniswert der österreichischen Besucher des Nationalparks
- 13= Nicht Nutzungswert (wird in einer gesonderten Äquivalenzanalyse ermittelt)

Tabelle 37 Berechnung des Gegenwartwertes des KW Wolfsthal - Bratislava II im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009)

Flusskraftwerk Wolfsthal Bratislava II				
Jahr	1	2	3	4
2009	-6.425.000			
2010	-6.425.000			
2011	-6.425.000			-128.500
2012	-6.425.000			-128.500
2013	-163.877.003	-3.367.727		-128.500
2014	-184.329.537	-3.788.033		-128.500
2015	-177.483.501	-3.647.345		-3.277.540
2016	-139.744.724	-2.871.801		-3.686.591
2017	-152.153.165	-3.126.798		-3.549.670
2018	-38.166.654	-784.337		-2.794.894
2019			-4.727.560	-3.043.063
2020			-4.741.444	-763.333
2021			-4.755.685	
2022			-4.770.295	
2023			-4.785.281	
2024	-1.371.332	-27.427	-4.800.654	
2025			-4.816.423	
2026			-4.832.599	-27.427
2027			-4.849.193	
2028			-4.866.215	
2029	-5.549.399	-110.988	-4.883.676	
2030			-4.901.587	
2031			-4.919.961	-110.988
2071			-6.213.122	-824.659
2072			-6.265.333	
2073			-6.318.891	
2074	-1.371.332	-27.427	-6.373.831	
2075			-6.430.189	
2076			-6.488.000	-27.427
2077			-6.547.303	
2078			-6.608.136	
2079	-52.287.329	-1.045.747	-6.670.538	
2080			-6.734.551	
2081			-6.800.215	-1.045.747
2082			-6.867.573	
2083			-6.936.669	
2084	-1.371.332	-27.427	-7.007.548	

<i>alternatives Gaskraftwerk</i>			
5	6	7	8
852.561 42.628.068 852.561	4.935.555	8.334.427	12.179.496
	4.935.555	8.501.115	12.423.086
	4.935.555	8.671.137	12.671.548
	4.935.555	8.844.560	12.924.979
	4.935.555	9.021.451	13.183.478
	4.935.555	9.201.880	13.447.148
	4.935.555	9.385.918	13.716.091
	4.935.555	9.573.636	13.990.412
	4.935.555	9.765.109	14.270.221
	4.935.555	9.960.411	14.555.625
	4.935.555	10.159.619	14.846.738
	4.935.555	10.362.812	15.143.672
	4.935.555	10.570.068	15.446.546
	4.935.555	10.781.469	15.755.477
	4.935.555	23.805.912	34.788.718
	4.935.555	24.282.030	35.484.492
	4.935.555	24.767.671	36.194.182
	4.935.555	25.263.024	36.918.065
	4.935.555	25.768.285	37.656.427
	4.935.555	26.283.651	38.409.555
	4.935.555	26.809.324	39.177.746
	4.935.555	27.345.510	39.961.301
	4.935.555	27.892.420	40.760.527
	4.935.555	28.450.269	41.575.738
	4.935.555	29.019.274	42.407.253
	4.935.555	29.599.660	43.255.398
	4.935.555	30.191.653	44.120.506
	4.935.555	30.795.486	45.002.916

Nationalpark					
9	10	11	12	13	gesamter diskontierter jährlicher Kosten Nutzen Saldo
-2.748.865	-814.445	59.023	0	-	-9.929.286
-2.748.865	-814.445	59.023	-121.387	-	-9.979.581
-2.748.865	-919.852	59.023	-242.773	-	-10.001.890
-2.748.865	-919.852	59.023	-364.160	-	-13.093.645
-2.748.865	-919.852	59.023	-485.546	-	-158.798.660
-2.748.865	-919.852	59.023	-3.236.118	-	-179.425.486
-2.748.865	-919.852	59.023	-3.236.118	-	-169.502.818
-2.748.865	-1.025.260	59.023	-3.236.118	-	-132.777.708
-2.748.865	-1.025.260	59.023	-3.236.118	-	-102.466.255
-2.748.865	-1.025.260	59.023	-3.236.118	-	-22.246.359
-2.748.865	-1.025.260	59.023	-3.167.315	-	11.052.194
-2.748.865	-1.025.260	59.023	-3.098.513	-	11.829.857
-2.748.865	-1.130.667	59.023	-3.029.710	-	11.894.089
-2.748.865	-1.130.667	59.023	-2.960.907	-	12.039.045
-2.748.865	-1.130.667	59.023	-2.892.104	-	12.159.263
-2.748.865	-1.130.667	59.023	-2.892.104	-	11.247.159
-2.748.865	-1.130.667	59.023	-2.892.104	-	12.330.377
-2.748.865	-1.236.075	59.023	-2.892.104	-	12.357.634
-2.748.865	-1.236.075	59.023	-2.892.104	-	12.439.981
-2.748.865	-1.236.075	59.023	-2.892.104	-	12.444.460
-2.748.865	-1.236.075	59.023	-2.892.104	-	8.865.073
-2.748.865	-1.236.075	59.023	-2.892.104	-	12.603.829
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	12.684.685
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.747.379
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.779.404
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.802.991
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.462.764
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.863.817
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.900.483
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.929.064
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.690.299
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	1.911.010
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.754.613
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	15.037.003
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	15.062.452
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	15.080.973
-2.748.865	-1.341.482	59.023	-2.892.104	-	14.801.036
Gegenwartswert					-48.885.993

