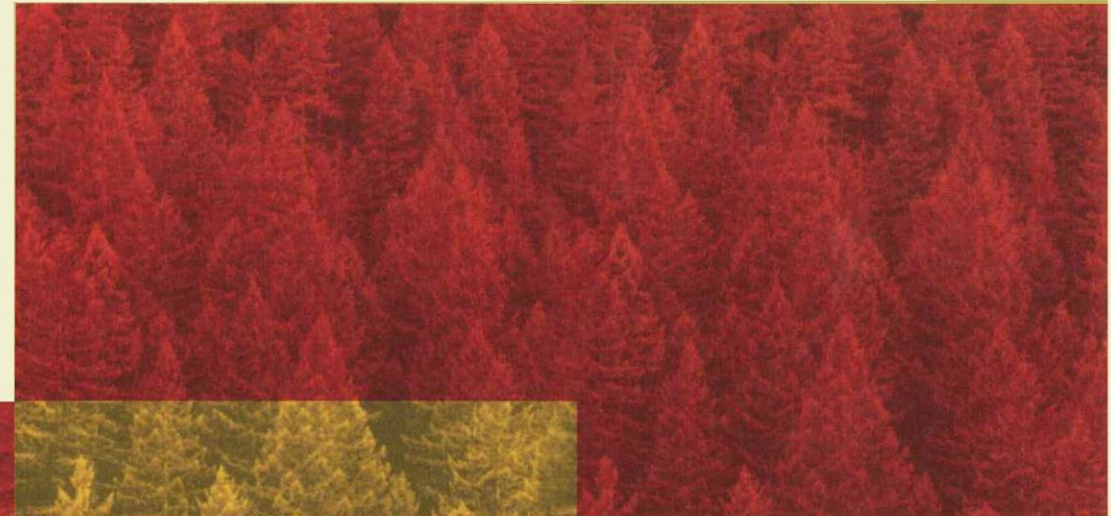



Fließstrecken der Mur - Ermittlung der Ökosystemleistungen Endbericht



Auftraggeber:

Landesumweltschutzbehörde Steiermark

31. Mai 2011

Projekttitle:	Fließstrecken der Mur – Ermittlung der Ökosystemleistungen – Endbericht
Auftraggeber:	Landesumweltschutzbehörde Steiermark
Finanzierung:	Landesumweltschutzbehörde Steiermark  Das Land Steiermark
Zitervorschlag:	Getzner, M., Jungmeier, M., Köstl, T. & Weiglhofer, S. 2011: Fließstrecken der Mur - Ermittlung der Ökosystemleistungen – Endbericht. Studie im Auftrag von: Landesumweltschutzbehörde Steiermark, Bearbeitung: E.C.O. Institut für Ökologie, Klagenfurt, 86 S.



Durchführung:
E.C.O. Institut für Ökologie
Jungmeier GmbH
Kinoplatz 6, A-9020 Klagenfurt
Tel.: 0463/50 41 44
E-Mail: office@e-c-o.at
Homepage: www.e-c-o.at

Klagenfurt, 31. Mai 2011

FLIEßSTRECKEN DER MUR – ERMITTLUNG DER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN ENDBERICHT

Projektleitung:	Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Getzner (Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Technische Universität Wien; Ifip-Projekt-Nr. 180-10) Mag. Dr. Michael Jungmeier
Bearbeitung:	Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Getzner Mag. Dr. Michael Jungmeier DI MSc.Tobias Köstl Mag. Stefanie Weiglhofer
Ausarbeitung des Fragebogens	Univ.-Prof. Mag. Dr. Michael Getzner
Durchführung der Befragung nach den Spezifikationen des Bearbeiter/innen-Teams	Marketagent.com online reSEARCH GmbH., Wiener Neudorf

INHALTSVERZEICHNIS

1 Kurzzusammenfassung (Abstract)	10
2 Einleitung, Ziele und Fragestellung	11
2_1 Hintergrund und Beauftragung der vorliegenden Untersuchung	11
2_2 Ziele und Fragestellung	11
2_3 Methoden und Arbeitsablauf	12
2_3_1 Übersicht über den Arbeitsablauf	12
2_3_2 Spezifische Methoden	13
3 Ökosystemleistungen von Fließgewässern	14
3_1 Begriff der Ökosystemleistungen	14
3_2 Ökosystemleistungen und ihre ökonomische Bewertung	14
3_3 Begriffsbestimmungen	15
3_3_1 Freie Fließstrecke	15
3_3_2 Fließgewässer	16
3_3_3 Wasserkraftwerke	16
3_4 Ökosystemleistungen von Fließgewässern	16
3_4_1 Ermittlung relevanter Leistungen	16
3_5 Beschreibung relevanter Ökosystemleistungen im Überblick	18
3_5_1 Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei	18
3_5_2 Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität	18
3_5_3 Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen	18
3_5_4 Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima	18
3_5_5 Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung	18
3_5_6 Bildung, Inspiration, ästhetische Werte	18

3_5_7 Erholung	19
3_6 Erfassung und Quantifizierung der Ökosystemleistungen	19
4 Die Mur: Ökosystem und Leistungen	21
4_1 Kurzcharakterisierung der Mur	21
4_1_1 Übersicht	21
4_1_2 Kraftwerke an der Mur	22
4_1_3 Fließstrecken an der Mur	24
4_1_4 Vorhandene Schutzgebiete entlang der steirischen Mur	28
4_2 Repräsentative Flussabschnitte der Mur	28
4_2_1 Auswahl, Lage und Übersicht der Abschnitte	28
4_2_2 Abschnitt 1: Triebendorf bis St. Lorenzen	29
4_2_3 Abschnitt 2: Kraftwerk Fischenz	34
4_2_4 Ökosystemleistungen der Mur im Bereich des Kraftwerks Fischenz	35
4_2_5 Abschnitt 3: Mureck bis Bad Radkersburg	37
4_2_6 Ökosystemleistungen der Mur im Bereich Mureck bis Bad Radkersburg	40
5 Ökosystemleistungen der Mur aus Sicht einer repräsentativen Befragung	42
5_1 Einleitung: Ziel und Methodik der Befragung	42
5_2 Umweltinformation und wasserbezogene Fragestellungen	43
5_3 Erholung und Freizeitgestaltung an der Mur	44
5_4 Zahlungsbereitschaft für Naturschutzprogramme an der steirischen Mur	55
6 Quantifizierung ausgewählter Ökosystemleistungen der Mur	60
6_1 Fischereiliche Produktion	60
6_1_1 Datengrundlagen	60
6_1_2 Methodik der Quantifizierung der Fischbiomasseproduktion und getroffene Annahmen	60
6_1_3 Ökonomische Bewertung der Fischproduktion	61
6_2 Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima	62

6_2_1	Datengrundlagen und Methodik	62
6_2_2	Ökonomische Bewertung der Kleinklimaregulierung	63
6_3	Retentionsleistungen	63
6_3_1	Datengrundlagen	63
6_3_2	Methodik der Quantifizierung der Retentionsleistungen und getroffene Annahmen	63
6_3_3	Ökonomische Bewertung der Retentionsleistungen	63
6_4	Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität	64
6_4_1	Datengrundlagen	64
6_4_2	Methodik und Ergebnisse	66
6_5	Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen	67
6_5_1	Datengrundlagen	67
6_5_2	Methodik und Bearbeitungsschritte zur Bewertung der Bereitstellung von Trinkwasser	67
6_5_3	Ökonomische Bewertung der Bereitstellung von Trinkwasser	67
6_5_4	Diskussion	69
6_6	Erholung	69
6_6_1	Datengrundlagen	69
6_6_2	Getroffene Annahmen	70
6_6_3	Ergebnisse	70
7	Auswirkung von Kraftwerken auf Ökosystemleistungen	71
7_1	Einleitung: Wirkungen von Laufkraftwerken	71
7_2	Kraftwerksbedingte Beeinflussung von Fluss-Ökosystemleistungen	71
7_2_1	Nahrungsmittel / Fischerei	71
7_2_2	Genetische Ressourcen / Erhaltung der Biodiversität	72
7_2_3	Trinkwasser und Wasserreinigungsleistung	74
7_2_4	Schutz gegen Naturkatastrophen / Retentionsräume	75
7_2_5	Zusammenfassung und Diskussion	76

8 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Empfehlungen	78
8_1 Zusammenfassung	78
8_2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen	79
9 Literaturverzeichnis	81
10 Anhang	85
10_1 Fragebogen	85
10_2 Kurzgutachten	86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einteilung der Ökosystemleistungen	14
Abbildung 2: Wertschätzungen für öffentliche Güter (Total Economic Value, TEV)	15
Abbildung 3: Darstellung der freien Fließstrecken und des Einzugsgebiets der Mur	24
Abbildung 4: Klassifizierung der Fließgewässerabschnitte der Mur nach ihrer Ursprünglichkeit (Naturnähe)	25
Abbildung 5: Lage der für die vorliegende Untersuchung ausgewählten drei repräsentativen Flussabschnitte	29
Abbildung 6: Mur im Bereich des Puxer Auwaldes	31
Abbildung 7: Mur im Bereich der Schrattenberger Au (Ost)	31
Abbildung 8: Mur im Bereich der Schrattenberger Au (West)	32
Abbildung 9: Mur und ein reaktivierter Altarm bei Schrattenberg, Blickrichtung Osten	33
Abbildung 10: Murbrücke und Bootseinstiegsstelle Frojach, Blickrichtung Osten	34
Abbildung 11: Umgebungskarte des Kraftwerks Fischening	34
Abbildung 12: Kaum zugänglicher Bereich bei Murhof	36
Abbildung 13: Informationstafeln beim Kraftwerk Fischening, Blickrichtung Westen	37
Abbildung 14: Mur im Bereich Gosdorf	39
Abbildung 15: Murecker Schiffsmühle	41
Abbildung 16: Themenwegstation (östlich der Therme Bad Radkersburg)	41
Abbildung 17: Geh- und Radfahrbrücke in Halbenrain, Blickrichtung Osten	41

Abbildung 18: Nutzung des Brunnenwassers.....	44
Abbildung 19: Nutzung von Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten an der Mur.....	46
Abbildung 20: Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten an Fließstrecken.....	48
Abbildung 21: Anzahl an Nennungen für Zahlungsbereitschaften für die einzelnen Naturschutzprogramme.....	58
Abbildung 22: Fischbiomasse in unterschiedlichen Abschnitten der Mur.....	60
Abbildung 23: Schematische Darstellung der Auswirkungen von Querverbauungen in Flüssen.....	71
Abbildung 24: Orthofoto von der Gegend um Karlsdorf aus dem Jahr 2008.....	76
Abbildung 25: Josephinische Landesaufnahme aus dem Jahr 1787 von der Gegend um Karlsdorf.....	76

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die für die vorliegende Untersuchung als relevant betrachteten Ökosystemleistungen.....	17
Tabelle 2: Als relevant eingestufte Ökosystemleistungen der Mur und ihre Berücksichtigung in der vorliegenden Untersuchung.....	20
Tabelle 3: Abflussparameter an verschiedenen Messpunkten der Mur.....	21
Tabelle 4: Existierende, in Bau befindliche und geplante Wasserkraftwerke an der steirischen Mur.....	23
Tabelle 5: Staubereiche ausgewählter Laufkraftwerke.....	24
Tabelle 6: Beschreibung der Flussabschnitte der Mur.....	26
Tabelle 7: FFH-Schutzgüter (Lebensraumtypen) im Mur-Abschnitt Triebendorf bis St. Lorenzen.....	29
Tabelle 8: FFH-Schutzgüter (Tierarten) im Mur-Abschnitt Triebendorf bis St. Lorenzen.....	30
Tabelle 9: Abflussparameter der Mur bei Messstelle Gestüthof.....	32
Tabelle 10: Abflussparameter der Mur bei Zeltweg.....	35
Tabelle 11: FFH-Schutzgüter (Lebensraumtypen) im Abschnitt Mureck bis Bad Radkersburg.....	38
Tabelle 12: FFH-Schutzgüter (Tierarten) im Abschnitt Mureck bis Bad Radkersburg.....	38
Tabelle 13: Abflussparameter der Mur bei Mureck.....	39
Tabelle 14: Kenntnisstand der Befragten betreffend der Konzepte „Bio-diversität“ und „Ökosystemleistungen“.....	43
Tabelle 15: Interesse und wahrgenommener Informationsstand betreffend Umweltfragen.....	44

Tabelle 16: Wahrgenommene Entfernung des Wohnortes der Befragten zur Mur	45
Tabelle 17: Einschätzungen zur Wasserqualität und deren Verbesserung	45
Tabelle 18: Häufigkeit von Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur	46
Tabelle 19: Wahrnehmung von Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur in Abhängigkeit von Fließ- vs. Staustrecke	47
Tabelle 20: Verkehrsmittelwahl zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur	48
Tabelle 21: Reisekosten (Verkehrsmittel- und Zeitkosten) zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur	49
Tabelle 22: Ermittlung der durchschnittlichen Verkehrsmittelkosten zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur	50
Tabelle 23: Ermittlung der durchschnittlichen Zeitkosten sowie gesamten Reisekosten zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur	50
Tabelle 24: Zustimmungsgrade zu Aussagen über Erholungs- und Freizeitaktivitäten sowie Verhinderung dieser aufgrund strengerer Naturschutzes	51
Tabelle 25: Geschätzte Anzahl an Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Stichprobe (gesamt, pro Befragtem/r)	52
Tabelle 26: Geschätzte Anzahl an Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Stichprobe	54
Tabelle 27: Bekanntheit von und negative Betroffenheit durch Laufkraftwerken an der Mur	55
Tabelle 28: Begründung für die negative Betroffenheit durch Laufkraftwerke	56
Tabelle 29: Bekanntheitsgrad gefährdeter Tier- und Pflanzenarten an der Mur	56
Tabelle 30: (Mittlere) Zahlungsbereitschaft für Naturschutzprogramme (EUR)	57
Tabelle 31: Gründe für Zahlungsunwilligkeit	58
Tabelle 32: Vergleich der Fischbiomasseproduktion zwischen einen naturnahen Zustand („virtuelle Mur“) und dem derzeitigen Zustand	60
Tabelle 33: Ermittlung der fischereilichen Produktion	61
Tabelle 34: Potentielle und tatsächliche Auflächen an der Mur	63
Tabelle 35: Ermittlung des ökonomischen Werts der Bereitstellung sauberen Trinkwassers durch die Mur	68
Tabelle 36: Reiskostenberechnung in zwei Szenarien	70
Tabelle 37: Auswirkungen von Wasserkraftwerken auf charismatische Arten	74
Tabelle 38: Ökonomischer Wert der Ökosystemleistungen der Mur (in Tsd. EUR pro Jahr)	78

1 KURZZUSAMMENFASSUNG (ABSTRACT)

Die vorliegende Untersuchung zielt auf die ökonomische Bewertung der Ökosystemleistungen der 290 km langen steirischen Mur ab. Die Bewertung der Ökosystemleistungen ist vor allem bei der Abwägung des öffentlichen Interesses im Zuge von Genehmigungsverfahren bei bedeutenden Infrastrukturprojekten (z.B. Wasserkraftwerke) wichtig. Ökosystemleistungen sind aus volkswirtschaftlicher Sicht bedeutsame Leistungen und können somit auch ökonomisch bewertet werden.

In der vorliegenden Untersuchung werden folgende Ökosystemleistungen beschrieben, quantifiziert und soweit möglich auch monetär bewertet:

- Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei
- Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität
- Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen
- Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima
- Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung
- Bildung, Inspiration, ästhetische Werte
- Erholungs- und Freizeitfunktionen

Eigene Bewertungsansätze, Bewertungsansätze aus der Literatur („Benefit transfer“) sowie die Ergebnisse einer Repräsentativumfrage steirischer Haushalte im Einzugsgebiet der Mur ergeben eine ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen der Mur zwischen rund 93 bis 132 Mio. EUR pro Jahr. Die hauptsächliche Nutzenkomponente liegt hierbei im Erholungs- und Freizeitwert der Mur; der Schutz seltener Arten (Biodiversität) ist die zweitwichtigste Wertschätzung gegenüber der Mur, nimmt jedoch etwa nur ein Zehntel des Erholungs- und Freizeitnutzens an.

Aufgrund der großen Überformung des Flusssystemes (energiewirtschaftliche Nutzung, Begradigungen, großräumige Verringerung von Retentionsflächen) sind die bei ursprünglichen Flusssystemen vorhan-

denen Ökosystemleistungen, z.B. Retentionsleistungen, nur mehr in geringem Umfang vorhanden.

Im Vergleich zur freien Fließstrecke sind bei Stauhaltungen wesentlich geringere Ökosystemleistungen festzustellen. Erholungs- und Freizeitnutzungen werden an gestauten Flussabschnitten signifikant geringer bewertet, auch fällt die Zahlungsbereitschaft für den Schutz von bei Wasserkraftwerken nicht oder kaum lebensfähigen Arten (z.B. Huchen) bei Stauhaltung weg. Reinigungsleistungen zur Haltung der Wasserqualität sowie Retentionsleistungen fallen praktisch zu Gänze weg, mit der Folge, dass entsprechende technische Ersatzmaßnahmen (Reinigung des Trinkwassers, verstärkter Hochwasserschutz) notwendig sein können. Einzig im Bereich des Lokalklimas ist nicht zu erwarten, dass Ökosystemleistungen reduziert werden, da die Wasserfläche als solche bei Stauhaltung nur in geringem Umfang verändert wird.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass für viele Ökosystemleistungen nur wenige originäre, für Österreich direkt anwendbare Bewertungsansätze zur Verfügung stehen und auf Ergebnisse aus der Literatur, insbesondere auf jene des europäischen Forschungsprogramms „TEEB“ („The Economics of Ecosystems and Biodiversity“) zurückgegriffen wurde. Die Ergebnisse sind daher mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren, da eine umfassendere Untersuchung für viele Ökosystemleistungen von für Österreich typischen Ökosystemen fehlt.

Als wichtigste Empfehlung ergibt sich aus der vorliegenden Untersuchung, dass bei Abwägung des öffentlichen Interesses bei Infrastrukturprojekten – schon aus Gründen der Berücksichtigung volks- und regionalwirtschaftlicher Dimensionen – Ökosystemleistungen aufgrund ihrer hohen ökonomischen Bedeutung zu berücksichtigen sind.

2 EINLEITUNG, ZIELE UND FRAGESTELLUNG

2_1 Hintergrund und Beauftragung der vorliegenden Untersuchung

Die Landesumweltschutzbehörde Steiermark beauftragte E.C.O. (Klagenfurt) in Zusammenarbeit mit dem Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (Technische Universität Wien, Prof. Dr. M. Getzner) mit der vorliegenden Untersuchung, „Fließstrecken der Mur – Ermittlung der Ökosystemleistungen“, im September 2010. Die Ergebnisse wurden im Mai 2011 vorgelegt.

Seit Jahren wird – nicht nur an der Mur – über den Ausbau der Wasserkraftnutzung öffentlich diskutiert. Bislang spielten hierbei umweltökonomische Betrachtungen und Analysen eine untergeordnete Rolle. Gerade zur Abwägung der öffentlichen Interessen der Wasserkraftnutzung kann die Umweltökonomik sowie die ökologische Ökonomik jedoch bei Infrastrukturprojekten (u.a. Wasserkraft, Naturschutz) einen bedeutenden Beitrag leisten, indem Ökosystemleistungen ökonomisch bewertet und somit in Entscheidungs- und Bewertungsverfahren in entsprechender Form berücksichtigt werden können.

Die vorliegende Untersuchung wurde in drei Teilschritten erarbeitet:

- Gutachten (Oktober 2010): Zunächst wurde eine gutachtliche Stellungnahme erarbeitet, inwieweit von Ökosystemdienstleistungen und ihre (ökonomische) Bewertung in der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE), gezeigt am Fall des Wasserkraftwerks Gratkorn, berücksichtigt sind bzw. Berücksichtigung finden sollen (siehe Anhang 10_2, Kurzgutachten).
- Analyse (November 2010 – März 2011): In einem zweiten Schritt wurden die Ökosystemleistungen der steirischen Mur erfasst, beschrieben und – soweit als möglich – quantifiziert. Ein wesentlicher Teil der Studie ist eine web-basierte Repräsentativbefragung zur Bewertung ausgewählter Ökosystemleistungen durch Haus-

halte im steirischen Einzugsgebiet der Mur.

- Empfehlungen (April 2011): Aus den Ergebnissen wurde eine Reihe von weiterführenden Maßnahmen und Empfehlungen abgeleitet.

Die konkrete methodische Vorgangsweise der vorliegenden Untersuchung wird in Abschnitt 2_3 beschrieben.

2_2 Ziele und Fragestellung

Die bestehenden, im Bau befindlichen und für die Zukunft geplanten Kraftwerke an der steirischen Mur verändern den Flusscharakter und haben somit, im einzelnen als auch als teilweise durchgehende Kraftwerkskette, vielfältige Auswirkungen auf die freien Fließstrecken der Mur, insbesondere auf die Ökosystemleistungen des Flusses. In der öffentlichen Diskussion sind Ökosystemleistungen als solche kaum bekannt. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist daher, die Ökosystemleistungen der Mur für die Steiermark zu beschreiben, zu quantifizieren und ökonomisch zu bewerten. Damit soll eine ökonomische Messgröße in die öffentliche Diskussion und in die Abwägung der öffentlichen Interessen eingebracht werden. Durch die Studie sollen im Einzelnen folgende Ziele erreicht werden:

- Allgemeine Darstellung und Ermittlung der wesentlichen Ökosystemleistungen der Mur;
- Qualitative Beschreibung der wesentlichen Ökosystemleistungen der Mur;
- Quantifizierung der Ökosystemleistungen der Mur, insbesondere anhand
 - Der Aufbereitung und kritische Synthese vorhandener Untersuchungen und Informationen,
 - Einer repräsentativen Befragungen von Haushalten im steirischen Einzugsgebiet der Mur mit dem Schwerpunkt auf Ökosystemdienstleistungen im Bereich Erholung und Freizeit sowie Arten- und Naturschutz, sowie

- Einer Gesamtbewertung unter Zusammenführung der Einzelergebnisse;
- Handlungsleitende Empfehlungen.

2_3 Methoden und Arbeitsablauf

2_3_1 Übersicht über den Arbeitsablauf

Die vorliegende Untersuchung wurde in folgenden Teilarbeitsschritten erarbeitet:

1. Theorie: Allgemeine Beschreibung der Ökosystemleistungen von Fließgewässern.
2. Auswahl relevanter Leistungen sowie entsprechender Indikatoren:
 - Ausgangspunkt: Übersicht der CBD (Convention on Biological Diversity),
 - Relevanzprüfung,
 - Darstellung und Auswahl.
3. Allgemeine Beschreibung der relevanten Leistungen von Flusssystemen:
 - Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei,
 - genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität,
 - Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung,
 - Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen,
 - Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima,
 - Bildung, Inspiration, ästhetische Werte und Naturschutz, sowie
 - Erholungs- und Freizeitnutzung.
4. Spezifische qualitative Beschreibung der Mur als Ökosystem:
 - Gesamtübersicht der Mur,
 - Auswahl und Beschreibung repräsentativer der Flussabschnitte,
5. Qualitative Beschreibung der relevanten Ökosystemleistungen der Mur:
 - Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei,
 - genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität,
 - Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung,
 - Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen,
 - Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima,
 - Bildung, Inspiration, ästhetische Werte und Naturschutz, sowie
 - Erholungs- und Freizeitnutzung.
5. Repräsentativbefragung steirischer Haushalte:
 - Erstellung des Fragebogens (Kontingenzbefragung),
 - Feldarbeit und Auswertung.
6. Quantitative Ermittlung der Ökosystemleistungen der Mur, mit Schwerpunkt auf
 - Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei,
 - genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität,
 - Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima,
 - Bildung, Inspiration, ästhetische Werte und Naturschutz, sowie
 - Erholungs- und Freizeitnutzung.
7. Ermittlung und Darstellung möglicher Unterschiede der Ökosystemleistungen zwischen freien und verbauten (energetisch genutzten) Flussabschnitten, mit Schwerpunkt auf
 - genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität,
 - Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung,
 - Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen,
 - Erholungs- und Freizeitnutzung.
8. Diskussion der Ergebnisse, Zusammenfassung, Schlussfolgerungen und Empfehlungen.

2_3_2 Spezifische Methoden

In der Studie werden eine Reihe spezifischer Methoden angewandt. Diese sind der leichteren Verständlichkeit wegen im Bericht im Kontext mit den Ergebnissen dargestellt, und zwar insbesondere in folgenden Abschnitten:

- Vorgangsweise zur Auswahl der relevanten Leistungen (Kapitel 3_4_1),
- Vorgangsweise und Methode der Repräsentativbefragung (Kapitel 5_1), und
- Vorgangsweise bei der Quantifizierung einzelner Ökosystemleistungen (Kapitel 6).

3 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN VON FLIEBGWÄSSERN

3.1 Begriff der Ökosystemleistungen

Der Mensch nutzt die Ökosysteme der Erde und ihre Leistungen auf vielfältige Weise (z.B. Nahrungs- und Arzneimittel, Trinkwasser, Rohstoffe, Erholungsraum). Diese Leistungen werden unter dem Begriff Ökosystemleistungen (auch „Ökosystemdienstleistungen“ genannt) zusammengefasst (Europäische Kommission, 2010).

Das „UN Millennium Ecosystem Assessment“ aus dem Jahr 2005 präsentiert einen systematischen Überblick über den Zustand der Ökosysteme und Ökosystemleistungen weltweit. Demnach sind Ökosystemleistungen „Dienstleistungen, die von der Natur (unentgeltlich) erbracht werden und vom Menschen genutzt werden können, um sein Wohlergehen zu gewährleisten“ (MA 2005; TEEB 2010; KUMAR 2011; TURNER et al. 2008, WITTMER et al 2011).

Ein „Ökosystem“ ist das komplexe und dynamische Gefüge von Organismen und ihrem Lebensraum. Es bildet eine Einheit, in der die Komponenten wechselseitig voneinander abhängen. Die „biologische Vielfalt“ umfasst all die Gesamtheit der Lebewesen, die in diesen Gemeinschaften zu finden sind (MA 2005), und bezieht sich auf die Vielfalt (Diversität) der genetischen Ressourcen, der Arten, Ökosysteme und Landschaften.

Das „UN Millennium Ecosystem Assessment“ gliedert die Ökosystemleistung beispielhaft in folgende Kategorien (siehe Abbildung 1):

- Versorgungsleistungen: Nahrungsmittel, Süßwasser, Brennholz, genetische Ressourcen, Biochemikalien;
- Regulierungsleistungen: Kohlenstoffbindung, Luft- und Wasserreinigung, Erosionsschutz, Klima- und Wasserregulierung, Bestäubung, Schutz vor Naturkatastrophen;
- Kulturelle Leistungen: Erholungswert, spirituelle und ästhetische Werte, Schönheit einer Landschaft, Bildungswert, Kulturerbe;

- Unterstützende Basisleistungen: Dies sind sämtliche Prozesse, welche die notwendigen Bedingungen für die Existenz aller Ökosysteme sicherstellen, z. B. Primärproduktion, Bodenbildung, Photosynthese und Nährstoffkreisläufe.



Abbildung 1: Einteilung der Ökosystemleistungen
Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von CBD (2006)

3.2 Ökosystemleistungen und ihre ökonomische Bewertung

Ausgangspunkt der ökonomischen Bewertung von Ökosystemleistungen stellt die Kapitaltheorie dar. Demnach ist der natürliche Kapitalstock (Umwelt und Natur mit den Ökosystemen) ökonomisch per se nicht bewertbar. Allerdings erbringt dieses natürliche Kapital Dienstleistungen („Flow of ecological services“), die einer ökonomischen Bewer-

tung zugänglich sind. Insbesondere ist dies relevant bei der Veränderung der Umweltqualität, also bei veränderten Ökosystemleistungen.

Ansatzpunkte für die ökonomische Bewertung sind die vielfältigen Wertschätzungen, die Umweltgüter entgegengebracht werden. Diese Wertschätzungen (Präferenzen) resultieren ökonomisch gesehen aus einer Bedürfnisbefriedigung der Menschen durch die natürlichen Systeme. Diese Bedürfnisbefriedigung kann entweder aus einer direkten Nutzung erfolgen (z.B. konsumptive Nutzung), oder aus einer nicht-nutzungsbedingten Wertschätzung.

Einen Überblick über die verschiedenen Wertschätzungen, die Umwelt- und Naturgütern entgegengebracht werden können, gibt Abbildung 2. Es wird deutlich, dass die Nutzer-Werte (Use values) nur einen Teil der insgesamten Wertschätzung gegenüber Naturgütern (öffentlichen Gütern) ausmachen (siehe auch MACKE et al 2011).