Quelle: eigene Berechnungen

1= Vor-, Errichtungs- und Reinvestitionskosten des Flusskraftwerks

2=externe Kosten der Errichtung und der Reinvestitionen

3=Betriebs- und Instandhaltungskosten des Flusskraftwerks

4= Kapitalbeschaffungskosten (2% der Investitionssumme)

5= Vermiedene (externe und interne) Errichtungs- und Kapitalbeschaffungskosten

6= Vermiedene Betriebskosten

- 7= Vermiedene externe Kosten des Betriebes (jährliche reale Steigerung von 2%)
- 8= Vermiedene Brennstoffkosten (jährliche reale Steigerung von 2%)
- 9= Betriebskosten des Nationalparks
- 10= Wertschöpfungsverluste durch den Betrieb des Nationalparks
- 11= Kostenersparnis durch den Betrieb des Nationalparks
- 12= Erlebniswert der österreichischen Besucher des Nationalparks
- 13= Nicht Nutzungswert (wird in einer gesonderten Äquivalenzanalyse ermittelt)

4.2. Erläuterung

Anhand der im vorangegangenen Kapitel identifizierten und quantifizierten Kosten- und Nutzen, kann der Effekt der verschiedenen Varianten auf die gesellschaftliche Nutzenfunktion bestimmt werden. Der Gegenwartswert (GW) bzw. der *Net Present Value* repräsentiert diesen und ist das Kriterium der Effizienz einer Investition, wie in der Einleitung der vorliegenden Studie beschrieben.

Die Eingangsvariablen sind in 3 Gruppen eingeteilt:

- *Die direkten und indirekten Kosten der Errichtung und des Betriebes eines Flusskraftwerks, in Abhängigkeit des Bauumfanges und der Stromproduktion.*
- *Den Nutzen der Stromerzeugung durch ein Flusskraftwerk gemessen in den vermiedenen direkten und indirekten Kosten der Errichtung und des Betriebes eines alternativen Gaskraftwerks.*
- *Die Kosten und Nutzen des Betriebes eines Nationalparks der verbliebenen freien Fließstrecke der Donau.*

Wie man eindeutig aus den Berechnungen ablesen kann, ist die Variante KW Wildungsmauer der Variante KW Wolfsthal – Bratislava II vor zu ziehen, da der GW der ersteren Variante größer dem GW der zweiten und positiv ist. Nach dem Entscheidungskriterium $NPV > 0$ ¹¹³, ist die Projektvariante „KW Wildungsmauer“ als Investition mit dem *höchsten volkswirtschaftlichen Nettowohlfahrtseffektes* anzusehen.

Der GW der Variante KW Wolfsthal – Bratislava II ist negativ, da die Kosten der Errichtung und des Betriebes des Flusskraftwerks den Nutzen der Stromerzeugung, also die vermiedenen Kosten eines alternativen Gaskraftwerks übersteigen. Zu begründen ist dies zum einen durch die, im Vergleich zum KW Wildungsmauer,

¹¹³ Vgl. Kapitel 1.2 Problemstellung

relativ hohen Kosten der Stromerzeugung pro GWh, zum anderen durch die geringeren Betriebskosten eines kalorischen Kraftwerks wegen eines hohen Wirkungsgrades.

In Falle der Projektvariante „Nationalpark Zielausstattung“, ist es wenig überraschend, dass der GW negativ ist, denn die einzige Nutzenposition die in die KNA Eingang findet, ist die der ersparten jährlichen Fischbesatzkosten. Das bedeutet, dass das Vorhaben über einen betrachteten Zeitraum von 76 Jahren einer „Geldvernichtungsmaschine“ gleich kommt. Zu beachten ist, dass bei dieser Berechnung, aus den Gründen, welche im Kapitel 3.3.5.6 angeführt wurden, der „Nicht - Nutzungswert“ unberücksichtigt bleibt. In einer Äquivalenzanalyse wird die Höhe des Wertes bestimmt, in welcher der GW der Variante „Nationalpark Zielausstattung“ gleich dem GW der besten Kraftwerksvariante ist.

Der *Erlebniswert des Nationalparks* fand in Form der Veränderung der Konsumentenrente Eingang in die KNA, wie in Tabelle 16 Zeitliche Verteilung des Erlebniswertes (in EUR, Preisbasis 2009) dargestellt wurde.

Im Falle der Projektvariante „Nationalpark Zielausstattung“ fallen die ersten beiden Gruppen (Kosten eines Flusskraftwerks und Nutzen eines alternativen Gaskraftwerks) nicht an. Dieses Vorhaben ist insgesamt weniger „investitionsintensiv“. Somit ist das Entscheidungskriterium $NPV > 0$ als unzureichend anzusehen, da die Kraftwerksvarianten bevorzugt werden würden.

Doch das Nutzen – Kosten Verhältnis (B-C Ratio, die „*Benefit – Cost Ratio*“) beschreibt folglich den *relativen* Effekt einer Investition auf die allgemeine Wohlfahrt. Aufgrund der Ausklammerung jeglicher Verteilungskriterien, wird das *Kaldor – Hicks Compensation Critirium* als Effizienzkriterium herangezogen. Somit ist die neue Entscheidungsregel: wenn ein Wert der B-C Ratio > 1 , dann ist es eine volkswirtschaftlich effiziente Investition und ist durchzuführen, bzw. jene Variante mit dem höchsten Wert der B – C Ratio¹¹⁴.