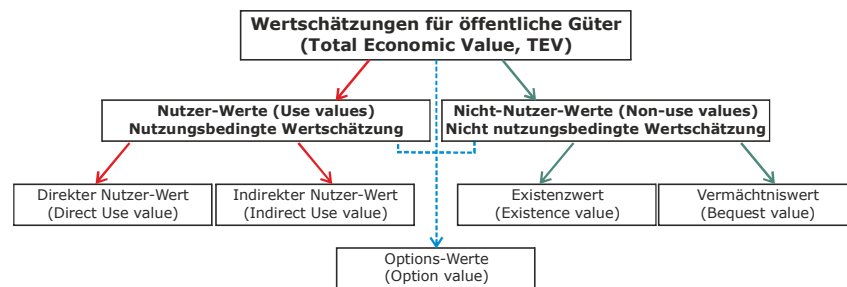


Abbildung 2: Wertschätzungen für öffentliche Güter (Total Economic Value, TEV)

Quelle: Eigene Darstellung

Die unterschiedlichen Wertschätzungen (Use-, Non-use values) können mit verschiedenen Methoden ökonomisch gefasst und monetarisiert werden. Üblicherweise werden die Bewertungsmethoden in indirekte (auf Marktverhalten oder tatsächlichen Entscheidungen basierende) und direkte (unmittelbare Präferenzermittlung) Bewertungsmethoden eingeteilt (NINAN 2009; IUCN/WORLD BANK 2004; für einen aktuellen

Überblick über Bewertungsmethoden für die Ressource Wasser siehe YOUNG 2005).¹

In der vorliegenden Untersuchung wird versucht, sowohl die nutzungs- als auch die nicht nutzungsbedingten Wertschätzungen zu erfassen. Die angewandten ökonomischen Bewertungsmethoden fußen hierbei insbesondere auch indirekten Methoden, wie z.B. Erfassung von Vermeidungskosten, Reisekosten; direkte Methoden werden im Rahmen der Repräsentativbefragung (Kontingenzbefragung zu Natur- und Artenschutz an der steirischen Mur) angewandt.

Eine Primärdatenerhebung für einige der erfassten und beschriebenen Ökosystemleistungen würde den Rahmen der vorliegenden Untersuchung bei weitem sprengen; deshalb wird auf die Methode der Nutzenübertragung (Benefit transfer; siehe z.B. WILSON/HOEHN 2006) zurückgegriffen. Hierbei werden bereits in anderen Untersuchungen erhobene oder verwendete Werte auf den konkreten Kontext (steirische Mur) übertragen. Berücksichtigung finden hierbei unter anderem Unterschiede in Qualität und Quantität der bereit gestellten Umweltgüter, Einkommens- und Präferenzdifferenzen.

Die konkrete Anwendung der gewählten Methode ist in der vorliegenden Untersuchung in den Einzelkapiteln beschrieben.

3.3 Begriffsbestimmungen

3.3.1 Freie Fließstrecke

Unter dem Begriff *freie Fließstrecke* ist jener Abschnitt eines Fließgewässers zu verstehen, der sich von einer Stauhaltung (Wehranlage) stromabwärts bis zur Stauwurzel eines Unterliegerkraftwerkes er-

¹ Der ökonomischen Bewertung von Ökosystemleistungen wird in der Literatur breiter Raum gewidmet; Zusammenfassung der einzelnen Methoden und ihrer empirischen Anwendung finden sich z.B. in MARKUSSEN et al. 2003; FARBBER et al. 2002; NUNES et al. 2003.

streckt. Davon unabhängig kann eine *freie Fließstrecke* mehr oder weniger stark verbaut sein (z.B. Schutzwasserbau, Hochwasserschutz, Schifffahrt, andere stark veränderte Flussabschnitte [vgl. hierzu die Definition der „heavily modified water bodies“ entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Union]).

Nach EBERHARTINGER-TAFILL/MERL (2000) ist der Begriff Stauhaltung (als Charakteristikum von Lauf- und Speicherkraftwerken) hier im Sinne einer ökologisch sinnvollen Interpretation auszulegen als jener Bereich, in welchem die Fließ- und Strömungseigenschaften eines bestehenden Flusssystems verändert wurden. Somit sind nicht nur klassische Stauhaltungen, sondern beispielsweise auch Ausleitungen umfasst.

3_3_2 Fließgewässer

Als Fließgewässer werden hier hauptsächlich oberirdisch fließende Oberflächengewässer des Binnenlandes mit zeitweiligem oder permanentem Wasserfluss bezeichnet.

3_3_3 Wasserkraftwerke

Wasserkraftwerke sind Kraftwerke, die die kinetische Energie des Wassers in mechanische und elektrische Energie umwandeln.

Da in dieser Studie nur die direkt in der Mur gelegenen Kraftwerke von Relevanz sind, werden hier, wenn nicht anders angegeben, mit Wasserkraftwerken immer Laufkraftwerke gemeint. Laufkraftwerke sind Wasserkraftwerke, die den nachströmenden Wasserzufluss zeitgleich abarbeiten und keine nennenswerte Speichermöglichkeit aufweisen. Nur bei niedriger Wasserführung lässt sich Wasser für einige Stunden in den Stauräumen zurückhalten, um täglich auftretende Lastspitzen des Stromverbrauchs besser abdecken zu können.

Die Fallhöhen sind in der Regel eher gering, dafür ist die Durchflussmenge bei Laufkraftwerken für gewöhnlich groß (PIRKER 2009).

3_4 Ökosystemleistungen von Fließgewässern

3_4_1 Ermittlung relevanter Leistungen

Die Darstellung von möglichen Ökosystemleistungen von Flüssen (Fließgewässern) erfolgt in der vorliegenden Untersuchung anhand der oben erörterten Übersicht der CDB (2006; Abbildung 1). Hierbei werden die im Kontext der steirischen Mur wesentlichen Ökosystemleistungen identifiziert. Im Diskussions- und Auswahlprozess innerhalb des Autor/innen-Teams wurden die einzelnen Leistungen in vier Kategorien gegliedert, und zwar

- „wahrscheinlich relevant“,
- „möglicherweise relevant“,
- „wahrscheinlich irrelevant“, und
- „unklar“.

Zur Einstufung wurden folgende Kriterien unterlegt:

- Grundsätzliche Relevanz im Themenbereich Fließgewässer/Flussökosystem: Zum Beispiel sind Biochemikalien, etwa ein Auftreten Medizin- und Färbepflanzen, durchaus in Flusssystemen möglich, eine größere ökonomische Bedeutung wurde im Fall der Mur von vornherein ausgeschlossen und als „wahrscheinlich irrelevant“ eingestuft. Dagegen ist ein Zusammenhang zwischen Flusssystem und (Trink-) Wasserversorgung evident, was zur Einstufung „wahrscheinlich relevant“ führt.
- Praktische Handhabbarkeit: Eine Ökosystemleistung soll im konkreten Kontext operationalisierbar sein. Zum Beispiel sind die Leistungen zur Schädlingsregulierung (z.B. von Flusssystemen in landwirtschaftlichem Umfeld, wie etwa an der Grenzmur) oder auch zur Krankheitsregulierung gegebenenfalls sicherlich relevant, jedoch praktisch ohne wesentlich tiefer gehende Untersuchungen, die den Rahmen der vorliegenden Studie bei weitem sprengen würden, nicht beschreib- und quantifizierbar. Daher wurden beispielsweise Schädlings- und Krankheitsregulierung als möglicherweise relevant bzw. wahrscheinlich irrelevant eingestuft.

Aus dieser Bewertung ergeben sich die für die vorliegende Untersuchung relevanten Ökosystemleistungen (Tabelle 1). Die solchermaßen eingestuftten Versorgungsleistungen, Regulierungsleistungen und Kulturellen Leistungen wurden im Zuge der Studie weiter behandelt und am Beispiel ausgewählter Indikatoren qualitativ und wo möglich quantitativ analysiert.

Tabelle 1: Übersicht über die für die vorliegende Untersuchung als relevant betrachteten Ökosystemleistungen.

Beurteilung der Relevanz von Ökosystemleistungen von Fließgewässern				
Ökosystemleistungen	wahrscheinlich relevant	möglicherweise relevant	wahrscheinlich irrelevant	unklar
1. Versorgungsleistungen				
Nahrungsmittel, Faserstoffe, Brennstoff	(X)	X		
Genetische Ressourcen	X			
Biochemikalien			X	
Trinkwasser	X			
2. Regulierungsleistungen				
Invasionswiderstand				X
Herbivorie			X	
Bestäubung			X	
Samenverbreitung			X	
Klimaregulierung	X			
Schädlingsregulierung		X		
Krankheitsregulierung			X	
Schutz gegen Naturkatastrophen	X			
Erosionsregulierung			X	
Wasserreinigung	X			
3. Kulturelle Leistungen				
Spirituelle und religiöse Werte				X
Wissens- und Erkenntnisssystem			X	
Bildung und Inspiration	X			
Erholung	X			
Befriedigung ästhetischer Werte	X			
4. Unterstützende Basisleistungen				
Primärproduktion von Leben		X		
Bereitstellung von Lebensräumen	X			
Nährstoffkreislauf	X			
Bodenbildung und Bodenrückhaltevermögen		X		
Produktion von atmosphär. Sauerstoff			X	
Wasserkreislauf	X			

Quelle: Eigene Darstellung auf Basis der Einteilung der Ökosystemleistungen nach CDB 2006

3_5 Beschreibung relevanter Ökosystemleistungen im Überblick

3_5_1 Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei

Die Produktionsleistung eines Flussökosystems baut auf der Kombination und Veränderung organischer und anorganischer Substanzen durch Primär- und Sekundärproduktion auf, die dann direkt oder indirekt vom Menschen genutzt werden.

Als Grundlage fungieren zumeist freischwimmendes Phytoplankton und benthische Algen. Die vom Menschen nutzbaren Elemente dieses Nahrungsnetzes sind sowohl Fische und Krebstiere als auch Wasservögel. Ob und in welchen Größenordnungen ein Fluss diese „produzieren“ kann, hängt von seinem ökologischen Zustand ab.

3_5_2 Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität

Natürliche Systeme, so auch Flüsse und die direkt vernetzten Ökosysteme, bilden den Lebensraum für eine Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten. Diese aktuelle Vielfalt beinhaltet Informationen, die Ausdruck, Ergebnis und Voraussetzung der Evolution sind. Je größer die biologische und genetische Diversität, desto besser sind im allgemeinen die Möglichkeiten eines Ökosystems, auf Umweltveränderungen reagieren zu können bzw. diese zu verkraften (Resilienz), und auch zukünftig Ökosystemleistungen erbringen zu können, die für den Menschen von großem Nutzen sein können.

3_5_3 Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen

In Fließgewässern akkumuliert sich der oberflächliche Abfluss aller Niederschläge eines Einzugsgebiets. Nach Infiltrierung durch das Flussbett tritt das Wasser gereinigt in den Grundwasserkörper über und kann als Trinkwasser verwendet werden. Diese Bereitstellungs- und Reinigungsfunktion bedingt jedoch eine Vernetzung des Wasserkörpers mit den darunterliegenden Gesteins- und Sedimentschichten und somit einen entsprechenden Austausch zwischen Oberflächen- und Grund-

wasser.

3_5_4 Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima

Der direkte Einfluss auf das Regionalklima schlägt sich einerseits durch den Ausgleich von Temperaturextremen und andererseits durch die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit nieder. Beides hat positive Effekte sowohl auf das Pflanzenwachstum als auch auf die menschliche Gesundheit. Indirekt beeinflussen Fließgewässer jedoch auch durch ihre Begleitvegetation das Regionalklima. Auwälder (zumeist Laubholzarten) setzen durch ihrer hohe Photosyntheseleistung große Mengen an Sauerstoff frei und filtern gleichzeitig Verschmutzungen durch Aerosole und Partikel aus der Luft.

Weiters bewirkt die Vegetation durch Beschattung eine Minderung von Temperaturextremen und puffert gleichzeitig Verkehrslärm ab.

3_5_5 Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung

Abhängig von Flusstyp und -verlauf sowie der Talform besteht eine mehr oder weniger starke Vernetzung zwischen Fließgewässern und den angrenzenden, terrestrischen Ökosystemen. So wird im Falle eines Hochwasserereignisses das über die Ufer tretende Wasser vom Umland aufgenommen und über das Grundwasser abgeführt. Durch diese Infiltration werden Hochwasserspitzen vom überfluteten Umland abgeschwächt.

3_5_6 Bildung, Inspiration, ästhetische Werte

Die Schönheit von Natur und Landschaft wird als Lebensgrundlage des Menschen betrachtet und unterliegt daher einem entsprechenden Schutz (PASCHKEWITZ 2001). Die Charakterisierung (Erfassung, Beschreibung, Bewertung) der Schönheit bzw. des ästhetischen Wertes einer Landschaft gilt allerdings als schwierig, da die Bewertung von der subjektiven Wahrnehmung und Werthaltung des/r Betrachters/in abhängt. Die Beurteilung des ästhetischen Werts einer Landschaft ist aber nachvollziehbar darzustellen, um eine möglichst objektive Grundlage für die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit subjektiven Werthaltungen zu ermöglichen (PETERS et al. 2009). Vertraute Land-

schaftsbilder und ästhetische Vergleichsmaßstäbe können als Grundlage dieser subjektiven Werthaltungen gegenüber Landschaft und Natur angesehen werden (z.B. „charismatische Arten“ nach KELLERT 1986). Speziell landschaftliche Qualitäten wie die Vielfalt von Strukturen, Naturnähe und Eigenarten befriedigen die ästhetischen Bedürfnisse des/r Betrachters/in (FRANKE 2008). Laut FRANKE (2008) gilt dabei grundsätzlich, dass Landschaften, die ihre Besonderheit und Eigenart erhalten konnten, das Bedürfnis nach lokaler Identität oder Heimat eher befriedigen können, als „zerstörte“ oder stark veränderte Landschaften. Jedoch kann man nicht grundsätzlich sagen, dass eine Landschaft, in die der Mensch nicht eingegriffen hat, schöner als eine Kulturlandschaft sei (WÖBSE 2002). Es ist hierbei kaum eine klare Differenzierung anhand der Intensität des menschlichen Eingriffs in die Landschaft und der subjektiv empfundenen „Schönheit“ dieser zu ziehen.

Die Natur ist oft eine Quelle für Inspiration und Ausgangspunkt künstlerischer Kreativität. Dies hat sich in unterschiedlichen Formen der Kunst (Architektur, Malerei, Musik) niedergeschlagen. Die Malerei hat in den unterschiedlichen Epochen in verschiedener Weise die Natur dargestellt. Akt- und anatomische Studien, Tierzeichnungen und andere Darstellungen der Natur, lassen den Einfluss naturwissenschaftlichen Interesses erkennen (WÖBSE 2002).

Die Mur als Ort der Inspiration zeigt sich demzufolge auch ihrer häufigen Erwähnung in Gedichten lokaler Dichter/innen. Kunst kann somit zur Sensibilisierung der Natur- und Landschaftswahrnehmung beitragen. Die Natur kann in vielerlei Hinsicht als Ideenquelle dienen.

Auch aus Sicht von Wissenschaft und Forschung sind die natürlichen Ökosysteme wichtige Quellen menschlichen Handelns und Lernens, z.B. über die Dynamik von Flüssen und über die Ökosysteme mit ihrer eigenen Fauna und Flora. Die Möglichkeiten zur Naturvermittlung gestalten sich dabei sehr unterschiedlich (z.B. Naturlehrpfade, Naturführungen, Ausflüge). Neben dem Naturerlebnis an sich hat die Naturvermittlung die pädagogische Aufgabe, das bedachtsame Verhalten in der Natur dem Menschen näher zu bringen (LICKA 2002). In unberührter oder anthropogen wenig beeinflusster Natur kann diese am intensivsten und effektivsten vermittelt und erlebt werden.

3_5_7 Erholung

Der Naturraum kann in vielerlei Hinsicht zu Erholung und Freizeitgestaltung beitragen. Der aktiven Erholung dienen Freizeitaktivitäten, von denen viele, wie z.B. Radfahren, Laufen/Spazieren, Angeln oder Bootfahren, auch an der Mur betrieben werden können.

3_6 Erfassung und Quantifizierung der Ökosystemleistungen

Die als relevant eingestuften Ökosystemleistungen (siehe Tabelle 1) werden in der vorliegenden Untersuchung in Abhängigkeit der Datenverfügbarkeit in unterschiedlichen Qualitäten (Tiefe und Umfang der Quantifizierung) berücksichtigt (Tabelle 2):

- Allgemeine Beschreibung der Relevanz im Zusammenhang mit Fließgewässern;
- qualitative Beschreibung für ausgewählte Referenzabschnitte der Mur;
- quantitative Beschreibung anhand der vorhandenen Literatur für vergleichbare Ökosysteme;
- quantitative Beschreibung für die Mur, wobei entweder Werte für andere Ökosysteme (Übertragung von Werten aus anderen Untersuchungen) oder Werte, welche direkt für die Mur verfügbar sind, als Grundlage herangezogen werden; und
- Vergleich der Leistungen freier Fließstrecken mit Kraftwerksbereichen anhand ausgewählter Parameter.

Tabelle 2: Als relevant eingestufte Ökosystemleistungen der Mur und ihre Berücksichtigung in der vorliegenden Untersuchung

Relevante Ökosystemleistungen der steirische Mur						
Kategorie nach CBD (2006), als "relevant" eingestuft	Allgemeine Beschreibung Fließgewässer	Qualitative Beschreibung Mur	Quantitativ andere Studien	Quantitative Beschreibung Mur	Vergleich Freie Fliesstrecke / Kraftwerk	Synthese / Zusammenführung
Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei	ja	ja	ja	Daten	Annahme vorhanden	quantitativ
Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität	ja	ja	nein	Umfrage	Annahme vorhanden	quantitativ
Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung	ja	ja	ja	nein	Annahme vorhanden	qualitativ
Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen	ja	ja	ja	nein	Annahme vorhanden	qualitativ
Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima	ja	nein	nein	nein	nein	keine
Bildung, Inspiration, ästhetische Werte	ja	ja	ja	Umfrage	nein	qualitativ
Erholung	ja	ja	ja	Umfrage	Annahme aus Umfrage	quantitativ

Quelle: Eigene Darstellung.

4 DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

4_1 Kurzcharakterisierung der Mur

4_1_1 Übersicht

Die Mur entspringt in ca. 1.950 m Seehöhe in Form einer Schuttquelle am Flachkar im Zentralalpengebiet. Sie mündet nach etwa 453 km mit einem Gesamteinzugsgebiet von 13.824 km² bei Legrad (130m ü. A.) in Slowenien in die Drau. Die ersten 60 km (Einzugsgebiet [EZG] 1.000 km²) bis Predlitz fließt die Mur in Salzburg, die restlichen 290 km Flussverlauf (EZG 9.400 km²) auf österreichischem Staatsgebiet liegen im Bundesland Steiermark.

Der Flussverlauf wird aufgrund der naturräumlichen Situation in das inneralpine, obere Murgebiet mit annäherndem West-Ost Verlauf, in die Durchbruchsstrecke zwischen Bruck und Graz mit Nord-Süd Verlauf und in das außeralpine, untere Murgebiet unterteilt. Mit dieser Einteilung korrespondieren auch die geologischen Einheiten. Im inneralpinen Murgebiet durchfließt die Mur zunächst die Zentralalpen. Die Grauwackenzone streift das Murtalin einem Bogen vom Enns- und Liesingtal in das Mürztal. Ab Bruck durchbricht die Mur das Steirische Randgebirge und das Grazer Bergland (beide Zentralalpenzone). Das außeralpine Murgebiet umfasst das Steirische Becken, welches als Teil des pannonischen Senkungsfeldes von diesem durch die südburgenländische Schwelle (Kristallinauftragung des Untergrundes zwischen Rechnitz und Radkersburg) getrennt ist. Ab Graz durchfließt die Mur die breiten Sohlentalböden des Grazer, Leibnitzer, Murecker und Radkersburger Feldes.

In den Sohlenkerbtälern und Sohlentälern der Zentralalpen ist neben dem Mäandertyp hauptsächlich der pendelnde Flusstyp, teils mit Übergängen zum gewundenen Typ, ausgebildet. Für die Kerbtäler dieser geologischen Einheit ist in erster Linie der gestreckte Flusstyp charakteristisch. Der gewundene Typ tritt im Übergang zum Steirischen Be-

cken wieder stärker in Erscheinung. In der weiten Talebene des Steirischen Beckens entspricht die Mur dem Furkationstyp. Die Jahreswerte der Abflüsse der Mur an verschiedenen Orten sind in Tabelle 3 dargestellt. Der Abfluss bei Mittelwasser (MQ) beträgt etwa 8m³/s beim Eintritt in die Steiermark; bei Bruck/Mur erhöht sich der Abfluss von etwa 80 m³/s auf 105 m³/s (Zufluss der Mürz), während er am Ende der steirischen Mur etwa 150 m³/s beträgt. Das Verhältnis zwischen Nieder- und Hochwasser beträgt am Beginn der steirischen Mur etwa 1:125, am Ende etwa 1:29.

Tabelle 3: Abflussparameter an verschiedenen Messpunkten der Mur

Pegel	NQ [m ³ /s]	MNQ [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]	HQ [m ³ /s]	NQ:HQ
Muhr	0,10	0,51	2,66	53	1:530
St. Michael (Lungau)	0,88	1,70	7,64	110	1:125
Mörtelsdorf	1,12	2,02	9,24	106	1:95
Gestüthof	2,60	8,55	36,10	490	1:188
St. Georgen	5,20	12,10	45,80	550	1:106
Zeltweg	8,16	14,70	56,80	610	1:75
Leoben	13,30	22,40	79,90	840	1:63
Bruck/Mur (inkl. Mürz)	22,00	34,70	105,00	782	1:36
Friesach	25,40	38,70	114,00	748	1:29
Graz	24,00	35,60	116,00	1.180	1:49
Mureck	38,10	56,20	146,00	1.087	1:29

NQ = Niederwasserabfluss in m³/s – niedrigster Abflusswert in einem bestimmten Zeitabschnitt

MNQ = Mittlerer Niederwasserabfluss in (m³/s) arithmetisches Mittel der Jahresniederwässer einer zusammenhängenden Reihe von Jahren

MQ = Mittelabwasserabfluss in m³/s – arithmetisches Mittel des Abflusses während eines bestimmten Zeitabschnittes

HQ = Hochwasserabfluss in m³/s – Höchster Abflusswert in einem bestimmten Zeitabschnitt

Quelle: MUHAR et al. 1996.

Abgesehen von früheren Eingriffen für Flößerei und Schifffahrt begannen Ende des 19. Jahrhunderts Regulierungen an der Mur. Im Lungau erfolgten um 1878-1890 Mäanderdurchstiche, im Alpenvorlandbereich zwischen Graz und Spielfeld wurde das ehemals furkierende Mursystem zwischen 1875-1894 in ein geradliniges Flussbett zusammengefasst. Die Breite der Mur flussabwärts ab Graz betrug beispielsweise vor 1875 zwischen 78 und 200 Meter. Regulierungen, Kontinuumsunterbrechung durch Wehranlagen und die Abwasserbelastung, welche erst in den letzten Jahrzehnten vermindert werden konnte, führten zum Aussterben von 20 % der Fischarten des Mursystems (GEPP, 1991)

4_1_2 Kraftwerke an der Mur

Die energiewirtschaftliche Nutzung der Mur bzw. der Bäche des Einzugsgebiets beginnt bereits im Quellbereich durch die Speicherkraftwerke Rotgülden/Murfallwerk und Hintermuhr. Weiters folgen die Kraftwerke Bodendorf/Lutzmannsdorf, St. Georgen, Murau, Judenburg I und II, und Fischening sowie das in der Nähe der Mur liegende kalorische Kraftwerk Zeltweg. Zwischen Leoben und Spielfeld besteht eine fast durchgehende Kraftwerkskette (MUHAR et al. 1996).

Die Mur ist zwischen ihrem Eintritt in die Steiermark in Predlitz und dem Austritt in Radkersburg mit 27 Staustufen ausgebaut, 17 davon werden von der AHP (Austrian Hydro Power) betrieben. Es werden etwa 45% des als ausbauwürdig angesehenen Wasserkraftpotenzials genutzt (TAMERL 2006). Tabelle 4 zeigt einen Überblick über die Standorte und Charakteristika der bestehenden sowie der im Bau befindlichen bzw. derzeit geplanten Kraftwerke.

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

Tabelle 4: Existierende, in Bau befindliche und geplante Wasserkraftwerke an der steirischen Mur

Kraftwerksanlage	Inbetriebnahme	RAV/GWh	Betreiber
Bodendorf-Mur	1982	34	AHP
St. Georgen	1985	32	AHP
Kw Judenburg	Planung	29	Stadtwerke Judenburg
Fisching	1994	74	AHP
Hinterberg Leoben	2011 geplanter Baubeginn (geplante Fertigstellung 2013)	46	Verbund AHP
Leoben	2005	50	AHP
Niklasdorf II		27	Brigl & Bergmeister
Dionysen	1949/2000	85,9	AHP
Pernegg	1927/1996	109,1	AHP
Laufnitzdorf	1931	121	AHP
Rabenstein	1987	64,5	AHP
Peggau	1908/1965	84,2	AHP
Friesach	1998	60	AHP
Gratkorn-Hartboden	2010 Baubeginn (geplante Fertigstellung 2013)	46	Energie Steiermark und Verbund AHP
Stübing	2012 geplanter Baubeginn (geplante Fertigstellung 2014)	58	Energie Steiermark und Verbund AHP
Weinzödl	1982	63	AHP
Puntigam	2012 Baubeginn	87	Energie Steiermark und Verbund AHP
Gössendorf	2009 Baubeginn (geplante Fertigstellung 2012)	90	Energie Steiermark und Verbund AHP
Kalsdorf	2009 Baubeginn (geplante Fertigstellung 2013)	90	Energie Steiermark und Verbund AHP
Mellach	1985	74	AHP
Lebring	1988	83,9	AHP
Gralla	1964	71	AHP
Gabersdorf	1974	68	AHP
Obervogau	1977	60	AHP
Spielfeld	1982	67	AHP
Murfeld-Spielfeld	Geplantes Bauende 2015		Verbund AHP

RAV = Regelarbeitsvermögen (durchschnittliche Jahreserzeugung aus natürlichem Zufluss; alle hier angeführten Kraftwerke sind Laufkraftwerke.
Quelle: TAMERL 2006

4_1_3 Fließstrecken an der Mur

Abbildung 3 zeigt die freien Fließstrecken der Mur. Als freie Fließstrecken sind hierbei jene Abschnitte zusammengefasst, die längere, zusammenhängende und nicht durch Querbauten zerschnittene Flussstrecken darstellen.

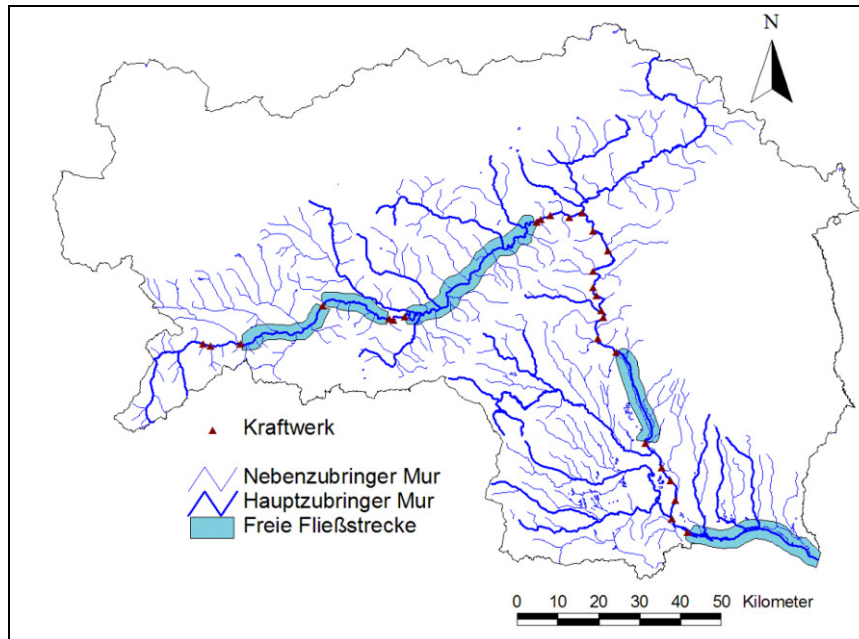


Abbildung 3: Darstellung der freien Fließstrecken und des Einzugsgebiets der Mur

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Staubereiche der einzelnen Kraftwerke sind zwar unterschiedlich lang, jedoch in einer vergleichbaren Größenordnung. Bei der Ermittlung der gesamten freien Fließstrecke wurde bei den Kraftwerken, von denen die Länge des Staubereiches bekannt ist, dieser Wert von der Gesamtlänge der Mur in der Steiermark abgezogen (Tabelle 5).

Für Kraftwerke, über die keine Angaben über den Staubereich gefunden werden konnten, wurde ein Mittelwert aus allen verfügbaren Staubereichslängen verwendet (3,4 km). Von der Flusslänge der steirischen Mur (insgesamt 290 km) sind demnach 189,8 km „frei fließend“, wobei in diesem Zusammenhang diese Klassifizierung für nicht von einer Stauhaltung durch ein Kraftwerk beeinflusste Gewässerabschnitte gilt. Dies sagt, wie bereits oben in Abschnitt 3_3_1 kurz erläutert, noch nichts über die ökologische Wertigkeit und Naturnähe aus, da auch freie Fließstrecken durch Begradigung des Flusslaufs oder künstliche Uferbefestigungen verändert sein können. Abbildung 4 und Tabelle 6 enthalten eine Klassifizierung der verschiedenen Flussabschnitte der Mur nach einer Reihe von geographischen und hydrologisch-ökologischen Kriterien. Es wird deutlich, dass der Anteil der „ursprünglichen“ (naturnahen) Flussabschnitte sehr kleine ist, und auch an freien Fließstrecken große Abschnitte nur mehr Teile der ursprünglichen Charakteristiken aufweisen. Flussabwärts von Leoben ist die Mur in weiten Strecken als „bearbeiteter Fluss“ qualifizierbar.

Tabelle 5: Staubereiche ausgewählter Laufkraftwerke

Laufkraftwerk	Staubereich (km)
Bodendorf	2,4
Fisching	4
Gratkorn (geplant)	3,2
Gralla	2,2
Stübing (geplant)	4,2
Gössendorf	3,9
Kalsdorf	3,9
Mittelwert	3,4

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

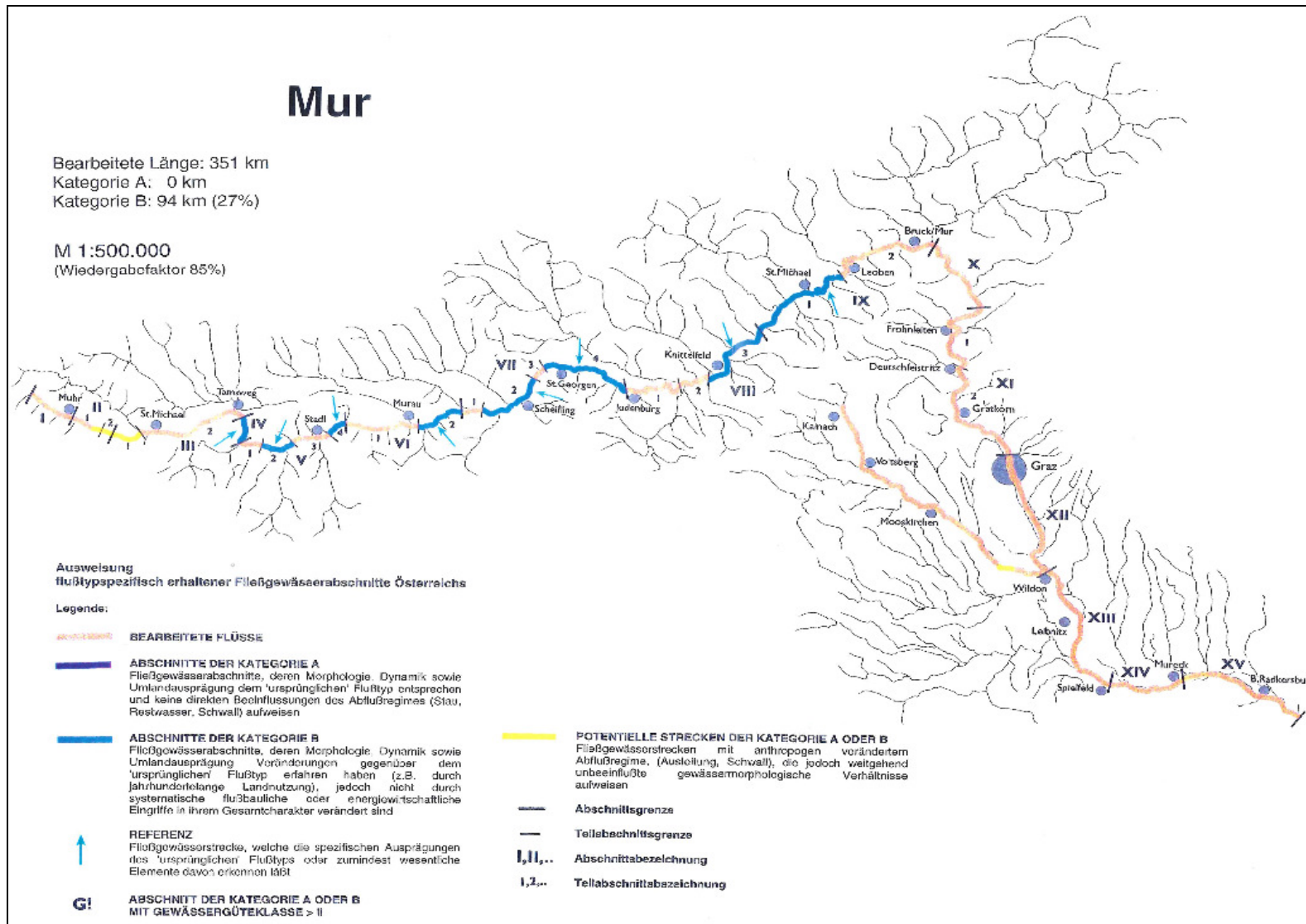


Abbildung 4: Klassifizierung der Fließgewässerabschnitte der Mur nach ihrer Ursprünglichkeit (Naturnähe)
 Quelle: MUHAR et al. 1996.

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

Tabelle 6: Beschreibung der Flussabschnitte der Mur

Gewässer	Abschnitt I	Abschnitt II	Abschnitt III	Abschnitt IV	Abschnitt V	Abschnitt VI	Abschnitt VII	Abschnitt VIII
Mur	Moritzenbach - Zeppergraben	Zeppergraben - 250 m flußab Wengergraben	250 m fl.ab Wengergraben - Tonibauer	Tonibauer - Thomataler Bach	Thomataler Bach - Allgaubach	Allgaubach - Saurau	Saurau - Haindlmoar	Haindlmoar - Töringgraben
Geologie	Zentralalpen Hohe Tauern	Zentralalpen Hohe Tauern	Zentralalpen: Niedere Tauern Gurktaler Alpen Alluvium	Zentralalpen Niedere Tauern Gurktaler Alpen	Zentralalpen Niedere Tauern Gurktaler Alpen Alluvium	Zentralalpen Niedere Tauern Gurktaler Alpen Reste von Diluvium Alluvium	Zentralalpen Niedere Tauern Steir. Randgebirge Alluvium	Zentralalpen Niedere Tauern Steir. Randgebirge Diluvium Alluvium
Talform	Sohlenkerbtal	Sohlenkerbtal	Sohlental	Kerbtal	Sohlenkerbtal Sohlental	Sohlenkerbtal Sohlental	Sohlental mit Schwemmkegeln	Klamm Sohlental
Flusstyp	gestreckt	Mäander lokal gestreckt	Mäander lokal Aufzweigung	gestreckt	pendelnd	pendelnd	gewunden pendelnd Mäander	Talmäander gewunden Mäander
Flussverlauf (aktuell)	gestreckt-tJw. festgelegt	anthrop. gestreckt Mäander-tlw. festgelegt lokal gestreckt	Mäander-tlw. festgelegt anthrop. gestreckt	gestreckt	pendelnd-tlw: festgelegt	pendelnd-tlw. festgelegt	anthrop. gestreckt pendelnd-tlw. festgelegt Mäander-tlw. festgelegt	Talmäander anthrop. gestreckt Mäander festgelegt
Abflussregime	Nival	Nival	Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival
Biozönot. Region	Epimithral	Epi- / Metarhithral	Metarhithral	Metarhithral	Meta- / Hyporhithral	Meta- / Hyporhithral	Hyporhithral	Hyporhithral

Fortsetzung von Tabelle 6 auf der nächsten Seite.

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

Fortsetzung von Tabelle 6

Gewässer	Abschnitt IX	Abschnitt X	Abschnitt XI	Abschnitt XII	Abschnitt XIII	Abschnitt XIV	Abschnitt XV
Mur	Törlinggraben – Eisenbahnbr. Bruck	Eisenbahnbr. Bruck - 1,5 km flußab Mixnitz	1,5 km flußab Mixnitz - Ruine Gösting	Ruine Gösting - Wildon / Kainach	Wildon/Kainach-Spielfeld/Obers.	Spielfeld/Oberschwarza - Pg. Mureck	Pegel Mureck - Staatsgrenze
Geologie	Zentralalpen Steir. Randgebirge Grauwackenzone Alluvium	Zentralalpen Steir. Randgebirge Alluvium	Zentralalpen Grazer Bergland Alluvium	Steir. Becken Grazer Feld Diluvium Alluvium	Steir. Becken Leibnitzer Feld Diluvium Alluvium	Steir. Becken Murecker Feld u. Windische Bühel Diluvium Alluvium	Steir. Becken Radkersburger Feld Abstaller Feld Diluvium Alluvium
Talform	Sohlental (lokal Sohlenkerbtal)	Sohlenkerbtal	Sohlental	Sohlental Talebene	Talebene	Sohlental Talebene	Talebene
Flusstyp	Mäander	pendelnd	pendelnd gewunden	Furkation	Furkation	Furkation	Furkation
Flussverlauf	Mäanderfestgelegt	pendelndfestgelegt	pendelndfestgelegt	anthrop. gestreckt mit	anthrop. gestreckt mit	anthrop. gestreckt mit	anthrop. gestreckt mit
(Aktuell)			anthrop. gestreckt	Mühlkanälen	Mühlkanälen	Mühlkanälen	Mühlkanälen
Abflussregime	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival	Gemäßigt Nival
Biozönot. Region	Hyporhithral	Hyporhithral Epipotamal	Hyporhithral Epipotamal	Epipotamal	Epipotamal	Epipotamal	Epipotamal (Metapotamal)

Quelle: Eigene Zusammenfassung nach MUHAR et al. (1996)

4_1_4 Vorhandene Schutzgebiete entlang der steirischen Mur

Entlang der steirischen Mur bestehen eine Reihe von Schutzgebieten, die sich hinsichtlich der Schutzgüter als auch der Strenge des Naturschutzes unterscheiden. Entsprechend den Informationen der Steiermärkischen Landesregierung bestehen folgende Schutzgebiete (auf Zusammenstellung auf Basis von www.verwaltung.steiermark.at):

Natura2000 Gebiete:

- Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen
- Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach

Landschaftsschutzgebiete:

- Murauen Graz-Werndorf
- Murauen im Leibnitzer Feld
- Murauen Mureck-Radkersburg-Klöch

Naturschutzgebiete nach dem Steiermärkischen Naturschutzgesetz § 5 Abs. 2 lit. c (NSG + Verordnung der Bezirksverwaltungen, Stand von 30.11.2005) [Standorte und abgegrenzte Lebensräume von schutzwürdigen oder gefährdeten Pflanzen- oder Tierarten (Pflanzen- oder Tier-schutzgebiete)]:

- NSG c 12 Gebiet zwischen Murbrücke in Bachsdorf und dem Murkraftwerk Gralla
- NSG c 23 Puxer Auwald
- NSG c 25 Murinsel Triebendorf
- NSG c 68 Murauen im Gebiet des Grieses

Geschützte Landschaftsteile:

- Murauen in Spielberg bei Knittelfeld

Naturräumliche Besonderheiten:

- Auwaldfragment Hirschfeld-Au in Unzmarkt/Frauenburg

4_2 Repräsentative Flussabschnitte der Mur

Um exemplarisch mögliche Ökosystemleistungen der steirischen Mur zu erfassen und zu beschreiben, wurden für die vorliegende Untersuchung drei repräsentative Flussabschnitte ausgewählt, die stellvertretend für die typischen, in der Steiermark vorliegenden Bereiche der Mur stehen. Erfasst wurden hierbei jeweils alle quantifizierbaren Parameter, soweit hierfür geeignete Datenquellen vorhanden sind, z.B. Abfluss, durchschnittliche Breite sowie Länge der Abschnitte, technische Angaben zu relevanten Bauwerken, ökologische Informationen zu Biodiversität und Erholungsnutzung.

4_2_1 Auswahl, Lage und Übersicht der Abschnitte

Die Abschnitte wurden so gewählt, dass sie in ihrer Länge in etwa vergleichbar sind (jeweils rund 16 km) und für die jeweilige Region bezüglich Typ, Verlauf und biozönotischer Region charakteristisch sind. In Abbildung 4 sind die drei gewählten Abschnitte markiert.

Abschnitt 1 beschreibt eine freie Fließstrecke im oberen Abschnitt der Mur, wenige Kilometer nach dem Eintritt in die Steiermark. Er umfasst die Gemeinden Triebendorf, Frojach, Katsch, Teufenbach, Niederwölz, St. Lorenzen und Scheifling, und liegt im politischen Bezirk Murau.

Abschnitt 2 beschreibt eine durch Kraftwerksbetrieb beeinflusste Teilstrecke (Staubereich, Restwasserstrecke, Triebwasserstrecke) wenige Kilometer flussabwärts der Stadt Judenburg. Er berührt die Gemeinden Judenburg, Hetzendorf, Aichdorf, Maria Buch, Farrach und Fising und liegt im politischen Bezirk Judenburg. Es wurde bewusst eine durch ein Laufkraftwerk beeinflusste Strecke gewählt, da etwa ein Drittel der gesamten steirischen Mur als solche definiert werden kann und daher nicht unterrepräsentiert bleiben soll.

Abschnitt 3 liegt auf den letzten Fließkilometern auf österreichischem Staatsgebiet im äußersten Südosten der Steiermark. Er beschreibt wieder eine freie Fließstrecke und umfasst die Gemeinden Mureck, Gosdorf, Diepersdorf, Fluttendorf, Donnersdorf, Sögersdorf, Leitersdorf I und II, Altneudörfel und Radkersburg. Diese Gemeinden liegen in den

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

politischen Bezirken Leibnitz und Radkersburg.

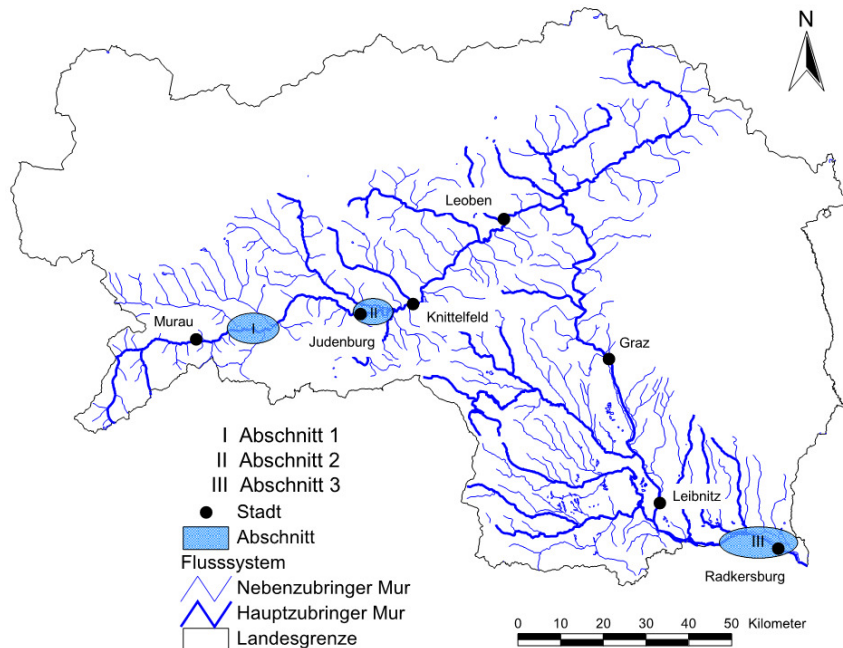


Abbildung 5: Lage der für die vorliegende Untersuchung ausgewählten drei repräsentativen Flussabschnitte
Quelle: Eigene Grafik

4_2_2 Abschnitt 1: Triebendorf bis St. Lorenzen

Der ausgewählte Abschnitt, mit einer Länge von etwa 16 km, liegt zwischen den Gemeinden Murau und Scheifling am Fuße des Puxberges im oberen Murtal. Der Flusstyp in diesem Abschnitt wird als gewundener/pendelnder Mäander bezeichnet. Der Flussverlauf ist teilweise anthropogen gestreckt, teilweise mäandrierend. Die Biozönotische Region ist dem Hyporhithral zuzuordnen (MUHAR 1996).

Der Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen wurde 2006 zum Europaschutzgebiet erklärt. Dieser Abschnitt wird auch von EICHELMANN et al. (1998), aufgrund der Schotterbänke, Inseln, der zum Teil verlandeten Altarme und Auwaldreste, als besonders wertvoll eingestuft.

4_2_2_1 Schutzgüter

Tabelle 7 und Tabelle 8 zeigen eine Reihe von Schutzgütern entsprechend der „Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung“ (19. April 2006) über die Erklärung des Gebietes „Ober- und Mittellauf der Mur mit Puxer Auwald, Puxer Wand und Gulsen“ (AT 2236000), zum „Europaschutzgebiet Nr. 5“. Diese Schutzgüter im Natura 2000-Gebiet sind nicht vollständig mit dem beschriebenen Flussabschnitt deckungsgleich.

Tabelle 7: FFH-Schutzgüter (Lebensraumtypen) im Mur-Abschnitt Triebendorf bis St. Lorenzen

Code Nr.	Lebensraumtyp
3150	Stillgewässer mit Wasserschwebegesellschaft
3240	Alpine Flüsse und ihre Ufergehölze mit <i>Salix eleagnos</i>
6430	Feuchte Hochstaudenfluren
91E0	Restbestände von Erlen und Eschenwäldern an Fließgewässern

Quelle: FRANK 2005.

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

Tabelle 8: FFH-Schutzgüter (Tierarten) im Mur-Abschnitt Triebendorf bis St. Lorenzen

Code Nr.	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
<i>Säugetiere</i>		
1324	Großes Mausohr	<i>Myotis myotis</i>
<i>Amphibien</i>		
1167	Alpen-Kammolch	<i>Triturus carnifex</i>
1193	Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>
<i>Fische</i>		
1098	Ukrainisches Neunauge	<i>Eudontomyzon spp.</i>
1105	Huchen	<i>Hucho hucho</i>
1163	Koppe	<i>Cottus gobio</i>

Quelle: FRANK 2005.

4 2 2 2 Naturräumliche Besonderheiten

Die drei wichtigsten naturräumlichen Besonderheiten in diesem Flussabschnitt sind Schotterbänke und -inseln sowie Augebiete.

Schotterinsel Triebendorf

Im Bereich der naturbelassenen Laufstrecke befindet sich im Flussbett eine Schotterinsel, auf der beinahe alle Übergänge von Pioniergesellschaften auf Schotterbänken bis hin zu einem naturbelassenen, jungen Auwald zu finden sind. Es konnten sogar hier einige Exemplare der Ufertamariske (*Myricaria germanica*) nachgewiesen werden.

Weiters befindet sich auf der Insel der einzige bekannte Brutplatz des Flussuferläufers (*Actitis hypoleucos*) im oberen Murtal (OTTO 1981).

Puxer Auwald

Der Puxer Auwald liegt südwestlich von Scheifling, zwischen den Gemeinden Frojach und Teufenbach, am Fuße des Puxberges im oberen Murtal (Abbildung 6). Er schließt an die Mur-Au von Frojach an und gliedert sich in einen links- und rechtsufrigen Auwaldbereich. Nur der

linksufrige Teil, zwischen angrenzendem Hang und Mur gelegen, mit Begleitgewässern, sogenannten Gießen (flussbegleitende Grundwasertümpel und Gerinne) wurde unter Schutz gestellt. Das linke Ufer der Mur ist teilweise durch einen Damm befestigt, der jedoch nicht im oben erwähnten Schutzgebiet liegt. Im Westen grenzen landwirtschaftliche Nutzflächen an das Europaschutzgebiet. Dabei handelt es hauptsächlich um Mähwiesen, die zum Teil noch Feuchtwiesenelemente aufweisen.

Das Schutzgebiet zeichnet sich durch seinen hohen Altholzreichtum und durch sein teilweise urwaldartiges Aussehen aus.

Der hier vertretene Auwald kann als inneralpines Alnetum incanae (Grauerlenau) bezeichnet werden, in dem die Silberweide (*Salix alba*) sehr stark in den Vordergrund tritt. In flacheren Zonen finden sich auch Strauchweiden wie die Mandel-Weide (*Salix triandra*) oder Purpur-Weide (*Salix purpurea*). Die Waldsäume setzen sich aus wärmeliebenden Arten des Berberidon-Verbandes zusammen (FRANK 2005).

Dem Auwald kommt auch aus tierökologischer Sicht Bedeutung als Lebensraum und Rückzugsgebiet für an Feuchstandorte gebundene Tiere zu.

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

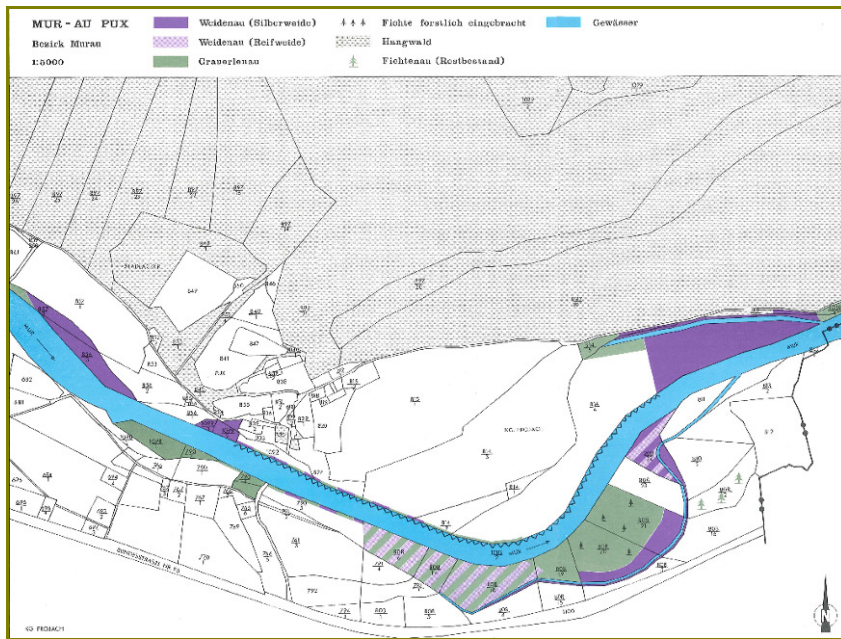


Abbildung 6: Mur im Bereich des Puxer Auwaldes
Quelle: OTTO (1981).

Schrattenberger Au

Unterhalb von Teufenbach quert die Mur den Talboden und fließt am Hangfuß des steil abfallenden Schrattenbergs entlang (Abbildung 7, Abbildung 8). Während linksufrig einige Altarme vom Hauptgerinne abzweigen und nach bogenförmigem Verlauf sich wieder zu diesem hinwenden, sind am rechten Ufer eine langgestreckte Insel und eine Halbinsel entstanden, auf denen junge Auwälder stocken.

Zwischen den Murbrücken bei Teufenbach und der Einmündung des Wölzerbaches liegt eine nahezu unberührte, vollständig bewaldete Insel. Es dominiert eine Weidenau mit eingestreuten Grauerlenbeständen und Staudensäumen an den unverbauten Uferbereichen.

Auch die von Grauerlen dominierten Waldbestände auf wasserzügigem Standort am Unterhang des Schrattenberges sind aufgrund ihrer Größe

und Geschlossenheit bemerkenswert.

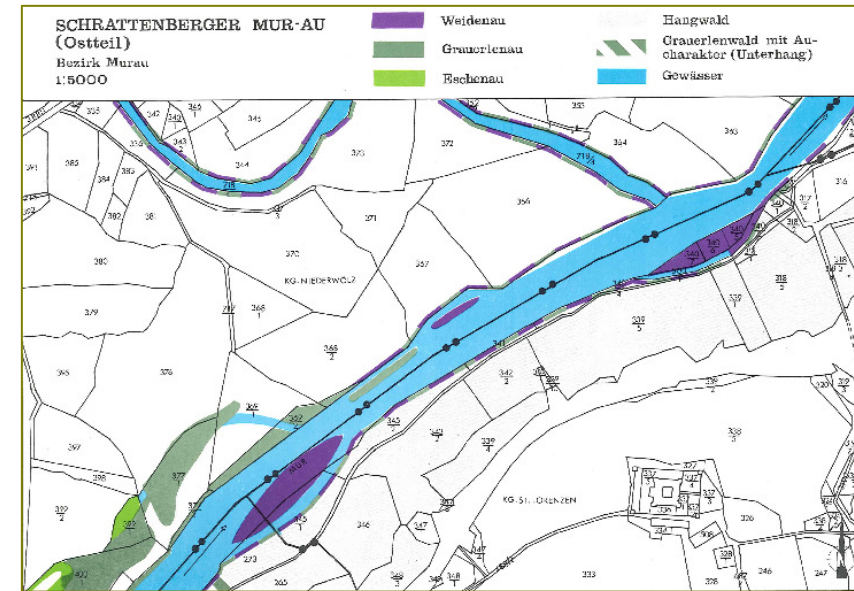


Abbildung 7: Mur im Bereich der Schrattenberger Au (Ost)
Quelle: OTTO 1981.

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

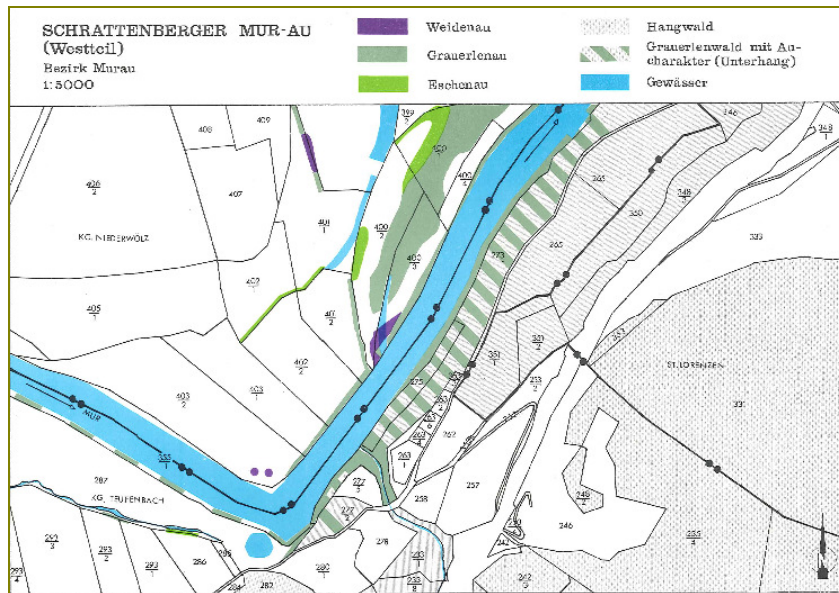


Abbildung 8: Mur im Bereich der Schratzenberger Au (West)
Quelle: OTTO 1981.

4_2_2_3 Pegelstände

Tabelle 9 zeigt den Abfluss bei der Pegelmessstelle Gestüthof, welcher etwa ca. 15 km flussaufwärts vom Puxer Auwald liegt, und somit der Zufluss einer Reihe von Kleinbächen (u.a. Katschbach) nicht berücksichtigt sind. Die zusätzliche Wassermenge des Katschbachs liegt etwa in der Größenordnung von 1 m³/s (MQ), fällt somit kaum mehr ins Gewicht.

Tabelle 9: Abflussparameter der Mur bei Messstelle Gestüthof

Pegel	NQ[m ³ /s]	MNQ[m ³ /s]	MQ[m ³ /s]	HQ[m ³ /s]	NQ:HQ
Gestüthof	2,60	8,55	36,10	490	1:188

Quelle: MUHAR et al. 1996.

4_2_2_4 Ökosystemleistungen der Mur im Bereich Triebendorf bis St. Lorenzen

Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei

Die fischereiliche Produktionsleistung der Mur ist für diese Teilabschnitt offensichtlich wenig relevant. Dies zeigt die Tatsache, dass hier kein Fischereirevier ausgewiesen ist. Die Fischerei dient, wie auch entlang der gesamten Mur, primär zu Erholungs- und Freizeitzwecken und kaum zur Nahrungsmittelproduktion. Beispiele für Fischarten, die in dieser Teilstrecke vorkommen, sind Huchen und Koppe.

Im Bereich Puxer Auwald existiert zwar kein ausgewiesenes Fischereirevier, im wenige Kilometer flussaufwärts gelegenen in etwa vergleichbaren Revier „Stau St. Georgen“ kostet eine Tageskarte ca. 30 EUR.

Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität

Die für ein Fließgewässer typische Flussdynamik, ist in dem Ober- und Mittellaufabschnitt der hier beschriebenen Teilstrecke zwischen Triebendorf und St. Lorenzen, noch in eingeschränktem Maß vorhanden. Dies spiegelt sich auch im Auftreten einiger für den Europäischen Raum relevanter Lebensräume bzw. Pflanzen- und Tierarten (siehe Kapitel 4_2_2_1) wieder. Das Vorkommen von naturschutzfachlichen Besonderheiten wie der Schotterinsel bei Triebendorf oder den zwei unter Schutz gestellten Auwaldresten, hebt den Wert dieses Murabschnitts aus Sicht der Biodiversität noch zusätzlich (Abbildung 9).

Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung

In diesem Abschnitt sind entlang der Mur noch einige Auwaldreste vorhanden, und ab der Gemeinde Frojach existieren auch Grünlandflächen, die im Falle von Hochwasserereignissen als Retentionsräume dienen können, d.h. bei einem HQ 30 überflutet werden können, ohne dass Schäden an Gebäuden zu befürchten sind. Diese Fläche misst in etwa 5 km² (lt. GIS-Steiermark, Abfrage 12. April 2011).

Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen

Das Gebiet wird für die Gewinnung von Trinkwasser genutzt. Entlang dieses Abschnittes gibt es ca. 7 Grundwasseranlagen und ca. 10 Brunnen (lt. GIS-Steiermark, Abfrage 12. April 2011).

Bildung, Inspiration, ästhetische Werte

Im Flussabschnitt zwischen Murau und Scheifling ist neben den bewaldeten Erhebungen die Mur das landschaftsprägende Merkmal. Dies zeigt sich auch in der Häufigkeit der Erwähnung in Gedichten lokaler Heimdichter („im Tol rinnt die Mur wie a silbernes Bond“). Es gibt in diesem Bereich viele Aussichtspunkte („Muraltblick“), von denen weite Teile des Flussabschnitts einsehbar sind. Viele dieser Plätze waren schon früh Burgstandorte und noch heute finden sich dort Ruinen (Puxerloch, Ruine Schrattenberg, Ruine Schachenthurn).