Tabelle 38 Zusammenfassung der Ergebnisse der Kosten - Nutzen Analyse (Preise in EUR, Preisbasis 2009)

	Nationalpark	KW Wildungsmauer	KW Wolfsthal - Bratislava II
Benefit - Cost Ratio	0,0163	1,7651	0,9659
Gegenwartswert	-175.562.906	1.621.182.749	-48.885.993

¹¹⁴ Vgl. Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

diskontierter Nutzen	2.909.610	3.740.069.526	1.385.288.516
diskontierte Kosten	-178.472.516	-2.118.886.777	-1.434.174.509

Quelle: eigene Berechnungen

4.2.1. Äquivalenzanalyse

Mit der Äquivalenzanalyse wird die Höhe des „nicht Nutzungswertes“, welcher auch als „Wert der Natur“ gesehen werden kann, berechnet, bei der, im Falle des Entscheidungskriteriums des NPV's, der GW der Projektvariante „Nationalpark Zielausstattung“ gleich dem GW der besten Kraftwerksvariante ist. „Die nichtnutzenbedingte Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke“ (Schönbäck, 1997, S. 221) der Donau müsste demnach EUR 45,4 Mio. jährlich betragen. Das entspricht rund EUR 6,8 pro Person pro Jahr also 5,8% des erhobenen Wertes der Umfrage des Institut Fessel & GfK im Juni 1993.

Tabelle 39 Zusammenfassung der Ergebnisse der Äquivalenzanalyse mit dem Entscheidungskriterium des NPV's (Preise in EUR, Preisbasis 2009)

	Nationalpark - Zielausstattung
Benefit - Cost Ratio	10,9218
Gegenwartswert	1.621.182.802
Jährliche Zahlungsbereitschaft	45.414.970
diskontierter Nutzen	1.784.578.225
diskontierte Kosten	163.395.423

Quelle: eigene Berechnungen

Aus dem im vorherigen Punkt angeführten Argument der Bevorzugung der kostenintensiven Kraftwerksvarianten durch das Gleichsetzen der verschiedenen NPV, kann dieser Wert nicht als „wahrer“ Wert interpretiert werden.

In der nun folgenden Analyse werden die Werte der B - C Ratio der „Kraftwerksvariante Wildungsmauer“ mit der, der Variante „Nationalpark Zielausstattung“ gleichgesetzt, und der dadurch berechnete „Nicht - Nutzungswert“ als Mindest erfordernis¹¹⁵ der „nichtnutzenbedingten Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke“ (Schönbäck, 1997, S. 221) der Donau angesehen werden.

Tabelle 40 Zusammenfassung der Ergebnisse der Äquivalenzanalyse mit dem Entscheidungskriterium der B-C Ratio (Preise in EUR, Preisbasis 2009)

	Nationalpark - Zielausstattung
Benefit - Cost Ratio	1,7651

¹¹⁵ Im Sinne der Effizienzbedingung

Gegenwartswert	126.428.645
Jährliche Zahlungsbereitschaft diskontierter Nutzen	7.278.000 288.404.419
diskontierte Kosten	163.395.423

Quelle: eigene Berechnungen

Der die jährliche „*nichtnutzenbedingte Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke*“ (Schönböck, 1997, S. 221), müsste für die Variante „Nationalpark – Zielausstattung“ mindestens EUR 7,3 Mio. betragen. Dies entspräche einem Wert von EUR 1,1 pro Person pro Jahr¹¹⁶ das rund 1% der erhaltenen Werte der Umfrage über die Zahlungsbereitschaft des Institut Fessel&GfK aus dem Jahre 1993. Bei einer wahren Zahlungsbereitschaft gleich oder größer diesem Wert, stellt die Projektvariante „ Nationalpark – Zielausstattung“ jene mit dem größten volkswirtschaftlichen Nettowohlfahrtseffekt dar und ist somit den anderen Varianten vorzuziehen.

Tabelle 41 Berechnung des Gegenwartwertes inkl. "nicht - Nutzungswert" im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009)

Jahr	1	2	3	4	5	gesamter diskontierter Jährlicher Saldo
2008						
2009	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	3.186.437
2010	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	3.123.958
2011	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	3.062.704
2012	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	3.002.651
2013	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.943.776
2014	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.886.055
2015	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.829.465
2016	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.773.986
2017	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.719.594
2018	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.666.268
2019	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.613.989
2020	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.562.734
2021	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.512.484
2022	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.463.220
2023	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.414.921
2024	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.367.570
2025	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.321.147
2026	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.275.634
2027	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.231.014

¹¹⁶ Vgl. Statistik Austria. (1. 6 2007). *Bevölkerung nach demographischen Merkmalen*.