Zudem wird der Bereich beim Murwald und der Schrattenberger Au nördlich von St. Lorenzen von Schulen zur Vermittlung von ökologischen Inhalten und Freizeitaktivitäten genutzt. An einer Schautafel bei der Schrattenberger Au erhält man zudem wertvolle Informationen über das Projekt „Mur erleben“ und über den dort reaktivierten Altarm der Mur. Auch mehrere Stationen der „Holzstraße“ finden sich bei den Murbrücken im Bereich zwischen Triebendorf und St. Lorenzen.



Abbildung 9: Mur und ein reaktivierter Altarm bei Schrattenberg, Blickrichtung Osten

Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)

Erholung

Insgesamt ist der Bereich zwischen Triebendorf und Scheifling touristisch kaum erschlossen. In diesem Bereich wird die Mur häufig für Schlauchboot- und Kanufahrten genutzt. Von der Einstiegsstelle an der Murbrücke bei Frojach besteht die Möglichkeit, etwa 10 km bis zum Badesee in Scheifling entlang der freien Fließstrecke zu fahren (Abbildung 10). Im Bereich der Sandbänke wird im Sommer zum Teil gebadet und eine Grillstation für Fischer ist vorhanden.

Die Schrattenberger Au und der Badeteich in Scheifling (direkt an der Mur) sind die wesentlichsten Naherholungsbereiche des Flussabschnitts. Insbesondere werden die Geh- und Radwege, bei der Schrattenberger Au und der Murradweg R2 intensiv von der ansässigen Bevölkerung und Gästen für diverse Freizeitaktivitäten (Radfahren, Spazieren, Laufen) genutzt. Das „Raddörf!“ und der Campingplatz in Teu-

fenbach sind wichtige Unterkünfte entlang des Murradweges.



Abbildung 10: Murbrücke und Bootseinstiegsstelle Frojach, Blickrichtung Osten
Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)

4.2.3 Abschnitt 2: Kraftwerk Fischening

Der gewählte Abschnitt beinhaltet die Fließstrecke der Mur von der Ausleitung der Triebwasserstrecke bis zur Stauwurzel des Kraftwerks Fischening (Abbildung 11). Dieser Abschnitt liegt in der biozönotischen Region des Hypotrithral. Der Flusstyp entspricht potentiell dem gewundenen Talmäander, der Verlauf ist teilweise anthropogen gestreckt mit abschnittsweise festgelegten Mäandern (MUHAR et al. 1996).

Das Kraftwerk Fischening liegt als kombiniertes Lauf- und Ausleitungskraftwerk ca. 2 km flussabwärts von Judenburg und wurde 1994 in Betrieb genommen, mit einer Restwasserstrecke von 3,57 km, einer Triebwasserstrecke von 1,16 km, und einem Staubereich von rund 4 km.

Der Bereich der möglichen Stauwurzel, welche durch den Übergang

von einer freien Fließgeschwindigkeit hin zum Staubereich (sichtbare Verringerung der Fließgeschwindigkeit) definiert ist, liegt ca. 200 m abwärts der Rückleitung beim Kraftwerk Murdorf. Dies bedeutet eine messbare Beeinflussung durch Rückstau auf einer Länge von etwa 14 km (STOCKER 2007).

Das Kraftwerk Fischening gilt als „Schulbeispiel für Natur aus zweiter Hand“ (TAMERL 2006), d.h. es wurde demnach den naturräumlichen Bedingungen bestmöglich angepasst. Das Triebwassergerinne wurde mit Schotterinseln und Seichtwasserzonen so angelegt, dass es den ökologischen Ansprüchen vieler Tierarten gerecht wird. Die Fischaufstiegshilfe besteht aus einer großen Zahl von kleinen Tümpeln, die der Struktur eines Wildbaches ähneln und sämtlichen wandernden Fischen die Überwindung der Wehranlage ermöglichen sollen. „Das Kraftwerk selbst wurde in einen Hang hineingebaut und ist mit der Landschaft mittlerweile vollkommen verwachsen“ (TAMERL 2006).



Abbildung 11: Umgebungskarte des Kraftwerks Fischening
Quelle: TAMERL 2006.

Im Zuge des Kraftwerksbaus wurde versucht, entlang der Ufer des Stauraumes und in der Triebwasserstrecke durch spezielle Ufergestaltung (Flachwasserbereiche, Inseln und geschwungene Ufer) die Lebens-

raumvielfalt zu erhöhen. Der Erfolg dieser Maßnahmen wurde aus tier- und vegetationsökologischer Sicht im Rahmen einer Sukzessionsuntersuchung (HOLZINGER et al. 1993) beurteilt. Es wurden künstlich begrün- te Flächen mit Natursukzessionsflächen verglichen. Es konnte hierbei eindeutig nachgewiesen werden, dass auf Natursukzessionsflächen sowohl Artenzahl als auch Anzahl der ökologisch anspruchsvollen und seltenen Arten signifikant höher war, als auf künstlich begrüntem.

4_2_3_1 Schutzgüter

Durch das Kraftwerk Fischening ist der Murabschnitt anthropogen verän- dert und beeinflusst. Für diese Teilstrecke der Mur sind weder Schutz- gebiete noch Schutzgüter ausgewiesen und können, aus diesem Grund, an dieser Stelle auch nicht angeführt werden (DRACOS et al. 1991).

4_2_3_2 Pegelstände

Aufgrund fehlender Daten werden hier die Abflussparameter von Zelt- weg verwendet. Zeltweg liegt wenige Kilometer flussabwärts der Trieb- wasserausleitung und kann somit noch als repräsentativ betrachtet werden (Tabelle 10).

Tabelle 10: Abflussparameter der Mur bei Zeltweg

Pegel	NQ[m ³ /s]	MNQ[m ³ /s]	MQ[m ³ /s]	HQ[m ³ /s]	NQ:HQ
Zeltweg	8,16	14,70	56,80	610	1:75

Quelle: MUHAR et al. 1996.

4_2_4 Ökosystemleistungen der Mur im Bereich des Kraftwerks Fischening

Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei

Das übergeordnete Revier erstreckt sich von Thalheim bis Knittelfeld in einer Länge von knapp 24 km. Die Äsche ist, neben Regenbogenforelle und Bachforelle, der dominierende Fisch. Der besondere Reiz dieses Reviers liegt darin, dass entlang der freien Fließstrecke in diesem Re- vier eines der letzten Huchengebiete mit natürlicher Population vorzu- finden ist, eine Tatsache, die durch zahlreiche große Fänge immer wieder bestätigt wird. Jeder Abschnitt weist seine eigene Charakteristik und seinen eigenen Fischbestand auf (vgl. Österreichischen Fischerei- gesellschaft, www.oefg1880.at, Abfrage April 2011).

Gefischt werden darf mit der Fliegenrute (in Huchenrevieren) bzw. Spinnrute mit künstlichem Köder. Die Entnahme eines Huchens pro Jahreskarte ist gestattet. Die jährliche Gebühren betragen 730 EUR (Mur-Judenburg, Großes Recht) bzw. 550 EUR (Kleines Recht).

Das Fischereirevier im Bereich des Murkraftwerks Fischening im engeren Sinn reicht von Thalheim bis Knittelfeld. Wie der im Rahmen dieser Untersuchung durchgeführten Repräsentativbefragung zu entnehmen ist (siehe Kapitel 5_3), ziehen es einige Fischer/innen vor, in den bes- ser zugänglichen Kraftwerksbereichen ihrem Hobby nachzugehen. Beispiele für Fischarten, die in dieser Teilstrecke v.a. im Fließbereich vorkommen sind Huchen, Äsche und Bachforelle.

Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität

Laut dem Umweltgutachten von 1991 (DRACOS et al., 1991) ist der flussbegleitende Auwald nach dem Kraftwerksbau zwar nicht vollstän- dig verschwunden, wurde aber flächenanteilig wesentlich verändert. Die Fließgewässervegetation im Wassermoosbereich wurde durch den Kraftwerksbau ebenfalls beeinflusst, da sich das Niveau der Fließstrecke veränderte. Einige geschützte Arten wie der Rippenfarn, Tannen- Bärlapp, das Grünblütige Wintergrün oder die Nestwurz werden für

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

dieses Gebiet genannt – in wieweit diese durch einen Kraftwerksbau eingeschränkt werden, ist in dem erwähnten Gutachten nicht erörtert. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass “von dem Standpunkt biologisch bedeutender Flussstrecken sowie seltener Fließgewässer-Typ Landschaften der Verlust folgendermaßen zu werten ist: Es wird eine in mehrfacher Hinsicht bedeutende Fließwasserstrecke mit hohem landschaftlichen Reiz und guter Wasserqualität durch einen Stauraum wesentlich verändert“.

Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung

Die natürliche Retentionsleistung des flussbegleitenden Umlandes ist in der jetzigen Situation als nicht relevant zu bewerten, da durch die Kraftwerksanlage der Hochwasserschutz der unmittelbar angrenzenden Bereiche gesichert ist, die Abflussgeschwindigkeit und die Hochwasserspitzen durch die Reduktion der Retentionsflächen jedoch ansteigen. Ein Über-die-Ufer-treten ist durch Uferverbauungen im dicht besiedelten Umland nicht möglich.

Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen

Die Gemeinden Judenburg, Oberweg und Reifling werden von der Stadtwerke Judenburg AG mit Trinkwasser versorgt, wobei 40 bis 60 % des Wassers aus zwei Mur-nahen Brunnenanlagen in Murdorf und Wöllmersdorf stammen (UMWELTREFERAT DER STADTGEMEINDE JUDENBURG, 2010). Weiters liegen in diesem Abschnitt acht Brunnenanlagen und eine Grundwasseranlage im nahen Umfeld der Mur.

Bildung, Inspiration, ästhetische Werte

Die Mur ist im Bereich zwischen Murdorf und dem Kraftwerk Fischening fast zur Gänze von Wald umgeben und aufgrund des steilen Abhangs und der nördlich verlaufenden Eisenbahnstrecke nur sehr schwer zugänglich. Aussichtspunkte oder Aussichtsplattformen sind daher in diesem Bereich kaum vorhanden (Abbildung 12). Einzig beim Kraftwerk Fischening ist der Zugang zur Mur möglich, wo an die die Wehranlage ein Aussichtsplattform angefügt und eine Flussüberquerung möglich ist. Der landschaftliche Reiz büßt durch die Wehrbauten an Ästhetik ein. Im

Bereich des Kraftwerks finden sich ein Informationstafeln, die über Kraftwerksanlagen im Allgemeinen, die Wehranlage Fischening sowie Themen zu Natur und Umwelt (Fischaufstiegshilfe) informieren (Abbildung 13). Zwei Themenwege, die naturbezogene Inhalte behandeln, befinden sich östlich (Waldlehrpfad bei Pfaffendorf) und westlich (Gletscher und Geologie bei Judenburg) des Flussabschnittes. Die Mur hat zudem in Judenburg namensgebende Wirkung, da beispielsweise das Hotel Murblick in Judenburg nach ihr benannt ist.



Abbildung 12: Kaum zugänglicher Bereich bei Murhof

Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)



Abbildung 13: Informationstafeln beim Kraftwerk Fischen, Blickrichtung Westen

Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)

Erholung

Zwischen Murdorf und dem Kraftwerk Fischen wird eine Vielzahl an Wander-, Lauf- und Radwegen angeboten, die von der ansässigen Bevölkerung und den Gästen intensiv genutzt werden. Die Mur ist in diesem Bereich nur beim Kraftwerk zugänglich. Weiter östlich des Flussabschnittes (Pfaffendorf) ist die Mur nicht tief eingeschnitten, wodurch ein Zugang zum Fluss ohne Reliefüberwindung möglich ist. In Murhof gibt es in unmittelbarer Nähe zur Mur eine Sport- und Freizeitanlage, wo eine Reihe von Aktivitäten angeboten werden.

Der bewaldete Bereich entlang der Mur ist ein wichtiges Naherholungsgebiet für die Einwohner der beiden Siedlungsräume Judenburg (ca. 9.000 Einwohner) und Zeltweg (ca. 7.000 Einwohner).

4_2_5 Abschnitt 3: Mureck bis Bad Radkersburg

Der rund 16 km lange Abschnitt Mureck bis Bad Radkersburg liegt innerhalb des 2001 deklarierten Natura 2000 Gebiets „Steirische Grenz-mur mit Gamlitzbach und Gnasbach“. Die Mur ist auf der gesamten Länge innerhalb dieses Abschnitts durchwegs 80 m breit und etwa 3m tief.

Die Fließstrecke der Mur ist ab Spielfeld bis zu ihrer Mündung in die Drau durch kein Kraftwerk unterbrochen. Durch diesen erhalten gebliebenen, staatenübergreifenden Biotopverbund ist die Funktion als Wanderstrecke für Tier- und Pflanzenarten besonders hervorzuheben (Abbildung 14). Dies zeigt sich einerseits durch das Vorkommen einer Reihe von bedrohten Fischarten, andererseits war dieser Auwaldgürtel auch für die Wiederbesiedelung des Fischotter in der Steiermark der wichtigste Wanderkorridor und Lebensraum.

4_2_5_1 Schutzgüter

Eine Reihe von bedeutenden Schutzgütern nach der FFH-Richtlinie, wie z.B. Fischotter, Alpen-Kammolch, Huchen, Seeadler, Silberreiher, kommt in diesem Abschnitt von Mureck bis Bad Radkersburg vor (Tabelle 11).

DIE MUR: ÖKOSYSTEM UND LEISTUNGEN

Tabelle 11: FFH-Schutzgüter (Lebensraumtypen) im Abschnitt Mureck bis Bad Radkersburg

Code Nr.	Lebensraumtyp
91F0	Eichen-, Ulmen-Eschen-Mischwälder am Ufer großer Flüsse
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald
3150	Stillgewässer mit Wasserschwebegesellschaft
3130	Oligo- bis mesotrophe Gewässer des mittel europ. und perialpinen Raumes mit Zwergbinsenfluren oder zeitweiliger Vegetation trockenfallender Ufer (Nanocyperetalia)
3270	Zweizahnfluren schlammiger Ufer
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden und Lehmböden
6510	Magere Flachland-Mähwiesen

Quelle: FRANK 2005.

Tabelle 12: FFH-Schutzgüter (Tierarten) im Abschnitt Mureck bis Bad Radkersburg

Code Nr.	Fauna	
	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
<i>Säugetiere</i>		
1355	Fischotter	<i>Lutra lutra</i>
<i>Amphibien</i>		
1167	Alpen-Kammolch	<i>Triturus carnifex</i>
1188	Rotbauchunke	<i>Bombina bombina</i>
1193	Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>

Fortsetzung von Tabelle 11 in der nächsten Spalte.

Fortsetzung von Tabelle 11

<i>Fische</i>		
1098	Ukrainisches Neunauge	<i>Eudontomyzon spp.</i>
1105	Huchen	<i>Hucho hucho</i>
1114	Frauennerfling	<i>Rutilus pigus</i>
1130	Schied (Rapfen)	<i>Aspius aspius</i>
1131	Strömer	<i>Leuciscus souffia</i>
1134	Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>
1145	Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i>
1149	Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i>
1157	Schrätzer	<i>Gymnocephalus schraetzer</i>
1160	Streber	<i>Zingel streber</i>
1159	Zingel	<i>Zingel zingel</i>
1146	Goldsteinbeißer	<i>Sabanejewia aurata</i>
1138	Semling (Hundsbarbe)	<i>Barbus meridionalis</i>
1124	Weißflossengründling	<i>Gobio albipinnatus</i>
<i>Wirbellose</i>		
1032	Gemeine Flussmuschel	<i>Unio crassus</i>
1078	Spanische Flagge	<i>Callimorpha quadripunctaria</i>
<i>Brutvögel</i>		
A027	Silberreiher	<i>Egretta alba (Casmodius albus)</i>
A030	Schwarzstorch	<i>Ciconia nigra</i>
A031	Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>
A075	Seeadler	<i>Haliaeetus albicilla</i>
A193	Flußseeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>
A229	Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>
<i>Zugvögel</i>		
A017	Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
A028	Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>
A136	Flußregenpfeifer	<i>Charadrius dubius</i>
A153	Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>
A168	Flußuferläufer	<i>Acititis hypoleucos</i>
A249	Uferschwalbe	<i>Riparia riparia</i>
A264	Wasseramsel	<i>Cinclus cinclus</i>

Quelle: FRANK 2005.

4.2.5.2 Pegelstände

Die Mur liegt im definierten Bereich als furkierender Flusstyp mit anthropogen gestrecktem Flussverlauf und zahlreichen Mühlkanälen vor. Die Geologie des Murecker Feldes wird von dilluvialen und alluvialen Schottern bestimmt (MUHAR et.al. 1996). Die Abflussparameter sind in Tabelle 13 angeführt.

Tabelle 13: Abflussparameter der Mur bei Mureck

Pegel	NQ[m³/s]	MNQ[m³/s]	MQ[m³/s]	HQ[m³/s]	NQ:HQ
Mureck	38,10	56,20	146,00	1.087	1:29

Quelle: MUHAR et. al. 1996.

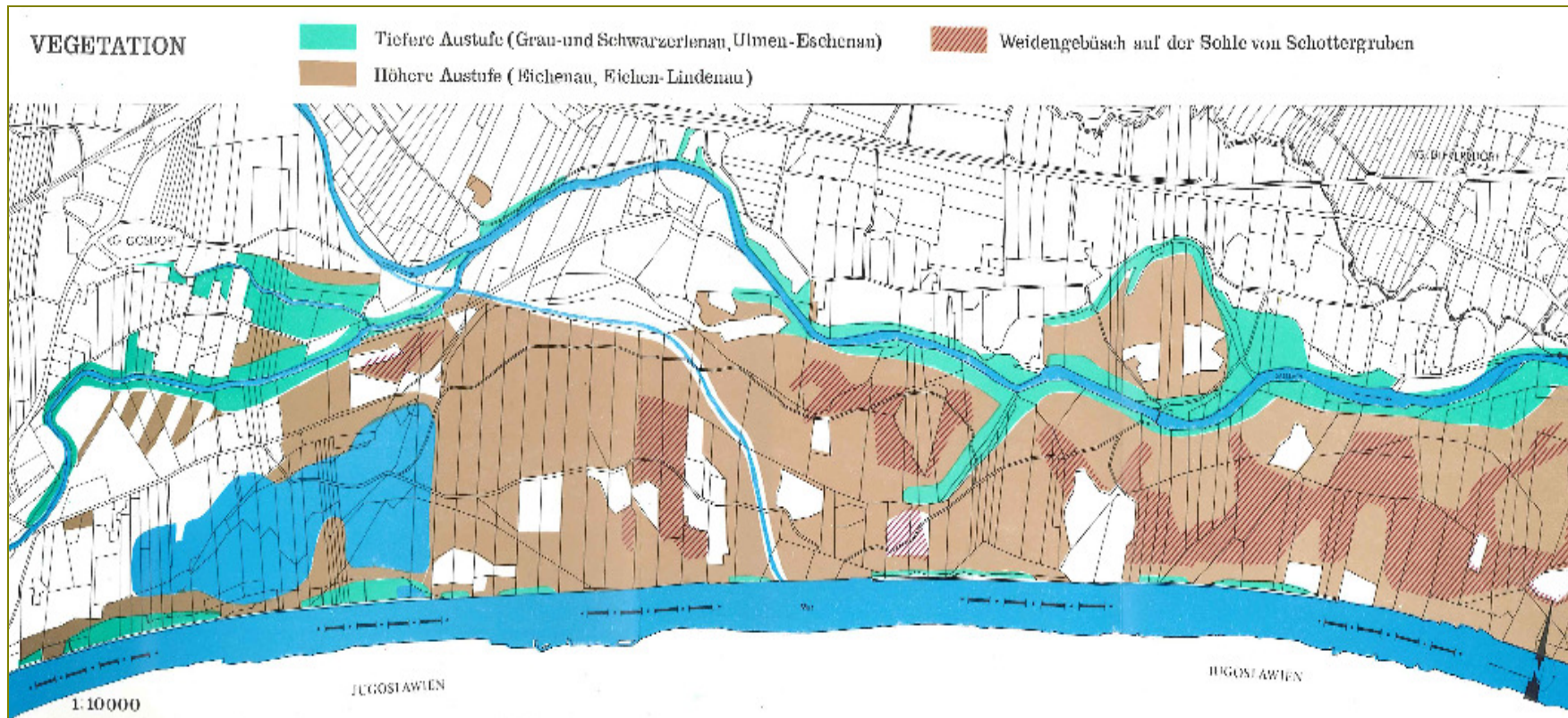


Abbildung 14: Mur im Bereich Gosdorf

Quelle: OTTO 1981.

4_2_6 Ökosystemleistungen der Mur im Bereich Mureck bis Bad Radkersburg

Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei

Im vorliegenden Abschnitt liegen drei Fischereireviere (laut Österreichischem Fischereiverband):

- Fv Mureck: Obere Grenze Mündung des Schwarzabaches, untere Grenze ist die Straßenbrücke Mureck, Saisonkarte um 12 EUR;
- Fv. Mur und Mühlgang Misselsdorf: Obere Grenze oberhalb der Zollbrücke in Mureck, untere Grenze flussab der Ortschaft Ratzenau, Saisonkarte um 22 EUR; und
- Fv. Mur und Drauchenbach: Obere Grenze flussaufwärts der Murbrücke, Saisonkarte um 55 EUR.

Auch für diesen Abschnitt der Mur ist davon auszugehen, dass die Fischerei als Hobby und Zeitvertreib und nicht zur Nahrungsproduktion dient. Die wichtigsten Fischarten dieser Reviere sind Barbe, Nase, Aitel, Rotauge, Brachse, Regenbogenforelle, Zander, Hecht und Karpfen.

Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität

Dieser Flussabschnitt zwischen Mureck und Radkersburg ist nicht direkt durch ein Kraftwerk beeinflusst und wurde wegen seiner Wichtigkeit als Lebensraum für viele Tier und Pflanzenarten 2001 unter Schutz gestellt. Zeuge dafür ist das Vorkommen etlicher unter Schutz gestellter Fisch-, Vogel-, Amphibien- und Säugetierarten. Fischotter, Alpen-Kammolch, Huchen, Weißstorch, Silberreiher, Eisvogel oder Flußuferläufer, nur um einige der Prominentesten zu nennen. Auch einige Lebensraumtypen wie beispielsweise Eichen-, Ulmen-Eschen-Mischwälder oder Pfeifengraswiesen werden für das angegebene Gebiet genannt. Aus Sicht der Biodiversität ist dieser Abschnitt der Mur sicherlich als relevant einzuschätzen (Abbildung 14).

Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung

In diesem Abschnitt liegen gewässerbegleitend noch größere, zusammenhängende Auwaldflächen vor. Die Fläche der Bereiche, die im Falle eines HQ30 (Hochwasserereignis, das in seiner Schwere statistisch alle 30 Jahre einmal auftritt) überflutet werden, beläuft sich auf ca. 10,5 km² (GIS-Steiermark, Abfrage 12. April 2011).

Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen

Entlang des Flusses bzw. im Einflussgebiet des HQ 30 liegen 14 Brunnenanlagen, die von der Wasserversorgung Grenzland Süd-Ost betrieben werden (WASSERVERSORGUNG, 2009), sowie ca. 15 weitere Brunnenanlagen (GIS-Steiermark, Abfrage 12. April 2011).

Bildung, Inspiration, ästhetische Werte

Die Bildungskomponente und die Sensibilisierung der Bevölkerung und der Gäste für diese besondere Landschaft spielt in diesem Flussabschnitt eine wesentliche Rolle. Das sogenannte „Klecks-Schulprojekt“ bringt Schülern naturpädagogische Inhalte näher und bildet einen Konnex zwischen Kunst und Natur. Zum Teil werden in diesem Flussabschnitt auch thematische Wanderungen (Botanik) sowie Natur- und Landschaftsführungen angeboten. Eine Reihe von Themenwegen (Antenne Flusslandschaft, Radkersburger Wasserweg, Au Erlebnisweg Mureck) informieren an den Infostationen über die Mur und ihre Besonderheiten. Die attraktiv inszenierten Aussichtspunkte (Murturm Gosdorf, Geh- und Radbrücke Halbenrain) sind touristische Anziehungspunkte und bieten hervorragende Sicht auf die Mur. Über die Muraufweitungen und die Strukturierung des Grabenlandes erfährt der Besucher Informatives bei den sogenannten „SchAUplätzen“.

Eine touristische Besonderheit und ein stark frequentiertes Ausflugsziel ist die Murecker Schiffsmühle, die über naturverträgliche Energienutzung und die Tradition der Schiffsmühlen an der Mur informiert (Abbildung 15). Die Mur ist in diesem Flussabschnitt zudem namensgebend für Gastronomiebetriebe („Murstüberl“) und Speisen („Murnocker“).



Abbildung 15: Murecker Schiffsmühle
Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)



Abbildung 16: Themenwegstation (östlich der Therme Bad Radkersburg)
Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)

4.2.6.1 Erholung

Die im Flussabschnitt zwischen Mureck und Bad Radkersburg angebotenen Schlauchboot-, Paddelboot und Kanufahrten bieten eine ungewöhnliche Perspektive auf die Aulandschaft. Die letzte intakte Rollfähre („Murfähre“) verbindet Österreich und Slowenien und bringt Besucher und Einheimische von Weitersfeld nach Sladki Vrh. Stark frequentiert sind die vielen Spazierwege, der Murradweg R2 und die weit verzweigten Radwege in den Murauen und im Grabenland, die immer wieder den Zugang zur Mur ermöglichen. Über die Region hinaus bekannte Wander- und Radveranstaltungen („AUsZeit“, „Anradeln“) sind Impulsgeber für die Region.

Die in unmittelbarer Nähe zur Mur gelegenen Seen (Röcksee, Liebmannsee) sind weitere Ausflugs- und Erholungsziele mit umfassender Freizeitinfrastruktur (Camping, Gastronomie, Aussichtspunkte, Angelsport, Sportanlagen). Die für die regionale Wertschöpfung wesentlichste Erholungseinrichtung an der Grenzmur ist die direkt an der Mur gelegene Therme Bad Radkersburg (Abbildung 16, Abbildung 17).



Abbildung 17: Geh- und Radfahrbrücke in Halbenrain, Blickrichtung Osten
Quelle: Eigenes Foto (Kreimer, E.)

5 ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

5_1 Einleitung: Ziel und Methodik der Befragung

Die vorliegende Studie zur Erfassung und Bewertung der Ökosystemdienstleistungen der steirischen Mur enthält neben einer Beschreibung und Quantifizierung von Ökosystemleistungen auch eine ökonomische Bewertung dieser. Neben verschiedenen aus der Literatur und entsprechenden Untersuchungen entnommenen und für den regionalen Kontext zu adaptierenden Bewertungsansätzen verfolgt die Befragung steirischer Haushalte folgende Ziele:

- Erfassung des Verständnisses der Befragten hinsichtlich Einstellung und Information über grundsätzliche Begriffe des Artenschutzes (z.B. Konzept der Biodiversität sowie von Ökosystemleistungen);
- Erhebung der Nutzung von Brunnenwasser sowie anderer wasserspezifischer Umstände (z.B. Anschluss an das Kanalsystem; Wasserqualität und ihrer Veränderung);
- Beschreibung der Wahrnehmung der Befragten bezüglich der Bedeutung der Mur für Erholungs- und Freizeitfunktionen sowie aus energiewirtschaftlicher Sicht;
- Erhebung der Zahlungsbereitschaft für Naturschutzprogramme entlang der steirischen Mur und der Präferenzen für verschiedene damit verbundene umweltpolitische Programme und Rahmenbedingungen.

Die Umfrage wurde Ende Januar und Anfang Februar 2011 in Gemeinden im Einzugsgebiet der steirischen Mur² im Rahmen einer webbasierten Haushaltserhebung durchgeführt; Marketagent, ein auf derartige Umfragen spezialisiertes Unternehmen, hat Haushalte in einem zertifizierten Haushaltspanel per Email kontaktiert und zur Teilnahme an der Befragung eingeladen. Von insgesamt 3,221 kontaktierten Haushalten konnten 516 (allerdings nicht bei allen Fragen vollständige) beantwortete Fragebögen gesammelt werden (Antwortquote [response rate] somit rund 20%)³. Die Antworten (in Prozent) beziehen sich – wenn nicht anders angegeben – auf diesen Stichprobenumfang (n=516).

Die Repräsentativität ergab sich hinsichtlich sozioökonomischer Charakteristika (Geschlecht, Alter, Einkommen, Bildung, Berufsstand) durch ein Random-quota-Verfahren, d.h. dass die Haushalte per Zufall aus dem Panel ausgewählt wurden, jedoch bei Abweichung der durchschnittlichen Ausprägung von Charakteristika der antwortenden Haushalte jene verstärkt zur Teilnahme eingeladen wurden, die bislang unterrepräsentiert waren. Die Abweichung der Stichprobe zur Gesamtbevölkerung ist daher sehr gering, z.B. max. 2 Prozentpunkte hinsichtlich der Verteilung der Geschlechter im Vergleich zur Gesamtbevölkerung.

Der Fragebogen selbst wurde in folgenden Schritten entwickelt:

- Entwurf des Fragebogens auf Basis bereits vorhandener Fragen aus anderen Studien einer der Autoren (M. Getzner);

² Dies bedeutet, dass eine Reihe von Gemeinden und Regionen in der Steiermark nicht in der Stichprobe vertreten ist, z.B. Teile der Ober- und Oststeiermark.

³ Die Stichprobe und Umfrage wurde in folgenden Parametern durchgeführt: wurde in folgender Weise durchgeführt: Eingeladene User: 3221; Interviews: 632; Rücklaufquote: 19,62%; Feldstart: 1. Februar 2011; Feldende 10. Februar 2011; eine ergänzende (vervollständigende) Nacherhebung im März 2011 erbrachte im Durchschnitt gleiche Befragungsergebnisse. Es werden deshalb in der vorliegenden Untersuchung nur die Ergebnisse der Haupterhebung dargestellt.