Retrieved 2009 from Statistik Austria:

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen/bevoelkerung_nach_demographischen_merkmalen/022881.html

2028	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.187.269
2029	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.144.381
2030	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.102.334
2031	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	2.061.112
2071	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	933.458
2072	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	915.155
2073	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	897.211
2074	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	879.618
2075	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	862.371
2076	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	845.462
2077	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	828.884
2078	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	812.631
2079	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	796.697
2080	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	781.076
2081	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	765.761
2082	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	750.746
2083	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	736.025
2084	-3.079.555	-1.085.340	73.332	0	7.278.000	721.593
Gegenwartswert						126.428.645

Quelle: eigene Berechnungen

- 1= Betriebskosten und Wertschöpfungsverluste
- 2= Wertschöpfungsverluste durch den Betrieb des Nationalparks
- 3= Kostenersparnis durch den Betrieb des Nationalparks
- 4= Erlebniswert der österreichischen Besucher des Nationalparks
- 5= Nicht Nutzungswert

4.3. Unsicherheiten

Das Verhältnis der Nutzen und der Kosten, sowie der errechnete „nicht Nutzungswert“, beruht auf der Anzahl der identifizierten Effekte, den Werten der Nutzungsbedingten Eingangsvariablen, der Diskontierungsrate und der Betrachtungsdauer. Mit all diesen Werten sind Unsicherheiten verbunden, wie auch bereits in den vorangegangenen Kapiteln erläutert, da sie hypothetisch *ex ante*, also im Jahr 1993 und früher, angenommen und geschätzt wurden.

Die Höhe der Entschädigungszahlungen sind hypothetische, sowie laufende Kosten des Nationalparks. Weitere Unsicherheiten und die (nicht) vorherrschende Datenlage lassen nur eine grobe Abschätzung diverser Werte zu. Es ist beispielsweise davon auszugehen, dass Autos der neueren Generationen, jene Emissionswerte von 1990 unterschreiten, also die externen Kosten der Errichtung eines Kraftwerks verringern. Da aber das Verhältnis der Kosten und Nutzen als Kriterium herangezogen wird und externe Errichtungs- und Betriebskosten auf beiden Seiten anfallen, würde eine (geringe) Veränderung das Ergebnis nur wenig beeinflussen.

Die Eingangsvariablen, die das Ergebnis am stärksten beeinflussen, sind die Brennstoffkosten bzw. der Preis pro m³ Gas und der Wirkungsgrad eines kalorischen Kraftwerks.

4.4. Zusammenfassung

Nachdem im vorangegangenen Kapitel, alle relevanten Effekte identifiziert, quantifiziert und monetarisiert wurden, soweit dies methodisch möglich war, sind diese als nutzenbedingte Eingangsvariablen in der KNA angeführt worden. Einzig die Höhe des nicht Nutzungswertes wurde, aus den Gründen die in Kapitel 3.3.5.6 angeführt sind, als *Ergebnisvariable* in der KNA betrachtet, und in einer Äquivalenzanalyse bestimmt.

Im Falle der nicht-Beachtung dieser Nichtnutzenbedingten Variable, ist die Variante „KW Wildungsmauer“ die, aus volkswirtschaftlicher Sicht, effizienteste Investition, da zum einen ihr GW positiv ist, und das Nutzen – Kosten Verhältnis der alternativen Varianten bei weitem übersteigt.

Es ist allerdings unzulässig, diesen „Nicht – Nutzungswert“ außer Acht zu lassen, da dieser den größten Teil des Gesamtnutzens eines Nationalparks darstellt, wie in Kapitel 3.3.4.1 und Kapitel 3.3.5.6 angeführt ist. Diese Entscheidung wäre somit zu verwerfen. In der durchgeführten Äquivalenzanalyse wurde die mindest Höhe dieser fehlenden Variable berechnet, ab der die Projektvariante „Nationalpark – Zielausstattung“ ein Nutzen – Kosten Verhältnis gleich der wirtschaftlichsten Kraftwerkslösung aufweist.

Es liegt jedoch weiter in der Beurteilung des Entscheidungsträgers, ob der berechnete Wert von EUR 7.278.000 pro Jahr, der die minimale *„nichtnutzenbedingte Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke“* (Schönböck, 1997, S. 221) darstellt, als erreicht betrachtet werden kann. Als Orientierung wurden die Ergebnisse einer Repräsentativbefragung des Institutes Fessel & GfK aus dem Jahre 1993 über die maximale Zahlungsbereitschaft von ca. EUR 116,70 pro Person und Jahr angegeben. Der in der Analyse errechnete Wert beträgt rund 1%, EUR 1,1 pro Person und Jahr, der erhobenen *„nichtnutzenbedingten Zahlungsbereitschaft der Österreicher für Auflächen an einer permanent freien Fließstrecke“* (Schönböck, 1997, S. 221) der Donau östlich von Wien.

5. Kapitel: Schlussfolgerung

In der vorliegenden Arbeit wurde der Fragestellung nachgegangen, ob die Entscheidung des Schutzes eines funktionierenden Öko-Systems, wie es der Nationalpark Donau – Auen ist, aus volkswirtschaftlicher Sicht effizient sein kann, oder ob eine energiewirtschaftliche Nutzung des Areals durch ein Flusskraftwerk zu bevorzugen ist.

Um diese Frage beantworten zu können, mussten alle ökonomisch relevanten Effekte quantifiziert und monetarisiert werden. Die Identifizierung der „wahren“ Kosten und Nutzen stellte die größte Herausforderung dar, da ein Großteil der Daten nicht aktuell, oder gar nicht vorhanden waren und geschätzt werden mussten. Nach Abklärung der Annahmen und verbleibender Unsicherheiten, kann jedoch eine qualitative Aussage über die im Beobachtungszeitraum auftretenden Eingangsvariablen und die sich daraus ergebenden Ergebnisvariablen getroffen werden.