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

- Diskussion des Fragebogens in einer Reihe von Feedback-Runden mit der Auftraggeberin als auch mit Expert/inn/en;
- Pre-Tests sowohl der „Papierversion“ des Fragebogens als auch der web-basierten Version (aufgrund des Zeitdrucks und der Verwendung einiger bereits in früheren Studien ähnlich verwendeten Fragen wurde zu Pre-Tests nur eine kleine Gruppe von Befragten eingeladen);
- Qualitätskontrolle und Überprüfung der Verständlichkeit und Plausibilität durch das befragende Institut.

Eine Qualitäts- und Plausibilitätskontrolle ergibt sich darüber hinaus auch bei der Auswertung der Antworten; beispielsweise wird geprüft, ob plausible Werte hinsichtlich der Entfernung zur Mur von den Befragten geäußert wurden, oder ob sich bei einzelnen Fragen unerklärliche Abweichungen ergaben.

5.2 Umweltinformation und wasserbezogene Fragestellungen

Der Fragebogen wurde – nach Feststellung des Wohnortes anhand der Postleitzahl – mit allgemeinen Fragen nach dem Engagement, dem Interessensgrad und der Information über allgemeine Umweltfragen eröffnet. Hierbei äußerten 57 Befragte (11.0%, n=516), Mitglied in einer Natur- oder Umweltschutzorganisation zu sein, der Rest verneinte diese Frage. Etwas mehr, nämlich 84 Befragten (16.3%) äußerten eine regelmäßige Spendentätigkeit an Natur- und Umweltschutzorganisationen. Die jährlichen Spenden jener Befragten, die eine positive Spendenbereitschaft äußerten, betragen hierbei im Mittelwert 65.5 EUR (Standardabweichung hierbei 55.4 EUR; Median 50 EUR).

Tabelle 14 zeigt einen Überblick über den Informationsstand der Befragten hinsichtlich der für die Erfassung und Bewertung von Naturgütern wesentlichen Konzepte der „Biodiversität“ sowie der „Ökosystemleistungen“.

Die offene Frage zu „Biodiversität“ wurde von 34 Befragten (6.9%) überwiegend korrekt mit „Artenvielfalt“ oder ähnlicher Formulierung umschrieben. Die offene Frage zum Verständnis von „Ökosystemleis-

tungen“ wurde zwar von 101 Befragten (18%) umschrieben, allerdings nur in den wenigsten Fällen etwa mit „Leistungen, die die Natur zur Verfügung stellt“ korrekt umfasst. Dies spiegelt sich im behaupteten Kenntnisstand (siehe Tabelle 14) nicht wider.

Tabelle 15 zeigt das Interesse und die Selbsteinschätzung der Befragten bezüglich ihres Informationsstandes über Umweltfragen. Fast 77% der Befragten äußerten ein (hohes) Interesse an Umweltfragen; gut informiert fühlten sich jedoch nur etwa 42% der Befragten, während mehr als die Hälfte der Befragten sich als „eher weniger informiert“ einschätzten.

Tabelle 14: Kenntnisstand der Befragten betreffend der Konzepte „Biodiversität“ und „Ökosystemleistungen“

	Biodiversität		Ökosystemleistungen	
Ja	94	18.2%	196	38.0%
Nein	422	81.8%	320	62.0%
Gestützte Kenntnis nach Vorgabe der Standarddefinitionen ⁴				
Ja, kenne ich im Detail	20	3.9%	22	4.3%
Ja, habe schon gehört	124	24.0%	227	44.0%
Nein, ist mir neu	372	72.1%	267	51.7%

⁴ „Biodiversität“ wurde im Fragebogen folgendermaßen definiert: „Unter ‚Biodiversität‘ versteht man die Verschiedenheit der Landschaften, Ökosysteme, Tier- und Pflanzenarten, und der genetischen Informationen.“; „Ökosystemdienstleistungen“ wurden mit folgender Definition präsentiert: „Ökosystemleistungen‘ sind alle Leistungen, die ein bestimmtes Ökosystem (z.B. ein Fluss, ein Feuchtgebiet, ein Auwald) liefert. Darunter fallen zum Beispiel Güter wie sauberes Wasser und Holz, aber auch Dienstleistungen wie natürliche Erholungsräume, die Reinigung von Abwässern, der Schutz vor Überflutungen und ein ausgeglichenes Kleinklima. Der Schutz seltener Tier- und Pflanzenarten gehört ebenfalls zu den ‚Ökosystemleistungen‘.“

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Tabelle 15: Interesse und wahrgenommener Informationsstand betreffend Umweltfragen

Interesse an Umweltfragen			Information über Umweltfragen		
Sehr interessiert	133	25.8%	Sehr informiert	16	3.1%
Eher interessiert	262	50.8%	Eher informiert	201	39.0%
Eher weniger interessiert	102	19.8%	Eher weniger informiert	271	52.5%
Überhaupt nicht interessiert	19	3.7%	Überhaupt nicht informiert	28	5.4%

Nach diesen allgemeinen umweltbezogenen Fragen wurden die Befragten anhand einer Reihe von Fragen an die eigentliche Fragestellung, Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten sowie ihre Zahlungsbereitschaft, herangeführt. Die erste Frage in diesem Zusammenhang erhob das Vorhandensein eines eigenen Hausbrunnens mit dem Hintergrund, dass die Mur oder ihre Zubringerflüsse und -bäche eine wichtige Rolle in der Bereitstellung von Grundwasser spielen.

Knapp 21% (107 Befragte) gaben an, über einen eigenen Hausbrunnen zu verfügen. Abbildung 18 zeigt die Nutzung des Brunnenwassers (n=107; Mehrfachantworten möglich). Es wird deutlich, dass Brunnenwasser vor allem für wasserintensive Zwecke (Gießen, Autowaschen, Toilettenspülung) verwendet wird; immerhin fast 44% der Haushalte mit eigenem Brunnen nutzen das Brunnenwasser auch als Trinkwasser.

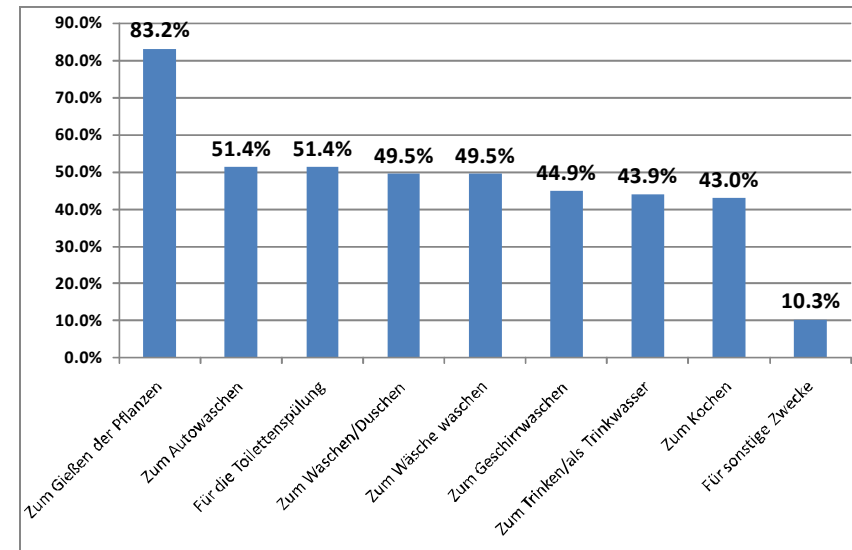


Abbildung 18: Nutzung des Brunnenwassers.

Während die Nutzung eines eigenen Brunnens durchaus verbreitet ist, ist der Anschlussgrad an die öffentliche Abwasserentsorgung wesentlich höher. 93.4% der Befragten (482 Haushalte) gaben einen Anschluss an das öffentliche Kanalnetz an.

5_3 Erholung und Freizeitgestaltung an der Mur

Nach den allgemeinen Fragen nach Umweltinformationen sowie der haushaltsbezogenen Fragestellung aus Sicht der kommunalen Wasserwirtschaft enthielt der nächste Block Fragen nach der Entfernung zur Mur, nach der wahrgenommenen Wasserqualität sowie nach den Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten an der Mur.

Etwa 25% der Befragten gaben an, weniger als 2 km von der Mur entfernt zu wohnen; mehr als 50% der Befragten wohnen demnach weniger als 10 km von der Mur entfernt. Die durchschnittliche (wahrgenommene) Entfernung des Wohnortes beträgt 13.8 km (Median 7.5 km, Standardabweichung hierbei 14.3 km). Tabelle 16 zeigt die Entfernung

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

zwischen dem Wohnort des/der Befragten und der Mur.

Tabelle 16: Wahrgenommene Entfernung des Wohnortes der Befragten zur Mur

Entfernung (Wohnort – Mur)	Anzahl an Befragten	Anteil (%, n=517)
bis unter 2 km	127	24.6%
2 bis unter 5 km	93	18.0%
5 bis unter 10 km	66	12.8%
10 bis unter 15 km	42	8.1%
15 bis unter 20 km	39	7.6%
20 bis unter 30 km	68	13.2%
30 bis unter 40 km	48	9.3%
40 bis unter 50 km	21	4.1%
50 km oder mehr	12	2.3%

Für die Einschätzung der Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten sowie der Beurteilung von Naturschutzprogrammen von höchster Relevanz ist die Wahrnehmung der Wasserqualität und ihrer Veränderung durch die Befragten.

Die Mehrheit der Befragten (45.7%, 236 Befragte) schätzten die Wasserqualität als „gut“ ein, wobei nur knapp 8% ein „Sehr gut“ vergaben. Immerhin 51% (263 Befragte) nahmen eine Verbesserung der Wasserqualität in den letzten Jahren wahr (Tabelle 17).

Tabelle 17: Einschätzungen zur Wasserqualität und deren Verbesserung

Wahrgenommene Wasserqualität der Mur			Die Wasserqualität hat sich ...		
Sehr gut	41	7.9%	... hat sich stark verbessert.	71	13.8%
Gut	236	45.7%	... hat sich eher verbessert.	192	37.2%
Moderat/ Mittelmäßig	176	34.1%	... ist in etwa gleich geblieben.	121	23.4%
Schlecht	45	8.7%	... hat sich eher verschlechtert.	81	15.7%
Weiß nicht, kann ich überhaupt nicht sagen	18	3.5%	... hat sich stark verschlechtert.	6	1.2%
			Weiß nicht, kann ich überhaupt nicht sagen	45	8.7%

Die häufigsten Freizeit- und Erholungsmöglichkeiten, die an der Mur von den Befragten genutzt werden, sind Spazieren und Wandern, Erholen und Landschaft Genießen, Radfahren und Ausflüge (50 bis 65%). Eine Minderheit der Befragten nutzt die Mur zum Bootfahren oder Fischen (jeweils unter 10%) (siehe detailliert Tabelle 18, bzw. für einen Überblick Abbildung 19).

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Tabelle 18: Häufigkeit von Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur

Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur	Häufig	Manchmal	Selten	Häufig	Manchmal	Selten
Spazieren / Wandern entlang des Flussufers	128	211	177	24.81%	40.89%	34.30%
Erholen / die Landschaft genießen	103	205	208	19.96%	39.73%	40.31%
Radfahren entlang des Flusses	91	189	236	17.64%	36.63%	45.74%
Ausflug mit der Familie	72	192	252	13.95%	37.21%	48.84%
Restaurant-/Café-Besuch nahe am Fluss	49	176	291	9.50%	34.11%	56.40%
Tierbeobachtung	51	168	297	9.88%	32.56%	57.56%
Andere sportliche Aktivitäten im / am Fluss(ufer)	36	101	379	6.98%	19.57%	73.45%
Schwimmen/Baden	29	52	435	5.62%	10.08%	84.30%
Picknick nahe am Fluss	11	64	441	2.13%	12.40%	85.47%
Boot fahren / Rafting	10	39	467	1.94%	7.56%	90.50%
Fischen/Angeln	15	27	474	2.91%	5.23%	91.86%

Häufig = etwa einmal pro Monat oder öfter

Manchmal = wenige Male im Jahr

Selten / nie = einmal im Jahr oder seltener

Reihung der Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Tabelle nach den durch die Befragten genannten Häufigkeiten.

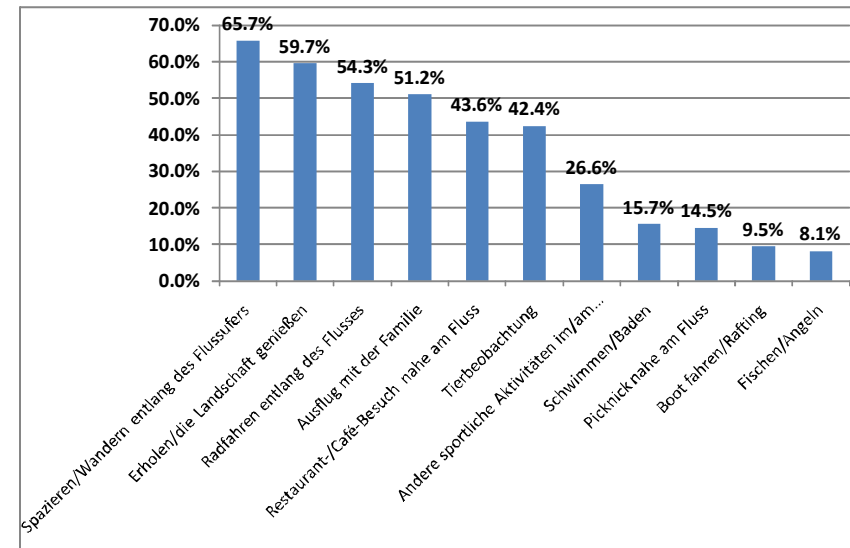


Abbildung 19: Nutzung von Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten an der Mur (Frequenzen der Aktivitäten aggregiert [„häufig“ und „manchmal“])

Neben den Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten, die von den Befragten angegeben wurden, ist es auch wesentlich, ob hierbei die Mur als freie Fließstrecke oder als gestauter Flussabschnitt wahrgenommen wird.

Tabelle 19 sowie Abbildung 20 zeigen, dass die Befragten die Mur in den Bereichen der Erholungs- und Freizeitnutzung hauptsächlich als freie Fließstrecken wahrnahmen. Lediglich im Falle des Fischens wurde die Mur von etwa 43% der Befragten als gestauter Flussabschnitt angegeben; selbst in diesem Fall dürften jedoch die Freizeitaktivitäten hauptsächlich an freier Fließstrecke erfolgen; bei den anderen Freizeitaktivitäten wurde die Mur von etwa 70 bis fast 83% der Befragten als freie Fließstrecke angegeben. Dieses Ergebnis zeigt, dass – zumindest in der Wahrnehmung der Befragten – ein fließendes Gewässer eine entscheidende Bedeutung aus Sicht der Befragten einnimmt.

Die Befragten wurden im Fragebogen auch nach den Orten oder Gebieten befragt, an welchen diese Erholungs- und Freizeitfunktionen von der Mur (mit-)erfüllt wurden. Es zeigt sich, dass die überwiegende An-

zahl an Orten tatsächlich als freie Fließstrecke zu bezeichnen ist. Im Einzelfall kann aber die Mur als freie Fließstrecke wahrgenommen werden, obwohl es sich bereits um Bereiche der Stauwurzel oder um Bereiche einer langsameren Fließgeschwindigkeit aufgrund eines Laufkraftwerks handelt. Niedrige Dämme im Bereich der Stauwurzel werden von den Befragten möglicherweise auch nicht als Indikation eines beginnenden gestauten Flussabschnittes erkannt; wesentlich erscheint die Fließgeschwindigkeit, wobei im Bereich der Stauwurzel aufgrund einer gewissen Fließgeschwindigkeit auch die Artenzusammensetzung vermutlich noch nicht so stark verändert ist, wie sie es im Bereich des Kraftwerkshauses oder anderen Bereichen des gestauten Abschnitts sein wird, und auch die Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten ähnlich wie an gänzlich freier Fließstrecke vorhanden sind.

Tabelle 19: Wahrnehmung von Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur in Abhängigkeit von Fließ- vs. Staustrecke

Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke
Spazieren / Wandern entlang des Flussufers	275	64	81.12%	18.88%
Erholen / die Landschaft genießen	255	53	82.79%	17.21%
Radfahren entlang des Flusses	217	63	77.50%	22.50%
Ausflug mit der Familie	212	52	80.30%	19.70%
Restaurant-/ Café-Besuch nahe am Fluss	164	61	72.89%	27.11%
Tierbeobachtung	153	66	69.86%	30.14%
Andere sportliche Aktivitäten im / am Fluss(ufer)	97	40	70.80%	29.20%
Schwimmen / Baden	59	22	72.84%	27.16%
Picknick nahe am Fluss	57	18	76.00%	24.00%
Boot fahren / Rafting	34	15	69.39%	30.61%
Fischen / Angeln	24	18	57.14%	42.86%

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

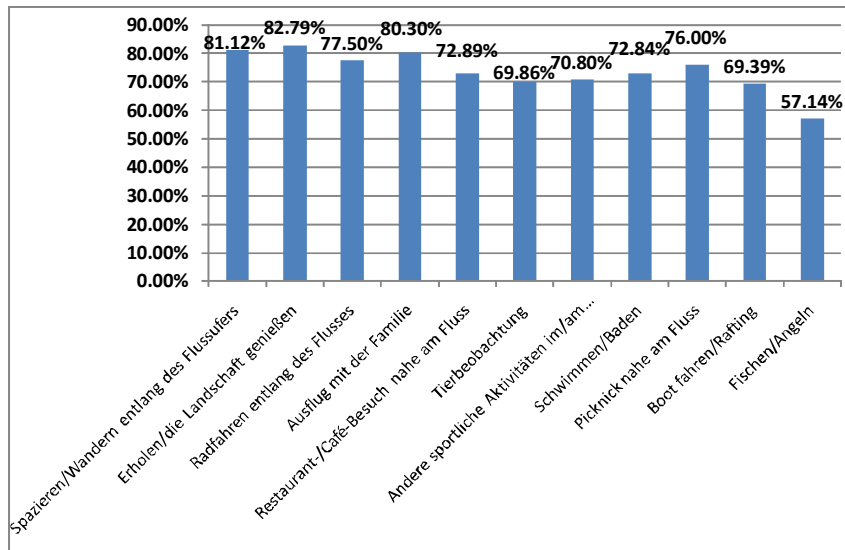


Abbildung 20: Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten an Fließstrecken

Die Befragten wurden im Fragebogen auch gebeten, die Entfernung vom Wohnort zu jenem Ort an der Mur anzugeben, an welchem sie ihre häufigsten Freizeitaktivitäten verbringen.

Im Mittel gaben die Befragten eine Distanz von 14.7 km (Median 7 km, Standardabweichung 18.2 km) zwischen dem Wohnort und dem Erholungsort an der Mur an. Damit ist die durchschnittliche Entfernung zum Erholungsort leicht höher als die wahrgenommene Entfernung vom Wohnort zur Mur (diese Differenz ist statistisch nicht signifikant).

Zur Erfassung der Reisekosten wurde im Fragebogen die Verkehrsmittelwahl für die Erholungs- und Freizeitnutzung der Mur abgefragt. Das häufigste Verkehrsmittel ist das eigene Auto (fast 40%), gefolgt von Fahrrad und „zu Fuß“. Bahn/Bus sind nur in geringem Ausmaß für Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten genutzte Verkehrsmittel (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Verkehrsmittelwahl zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur

Verkehrsmittel	Nennungen	Anteil (%) ^a	Entfernung zur Mur	
			Mittelwert (km)	Standardabweichung
zu Fuß	127	22.3%	2.9	9.8
Fahrrad	167	29.3%	8.2	10.1
Kfz	227	39.8%	22.9	20.3
Bus oder Bahn	41	7.2%	14.5	14.1
Sonstiges	8	1.4%		

^a n=570 (Mehrfachnennungen möglich)

Die Wahl der Verkehrsmittel in Verknüpfung mit den Transportmittelkosten (Verkehrsmittelkosten) sowie dem in Opportunitätskosten bewerteten Zeitaufwand für die Anreise zum Erholungsort ergibt einen Ansatz für die Bewertung des Nutzens aus der Erholungs- und Freizeitfunktion der Mur.

Für die empirische Umsetzung des Reisekostenansatzes (Travel Cost Approach) müssen hierbei eine Reihe von Annahmen getroffen werden (siehe Tabelle 21):⁵

1. Die Bewertung der Anreise zu Fuß oder mit dem Fahrrad als „Kosten“ ist problematisch, da bei diesen Verkehrsmitteln häufig nicht nur das Ziel der Reise und die Tätigkeiten am Erholungsort einen Nutzen stiften, sondern die Reise an sich einen gewissen Nutzen stiftet. Es fallen zwar Verkehrsmittel- und

⁵ Die Autor/inn/en bedanken sich bei a.o. Univ.-Prof. Dr. Georg Hauger für die Durchsicht und Kommentierung der getroffenen verkehrsspezifischen Annahmen; alle Fehler oder Ungenauigkeiten liegen selbstverständlich in der Verantwortung der Autor/inn/en.

Zeitkosten an, diesen steht aber häufig ein entsprechender Nutzen gegenüber (Erholungs- und Freizeitwert des Zu-Fuß-Gehens und Radfahrens). Im folgenden werden daher in zwei Szenarien die Anreise mit sowie nur mit der Hälfte der Reisekosten für diese Verkehrsarten bewertet, wobei die Verkehrsmittelkosten auf Basis des amtlichen Kilometersgeldes ermittelt werden.

2. Für die Anreise mittels privatem Pkw werden das amtliche Kilometergeld sowie eine entsprechende Durchschnittsgeschwindigkeit angenommen.
3. Für Anreisen per Bus oder Bahn wird angenommen, dass die Befragten im Durchschnitt in einer Entfernung von etwa ein bis zwei Zonen im Steirischen Verkehrsverbund von der Mur wohnen. Nachdem aber viele steirische Haushalte auch über Zeitkarten verfügen, wird angenommen, dass pro Person für die Hin- und Rückfahrt je ein Einzelfahrschein für eine Zone im Durchschnitt gelöst wird.⁶

Tabelle 21: Reisekosten (Verkehrsmittel- und Zeitkosten) zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur

Verkehrsmittel	Amtliches Kilometergeld (EUR/km) bzw. Fahrkartenpreis	Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)	Reisezeit in Minuten (Wohnort - Erholungsort)
zu Fuß	0.24 (0.12) ^a	4	44 (22 ^a)
Fahrrad	0.47 (0.23 ^a)	15	33 (16.5 ^a)
Kfz	0.42	60	23
Bus oder Bahn	1.90x2	40	22

^a Die Reisekosten (Verkehrsmittel- und Zeitkosten) werden in zwei Szenarien ermittelt, je nachdem, ob die Anreise zu Fuß oder mit dem Fahrrad bereits als Erholungs- und Freizeitmöglichkeit angenommen wird (d.h. somit werden in diesem Fall die Zeitkosten nur zur Hälfte als Reisekosten verbucht, da ein gänzlicher Wegfall der Zeitkosten insofern unplausibel ist, da das Ziel der Reise [Erholung an der Mur] trotzdem im Vordergrund steht).

In Verbindung mit dem Anteil der Verkehrsmittel sowie der durchschnittlichen Entfernung ergeben sich somit für die Wahrnehmung der Erholungs- und Freizeitfunktion der Mur pro Person und Anreise (hin & retour) im Durchschnitt 21.80 EUR im Szenarium 1 bzw. 16.91 EUR im Szenarium 2.

⁶ Im Falle des amtlichen Kilometergeldes für die Nutzung des Privat-Pkw wird eine Vollkostenrechnung unterstellt, auch wenn die Grenzkosten (zusätzliche Kosten der Benützung des Fahrzeugs) für die konkrete Anreise geringer sind. Auch im Falle der Benützung öffentlicher Verkehrsmittel sind somit die Grenzkosten allenfalls geringer als die Durchschnittskosten (Umlegung von Zeitkarten auf die durchschnittlich zurückgelegte Wegstrecke bzw. auf die Anzahl an Fahrten).

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Tabelle 22: Ermittlung der durchschnittlichen Verkehrsmittelkosten zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur

(EUR pro Anreise, hin & retour)

Verkehrsmittel	Verkehrsmittelkosten pro Anreise		Durchschnittliche Verkehrsmittelkosten pro Anreise (gewichtet nach Anteil der Verkehrsarten)	
	Szenarium 1	Szenarium 2	Szenarium 1	Szenarium 2
zu Fuß	0.696	0.348	0.16	0.08
Fahrrad	3.854	1.927	1.15	0.57
Kfz	9.618	9.618	3.88	3.88
Bus oder Bahn	1.9	1.9	0.14	0.14
Durchschnittliche Verkehrsmittelkosten pro Weg			5.33	4.67
Durchschnittliche Verkehrsmittelkosten pro Anreise			10.65	9.35

Die Ermittlung der Zeitkosten für die Anreise ist in wiedergegeben. An Zeitkosten sind hierbei im Szenarium 1 rund 6 EUR pro Weg anzusetzen; wenn angenommen wird, dass die Anreise zu Fuß oder per Fahrrad einen Nutzen stiftet (bzw. zumindest keinen Nachteil), dann sinken die Zeitkosten (gewichtet) auf rund 4 EUR; diese resultieren hauptsächlich aus der Anreise durch jene Befragten, die mit dem Pkw oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln anreisen.

Tabelle 23: Ermittlung der durchschnittlichen Zeitkosten sowie gesamten Reisekosten zur Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen der Mur

(EUR pro Anreise, hin & retour)

Verkehrsmittel	Zeitkosten pro Anreise ^a		Durchschnittliche Verkehrsmittelkosten pro Anreise (gewichtet nach Anteil der Verkehrsarten)	
	Szenarium 1	Szenarium 2	Szenarium 1	Szenarium 2
zu Fuß	7.98	3.99	1.80	0.90
Fahrrad	6.01	3.01	1.79	0.89
Kfz	4.20	4.20	1.70	1.70
Bus oder Bahn	3.99	3.99	0.29	0.29
Durchschnittliche Zeitkosten pro Weg			5.58	3.78
Durchschnittliche Zeitkosten pro Anreise			11.15	7.56
Gesamte Reisekosten (pro Reise und Person)			21.80	16.91

^a Als grundsätzliche Annahme für Zeitkosten wird davon ausgegangen, dass eine Stunde, die im Verkehr verbracht wird, pro Person mit 11 EUR (Opportunitätskosten bzw. negativer Nutzen aus der Anreise) bewertet werden kann.

Die gesamten Reisekosten pro Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktionen an der Mur (d.h. An- und Abreise) beläuft sich somit im Szenarium 1 auf rund 22 EUR, im Szenarium 2 auf rund 17 EUR.

Für die Einschätzung der Stärke der Präferenzen für die Nutzung von Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten an der Mur ist nicht nur der Anteil der Befragten ausschlaggebend, die im Fragebogen eine Nutzung angaben, sondern auch die damit verbundenen Motive sowie die Einschätzung vorhandener Substitute, d.h. die Möglichkeiten, an anderen Orten (Gewässern) ähnliche Erholungs- und Freizeitaktivitäten unternehmen zu können.

Tabelle 24 zeigt die Zustimmung der Befragten zu Aussagen über

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Erholungs- und Freizeitnutzungen sowie Alternativen. Es zeigt sich zunächst, dass die allgemeine Frage nach Freizeitaktivitäten in der freien Natur von über 90% der Befragten positiv beantwortet wurde. Auch die Bedeutung von Flüssen und Feuchtgebieten für die Freizeitgestaltung wurde von den Befragten mit über 80% positiv gesehen. Immerhin über 56% der Befragten stimmten der Aussage zu, dass sie die Mur nur deshalb eher selten für Aktivitäten nutzen würden, weil sie alternative Erholungsorte nutzen würden. Mehrheitlich würde von den Befragten zugleich aber auch eine Sperre des Zugangs zu Gewässern befürwortet, wenn dies aus Naturschutzgründen notwendig sein sollte.

Die Antworten auf diese Fragen zeigen, dass die Mur eine bedeutende Funktion für Erholungs- und Freizeitaktivitäten einnimmt; sie zeigen darüber hinaus, dass Naturschutz ein durchaus wichtiges Anliegen darstellt. Grundsätzlich unterstrichen die Befragten die Bedeutung von Gewässern für die Freizeitgestaltung; insbesondere kann daher auch aus der von den Befragten als nur „selten“ bezeichneten Freizeitaktivitäten an der Mur nicht geschlossen werden, dass nicht andere Gewässer für die Befragten besser geeignet sind, und daher keine Präferenz für Erholungs- und Freizeitaktivitäten generell an Gewässern besteht.

Tabelle 24: Zustimmungsgrade zu Aussagen über Erholungs- und Freizeitaktivitäten sowie Verhinderung dieser aufgrund strengeren Naturschutzes

Aussagen	stimme vollständig zu	stimme eher zu	lehne eher ab	lehne vollständig ab	weiß nicht
Ich verbringe meine Freizeit sehr gerne in der freien Natur.	289	180	35	1	11
Flüsse und Feuchtgebiete sind sehr wichtig für meine Freizeitaktivitäten.	113	232	117	20	34
Ich nutze die Mur für meine Freizeitaktivitäten nur selten, weil ich besseren Zugang zu anderen Gewässern habe.	91	169	124	85	47
Ich bin für eine Sperre des Zugangs zu Gewässern, wenn dies aus Naturschutzgründen notwendig ist.	134	206	102	49	25
Anteile (%)					
Ich verbringe meine Freizeit sehr gerne in der freien Natur.	57.2%	35.6%	6.9%	0.2%	2.2%
Flüsse und Feuchtgebiete sind sehr wichtig für meine Freizeitaktivitäten.	23.4%	48.1%	24.3%	4.1%	7.1%
Ich nutze die Mur für meine Freizeitaktivitäten nur selten, weil ich besseren Zugang zu anderen Gewässern habe.	19.4%	36.0%	26.4%	18.1%	10.0%
Ich bin für eine Sperre des Zugangs zu Gewässern, wenn dies aus Naturschutzgründen notwendig ist.	27.3%	42.0%	20.8%	10.0%	5.1%

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Im Folgenden wird nun versucht, auf Basis der Verknüpfung folgender Umstände einen Erholungswert der Mur insgesamt, sowie der freien Fließstrecken im Vergleich zu gestauten Flussabschnitten zu schätzen. Wichtig für diese Schätzung ist, festzuhalten, dass es sich hierbei um eine befragungsbasierte Schätzung handelt, d.h. dass sowohl die Antworten der Befragten als auch die Hochrechnung auf die im Einzugsgebiet der Mur lebenden Steirer/innen mit Unsicherheiten (Schwankungsbreiten) behaftet sind, und die üblichen Einschränkungen bezüglich der exakten (d.h. in Geldeinheiten erfassbaren) Präferenzen gelten. Wie zu zeigen sein wird, sind die Unterschiede in der Wahrnehmung und der Nutzung von freier Fließstrecke zu gestauten Flussabschnitten jedoch so groß, dass gesicherte Aussagen zumindest über eine Rangfolge möglich ist, die mit entsprechenden ökonomischen Bewertungen beschrieben werden kann.

Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, dass eine Reihe von Erholungs- und Freizeitaktivitäten an der Mur unternommen werden, und zwar in Flussabschnitten, die von den Befragten als freie Fließstrecken wahrgenommen werden. Darüber hinaus sind die Häufigkeit der Aktivitäten sowie Reisekosten in einer Schätzung bekannt.

Die Häufigkeiten der Aktivitäten ergibt sich aus Tabelle 18. Um auf der sicheren Seite zu sein wird angenommen, dass im Durchschnitt Aktivitäten, die von den Befragten als „häufig“ angegeben wurden (im Fragebogen als „etwa einmal pro Monat oder öfter“ umschrieben) etwa 10 Mal pro Jahr stattfinden (unter Berücksichtigung von Urlaub, Krankenstand, anderen Freizeitaktivitäten). Die Häufigkeit „manchmal“ (im Fragebogen als „wenige Male im Jahr“ bezeichnet) wird – ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der Unsicherheiten der Hochrechnung – mit einer Frequenz von drei Mal pro Jahr verknüpft. Um Unsicherheiten auszuweichen, wird die Kategorie „selten“ nicht berücksichtigt.

Tabelle 25 zeigt eine Reihe von Aktivitäten, die sich ausschließen (z.B. Spazierengehen und Radfahren), aber auch komplementäre Aktivitäten, wie z.B. Tierbeobachtung, Erholung und Genuss der Landschaft, sowie Ausflüge mit der Familie. Um die Anzahl an Aktivitäten nicht zu überschätzen, werden daher zur Hochrechnung nur die Kategorien „Spazieren und Wandern entlang des Flussufers“, „Radfahren entlang des Flusses“, „Schwimmen und baden“, „Boot fahren/Rafting“ sowie „Fischen und Angeln“ berücksichtigt. Die anderen Aktivitäten sind in

diesen Kategorien enthalten, bzw. sind zu diesen komplementäre Aktivitäten.

Wie Tabelle 25 zeigt, wurden aufgrund der groben Schätzung und Operationalisierung der Häufigkeiten im Fragebogen pro Befragtem/r 8.3 Aktivitäten pro Jahr an der Mur unternommen. Dies basiert auf einer vorsichtigen Schätzung der Gesamtanzahl an Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Stichprobe von insgesamt 4,284 pro Jahr.

Tabelle 25: Geschätzte Anzahl an Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Stichprobe (gesamt, pro Befragtem/r)

Aktivitäten:	Nennungen		Verknüpfung mit Häufigkeiten ^a	
	häufig	manchmal	häufig	manchmal
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	128	211	1,280	633
Radfahren entlang des Flusses	91	189	910	567
Schwimmen / Baden	29	52	290	156
Boot fahren / Rafting	10	39	100	117
Fischen / Angeln	15	27	150	81
Summe an Aktivitäten pro Jahr aller Befragten			4,284	
Summe an Aktivitäten pro Jahr pro Befragtem/r			8.30	

^a „häufig“ wird mit 10 Mal pro Jahr, „manchmal“ mit drei Mal pro Jahr operationalisiert.

Für die Beurteilung und Bewertung eines allfälligen Wegfalls von Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten durch Errichtung eines Laufkraftwerks im Vergleich zum Erhalt einer freien Fließstrecke ist zu berücksichtigen, welche Aktivitäten von den Befragten einer freien Fließstrecke bzw. einem gestauten Flussabschnitt zugeordnet werden.

Wie weiter oben beschrieben (Tabelle 19) wurden die Erholungs- und Freizeitaktivitäten mehrheitlich freien Fließstrecken zugeschrieben.

Tabelle 26 zeigt, dass für Aktivitäten an freien Fließstrecken Reisekosten von rund 140 EUR (Szenarium 1; für Szenarium 2 rund 108 EUR) pro Jahr und Befragtem/r anfallen, während im Durchschnitt rund 41 EUR (32 EUR bei Szenarium 2) für Aktivitäten an gestauten Fließstrecken anfallen. Die Differenz ist als Indikator für die Wahrnehmung von Flussabschnitten und deren Erholungs- und Freizeitwert aus Sicht der Befragten zu bewerten. Unter der Annahme, dass die Befragten zwischen freier Fließstrecke und gestauter Flussstrecke unterscheiden konnten, ist diese Differenz auch als Ausdruck unterschiedlicher Wertschätzungen (Präferenzen) zu interpretieren.

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Tabelle 26: Geschätzte Anzahl an Erholungs- und Freizeitaktivitäten in der Stichprobe

(gesamt, pro Befragtem/r) in Abhängigkeit frei fließender oder gestauter Flussabschnitte

Aktivitäten:	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	81.12%	18.88%	1,552	361
Radfahren entlang des Flusses	77.50%	22.50%	1,145	332
Schwimmen/Baden	72.84%	27.16%	325	121
Bootfahren/Rafting	69.39%	30.61%	151	66
Fischen/Angeln	57.14%	42.86%	132	99
Summe an Aktivitäten pro Jahr aller Befragten			3,304	980
Summe an Aktivitäten pro Jahr pro Befragtem/r			6.40	1.90
Gesamte Reisekosten pro Befragten/r (Szenarium 1)			139.61	41.41
Gesamte Reisekosten pro Befragten/r (Szenarium 2)			108.29	32.12

Die vorliegenden Ergebnisse können nun zu einer insgesamten Wertschätzung für Erholungs- und Freizeitfunktionen an der Mur herangezogen werden. In den Gemeinden im Einzugsgebiet leben nach der Bevölkerungsstatistik 887,757 Einwohner/innen (STAT, 2011). Diese Anzahl an Einwohner/innen enthält alle Altersklassen; die dargestellte Befragung umschloss jedoch eine Stichprobe mit Befragten in einem Alter von 18 bis 65 Jahren. In der Steiermark beträgt der Anteil an Einwohner/innen in dieser Altersklasse 64.9%.

Aggregiert für alle Einwohner/innen (in der relevante Altersklasse) im steirischen Einzugsgebiet der Mur bedeutet dies, dass die Mur pro Jahr einen geschätzten Erholungs- und Freizeitnutzen zwischen rund 81 und 104 Mio. EUR. bereit stellt. Dabei entfallen auf die freien Fließstrecken etwa zwischen 62 und 80 Mio. EUR, und auf die gestauten Flussbereiche zwischen rund 19 und 24 Mio. EUR. In einer groben Schätzung bedeutet dies umgelegt auf die Länge freier Flussabschnitte (189.8 km entlang der steirischen Mur) einen durchschnittlichen Erholungs- und Freizeitwert zwischen 329 und 424 Tsd. EUR/km, und für die gestauten Bereiche (100.2 km) einen durchschnittlichen Erholungs- und Freizeitwert zwischen 185 und 238 Tsd. EUR/km. Wird somit ein Kilometer einer freien Fließstrecke entlang der Mur in einen gestauten Bereich umgewandelt, dann ist mit einem Verlust an Erholungs- und Freizeitnutzungen von 144 bis 186 Tsd. EUR im Durchschnitt zu rechnen.

Es ist zu betonen, dass dieses Ergebnis eine grobe Schätzung darstellt, die insofern jedoch durchaus robust ist, als es sich – entsprechend den Annahmen der Reisekostenmethode – um eine Untergrenze des tatsächlichen Erholungs- und Freizeitwertes handelt und die Ermittlung und Aggregation des Erholungs- und Freizeitwertes mittels konservativer (vorsichtiger) Annahmen erfolgt. Die Reisekosten geben grundsätzlich nur den unteren Wert des Erholungs- und Freizeitwertes wieder: Die ökonomische Überlegung hinter der Verwendung von Reisekosten unterstellt, dass eine Reise (Anfahrt) nicht unternommen worden wäre, wäre der (erwartete) individuelle Nutzen geringer als die Reisekosten. Üblicherweise sind die Reisekosten aber wesentlich geringer als der gesamte Nutzen, der durch eine Reise entsteht.

Die hier vorgenommene Ermittlung der Einbußen an Erholungs- und Freizeitwert basiert auf Durchschnittswerten. Der Verlust von Erholungs- und Freizeitnutzungen durch Staubereich kann jedoch im Einzelfall viel höher (oder auch niedriger) sein, in Abhängigkeit vom konkreten betrachteten Flussabschnitt. In Abschnitten, in denen eine hohe Anzahl an Besucher/innen zu verzeichnen ist, wird die Nutzeneinbuße eines Staubereichs entsprechend höher sein.

5_4 Zahlungsbereitschaft für Naturschutzprogramme an der steirischen Mur

Die Erfassung der Ökosystemleistungen eines Flusssystemes hängt neben vielen Faktoren auch von der Einschätzung ab, welche Störungen ein Laufkraftwerk in der Wahrnehmung der Befragten verursachen kann. Eine Vorfrage dazu ergibt sich in der Bekanntheit und dem generellen Informationsstand über Kraftwerke an der Mur.

Tabelle 27 gibt einen Überblick über die bekannten Laufkraftwerke an der Mur. Viele der Kraftwerke an der Mur sind den Befragten bekannt; die Nähe des Wohnortes zum Laufkraftwerk, die hier nicht eigens ausgewiesen ist, da nur einzelne Befragte eine Distanz zwischen dem Wohnort und dem Laufkraftwerk angaben, deutet darauf hin, dass von den Befragten vor allem Kraftwerk in ihrer Wohnumgebung (Region) genannt wurden. Die Liste an Kraftwerken enthält zur Überprüfung auch ein fiktives Kraftwerk (Mannersdorf), welches von nur einem/r Befragten angekreuzt wurde. Dies zeigt, dass Befragte durchaus bewusst die bekannten Kraftwerke benannt haben, und nicht wahllos eine Bekanntheit bzw. eine mögliche individuelle Betroffenheit durch Kraftwerke angaben. Es zeigt sich darüber hinaus, dass die negative Betroffenheit durch (bestehende) Laufkraftwerke nur von einzelnen Befragten angegeben wurde; in öffentlicher Diskussion und im Bau befindliche Kraftwerke zogen mehr Nennungen durch die Befragten an sich; allerdings ist aufgrund der geringen Stichprobengröße die Aussagekraft gering. Allenfalls zeigt der Anteil jener Befragten, die sich als negativ betroffen von einem Kraftwerk zeigten, dass nur bei wenigen Kraftwerken dieser Anteil über 10% jener Befragten lag, die das Kraftwerk kannten.

Tabelle 27: Bekanntheit von und negative Betroffenheit durch Laufkraftwerken an der Mur

Kraftwerk	Nennungen ^a	Prozent (n=516)	Mittelwert	Negative Betroffenheit	Prozent	n=
Bodendorf-Mur	22	4.3%	7.41	1	4.5%	22
Bodendorf-Paal	7	1.4%	8.14	1	14.3%	7
Dionysen	95	18.4%	4.88	3	3.2%	95
Fisching	71	13.8%	6.04	2	2.8%	71
Friesach	72	14.0%	6.15	4	5.6%	72
Gabersdorf	43	8.3%	5.33	1	2.3%	43
Gössendorf (in Bau)	88	17.1%	4.36	10	11.4%	88
Grafenstein	16	3.1%	7.56	4	25.0%	16
Gralla	134	26.0%	5.92	10	7.5%	134
Gratkorn-Hartboden (in Bau)	58	11.2%	5.36	4	6.9%	58
Hinterberg-Leoben	60	11.6%	5.5	3	5.0%	60
Kalsdorf (in Bau)	105	20.3%	4.93	15	14.3%	105
Laufnitzdorf	45	8.7%	6.18	2	4.4%	45
Lebring	102	19.8%	5.67	7	6.9%	102
Leoben	127	24.6%	5.57	5	3.9%	127
Mannersdorf	1	0.2%	8	1	100.0%	1
Mellach	178	34.5%	6.04	13	7.3%	178
Murfeld-Spielfeld	85	16.5%	6.98	5	5.9%	85
Niklasdorf	78	15.1%	5.27	4	5.1%	78
Obervogau	36	7.0%	5.19	2	5.6%	36
Peggau	162	31.4%	6.27	6	3.7%	162
Pernegg	150	29.1%	6.21	5	3.3%	150
Rabenstein	44	8.5%	6.16	3	6.8%	44
Spielfeld	73	14.1%	6.47	3	4.1%	73
St. Georgen	16	3.1%	6.25	1	6.3%	16
Weinzödl	105	20.3%	5.37	6	5.7%	105
Kein bestehendes Kraftwerk bekannt	83	16.1%				

^a Mehrfachnennungen möglich.

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Die negative Betroffenheit durch ein Laufkraftwerk an der Mur wurde in einem weiteren Schritt noch eigens untersucht. Es zeigt sich, dass von 70 Befragten (das sind rund 14% aller Befragten), die sich durch Laufkraftwerke negativ betroffen fühlten, rund 44% (31 Befragte) aus Gründen der Gefährdung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen eine negative Betroffenheit nannten. Auch die Störung des Landschaftsbildes wurde als wesentliche Ursache von rund 19% (13 von 70 Befragten) genannt.

Tabelle 28: Begründung für die negative Betroffenheit durch Laufkraftwerke

Aussage	Häufigkeit	Prozent (n=70)
Passt nicht in die Landschaft	13	18.6%
Verschlechtert die Wasserqualität der Mur	5	7.1%
Erhöht das Überflutungsrisiko stromabwärts	5	7.1%
Verschlechtert die Qualität des Grundwassers	4	5.7%
Schränkt die Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten ein	7	10.0%
Gefährdet Lebensräume von Tieren und Pflanzen	31	44.3%
Ich bin grundsätzlich gegen Wasserkraftwerke	2	2.9%
Lärmbelastung	3	4.3%

Zur Bewertung der möglichen negativen Effekte von Laufkraftwerken bzw. des Nutzeffektes von Naturschutzmaßnahmen ist es wesentlich, dass die Befragten einen gewissen Informationsstand betreffend gefährdeter Arten aufweisen.

Tabelle 29 zeigt im Überblick den Bekanntheitsgrad gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Die Tierarten Huchen, Eisvogel und Fischotter waren einer Mehrheit der Befragten bekannt (zwischen rund 60 und 88% der Befragten äußerten, von diesen Tierarten zumindest schon gehört zu haben).

Zu den wenig bekannten Arten zählten die Befragten Koppe sowie

Bachneunauge und Alpenkammolch. Für diese Tierarten ist zu konstatieren, dass sie schwer zu beobachten sind, und auch kaum zu den „charismatischen“ Arten gezählt werden können. Die einzige Pflanzenart in der Liste gefährdeter Arten war ebenfalls einer Mehrheit von Befragten unbekannt.

Tabelle 29: Bekanntheitsgrad gefährdeter Tier- und Pflanzenarten an der Mur

Tier- oder Pflanzenart	Nennungen			Anteil (%; n=516)		
	kenne ich gut	habe schon davon gehört	ist mir nicht bekannt	kenne ich gut	habe schon davon gehört	ist mir nicht bekannt
Huchen	115	200	201	22.2%	38.7%	38.9%
Bachneunauge	31	133	252	6.0%	25.7%	48.7%
Koppe	27	79	410	5.2%	15.3%	79.3%
Flussuferläufer	42	167	307	8.1%	32.3%	59.4%
Eisvogel	125	248	142	24.2%	48.0%	27.5%
Alpenkammolch	20	121	375	3.9%	23.4%	72.5%
Fischotter	227	228	61	43.9%	44.1%	11.8%
Deutsche Tamariske	9	63	444	1.7%	12.2%	85.9%

Im Fragebogen der Repräsentativbefragung wurde den Befragten zunächst anhand einer Karte ein Überblick über das Einzugsgebiet der Mur, und insbesondere über die an der Mur bestehenden freien Fließstrecken bzw. gestauten Flussabschnitte präsentiert. Hernach wurden zwei mögliche Naturschutzprogramme beschrieben, die sich anhand der Strenge des Naturschutzes und des Verzichts auf den (Weiter-) Bau von Wasserkraftwerken unterschieden (zur genauen Gestaltung des Fragebogens siehe den Anhang ab Seite 85).

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

Die Beschreibung der zwei möglichen Naturschutzprogramme lautete wie folgt:

Programm A

„Nehmen wir an, es gäbe ein Naturschutzprogramm, das die verbleibenden Fließstrecken an der Mur in der Steiermark schützt und erhält. Dieses Programm würde somit zum Schutz von gefährdeten Tieren, Pflanzen und Lebensräumen beitragen. Für ein derartiges Programm müsste auf den Bau weiterer Wasserkraftwerke verzichtet werden. Dieses Naturschutzprogramm würde konkret folgende Punkte beinhalten:

- Ausarbeitung und Umsetzung eines Naturschutzprogramms auf den ökologisch wertvollen Fließstrecken (rund ein Drittel der Mur), mit:
 - Artenschutzprogramm für den Huchen und andere gefährdete Tier- und Pflanzenarten;
 - Naturschutz auf allen verbleibenden Auwäldern (soweit noch nicht bestehend);
- Fertigstellung der jetzt in Bau befindlichen Kraftwerke;
- Verzicht auf den weiteren Bau von Wasserkraftwerken an der Mur.“

Programm B (strengeres Naturschutzprogramm)

„Nehmen wir an, es gäbe ein noch strengeres Naturschutzprogramm, das sofort alle Baumaßnahmen an der Mur stoppt und einen strengen Naturschutz über sämtliche verbleibenden Fließstrecken an der Mur verfügt. Dieses strenge Naturschutzprogramm würde konkret folgende Punkte beinhalten:

- Ausarbeitung und Umsetzung eines Naturschutzprogramms auf allen verbleibenden Fließstrecken (rund zwei Drittel der Mur), mit:
 - Artenschutzprogramm für den Huchen und andere gefährdeten Tier- und Pflanzenarten;
 - Naturschutz auf allen verbleibenden Auwäldern (soweit noch nicht bestehend und Wiederaufforstung an ausgewählten Standorten)
 - Rückbau der Uferverbauungen entlang der Mur und Ökologisierung

aller freien Fließstrecken.

- Wiedereinbürgerung von bereits verschwundenen Tier- und Pflanzenarten
- Verzicht auf den weiteren Bau von Wasserkraftwerken an der Mur.“

Die Befragten hatten hernach die Gelegenheit, anhand einer einfachen Betragskarte den ihnen adäquat erscheinenden Betrag für eine jährliche zweckgebundene Naturschutzabgabe für diese zwei Programme zu äußern. Darüber hinaus wurde auch eine Frage danach gestellt, welche Höhe der Naturschutzabgabe für Programm B, die für alle Haushalt zwingend wäre, als angemessen von den Befragten angesehen wurde.

Tabelle 30 zeigt, dass sich die Zahlungsbereitschaft der Befragten für die unterschiedlichen Programme nur geringfügig unterscheidet (die Unterschiede der Mittelwerte sind nicht statistisch signifikant). Jedenfalls ergab sich eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft von rund 12 bis 13 EUR pro Befragtem/r.

Tabelle 30: (Mittlere) Zahlungsbereitschaft für Naturschutzprogramme (EUR)

	WTP1	WTP2	WTP3	Durchschnitt
Mittelwert	13.17	12.38	11.96	12.50
Median	10	5	10	
Standardabweichung	17.96	17.89	16.11	

WTP1=Zahlungsbereitschaft für Programm A; WTP2=Zahlungsbereitschaft für Programm B; WTP3= als angemessen angesehen allgemein verpflichtende Zahlungsbereitschaft (Programm B).

Abbildung 21 zeigt einen Überblick über die von den Befragten genannten Zahlungsbereitschaften auf Basis der im Fragebogen vorgegebenen Beträge. Etwas mehr als 30% der Befragten äußerten jeweils eine Zahlungsbereitschaft von Null für die Programme, während die hauptsächlichsten Nennungen bei „runden“ Beträgen von 10, 20 und 50 EUR lagen (etwa 40% der Befragten nannten einen dieser Beträge).

ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR AUS SICHT EINER REPRÄSENTATIVEN BEFRAGUNG

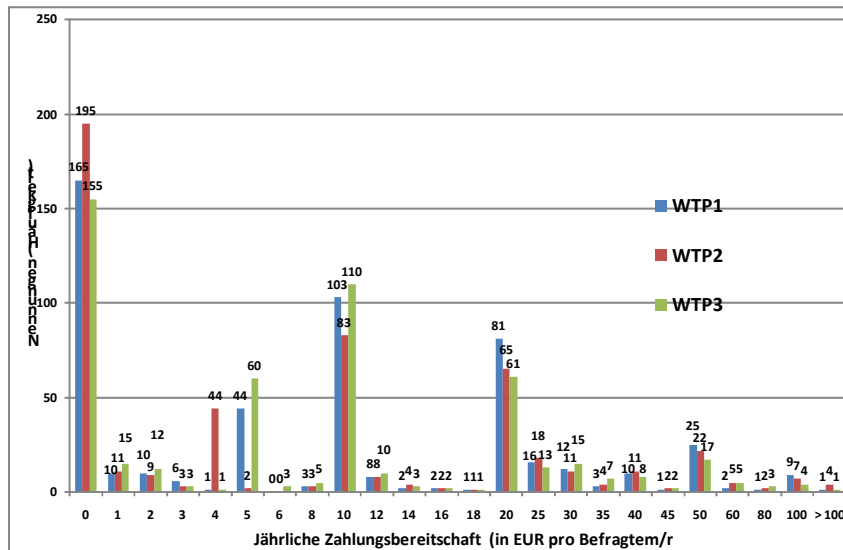


Abbildung 21: Anzahl an Nennungen für Zahlungsbereitschaften für die einzelnen Naturschutzprogramme

WTP1=Zahlungsbereitschaft für Programm A; WTP2=Zahlungsbereitschaft für Programm B; WTP3= als angemessen angesehen allgemein verpflichtende Zahlungsbereitschaft (Programm B).

Wesentlich für die Einschätzung der Verlässlichkeit derartiger Angaben sind die Antworten auf eine Reihe von Fragen, die jenen Befragten gestellt wurden, die eine Zahlungsbereitschaft von Null äußerten. Tabelle 31 zeigt, dass die meisten Befragten meinten, dass der Naturschutz eine öffentliche Aufgabe sei und nicht von individuellen Beiträgen abhängen sollte (etwa 30%). In dieser Ansicht ist eine bedeutende Präferenz enthalten, die zeigt, dass Befragte nicht aufgrund fehlender Präferenz keine Zahlungsbereitschaft äußerten, sondern das Format der Befragung (individueller Beitrag) ablehnten. Bedeutsame Ablehnungsgründe sind darüber hinaus ein zu geringes Einkommen (24% der zahlungsunwilligen Befragten). An dritter Stelle folgt die Ablehnung der Zahlungsbereitschaft durch die Befragten aufgrund der mangelnden Ausnutzung von Einsparpotenzialen in der öffentlichen Verwaltung.

Tabelle 31: Gründe für Zahlungsunwilligkeit

	Häufigkeit ^a	Prozent (n=165)
Ich kann mir keine zusätzlichen Zahlungen leisten	58	24.2%
Ich interessiere mich nicht für diese Sache	15	6.3%
Der derzeitige Zustand ist bereits zufriedenstellend	13	5.4%
Ich wohne weit von der Mur weg und bin daher nicht betroffen	7	2.9%
Ich möchte abwarten, ob andere auch Beiträge leisten, dann würde ich mich entscheiden	6	2.5%
Es ist eine öffentliche Aufgabe, die Natur zu schützen, und soll nicht von individuellen Beiträgen abhängen	70	29.2%
Es sollte zuerst in der Verwaltung gespart werden, bevor neue Abgaben eingehoben werden	57	23.8%
Ich halte andere Bereiche für wichtiger/spende lieber für andere Projekte.	11	4.6%
Ich spende bereits (genug) für den Naturschutz entlang der Mur	3	1.3%

^a Mehrfachnennungen möglich.

Für die Aggregation der Zahlungsbereitschaft für die Umsetzung von Naturschutzprogrammen an der Mur, welche neben den ökologischen Maßnahmen einen Verzicht auf den weiteren Ausbau beinhaltet, sowie die zusätzliche Ausweisung von Schutzgebieten auf ökologisch wertvollen Flächen, ergibt sich eine mittlere Zahlungsbereitschaft pro Befragtem/r und Jahr von 12.50 EUR. Wird wiederum die Anzahl an steirischen Einwohner/innen (887,757 Einwohner/innen; Anteil der Altersklasse entsprechend der Stichprobe: 64.92%) herangezogen, so ergibt sich eine insgesamt (aggregierte) Zahlungsbereitschaft in Höhe von 7.2 Mio. EUR pro Jahr. Eine Reduktion freier Fließstrecken zugunsten der Errichtung eines Laufkraftwerkes hätte somit eine bedeutende Reduktion nicht-nutzungsbedingter Wertschätzungen, ausgedrückt durch

die Zahlungsbereitschaft der Steirer/innen für Naturschutzprogramme, zur Folge.

In Anbetracht der freien Fließstrecke (189.9 km) ergibt sich somit eine Zahlungsbereitschaft für Erhalt und Ökologisierung in Höhe von 38 Tsd. EUR pro km. Hierbei ist zu beachten, dass diese auf die Länge der freien Fließstrecke umgelegte Zahlungsbereitschaft lediglich eine grobe Durchschnittsbetrachtung darstellt und nicht berücksichtigt, dass

- der Schutz von einzelnen freien Flussabschnitten nicht teilbar ist und somit eine Reduktion freier Fließstrecken durch Staubereiche überproportionale Nutzeneinbußen bei steirischen Haushalten (ausgedrückt durch die Zahlungsbereitschaft) nach sich ziehen kann,
- und eine unterschiedliche ökologische Wertigkeit von Flussabschnitten nicht einfließt.

6 QUANTIFIZIERUNG AUSGEWÄHLTER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR

6_1 Fischereiliche Produktion

6_1_1 Datengrundlagen

Die Untersuchung von ZAUNER et al. (2000) enthält einen Vergleich der Fischbiomasse in unterschiedlichen Abschnitten der Mur. Die Studie belegt erhebliche Unterschiede in der „Produktionsleistung“, wobei der unterste Abschnitt „Grenzmur“ (ähnlich mit dem Abschnitt Mureck bis Bad Radkersburg, vgl. Kapitel 4_2_5) eine sehr geringe Leistung aufweist. Im Vergleich zu einem ökologischen Idealzustand, in der Studie als „virtuelle Mur“ bezeichnet, ist die Produktionsleistung stark herabgesetzt (Abbildung 22, Tabelle 32).

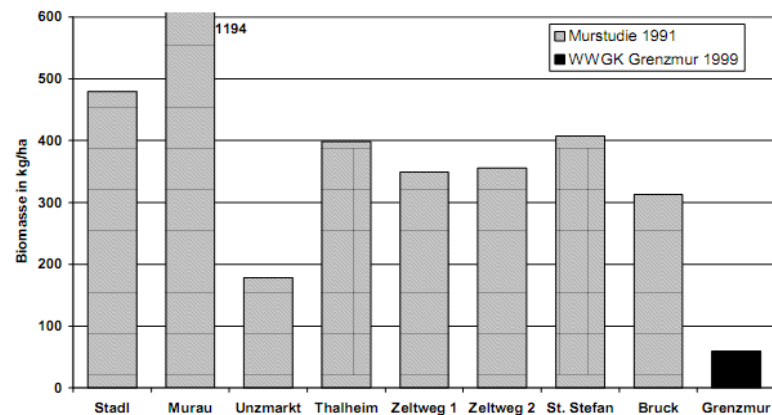


Abbildung 22: Fischbiomasse in unterschiedlichen Abschnitten der Mur
Quelle: Entnommen aus ZAUNER et al. 2000.

Tabelle 32: Vergleich der Fischbiomasseproduktion zwischen einem naturnahen Zustand („virtuelle Mur“) und dem derzeitigen Zustand

	Kg/ha	Fläche (ha)/km	Biomasse/km	potentielle Biomasse/km
Grenzmur	65 kg	7,2 ha	468 kg	1.400 kg
Virtuelle Mur	299 kg	33,7 ha	10.076 kg	30.000 kg

Quelle: Entnommen aus ZAUNER et al. 2000.