Die Entscheidungsregel, dass, wenn der Gegenwartswert eines Projektes positiv ist, dieses zu realisieren ist, wurde verworfen und das Verhältnis des Nutzens zu den Kosten als Kriterium herangezogen. Grund dafür ist, dass das Verhältnis weniger kostenintensive Projekte, wie der Nationalpark eines ist, mit kostenintensiveren vergleichbar macht und somit der Fragestellung gerecht wird.

Als Ergebnis der vorliegenden Kosten – Nutzen Rechnung kann angesehen werden, dass die Entscheidung für einen Nationalpark effizient ist, wenn der „nicht Nutzungswert“, welcher einen großen Teil des Nutzens eines Nationalparks darstellt, einen gewissen Wert erreicht. Aus einer Repräsentativbefragung, die vor der Gründung des Nationalparks Donau – Auen durchgeführt wurde, wurden Werte für die Zahlungsbereitschaft der Österreicher für das Öko-System im heutigen Nationalparkgebiet erhoben, welche aus bestimmten Gründen „nur“ als Orientierungswert herangezogen werden können. Die Höhe dieser Zahlungsbereitschaft wurde als Ergebnisvariable in dieser Arbeit errechnet und beträgt EUR 1,10 pro Person und Jahr, also 1% des erhobenen Wertes. Liegt die „wahre“ Zahlungsbereitschaft über diesem Wert, ist die Entscheidung für einen Nationalpark, und sogar für eine Ausweitung von diesem, den Varianten der energiewirtschaftlichen Nutzung des Areals durch ein Flusskraftwerk zu bevorzugen.

Ob die Höhe des „Nicht - Nutzungswertes“ als erreichbar angesehen werden kann, hängt von der Beurteilung des Entscheidungsträgers ab.

Um, aus volkswirtschaftlicher Sicht, effiziente Entscheidungen über öffentliche Investitionen in Zukunft besser herleiten und ökonomisch untermauern zu können, sollte das Angebot an Daten soweit als möglich über Wertschätzungen, soziale Kosten- bzw. Nutzeneffekte und Zahlungsbereitschaftsfunktionen, stetig ausgebaut und aktualisiert werden, wie dies bei der GEMIS-Datenbank des deutschen Institutes für angewandte Ökologie für Luftschadstoffemissionen der Fall ist.

Anhang A

Tabelle 42 Externe Errichtungskosten der verwendeten Baustoffe (in t, in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer		Wolfsthal - Bratislava II	
	In t	In EUR	In t	In EUR
SO ₂	303,74	1.571.550	187,44	969.798
NO _x	1.722,21	5.063.283	1.058,78	3.112.808
Staub	326,04	4.489.515	183,41	2.525.536
CO ₂	794.972,57	15.899.451	451.160,27	9.023.205
Summe		27.023.799		15.631.347

Quelle: (Institut für angewandte Ökologie e.V., 2009), eigene Berechnungen

Tabelle 43 Emissionsfaktoren der Transportmittel lt. GEMIS - Datenbank (in g/tk)

	SO ₂	NO _x	Staub	CO ₂
LKW	0,203	0,744	0,031	94,440
Schiff	0,058	0,621	0,022	40,240
Bahn	0,022	0,037	0,004	33,636

Quelle: (Institut für angewandte Ökologie e.V., 2009)

Tabelle 44 Schadenskosten pro Tonne emittierten Luftschadstoff (in EUR/t, Preisbasis 2009)

CO ₂	20
SO ₂	5.174
NO _x	2.940
Staub	13.770

Quelle: (Institut für angewandte Ökologie e.V., 2009)

Tabelle 45 Externe Kosten des Transportes bei Errichtung eines Flusskraftwerks (in t, in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer		Wolfsthal - Bratislava II	
	In t	In EUR	In t	In EUR
SO ₂	33,58	173.740	20,73	107.249
NO _x	169,66	498.800	105,00	308.698
Staub	6,70	92.194	4,14	56.988
CO ₂	17.590,61	351.812	10.837,45	216.749
Summe		1.116.546		689.684

Quelle: (Institut für angewandte Ökologie e.V., 2009), eigene Berechnungen

Tabelle 46 Gesamte externe Kosten (in EUR, Preisbasis 2009)

	Wildungsmauer	Wolfsthal - Bratislava II
Transport	1.116.546	689.684
Baustoffe	27.023.799	14.941.663
Summe	28.140.345	15.631.347

Quelle: (Institut für angewandte Ökologie e.V., 2009), eigene Berechnungen

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Jährliche Kosten des Betriebes des Nationalparks (in EUR, Preisbasis 2009).....	30
Tabelle 2 Wertminderung in der Forstwirtschaft anhand von jährlichen Entschädigungszahlen gestaffelt (in EUR, Preisbasis 2009)	32
Tabelle 3 Kosten in Form der Wertschöpfungsminderung in der Forstwirtschaft bei den verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)	32
Tabelle 4 Kosten in Form der Wertschöpfungsminderung in der Jagdwirtschaft der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)	33
Tabelle 5 Kosten der Erhaltung der Wiesenflächen in Form von Mähprämien der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)	33
Tabelle 6 Ersparnisse in Form von vermiedenen Kosten in der Fischereiwirtschaft (in EUR, Preisbasis 2009)	34
Tabelle 7 Kosten in Form der Wertschöpfungsminderung in der Fischereiwirtschaft der verschiedenen Gestaltungsvarianten der Donau (in EUR, Preisbasis 2009)	34
Tabelle 8 Auflistung der jährlichen laufenden Kosten (in EUR, Preisbasis 2009).....	34
Tabelle 9 Anzahl der jährlichen Besucher des Nationalparks Donau-Auen (Stand 2002)	41
Tabelle 10 Vergleich der Verkehrsmittelwahl zur Anreise in den Nationalpark Donau-Auen 1989 und 2002	42
Tabelle 11 Anreisegebiete der Nationalparkbesucher Stand 1989	42
Tabelle 12 Jährliche Konsumentenrente, berechnet nach der Reiskostenmethode (in EUR, Preisbasis 2009)	44
Tabelle 13 Berechnung des Erlebniswertes mittels der Gesamtaufwandsmethode (in EUR, Preisbasis 2009)	47
Tabelle 14 Berechnung des Erlebniswertes mittels der Eintrittspreismethode (in EUR, Preisbasis 2009, Umfrage 1993)	48
Tabelle 15 Zusammenfassung der Erlebniswerte nach div. Berechnungsmethoden (in EUR, Preisbasis 2009)	49
Tabelle 16 Zeitliche Verteilung des Erlebniswertes (in EUR, Preisbasis 2009)	50
Tabelle 17 Zustimmung bzw. Ablehnung zu den Varianten (Stand 1993)	51
Tabelle 18 aggregierte jährliche Zahlungsbereitschaft für die verschiedenen Varianten (in EUR, Preisbasis 2009)	52
Tabelle 19 Errichtungskosten der Flußkraftwerke Wildungsmauer und Wolfsthal - Bratislava II (in EUR, Preisbasis 2009)	54
Tabelle 20 jährliche Errichtungskosten Anteile der Flußkraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009)	55
Tabelle 21 Errichtungskosten der Flußkraftwerke in den Jahren 2013 – 2018 (in EUR, Preisbasis 2009)	55
Tabelle 22 Reinvestitionsbedarf der Flußkraftwerke in den Jahren 2018 – 2084 (in EUR, Preisbasis 2009)	55

Tabelle 23 Energieeinsatz und Menge der bei der Errichtung verwendeten Baustoffe	57
Tabelle 24 Mittlere Luftschadstoffemissionen der Industrie in Österreich (Emissionsfaktoren)	57
Tabelle 25 Transportleistung für den Bau der Kraftwerksvarianten	58
Tabelle 26 Spezifische Luftschadstoffemissionen der Verkehrsträger (in g/tkm, Stand 1992)	59
Tabelle 27 Kosten pro Tonne Schadstoff (in EUR, Preisbasis 2009).....	59
Tabelle 28 Laufende Kosten der jeweiligen Flußkraftwerksvariante (in EUR, Preisbasis 2009).....	61
Tabelle 29 Leistung der Kraftwerke (in MW)	62
Tabelle 30 Errichtungskosten der kalorischen Kraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009).....	65
Tabelle 31 externe Errichtungskosten (in EUR, Preisbasis 2009)	65
Tabelle 32 Jährliche Betriebskosten der potentiellen kalorischen Kraftwerke (in EUR, Preisbasis 2009)	66
Tabelle 33 Durchschnittliche Emissionsfaktoren 1999 / 2000 (kg/TJ).....	66
Tabelle 34 Externe laufende Kosten (in t, in EUR, Stand 2003, Preisbasis 2009).....	67
Tabelle 35 Berechnung des Gegenwartwertes des Nationalparks in seiner Zielausstattung im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009).....	69
Tabelle 36 Berechnung des Gegenwartwertes des KW Wildungsmauer im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009).....	70
Tabelle 37 Berechnung des Gegenwartwertes des KW Wolfsthal - Bratislava II im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009).....	74
Tabelle 38 Zusammenfassung der Ergebnisse der Kosten - Nutzen Analyse (Preise in EUR, Preisbasis 2009)	78
Tabelle 39 Zusammenfassung der Ergebnisse der Äquivalenzanalyse mit dem Entscheidungskriterium des NPV's (Preise in EUR, Preisbasis 2009)	79
Tabelle 40 Zusammenfassung der Ergebnisse der Äquivalenzanalyse mit dem Entscheidungskriterium der B-C Ratio (Preise in EUR, Preisbasis 2009).....	79
Tabelle 41 Berechnung des Gegenwartwertes inkl. "nicht - Nutzungswert" im Zeitraum von 2009 - 2084 (in EUR, Preisbasis 2009).....	80
Tabelle 42 Externe Errichtungskosten der verwendeten Baustoffe (in t, in EUR, Preisbasis 2009)	85
Tabelle 43 Emissionsfaktoren der Transportmittel lt. GEMIS - Datenbank (in g/tk)	85
Tabelle 44 Schadenskosten pro Tonne emittierten Luftschadstoff (in EUR/t, Preisbasis 2009)	85
Tabelle 45 Externe Kosten des Transportes bei Errichtung eines Flusskraftwerks (in t, in EUR, Preisbasis 2009)	85
Tabelle 46 Gesamte externe Kosten (in EUR, Preisbasis 2009)	85
Abbildung 1 Entwicklung der Aufbringung elektrischer Energie in Österreich 1918 – 2006 nach Erzeugung (E-Control GmbH, 2006).....	4
Abbildung 2 Veränderung der Preisindizes (Austrian Energy Agency, 2009)	5
Abbildung 3 Umweltschutzausgaben für Klimaschutz und Luftreinhaltung (Statistik Austria, 2009), eigene Berechnungen	6
Abbildung 4 Zeitplan der waldbaulichen Maßnahmen lt. Nationalparkkonzept.....	31
Abbildung 5 Regelarbeitsvermögen eines Flusskraftwerks (in GWh, Schemaskizze)	63