6_1_2 Methodik der Quantifizierung der Fischbiomasseproduktion und getroffene Annahmen

Zur Ermittlung der Ökosystemleistung „Nahrungsmittel/Fischerei“ wurde eine Reihe von Annahmen getroffen, um diese in der Größenordnung eingrenzen zu können. Diese Annahmen fußen zwar auf empirischen Werten (ZAUNER et al. 2000), können jedoch teilweise stark von der tatsächlichen Situation abweichen.

- Abschnitt 1⁷: Zunächst wurde die Mur in drei Groseinheiten unterteilt, die im Durchschnitt in etwa die gleiche Breite aufweisen. Der erste Abschnitt umfasst die Mur von der Landesgrenze bis Bruck an der Mur und hat eine Länge von ca. 150 km. Die durchschnittliche Weite des Flussbettes beträgt hier ca. 30 m, was einer Wasserfläche von 3 ha pro Flusskilometer entspricht. Fischereiliche Untersuchungen an der Mur haben gezeigt, dass sich im ersten Abschnitt durchschnittlich 460 kg Fischbiomasse pro ha vorliegen. Daraus ergibt sich eine Gesamt-Fischbiomasse für den ersten Abschnitt von 207.000 kg.
- Abschnitt 2: Für den zweiten Abschnitt von Bruck an der Mur bis Spielfeld, der auf einer Länge von 105 km eine mittlere Breite von 50 m aufweist, fehlen fischereiliche Grunddaten zur Biomasse. Im

⁷ Diese Flussabschnitte sind nicht zu verwechseln mit den Referenzstrecken aus Kapitel 4_2, sondern beziehen sich auf die untersuchten Abschnitte in ZAUNER et al. (2000).

Hinblick auf den Gewässerzustand, insbesondere die hohe Kraftwerksdichte, wurde hier eine Fischbiomasse von 50 kg pro ha angenommen. Dabei dienen die empirischen Daten für Abschnitt 3 als Referenz.

- Abschnitt 3: Der dritte Abschnitt umfasst die Mur von Spielfeld bis zum Grenzübertritt auf einer Länge von ca. 35 km. Die durchschnittliche Breite beträgt hier 70 m. Aufgrund der stark veränderten Hydromorphologie des Flusses ergaben Untersuchungen nur relativ geringe Fischdichten von 65 kg pro ha. Dies ergibt eine Gesamtbiomasse von 15.925 kg für diesen Abschnitt. ZAUNER et al. (2000) haben in ihrer Studie das ökologische Potenzial der Mur in diesem Abschnitt geschätzt und haben diesem Flussabschnitt in unverändertem (natürlichem) Zustand eine Fischbiomasse von ca. 300 kg pro ha bescheinigt. Das ergäbe eine Gesamtbiomasse von 73.255 kg für diesen Abschnitt (die Potentialgrenze im natürlichen Zustand liegt vermutlich sogar dreimal so hoch, also bei beinahe 250.000 kg Fischbiomasse).

Diese Größenordnungen sind auch insofern plausibel, als sie mit den Preisen der Fischereiberechtigungen korrelieren (vgl. Kapitel 0 und 0).

Um diese Angaben in monetäre Werte umlegen zu können, wurden die Preise der Fischereilizenzen verrechnet. Eine Fischerlizenz für eine Saison kostet im Durchschnitt (als Querschnitt durch alle steirischen Mur-Revier) 80 EUR (Preise 2011 nach der Gewässerdatenbank (www.streitfeld.at, Abfrage April 2011). Dies berechtigt den Inhaber zur Entnahme von 5 Fischen (davon 3 Salmoniden) pro Tag. Aufgerechnet auf eine durchschnittliche Saison von 8 Monaten bedeutet das, dass ein Fischer mit dem Kauf einer Saison-Lizenz theoretisch zu einer Entnahme von 1.200 Fischen pro Jahr berechtigt ist.

In den beiden ersten Abschnitten der Mur liegt das Hauptaugenmerk auf Salmoniden (der Huchen wurde aus mehreren Gründen nicht in die Berechnung miteinbezogen). Das durchschnittliche Gewicht von Bachforelle und Äsche in dieser Region wurde hier mit etwa 300 g angenommen (vgl. FRIEDL et al. 2003). Dieser Wert liegt im dritten Abschnitt aufgrund anderer Artenspektren deutlich höher und wurde mit 700 g angenommen.

Würden alle Besitzer einer Jahreslizenz die ihnen zugestandene Höchstmenge von 5 Fischen entnehmen, ergibt sich im dritten Abschnitt eine Menge von 840 kg Fisch pro Jahr und Lizenz.

6_1_3 Ökonomische Bewertung der Fischproduktion

Daraus ergibt sich für die Mur eine geschätzte Fischbiomasse von 249.175 kg. Dieser Wert liegt laut ZAUNER et al. (2000) weit unter dem potenziell Möglichen. Unter natürlichen (vom Menschen völlig unbeeinflussten) Umständen kann das Potenzial der Grenzmur bis zu 60-mal mehr Fisch beherbergen als im aktuellen Zustand. Diese übermäßig starke Divergenz erklärt sich durch den Umstand, dass der Fluss in seiner jetzigen Form sehr stark von der ursprünglichen abweicht.

Tabelle 33: Ermittlung der fischereilichen Produktion.

	Ab-schnitt 1	Ab-schnitt 2	Ab-schnitt 3	Mur Gesamt	Virtueller Ab-schnitt 3
Länge (km)	150	105	35	290	35
Breite (m)	30	50	70		70
Fläche (ha)	450	525	245	1.220	245
Fischbiomasse/ha (kg)	460	50	65		299
Fischbiomasse/Abschnitt (kg)	207.000	26.250	15.925	249.175	73.255
Fischgewicht (g)	300	500	700		700
Fische/Lizenz/Tag (Individuen)	5	5	5		5
Fische/Lizenz/Saison (kg)	360	600	840		840
Gesamtwert (EUR)	46.000	3.500	1.516	51.016	6.978

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von Fischbiomassen in drei Abschnitten der Mur nach ZAUNER et al. (2000).

Hochgerechnet auf die gesamte steirische Mur lässt sich so eine theoretisch mögliche Gesamtmenge an Fischentnahmerechten ermitteln, was bei einem Preis von je 80 EUR pro Lizenz eine Gesamtsumme von 51.016 EUR pro Jahr ergibt, wenn die vom Fluss produzierte Fischbiomasse im Rahmen von Fischereilizenzen entnommen würde, und pro Lizenz die maximale Entnahmemenge ausgeschöpft würde. Wird beispielsweise angenommen, dass die maximale Entnahmemenge derzeit und auch in Zukunft nicht ausgeschöpft wird (z.B. Entnahme nur eines Viertels der möglichen Menge), dann würde der Wert der Fischproduktion aus Sicht der Fischereilizenzen wesentlich höher sein, etwa in der Größenordnung von 200.000 EUR im Jahr.

Die hohe Korrelation zwischen Naturnähe und fischereiwirtschaftlicher Produktion des Gewässersystems der Mur, ist aus den empirischen Daten von ZAUNER et al. (2000) klar ersichtlich.

Die Ermittlung des ökonomischen Wertes der Produktionsleistung erfolgt über den Preis von Fischereilizenzen, der eine unmittelbare Wertschätzung für das Erlebnis des Sportfischens, inklusive der Entnahme von Fischen, ausdrückt. In Kapitel 5_3 wurden bereits entsprechende Bewertungen des Erholungs- und Freizeitwertes im Rahmen der Erhebung der Reisekosten vorgenommen. Für die Fischerei stellen die Kosten der Lizenz zusätzliche Ausgaben dar, die bei den Reisekosten nicht berücksichtigt sind, und können daher als unmittelbare Bewertung der Ökosystemleistung „Fischproduktion“ berücksichtigt werden.

Festzuhalten ist, dass der Preis von Fischereilizenzen nur eine Untergrenze des Nutzens aus der Fischerei dienen kann. Würde die Fischproduktion mit Marktpreisen von Fischen bewertet (anstatt einmal jährlich mit 80 EUR pro Lizenz), dann wäre der Wert wesentlich höher. So kosten Forellen rund 8 EUR pro kg (ab Hof, inkl. USt.; Marktbericht der LANDWIRTSCHAFTSKAMMER STEIERMARK 2009), andere Fische (z.B. Wels, Zander, Hecht, Stör) bis zum Doppelten. Wird dieser Preis auf die gesamte mögliche Fischproduktion (etwa 250.000 kg pro Jahr) angewandt, und müsste diese natürliche Fischproduktion durch Zucht gänzlich ersetzt werden, wenn die Mur diese Ökosystemleistung nicht mehr bereit stellen könnte, dann könnten die Ausgaben dafür etwa 2 Mio. EUR betragen. Hierbei ist noch nicht berücksichtigt, dass der Marktpreis im Falle der steigenden Nachfrage bei Wegfall der natürlichen Produktion – aufgrund der Kapazitätsbeschränkungen in der

Fischzucht – entsprechend ansteigen würde.

6_2 Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima

6_2_1 Datengrundlagen und Methodik

Für die konkrete Ermittlung der Ökosystemleistungen am Beispiel der Regulierung des lokalen Klimas stehen keine, anhand der steirischen Mur durchgeführten Untersuchungen zur Verfügung.

Es wird deshalb auf die Bewertungsansätze in Kumar (2011) zurückgegriffen, der für diese Ökosystemleistung folgende Wertansätze aus eigenen Studien und der Literatur angibt:

- Wälder (woodlands): 6 bis 263 EUR pro Hektar und Jahr; und
- Flüsse und Seen (lakes and rivers): 86 EUR pro Hektar und Jahr.

Die Wasserfläche der steirischen Mur kann – entsprechend einer Länge von 290 km – anhand der durchschnittlichen Wasserfläche in den drei Abschnitten, die in Kapitel 6_1 erörtert wurden, ermittelt werden. Der erste Abschnitt verläuft über 150 km mit einer durchschnittlichen Breite von 30 m, entsprechend einer Wasserfläche von etwa 5.000 Hektar. Im zweiten Abschnitt in der Länge von 105 km ergibt eine durchschnittliche Breite von 50 m eine Wasserfläche von 2.100 Hektar. Im dritten Abschnitt ist auf einer Länge von 35 km die Mur 70 m breit, somit ergibt sich eine Wasserfläche von etwa 500 Hektar. Insgesamt ist somit mit einer Wasserfläche von etwa rund 7.600 Hektar zu rechnen.

Wie im nächsten Abschnitt (Kapitel 6_3_2) erläutert wird, betragen die vorhandenen Auflächen (unabhängig von der Überschwemmungshäufigkeit) entlang der steirischen Mur etwa 5.000 Hektar.

6_2_2 Ökonomische Bewertung der Kleinklimaregulierung

Werden die ökonomischen Wertansätze gemäß Kumar (2011) mit der Wasser- und der bestehenden Auwaldfläche verknüpft, so ergibt sich eine ökonomische Bewertung der Kleinklimaregulierung zwischen 45.600 und 1,99 Mio. EUR pro Jahr (Auwaldflächen) bzw. 430.000 EUR pro Jahr (Wasserflächen).

6_3 Retentionsleistungen

6_3_1 Datengrundlagen

Flussbegleitende Auflächen (Waldflächen) und Überschwemmungszonen können wesentlich dazu beitragen, dass Hochwasserspitzen (Abschluss, Geschwindigkeit, Höhe des Wasserstandes) signifikant reduziert werden. Die steirische Mur verfügt in ihrem Verlauf über relativ wenige Retentionsflächen, da durch den Bau von Wasserkraftwerken sowie Begradigungen und Uferbefestigungen der Flusslauf und die unmittelbaren Umgebungsflächen wesentlich verändert wurden.

Den vorliegenden Berechnungen liegen Daten von HAIDVOGL et al. (2009) zugrunde, der in einer Studie die Größe der potentiellen Auflächen der Mur errechnete. Damit wurden die Daten des FREILAND UMWELTCONSULTING (2001) verknüpft und somit die potentiellen Retentionsräume errechnet.

6_3_2 Methodik der Quantifizierung der Retentionsleistungen und getroffene Annahmen

Die direkte Ermittlung der Retentionsleistung des flussbegleitenden Umlandes ist nur schwer möglich, da für die gesamte Mur diesbezüglich keine Daten gefunden werden konnten. HAIDVOGL et al. (2009) hat in einer Studie die potentiellen Standorte einer weichen Au entlang der steirischen Mur errechnet. Anhand dieser Zahlen und basierend auf der Tatsache, dass weiche Auwälder regelmäßig wiederkehrende Hoch-

wasserereignisse (HQ 1 bis HQ 30) benötigen (FREILAND UMWELTCONSULTING, 2001) lässt sich die potentielle Fläche der bei einem HQ 30 überschwemmten Fläche errechnen.

Tabelle 34: Potentielle und tatsächliche Auflächen an der Mur.

	Potentiell (km ²)	Tatsächlich (km ²)
Auenstufe	308,30	49,33
Regelmäßig überschwemmt	308,30	7,4

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von HAIDVOGL et al. (2009).

Die potentiellen, für die Abpufferung von Hochwassern geeigneten Retentionsflächen sind mittlerweile kaum mehr vorhanden, lassen sich jedoch Mithilfe historischer Karten und digitaler Höhenmodelle rekonstruieren. So kann man einen Zusammenhang zwischen der Verbreitung der potentiellen Standorte der „weichen“ Au und der Retentionsräume für ein Hochwasserereignis (HQ30) herstellen. HAIDVOGL et al. (2009) nennen für die Mur eine Gesamtfläche der potentiellen Auenstufe von 308,30 km², wovon in etwa 16 Prozent tatsächlich noch erhalten sind.

Von diesem Auwaldrest sind jedoch nur mehr ca. 15 % als Auwälder im engeren Sinn, also von regelmäßigen Überflutungen beeinflusst, zu bezeichnen. Das bedeutet, dass auch die Größe der Flächen, die natürlicherweise Hochwasserereignisse mittlerer „Größe“ aufnehmen können, derzeit eher ist.

6_3_3 Ökonomische Bewertung der Retentionsleistungen

Generell lässt sich beinahe auf der gesamten Fließstrecke der Mur eine Eintiefung der Sohle beobachten und somit ein großflächiger Rückgang von periodischen Überschwemmungen. Dies führt zwar zu einem schnelleren Abführen von Hochwassern, was jedoch für Regionen flussabwärts schwerwiegende Folgen haben kann, da das Wasser im Flussbett verbleibt und nicht mehr von der im Ursprungszustand mit dem Flusssystem eng vernetzten Pedosphäre aufgenommen werden kann.

Für die Ermittlung des ökonomischen Wertes der Retentionsleistungen stehen derzeit keine Primärdaten zur Verfügung; eine eigene Untersuchung würde den Rahmen der vorliegenden Untersuchung sprengen. Bewertungsansätze von Retentionsleistungen (häufig zusammen mit dem Schutz vor Erosion) aus der Literatur sind jedoch vorhanden und beziehen sich alternativ im Wesentlichen auf die Ersparnis an Kosten für Hochwasserschutz, auf Immobilienpreisunterschiede in Abhängigkeit der Überflutungsgefahr, sowie auf ersparte Schäden durch Überschwemmungen (s.a. Steiermärkische Landesregierung o.J., S. 83).

Ökonomische Bewertungsansätze für Retentionsleistungen (pro Jahr) betragen zwischen 45 und 150 EUR pro Hektar (CROITORU 2008; vgl. auch IUCN/WORLD BANK 2004; für eine kürzliche Anwendung siehe GETZNER 2010a und 2010b). CHIABAI et al. (2009) haben einen Grenznutzen unterschiedlicher Wald-Ökosysteme bei der Retentionsleistung ermittelt; für mit österreichischen Waldflächen vergleichbaren Ökosystemen nehmen die Autor/inn/en einen Wert von 107 EUR pro Hektar an. KRIEGER (2001) schätzt den ökonomischen Wert von Retentionsleistungen (inklusive Erosionskontrolle) auf 90 EUR, während PEARCE (2001) einen Wert von 45 EUR annimmt. Die Zusammenschau möglicher Leistungen von Feuchtgebieten in KUMAR (2011) enthält Werte für Erosionskontrolle von 57 EUR pro Hektar, zuzüglich des Ausgleichs von Extremereignissen sowie der Retentionsleistungen in der Höhe von insgesamt 171 EUR pro Hektar (diese Werte stellen die untere Grenze dar, einige Quellen enthalten ökonomische Bewertungen, die bis zum 10 bis 20-Fachen gehen). Der Wert für Erosionskontrolle sinkt für Wiesen auf etwa 26 bis 32 EUR pro Hektar.

Bei der geringsten hier erörterte ökonomische Bewertung für Retentionsleistungen in Höhe von 45 EUR pro Hektar und Jahr, und einer tatsächlich noch erhaltenen Auflage entlang der Mur von rund 5.000 Hektar – auch wenn diese nur teilweise regelmäßig überschwemmt werden –, kann diese Ökosystemleistung mit etwa 225.000 EUR pro Jahr bewertet werden. Eine höhere Bewertung entsprechend Kumar (2011) von insgesamt rund 228 EUR pro Hektar und Jahr ergibt einen ökonomischen Wert der Retentionsleistungen inklusive Erosionskontrolle von rund 1,14 Mio. EUR. Würden die nach Haidvogel et al. (2009) potenziellen Retentionsräume mit einer Fläche von rund 31.000 Hektar entlang der Mur durch flussbauliche Maßnahmen (Renaturierung) in Zukunft zur Verfügung stehen, würde der ökonomische Wert der Reten-

tionsleistungen zwischen 1,395 und 7,068 Mio. EUR betragen.

6_4 Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität

6_4_1 Datengrundlagen

Der ökonomische Wert wild lebender nur teilweise nutz- oder jagdbarer Tiere, ist schwierig festzustellen. Über die Kosten von Auswilderungsprogrammen oder artenschutzrechtliche Ausgleichsverpflichtungen können zumindest für gewisse Arten monetäre Werte errechnet werden (MIOSGA 2011). Im Falle dieser Studie werden, zur Quantifizierung der Biodiversität, Kostenwerte aus der Repräsentativbefragung herangezogen.

Charismatische Arten

Die Ökosysteme der Mur bieten einer großen Zahl naturschutzrelevanter Arten Lebensmöglichkeit und Lebensraum. Darunter wurden in der vorliegenden Untersuchung (siehe Abschnitt 3_5) die folgenden acht Tierarten als charismatische Arten identifiziert. Dies sind Arten,

- die für den Naturschutz bedeutsam sind (Seltenheit, Gefährdung, Schutzstatus),
- die das Ökosystem charakterisieren, und
- die in der Öffentlichkeit einen gewissen Bekanntheitsgrad aufweisen.

Diese Arten, im Folgenden kurz charakterisiert, sind in der Repräsentativbefragung (siehe Kapitel 5) als Grundlage zur Ermittlung der Zahlungsbereitschaft verwendet.

Huchen (*Hucho hucho*)

Der Huchen als größter heimischer Vertreter der Salmoniden kommt in Österreich im Einzugsgebiet der Donau sowie einigen Flüssen der Äschen und Barbenregion vor. Er benötigt schnellfließende, sauerstoffreiche und kühle Gewässer mit steinigem oder kiesigem Grund. Wie bei

anderen Kiesgrubenlaichern auch, leben die Jungfische des Huchens typischerweise im Schotterlückenraum. Der Huchen ernährt sich überwiegend von anderen Fischen.

Der Gefährdungsgrad des Huchens lt. aktueller Rote Liste Steiermark ist 4 (Potentiell Gefährdet).

Ukrainisches Bachneunauge (*Eudontomyzon mariae*)

Das Ukrainische Bachneunauge besitzt einen langgestreckten, aalförmigen Körper und kommt typischerweise in der Forellenregion von Fließgewässern vor, wobei Flachwasserbereiche und Sandpolster essenzielle Habitatbausteine darstellen. Den überwiegenden Teil seines Lebens verbringt das Ukrainische Bachneunauge im Larvalstadium, wo es sich, in Wohnröhren im Sand eingegraben, als Filtrierer von Algen und Detritus ernährt.

Koppe (*Cottus gobio*)

Die Koppe mit ihrem keulenförmigen und schuppenlosen Körper stellt einen weiteren, typischen Vertreter der Forellenregion dar. Wichtige Habitatbausteine stellen der kiesige Untergrund sowie eingestreute Felsen und Steine dar, unter der Laich abgelegt wird. Die Hauptnahrung besteht aus zwischen dem Kies lebendem Makrozoobenthos. Von besonderer Wichtigkeit für das Vorkommen von Koppen ist ein hoher Sauerstoffgehalt im Gewässer.

Der aktuelle Gefährdungsgrad der Koppe lt. Roter Liste Steiermark ist 3 (Gefährdet).

Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*)

Der Flussuferläufer ist ein Brutvogel geschiebereicher Fließgewässer und bevorzugt Gewässerabschnitte mit breitem Flussbett und mit ausgedehnten Flachufer, Kiesablagerungen und Schotterbänken mit fehlenden bis lückiger Ufervegetation. Die Nester werden in der dichten Vegetation fortgeschrittener Sukzessionsstadien von Sand-, Kies- und Schotterbänken versteckt. Wichtige Habitatstrukturen im Nahbereich der Brutplätze sind neben geeigneten Nahrungsflächen (Flachwasserzonen, Schlammflächen u.ä.) übersichtliche Sitzwarten auf Wurzelstöcken und angeschwemmten Treibholz für den wachhabenden Altvogel. In geringerem Anteil werden auch neu eröffnete bis jüngere Pionierstadien als Brutplätze angenommen

Der aktuelle Gefährdungsgrad des Flussuferläufers lt. Roter Liste Steiermark ist 2 (Stark Gefährdet) (SACKL & SAMWALD 1997).

Eisvogel (*Alcedo atthis*)

Der Eisvogel besiedelt Fließ- und Stillgewässer, die ein entsprechendes Nahrungsangebot an Kleinfischen und geeignete Nistplätze am oder in Ufernähe aufweisen. Als Ansitzjäger ist er auf klare, langsam fließende bis stehende Gewässer mit entsprechenden Ansitzwarten in Ufernähe angewiesen. Die 50–90 cm tiefen Wohnröhren werden in steile, mindestens 50 hohe Abbruchwände gegraben. Diese befinden sich meist an gut gedeckten Prallhängen, Uferabbrüchen und Böschungen (SACKL & SAMWALD 1997).

Der aktuelle Gefährdungsgrad des Eisvogels lt. Roter Liste Steiermark ist 2 (Stark Gefährdet).

Alpenkammolch (*Triturus carnifex*)

Der Alpenkammolch benötigt stehende oder sehr langsam fließende Gewässer mit üppiger Vegetation zur Fortpflanzung. Die Eier werden an der Unterseite von untergetauchten Pflanzenteilen wie Halmen oder Blättern befestigt. Die terrestrischen Habitate liegen zumeist direkt angrenzend an die Laichgewässer (GRILLITSCH et al. 1983).

Der aktuelle Gefährdungsgrad des Alpenkammolchs lt. Roter Liste Steiermark ist 3 (Gefährdet).

Fischotter (*Lutra lutra*)

In Feuchtgebieten bzw. Feuchtgebietslandschaften besiedelt und nutzt der Fischotter die praktisch linearen Lebensräume der Wasserrandstreifen und Uferlinien. Der Wasserteil seines Habitats dient dem Nahrungserwerb. Wesentlich sind reich strukturierte Gewässer und Gewässerränder. In diesen seichten Gewässern bzw. Flachwasserzonen tieferer Gewässer erbeutet der Fischotter als Stöberjäger seine Beute durch Abspüren der Wasserrandbereiche. Im Landbereich liegen Tagesverstecke (in unterirdischen Höhlen oder unter Bewuchs in Deckung) und Aufzuchthöhlen für Jungtiere. Von Bedeutung ist die Art der Verzahnung zwischen Wasser- und Uferanteil: eine gewässerbegleitende Ufervegetation bietet Sichtschutz beim Verlassen des Wassers und werden vom Fischotter daher bevorzugt genutzt (ELLMAUER 2005).

Der Fischotter wird in der Roten Liste Steiermark als „vom Aussterben bedroht“ (1) geführt.

Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*)

Die Deutsche Tamariske ist eine der ersten Pflanzen, die neu entstandene Kies- und Schotterflächen besiedelt. Diese müssen jedoch einer ständigen Dynamik unterliegen, da sich sonst Weidengebüsch sehr schnell ausbreitet und die lichtbedürftige Deutsche Tamariske verdrängt.

Im Atlas der gefährdeten Blütenpflanzen der Steiermark wird die Deutsche Tamariske mit Stufe 2 (Stark Gefährdet) angeführt

Zahlungsbereitschaft

In der Befragung wurde die Zahlungsbereitschaft für zwei unterschiedliche Naturschutzprogramme ermittelt. Die befragten Personen wurden dazu aufgefordert, einen Betrag zu nennen, den sie in Form einer zweckgebundenen Abgabe für einen Naturschutzfond zum Schutz und Erhalt gefährdeter Tier- und Pflanzenarten zu zahlen bereit wären. Die Ergebnisse der Befragung (Zahlungsbereitschaft) pro Befragte/r stellen eine Zahlungsbereitschaft für ein bestimmtes Naturschutzprogramm dar. Eine Zurechnung zu einzelnen Tier- und Pflanzenarten ist hierbei jedoch nicht möglich.

6_4_2 Methodik und Ergebnisse

Das erste Programm sollte die verbleibenden Fließstrecken an der Mur in der Steiermark schützen und erhalten und würde somit zum Schutz eben dieser gefährdeten Tierarten beitragen. Für ein derartiges Programm müsste auf den Bau weiterer Wasserkraftwerke verzichtet werden.

Das zweite Programm wäre ein noch strengeres Naturschutzprogramm, das sofort alle Baumaßnahmen an der Mur stoppt und einen strengen Naturschutz über sämtliche verbleibenden Fließstrecken an der Mur verfügt.

Die genauen Definitionen sowie die Unterpunkte der beiden Naturschutzprogramme sind im Kapitel 5_4 aufgeschlüsselt.

Die Befragung ergab, dass die durchschnittliche Zahlungsbereitschaft für Programm 1 bei 13,17 EUR und für Programm 2 bei 12,38 EUR pro Jahr liegt.

Etwa ein Drittel der Befragten (30%) gaben an, zu keiner Zahlung für derartige Naturschutzprogramme bereit zu sein.

Multipliziert mit der Gesamtbevölkerung im Einzugsgebiet ergibt sich eine insgesamt Zahlungsbereitschaft in Höhe von 7,2 Mio EUR. In Relation zu den freien Fließstrecken mit einer Gesamtlänge von 189,9 km ergibt sich eine Zahlungsbereitschaft pro km von 38 Tsd. EUR.

Gründe für den relativ hohen Anteil an Personen, die zu keiner Zahlung für die vorgeschlagenen Naturschutzprogramme bereit sind, gibt es mehrere. Die drei häufigsten Angaben waren

- Es ist eine öffentliche Aufgabe, die Natur zu schützen, und soll nicht von individuellen Beiträgen abhängen (30%)
- Ich kann mir keine zusätzlichen Zahlungen leisten (24%)
- Es sollte zuerst in der Verwaltung gespart werden, bevor neue Abgaben eingehoben werden (24%)

Aus diesen Zahlen lässt sich ableiten, dass die Befragten nicht aufgrund mangelnder Präferenz keine Zahlungsbereitschaft äußerten, sondern grundsätzlich das Konzept des individuellen Beitrags ablehnen. Für viele Personen ist auch ein zu niedriges Einkommen der Grund für eine fehlende Zahlungsbereitschaft.

Als dritthäufigster Grund für die Ablehnung der Zahlungsbereitschaft wurde die mangelnde Ausnutzung von Einsparpotenzialen in der öffentlichen Verwaltung ausgewählt.

Aus den Ergebnissen der Umfrage lässt sich also eine erhebliche Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für den Erhalt von freien Fließstrecken und den damit verbundenen Schutz der vorkommenden Lebensräume sowie Tier- und Pflanzenarten ableiten. Weiters zeigt sich, dass durch den Bau eines Kraftwerks eine deutliche Abnahme oder sogar ein Wegfall der nicht-nutzungsbedingter Wertschätzung entsteht, da die Programme einen Stopp des weiteren Ausbaus der Wasserkraft beinhalteten.

6_5 Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen

6_5_1 Datengrundlagen

Laut der Angaben der befragten Personen besitzen, abhängig von der Region, bis zu 45 % der Haushalte einen eigenen Brunnen. In ländlichen Regionen ist die Zahl der Brunnen größer, im innerstädtischen Bereich und dem infrastrukturell gut erschlossenen Umland gibt es hingegen kaum private Brunnenanlagen.

Es sind derzeit nur für einzelnen Abschnitte der Mur ausreichende Datengrundlagen vorhanden, um die aktuelle Nutzung von Grund- und Trinkwasser zu beurteilen (siehe z.B. Kapitel 4_2_2). Die vorliegende Untersuchung ermittelt deshalb in Szenarien die mögliche Bereitstellung von Trinkwasser durch die steirische Mur. Ausgangspunkt hierbei ist die Annahme, dass alle Haushalte im Einzugsgebiet der steirischen Mur mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser, welches entlang der Mur in entsprechenden Anlagen gewonnen wird, versorgt werden würden.

Die Datengrundlagen für die Ermittlung der Ökosystemleistung der Bereitstellung von Trinkwasser sind daher:

- Durchschnittlicher Haushalts- und kommunaler Wasserverbrauch (Trinkwasser);
- Grundwasserdargebot für Trinkwasserzwecke;
- Potenzielle Reinigungskosten für die Aufbereitung von Trinkwasser, wenn die Mur dieses nicht mehr in ausreichender Quantität oder Qualität bereit stellen kann.