Literaturverzeichnis

Arnberger, A., & Brandenburg, C. (2002). *Besuchermonitoring im Nationalpark Donau-Auen, Niederösterreichischer Anteil*. Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

Arnberger, A., Brandenburg, C., Cermak, P., & Hinterberger, B. (2000). *Besucherstromanalyse für den Wiener Anteil am Nationalpark Donau-Auen, Bereich Lobau*. Universität für Bodenkultur, Wien, Institut für Freiraumgestaltung und Landschaftspflege. Wien: Magistratsabteilung 49, Forstamt der Stadt Wien, Nationalpark - und Forstverwaltung Lobau.

Austrian Energy Agency. (10. 3 2009). *Entwicklung des EPI Jahreswerte 1986 - 2008 (Energiepreise für Haushalte)*. Abgerufen am 2. 4 2009 von [www.energyagency.at: http://www.energyagency.at/enz/epi/ew-epi.htm](http://www.energyagency.at/enz/epi/ew-epi.htm)

BMWA. (1990). *Energiebericht der Bundesregierung*. 1990: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

BMWA. (2003). *Energiebericht der Bundesregierung 2003*. Wien: Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit.

Breyer, G., & Stöberl, B. (1998). Nationalpar Donau-Auen. *Vortrag, gehalten vor der Niederösterreichischen juristischen Gesellschaft in Hainburg am 24.9.1997*, 75 . Wien: Niederösterreichische juristische Gesellschaft.

Bundesgesetzblatt 225. (1983). *Übereinkommen über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung*. Wien.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. (27. 11 2007). *Wasserkraft.net*. Abgerufen am 2. 4 2009 von <http://www.wassernet.at/article/articleview/20175/1/5737>

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. (1. 10 2008). *Flussbauliches Gesamtprojekt östlich von Wien*. Abgerufen am 3. 12 2009 von BMfVIT:

http://www.donau.bmvit.gv.at/projekt/massnahmen/granulometrische_sohlstabilisierung/

Der Rechnungshof. (2007). *Nationalpark Donau–Auen GmbH* (Bd. 3). Wien: Der Rechnungshof.

Dudley, N. (2008). *Guidlines for Applying Protected Area Management Categories*". Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

E-Control GmbH. (2006). *Energiestatistik: gesamte Elektrizitätsversorgung*. Abgerufen am 3. 13 2009 von <http://www.e-control.at>: http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/JAHRESREIHEN

E-Control GmbH. (2006). *Jahresreihen Gesamte Elektrizitätsversorgung Aufbringung*. Abgerufen am 2. 4 2009 von <http://www.e-control.at>: http://www.e-control.at/portal/page/portal/ECONTROL_HOME/STROM/ZAHLENDATENFAKTEN/ENERGIESTATISTIK/JAHRESREIHEN

Frisch, H., & Wörgötter, A. (4 1982). Beschäftigungswirkungen des Konferenzentrums. *Quartalshefte* , S. 43-57.

Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.

Heal, G. M. (1986). The intertemporal Problem. In D. Bromley, *Natural Resource Economics*. Boston: Kluwer-Nijhoff.

Institut für angewandte Ökologie e.V. (19. 5 2009). GEMIS Datenbank Vers. 4.5. *Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme* . Institut für angewandte Ökologie e.V.

Kratena, K., & Kletzan, D. (1999). Evaluierung der ökonomischen Effekte von Nationalparks. *Schriftreihe des BMUJF* , 26.

Kratena, K., & Kletzan, D. (1999). *Evaluierung der ökonomischen Effekte von Nationalparks* (Bd. 26). Wien: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Abt. II/5.

Nationalpark Donau-Auen GmbH. (2007). *Leistungsbericht der Nationalpark Donau-Auen 1997-2006*. (E. Hofer, & C. Manzano, Hrsg.) Orth a. d. Donau, Niederösterreich, Österreich: Nationalpark Donau-Auen GmbH.

Nationalparkplanung Donau-Auen. (1995). *Endbericht*. Wien: Bundesministerium für Umwelt.

Nationalparks Austria. (7. 12 2007). *Kurz Info*. Abgerufen am 3. 1 2009 von Nationalparks Austria:

<http://www.nationalparksaustria.at/article/articleview/38430/1/11843/>

Obermann, G., & Schöpf, A. (1989). *Volkswirtschaftlicher Nutzen des Wasserkraftwerkbaues*. Wien: Österreichische Elektrizitätswirtschafts-AG.

Poupa, S. (2001). *Emissionsfaktoren als Grundlage für die österreichische Luftschadstoffinventur. Stand 1999*. Wien: Umweltbundesamt.

Prest, A. R., & Turvey, R. (1965). Cost-Benefit Analysis: A Survey. *The Economic Journal* , 75 (300), 683-735.

Schönböck, W. (1997). *Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse*. Wien, Wien: Springer.

Siebert, H. (1978). *Ökonomische Theorie der Umwelt*. Tübingen: Mohr Verlag.

Statistik Austria. (1. 6 2007). *Bevölkerung nach demographischen Merkmalen*.

Abgerufen am 2009 von Statistik Austria:

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen/bevoelkerung_nach_demographischen_merkmalen/022881.html

Statistik Austria. (2009). *Finanzierung der Umweltschutzausgaben 2006 in Mio. EUR*.

Abgerufen am 2. 4 2009 von www.statistik.at:

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/umweltschutzausgaben/index.html

Statistik Austria. (12. 11 2008). *Jahresdurchschnittspreise und -steuern für die wichtigsten Energieträger 2007 (in EUR)* . Abgerufen am 4. 6 2009 von www.statistik.at:

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/preise_steuern/030493.html

Statistik Austria. (2009). *Umweltschutzausgaben*. Von

http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/umwelt/umweltschutzausgaben/index.html abgerufen

Statistik Austria. (15. 5 2009). *Verbraucherpreisindex*. Abgerufen am 2009 von www.Statistik.at:

[http://www.statistik.at/web_de/statistiken/preise/verbraucherpreisindex_vpi_hvpi/zeitr
eihen_und_verkettungen/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/preise/verbraucherpreisindex_vpi_hvpi/zeitr
eihen_und_verkettungen/index.html)

Statistik Austria. (24. 4 2009). *Verketteter Tariflohnindex (66, 76, 86)*. Abgerufen am 2009 von [www.statistik.at:](http://www.statistik.at:www.statistik.at:)
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/soziales/tariflohnindex/index.html

Teufel, D., & Bauer, P. (1991). *Ökologische und soziale Kosten der Umweltbelastung in der Bundesrepublik im Jahr 1989*. Heidelberg, Deutschland: Umwelt- und Prognoseinstitut.

Umweltbundesamt. (2008). *Plan für die Energieversorgungssicherheit der Slowakischen Republik*. Wien: Umweltbundesamt GmbH.

Verbund - Austrian Hydro Power AG. (8 2002). *Die Kraftwerke an der österreichischen Donau*. (H. Tamerl, Hrsg.) Abgerufen am 2. 4 2009 von [www.verbund.at:](http://www.verbund.at:www.verbund.at:)
www.verbund.at/cps/rde/xbcr/SID-3E1B22D8-79879F74/internet/Prospekt_Donau_deutsch.pdf

Verbund - Austrian Thermal Power. (kein Datum). www.verbund.at. Abgerufen am 4. 6 2009 von http://www.verbund.at/cps/rde/xchg/internet/hs.xsl/194_221.htm?lev=4

Wagner, K., & Gayl, R. (1988). *Donau-Auen Nationalpark oder Kraftwerk, eine informationsschrift der Nationalparkplanung Donau-Auen*. Wien.

Wieser, M. (2004). Emissionsfaktoren als Grundlage für die Österreichische Luftschadstoff-Inventur. Stand 2003. *Berichte* , 254, 23.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit ist eine Kosten - Nutzen Analyse des Nationalparks Donau – Auen. Es wird der Frage nachgegangen, ob eine alternative, energiewirtschaftliche Nutzung des Gebietes durch ein Flusskraftwerk der österreichischen Volkswirtschaft einen höheren Nutzen bringen würde. Dabei werden die Effekte, die auf die gesellschaftliche Wohlfahrt wirken würden, identifiziert, quantifiziert und monetarisiert. Durch die Bestimmung eines Diskontierungssatzes kann der Gegenwartswert jeder Projektvariante ermittelt werden, womit ein direkter Vergleich der Varianten möglich wäre.

Aufgrund der vorherrschenden Datenlage ist es so jedoch nicht möglich, eine Kosten – Nutzen Analyse durchzuführen, da eine Aussage über die Höhe des Gesamtnutzens, den der Nationalpark stiftet, nicht direkt zu treffen ist. Folglich wird in einer Äquivalenzanalyse das Mindesterfordernis des sog. „Nicht – Nutzungswertes“ *der Österreicher für eine Auenlandschaft an einer permanent freien Fließstrecke der Donau* bestimmt, ab dem die Variante Nationalpark eine volkswirtschaftlich effiziente Entscheidung gegenüber der wirtschaftlichsten Kraftwerksvariante darstellt. Ob es als erreichbar angesehen wird, ist folglich vom Entscheidungsträger abhängig.

Abstract

Purpose of the Master thesis ist to perform a Cost – Benefit Analysis of the national park „Donau – Auen“, the floodplain forrests of the danube and to investigate whether an alternative use of that particular area by the electricy industry with a hydro powerplant would be more „efficient“ in terms of social welfare.

To do this one need to identify, quantify and monetize all the relevant economic effects, which would take place. By determining a discount rate it is possible to compare the net-present-value of each alternative and decide wether to realize a project or not.

Unfortunately the data about the „non-use Value“ of the national park is biased due to several reasons and cannot be used in that survey. Therefore one has to perform an equivalent analysis to compute the „minimum willingness to pay“ of austrian citizens for the floodplain forrests. If that amount could be seen as achieved the project „Nationalpark“ is the most efficient one compared to the alternatives with a hydro powerplant.

Curriculum Vitae

Persönliche Daten

Name: Christoph Haushofer

Geburtsdatum: Oktober 1981

Geburtsort: Wien

Staatsbürgerschaft: Österreich

Ausbildung

03/2004 – 06/2009 Studium der Volkswirtschaft

Universität Wien (Mag.rer.soc.oec)

09/2006 – 07/2007 Studium der Volkswirtschaft

Universidad de Alicante, Spanien

09/1995 – 06/2000 Höhere technische Lehranstalt Hochbau, Wr. Neustadt

Abschluß - Matura