6_5_2 Methodik und Bearbeitungsschritte zur Bewertung der Bereitstellung von Trinkwasser

Die Ermittlung und ökonomische Bewertung der Ökosystemleistung im Bereich der Gewinnung von Trinkwasser erfolgt in folgenden Arbeitsschritten:

1. Ermittlung des gesamten Trinkwasserbedarfs der steirischen Haushalte im Einzugsgebiet der Mur anhand des durchschnittlichen Haushalts- bzw. kommunalen Wasserbedarfs (Trinkwasser);
2. Ermittlung der Menge an Trinkwasser, die pro Flusskilometer für die Abdeckung des gesamten Bedarf gewonnen werden müsste;
3. Vergleich der potenziell notwendigen Entnahmemenge mit dem Grundwasserdargebot;
4. Beurteilung, ob der Bedarf durch geeignete Brunnenanlagen entlang der Mur gewonnen werden könnte;
5. Bewertung der Ökosystemleistung der Bereitstellung von Trinkwasser mit den hypothetischen Kosten, die anfallen würden, wenn Wasser zu Trinkwasserzwecken aufbereitet werden müsste.

Die ökonomische Bewertungsmethode, die hierbei zur Anwendung kommt, ist die Vermeidungskostenmethode (Ersatzkosten), die hypothetische Ausgaben zur Erreichung eines bestimmten Umweltziels heranzieht, um die Nutzeffekte – in vorliegendem Fall, die Ökosystemleistung – eines bestimmten Projektes oder eines Politikprogramms ökonomisch bewerten zu können (vgl. YOUNG 2008).

6_5_3 Ökonomische Bewertung der Bereitstellung von Trinkwasser

Tabelle 35 zeigt den Berechnungsgang zur Ermittlung des ökonomischen Wertes der Bereitstellung von Trinkwasser. Ausgangspunkt ist der derzeitige Haushalts- bzw. kommunale Wasserverbrauch (Trink-

wasser), welcher 130 bzw. 265 l pro Person und Tag beträgt. Daraus ergibt sich ein entsprechender jährlicher Wasserverbrauch pro Person bzw. für alle Haushalte im steirischen Einzugsgebiet.

Dieser jährliche Wasserverbrauch wird in eine durchschnittlich notwendige Gewinnungsleistung (m³ pro Sekunde) umgerechnet, um beurteilen zu können, ob das Dargebot an Trinkwasser durch die Mur diesen Bedarf decken kann. Könnte eine im Vergleich zur Donau (durchschnittlicher Abfluss) proportionale Menge an Trinkwasser auch an der Mur gewonnen werden, so könnte in etwa sowohl der Haushalts- als auch der gesamte kommunale Wasserverbrauch durch Brunnen entlang der Mur bereit gestellt werden.⁸

Da entlang von Staustufen insbesondere die Qualität des Grundwasserdargebots für Trinkwasserzwecke beeinträchtigt sein kann, und diese Reinigungsleistung anstatt vom Fluss durch technische Maßnahmen (vgl. z.B. GRUJER 2007) erfolgen müsste, welche auch ökonomisch bewertet werden könnten, dann ergibt sich daraus ein ökonomischer Wert der Bereitstellung sauberen Trinkwassers in Höhe von 4,4 bis 9 Mio. EUR pro Jahr. Hierbei wird unterstellt, dass Wasser entlang von Staustufen lediglich gefiltert werden muss, und ansonsten keine weitergehenden Reinigungstechnologien angewendet werden.

⁸ In der Diskussion des Zwischenberichts der vorliegende Studie wurde erörtert, dass bei manchen Brunnen eine Infiltration mit Wasser aus der Mur zu einer Qualitätsverschlechterung beitragen könnte. Dies konnte in der Vergangenheit durch die früher schlechte Wasserqualität der Mur und bei entsprechend geringem Abstand eines Brunnens zum Fluss durchaus der Fall sein. Andererseits ist bei manchen Brunnen derzeit aufgrund der hohen Nitratbelastung des Grundwassers eine Verbesserung der Brunnenwasserqualität festzustellen. In der vorliegenden Untersuchung, die von einem *hypothetischen* Szenarium der Bereitstellung sauberen Trinkwassers durch die Mur ausgeht, wird angenommen, dass Brunnen entsprechend den Qualitätskriterien geplant und errichtet werden könnten. Wir danken Dr. T. Harum (Joanneum Research, Graz) für die Unterstützung bei der Klärung dieser Fragen; alle verbleibenden Fehler oder Ungenauigkeiten liegen selbstverständlich in der Verantwortung der Autor/inn/en.

Tabelle 35: Ermittlung des ökonomischen Werts der Bereitstellung sauberen Trinkwassers durch die Mur

	Haushalts- wasser- verbrauch	Kommunaler Trinkwasser- verbrauch
<i>Durchschnittlicher Wasserverbrauch pro Person und Tag (l)</i>	130	265
<i>Durchschnittlicher Wasserverbrauch pro Person & Jahr (Tsd. l)</i>	47,450	96,725
<i>Einwohner/innen im Einzugsgebiet der steirischen Mur</i>	887.757	
<i>Jahresverbrauch (Mio. m³)</i>	42,124	85,868
<i>Verbrauch (m³ pro Sekunde)</i>	1,34	2,72
<i>Länge der steirischen Mur insgesamt (km)</i>	290	
<i>Freie Fließstrecke (km)</i>	189,8	
<i>Gestaute Flusstrecken (km)</i>	100,2	
<i>Potenziell notwendige Trinkwasserbrunnen (Leistung in l pro Sekunde und 10 km Flusstrecke)</i>	46,1	93,9
<i>Trinkwasserbrunnen (Leistung in Mio. m³ pro 10 km Flusstrecke und Jahr)</i>	1,453	2,961
<i>Durchschnittlicher Abfluss der Donau bei Wien (m³ pro Sekunde; Mittelwasser)</i>	1.700	
<i>Wasserdargebot (l pro Sekunde und km; vgl. Schönböck et al., 1997, und die dort angegebenen Quellen)</i>	150	
<i>Durchschnittlicher Abfluss der Mur bei Leoben (m³ pro Sekunde; Mittelwasser; siehe Tabelle 3 im vorliegenden Bericht)</i>	80	
<i>Wasserdargebot (l pro Sekunde und km; proportional entsprechend Donau)</i>	9,27	
<i>Wasserdargebot (l pro Sekunde und 10 km)</i>	92,65	

Fortsetzung von Tabelle 35 auf der nächsten Seite.

QUANTIFIZIERUNG AUSGEWÄHLTER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN DER MUR

Fortsetzung von Tabelle 35.

Maximales Grundwasserwasserdargebot für Trinkwasserzwecke (Mio. m ³ pro Jahr)	84,921	
Hypothetische Gewinnung von Trinkwasser entlang der freien Fließstrecke (Mio. m ³ pro Jahr)	27,569	56,199
Durch Stauhaltung betroffene hypothetische Gewinnung von Trinkwasser (Mio. m ³ , Basis aktueller Trinkwasserverbrauch)	14,554	29,668
Durch Stauhaltung betroffene hypothetische Gewinnung von Trinkwasser (Mio. m ³ , Basis Grundwasserdargebot)	29,275	
Kosten der Trinkwasseraufbereitung (EUR pro m ³ bei Ultrafiltration; vgl. HAGEN et al., 2006)	0,11	
Investitionskosten für Trinkwasseraufbereitung (EUR pro m ³ bei stautypischer Sauerstoffzehrung; Preisbasis 2011, 20 Jahre Abschreibungsdauer; vgl. SCHÖNBÄCK et al., 1997, und die dort angegebenen Quellen)	0,06	
Betriebskosten für Trinkwasseraufbereitung (EUR pro m ³ bei stautypischer Sauerstoffzehrung; vgl. SCHÖNBÄCK et al., 1997, und die dort angegebenen Quellen)	0,11	
Investitions- und Betriebskosten (EUR pro m ³)	0,16	
Kosten der Trinkwasseraufbereitung (Mio. EUR pro Jahr, bezogen auf hypothetische Trinkwasserentnahme an Staustrecken, Basis: aktueller Wasserverbrauch)	2,332	4,754
Kosten der Trinkwasseraufbereitung (Mio. EUR pro Jahr, bezogen auf hypothetische Trinkwasserentnahme an Staustrecken, Basis: gesamtes Trinkwasserdargebot)	4,690	
Wert der Ökosystemleistung der Mur in Bezug auf Bereitstellung sauberen Trinkwassers (Ersparnis an Aufbereitungskosten entlang freier Fließstrecken; Mio. EUR pro Jahr; Basis aktueller Wasserverbrauch)	4,417	9,005

Quelle: Eigene Berechnung auf Basis von SCHÖNBÄCK et al. (1997) sowie die dort angegebenen Quellen, HAGEN et al. (2006), sowie LEBENSMINISTERIUM (2011).

6_5_4 Diskussion

In der vorliegenden Untersuchung wird die Bereitstellung sauberen Trinkwassers durch die steirische Mur anhand der im Falle der Beeinträchtigung der Qualität notwendigen technischen Maßnahmen bewertet. Der Entfall dieser Reinigungskosten stellt die ökonomische Bewertung dieser Ökosystemleistung dar.

Die Ermittlung dieser ökonomischen Bewertung erfolgt auf Basis eines hypothetischen Szenariums und ist daher mit entsprechend großen Unsicherheiten behaftet. Bereits die grundsätzliche Annahme, dass sämtliche steirischen Haushalte durch Brunnen entlang der Mur mit Trinkwasser versorgt würden, ist zu hinterfragen, ebenso wie die Annahmen hinsichtlich des Grundwasserdargebots und der möglichen Entnahmemenge. Daher ist zu betonen, dass es sich bei der vorliegenden Schätzung nur um ein hinsichtlich der Größenordnungen plausibles Szenarium handelt, um eine Bandbreite möglicher ökonomischer Bewertungsansätze der Trinkwasserbereitstellung auszuzeigen.

6_6 Erholung

6_6_1 Datengrundlagen

Die verwendeten Daten stammen sämtlich aus der Befragung, wobei als Basis aller Berechnungen der Reisekostenansatz (Travel Cost Approach) gewählt wurde. Die ökonomische Überlegung hinter der Verwendung von Reisekosten unterstellt, dass eine Reise (Anfahrt) nicht unternommen worden wäre, wäre der (erwartete) individuelle Nutzen geringer als die Reisekosten. Üblicherweise sind die Reisekosten aber wesentlich geringer als der gesamte Nutzen, der durch eine Reise entsteht.

Situation an der Mur

Die Mur wird vom Menschen auf vielfältigste Weise als Erholungs- und Freizeitraum genutzt. Spazieren, Laufen, Radfahren, Bootfahren, Fischen, zählen zu den wichtigsten Aktivitäten. Eine große Anzahl an Themenwegen, Spazierwegen und der Mur-begleitende Radweg R2 sowie Picknick- und Grillplätze bilden die infrastrukturelle Grundlage für die zahlreichen Freizeitmöglichkeiten. Die Mur gilt in der Bevölkerung als eines der wichtigsten Erholungsgebiete (siehe Kapitel 5_3).

6_6_2 Getroffene Annahmen

Die Befragten gaben an, im Durchschnitt 14,7 km vom Wohnort und dem präferierten Erholungsort an der Mur zurückzulegen. Als häufigstes Transportmittel wurde das Auto mit 40 % angegeben, gefolgt vom Fahrrad und „zu Fuß“ (siehe Tabelle 20). Die Kosten für An- und Abreise wurden als Wert der Erholungs- bzw. Freizeitnutzung der Mur angenommen, wobei in zwei Szenarien unterschieden wurde. Szenarium 1 beschreibt die Situation wie oben genannt, in Szenarium 2 werden die Anreise „zu Fuß“ und mit dem Fahrrad bereits als Erholung gewertet und daher nur zur Hälfte als Reisekosten verbucht.

Die errechneten Gesamtreisekosten pro Freizeitnutzung werden mit den Angaben zur Anzahl der pro Jahr unternommenen Ausflüge multipliziert und dann auf die im gesamten Einzugsgebiet der Mur lebenden Einwohner übertragen. So ergibt sich eine geschätzte Gesamtwertschöpfung der Mur für Freizeitaktivitäten für ein Jahr. Mithilfe der Angaben zur Beeinträchtigung durch Kraftwerke lässt sich so eine Wertminderung durch den Bau von Wasserkraftwerken ermitteln.

6_6_3 Ergebnisse

Tabelle 36: Reiskostenberechnung in zwei Szenarien

	Szenario 1 (EUR)	Szenario 2 (EUR)
Verkehrsmittelkosten/Anreise/Person	10,65	9,35
Zeitkosten (pro Anreise)	11,15	7,56
Gesamtreisekosten (Reise/Person)	21,80	16,91
Gesamtreisekosten freie Fließstrecke	140	108
Gesamtreisekosten gestaute Flusstrecke	41	32
Gesamtreisekosten pro Jahr	181	140
Gesamtreisekosten aller Einwohner	104 Mio	81 Mio

Der Mittelwert sämtlicher Verkehrsmittelkosten pro Anreise zur Mur beläuft sich in Szenario 1 auf 10,65 EUR, in Szenario 2 auf 9,35 EUR. Zuzüglich der Zeitkosten pro Anreise von ca. 11,15 EUR (Szenario 1) bzw. 7,56 EUR (Szenario 2) ergeben sich Gesamtreisekosten pro Nutzung der Erholungs- und Freizeitfunktion an der Mur von 21,8 EUR (Szenario 1) bzw. 16,91 EUR (Szenario 2).

Bei einer repräsentativen Einwohnerzahl (18 bis 65 Jahre) des Gesamteinzugsgebietes von 577.042 errechnet sich ein Gesamterholungs- und Freizeitnutzen der Mur pro Jahr zwischen rund 81 und 104 Mio. EUR.

Auf einen einzelnen Flusskilometer heruntergebrochen ergibt sich ein Wert von 239 – 424 Tsd. EUR für freie Fließstrecken und 185 - 238 Tsd. EUR für gestaute Bereiche. Aus der Differenz zwischen der Wertigkeit freier und gestauter Fließstrecken lässt sich ein Wertverlust von 144 bis 186 Tsd. EUR annehmen. Die exakten Berechnungen sind in Kapitel 5_3 aufgelistet.

7 AUSWIRKUNG VON KRAFTWERKEN AUF ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

7.1 Einleitung: Wirkungen von Laufkraftwerken

Laufwasserkraftwerke sind Wasserkraftwerke ohne Speichermöglichkeit für das Betriebswasser. Zur Energiegewinnung wird Flusswasser entweder in einer Triebwasserstrecke oder dem Flussbett gestaut und die somit verfügbare potentielle Energie mittels einer Turbine in elektrischen Strom umgewandelt.

Der Bau eines solchen Kraftwerkes hat gravierende Veränderungen für das gesamte Flussökosystem zur Folge. Der Abschnitt oberhalb der Staumauer verändert durch die starke Reduktion der Fließgeschwindigkeit den Charakter des Fließgewässers und ähnelt mehr dem eines künstlichen stehenden Gewässers. Die Restwasserstrecke muss zwar per Gesetz eine gewisse dotierte Restwassermenge enthalten, ähnelt jedoch naturgemäß einem dauerhaften Niedrigwasserstand. Unterhalb der Staumauer entsteht durch mehr oder weniger regelmäßige Stauraumspülungen der Zustand von extremen Hochwasserereignissen. Diese drei von natürlichen Zuständen stark abweichende Situationen haben weitreichende Folgen für die angrenzenden Ökosysteme sowie die vom und im Ökosystem lebenden Tier und Pflanzenarten.

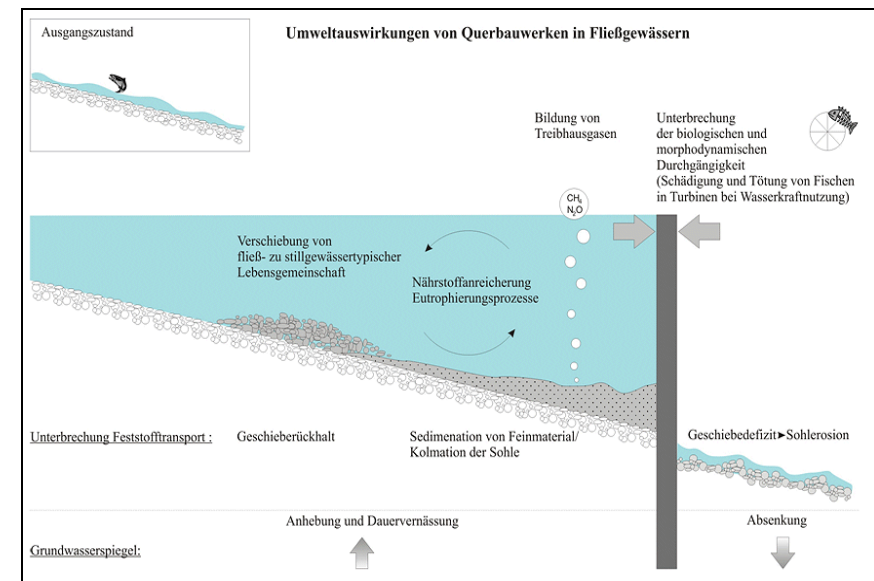


Abbildung 23: Schematische Darstellung der Auswirkungen von Querverbauungen in Flüssen

Quelle: Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.de, Abfrage April 2011)

7.2 Kraftwerksbedingte Beeinflussung von Fluss-Ökosystemleistungen

Ausgehend von Kapitel 3 sind folgende Ökosystemleistungen für Flussökosysteme als relevant anzusehen und werden, in den nachstehenden Kapiteln in ihrer möglichen Beeinträchtigung durch ein Laufkraftwerk diskutiert.

7.2.1 Nahrungsmittel / Fischerei

Der Zustand der Populationen von fischereilich genutzten Fischarten wie dem Huchen lässt sich ohne molekulargenetische Untersuchungen nicht feststellen, da fischereiliche Organisationen regelmäßig Jungfische nachbesetzen. Somit lässt sich kein direkter Schluss der Auswir-

kungen von Kraftwerken auf die aktuellen Fischbestände ziehen. Es entstehen jedoch Mehrkosten für die Fischereiverbände, um einen für Angler attraktiven Fischbestand durch Nachbesatz aufrecht zu erhalten.

Ob ein Angelrevier für bezahlende Angler durch ein Kraftwerk an Attraktivität gewinnt oder verliert, hängt sehr stark von der individuellen Haltung des Anglers ab. In der Umfrage hat sich ergeben, dass beinahe die Hälfte der Personen, die die Mur zum Angeln besuchen, dies an gestauten Bereichen tun.

Grundsätzlich ist es durch Einbeziehen ökologischer Gesichtspunkte in der technischen Umsetzung möglich, den durch ein Kraftwerk beeinflussten Bereich in einen ökologisch und ästhetisch wertvollen Raum zu verwandeln. Zusammenfassend lässt sich jedoch sagen, dass ohne Besatzmaßnahmen die natürlichen Populationen, z.B. Huchen, in Staubereichen nicht vorkommen.

7_2_2 Genetische Ressourcen / Erhaltung der Biodiversität

In den repräsentativen Teilstrecken der Mur (siehe Kapitel 4_2) werden für die beiden freien Fließstrecken etliche Schutzgüter genannt, die sich primär auf die Schutzgebiete dieser Abschnitte beschränken lassen bzw. nur in diesen nachgewiesen und erfasst sind. Acht der prominentesten Nennungen sind im Folgenden näher beschrieben. Ferner wird die mögliche Problematik von Wasserkraftwerken für den Lebensraum und die daraus resultierende Einschränkung in der Reproduktion der einzelnen Arten umrissen. Die Folgenden FFH-Schutzgüter wurden auch in der Umfrage (Fragebogen: Frage 28: Welche in der folgenden gefährdeten Tierarten, die die Mur als Lebensraum nutzen kennen sie?) an 500 Haushalte des Einzugsgebiets der Mur berücksichtigt.

Huchen (*Hucho hucho*)

Der Staubereich stellt aufgrund der stark veränderten Sohlenbeschaffenheit kein geeignetes Habitat für den Huchen dar. Einerseits ergibt sich das Problem der Orientierung, da die Strömung im Staubereich nahe der Staumauer sehr gering ist. Auch der geringe Sauerstoffgehalt kann zum Problem werden. Eine Reproduktion ist für den Huchen in diesem Bereich ebenfalls nicht möglich, da einerseits Kiesflächen für die Eiablage vorhanden sein müssen, und andererseits die Jungfische den Schutz des Interstitials benötigen. Dies wird jedoch durch Sedimen-

tationsprozesse und durch den hohen Nährstoffgehalt gefördertes Algenwachstum verhindert. Jedoch sind auch die Bereiche flussabwärts von Wasserkraftwerken durch Staunbspülungen und Niedrigwassersituationen in ihrer Qualität als Lebensräume für den Huchen stark beeinträchtigt. Insgesamt kann man davon ausgehen, dass der Huchenbestand in der Restwasserstrecke sowie im Staubereich verglichen mit einem unverbauten Flussabschnitt deutlich abnimmt und die natürliche Reproduktion zum Erliegen kommt.

Ukrainisches Bachneunauge (*Eudontomyzon mariae*)

Generell stellen Querverbauungen an Gewässern massive Einschnitte für Neunaugenpopulationen dar, da Migrationsbewegungen unterbunden werden. Der verschlammte Grund von Staubereichen bietet keine passenden Lebensraumbedingungen für die Larven und ist daher nicht nur als Habitat sondern auch als Reproduktionsgewässer ungeeignet. Ukrainische Bachneunaugen heben mit ihren Saugscheiben Laichgruben im Sand aus, die optimale Korngröße des Substrates bewegt sich zwischen 0,2-20 mm (WATERSTRAAT 1989). Das Selbe gilt für die von Staunbspülungen betroffenen Bereiche unterhalb der Ausleitung.

Koppe (*Cottus gobio*)

Mögliche Auswirkungen durch ein Wasserkraftwerk sind bei der Koppe festzustellen. Der durch die mangelnde Wasserbewegung und die hohe biologische Aktivität des Wassers niedrige Sauerstoffgehalt sowie das Fehlen geeigneter Beutetiere sowie Laichplätze fällt der Staubereich von Kraftwerken als Lebensraum für die Koppe vollständig aus. Dasselbe gilt für die von Staunbspülungen betroffenen Bereiche unterhalb der Ausleitung.

Flussläufer (*Actiis hypoleucos*)

Die durch den Rückstau verursachte massive Strukturverarmung oberhalb eines Kraftwerks hat eine völlige Entwertung dieses Abschnitts als Brut- und Jagdhabitat zur Folge. Unterhalb der Staumauer wirkt sich die fehlende Abflusssdynamik ebenfalls negativ auf die Nistplatzsituation aus, da ohne regelmäßige Schwankungen des Wasserspiegels der Pioniercharakter der Kiesuferbereiche durch fortschreitende Sukzession verloren geht. Wichtige Habitatrequisiten wie Totholz und angeschwemmtes Treibgut werden an der Staumauer abgefangen, was für den Flussuferläufer eine zusätzliche Entwertung des Lebensraums

darstellt. Die zeitweise durchgeführten Stauraumpülungen wirken sich in mehrfacher Hinsicht negativ auf die Bestände des Flussuferläufers aus. Einerseits besteht bei Spülungen, die in der ersten Jahreshälfte durchgeführten werden, die Gefahr der Vernichtung der Gelege. Weiters werden durch die abgespülten Sedimente und Flauschlamm sämtliche Mikro- und Makrostrukturen im Flussbett abgedeckt, wodurch sowohl die potentiellen Jagdreviere als auch Beutetierpopulationen verloren gehen.

Eisvogel (*Alcedo atthis*)

Durch die fehlende Gewässerdynamik sowohl ober- als auch unterhalb eines Kraftwerks kommt es zu keiner Neubildung der vom Eisvogel für die Errichtung seiner Bruthöhlen benötigten Strukturen. Alte Böschungen oder Abbruchkanten überwuchern nach einiger Zeit und sind für den Eisvogel nicht mehr nutzbar. Der in den Restwasserstrecken niedere Wasserstand bietet dem Eisvogel kaum geeignete Jagdhabitats. Auch kommt es durch Stauraumpülungen zu einer Abdeckung bzw. Auffüllung von Kolken mit Feinsedimenten und damit zu einer weiteren Einschränkung an geeigneten Jagdhabitats.

Alpenkammolch (*Triturus carnifex*)

Der Staubereich stellt aufgrund der oftmals schlechten Wasserqualität und strukturarmen Uferbereiche nur suboptimale Lebensräume dar. Durch Absenkung des Grundwasserspiegels flussabwärts eines

Kraftwerks bzw. entlang der Restwasserstrecke können sich keine geeigneten Kleingewässer mehr bilden, was die Lebensraumbedingungen verschlechtert.

Fischotter (*Lutra lutra*)

Aufgrund der Strukturarmut der Uferbereiche bzw. einer häufig fehlenden Gewässerrandzonierung in Staubereichen bieten diese dem Fischotter keine optimalen Habitatvoraussetzungen. Die oftmals schlechtere Wasserqualität bedingt auch einen kleineren Bestand an Nahrungsfischen und somit eine Verschlechterung der Lebensraumbedingungen für den Fischotter.

Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*)

Kraftwerke wird der Sedimenttransport so stark reduziert, dass es kaum mehr zur Neubildung von Schotterflächen kommen kann. Oberhalb der Staumauer gehen durch den Anstieg des Wasserspiegels und einem vollständigen verschwinden von Pegelschwankungen sämtliche potentiellen Lebensräume der Deutschen Tamariske verloren. Auch stellt die Versiegelung der Uferbereiche nach Stauraumpülungen ein massives Problem für das Vorkommen der Art dar, da Schotterflächen mit Feinsedimenten und Schlamm abgedeckt werden.

Tabelle 37: Auswirkungen von Wasserkraftwerken auf charismatische Arten

Charismatische Arten der steirischen Mur				
Tier- oder Pflanzenart	Angenommener Bestandsverlust*			
	Grundsätzlich betroffen (stark, mittel, schwach)	Ohne Kompensations- / Begleitmaßnahmen	Mit Kompensations- / Begleitmaßnahmen	Mit bestmöglichen Kompensations- / Begleitmaßnahmen
1. Huchen (<i>Hucho hucho</i>)	stark	100%	100%	50%
2. Ukrainisches Bachneunauge (<i>Eudontomyzon mariae</i>)	stark	100%	100%	50%
3. Koppe (<i>Cottus gobio</i>)	stark	100%	80%	50%
4. Flussläufer (<i>Actitis hypoleucos</i>)	mittel	50%	0%	0%
5. Eisvogel (<i>Alcedo atthis</i>)	mittel	50%	25%	0%
6. Alpenkammolch (<i>Triturus carnifex</i>)	mittel	50%	0%	0%
7. Fischotter (<i>Lutra lutra</i>)	schwach	20%	0%	0%
8. Deutsche Tamariske (<i>Myricaria germanica</i>)	stark	100%	50%	25%

*autochtone, natürlich reproduzierende Bestände

Quelle: Eigene Einschätzungen (vgl. Quellen im Text).

7.2.3 Trinkwasser und Wasserreinigungsleistung

Diese Ökosystemleistung wird anhand des Grundwassers diskutiert und welche Auswirkungen Querverbauungen auf das Grundwasseregime und die Wasserreinigungsleistung haben kann. Die veränderten Grundwasserbedingungen können sich in weiterer Folge auch auf nahegelegene Brunnen und deren Wasserqualität auswirken

Aus hydrologischer Sicht können allgemeingültigen Aussagen über Auswirkungen von Laufwasserkraftwerken auf die Grundwassersituation nur eingeschränkt gemacht werden, da diese stets von den lokalen Gegebenheiten abhängig sind.

Grundsätzlich ergibt sich durch den Geschieberückhalt und die damit verbundene Sohlintiefung flussabwärts von Wehranlagen die Situation eines relativ zum ursprünglichen Wasserstand gesehen niedrigeren Pegels. Dadurch kann es zu einer Exfiltration des Grundwasserkörpers

kommen (Exfiltration = Grundwasser wird vom Fluss „drainagiert“). Folglich kann es zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels im weiteren Umland kommen, verbunden mit allfälligen negativen Konsequenzen für natürliche Lebensräume und Kulturlandschaft. Am stärksten betroffen sind hier die gewässerbegleitenden Auwälder und sonstige Feuchtbiotope, die aufgrund des Trockenfallens und Ausbleibens von regelmäßigen Überschwemmungen von anderen Pflanzengesellschaften abgelöst werden und verschwinden.

Durch den erhöhten Wasserstand oberhalb eines Kraftwerks kommt es im Staubereich durch Infiltrationsprozesse ins Umland zu einer Anhebung des Grundwasserspiegels. NACHTNEBEL et al.(1989) nennt in diesem Zusammenhang als primäre Veränderungen durch die Stauhaltung u.a.:

- Infiltration von Oberflächenwasser durch organisch hoch belastete Sedimente;
- Verminderung der Grundwasserschwankungen und damit Verminderung der Belüftung des Bodenkörpers;
- Möglicher, dauernder Einstau von organisch belasteten Horizonten
- Ausbleiben von großflächigen Überflutungen und damit rasche Zufuhr von sauerstoffreichem Oberflächenwasser
- Keine Exfiltration von Grundwasser direkt zum Fluss

Daraus ergeben sich folgende Veränderungen in der Grundwasserqualität:

- Ausbildung von sauerstoffarmen bis sauerstofffreien Zonen im Bereich des Einflusses von Oberflächenwasser;
- Als Folge davon Auftreten von Fe, Mn, NH₄, erhöhte organische Substanz, Schwermetalle.

In einer sauerstoffarmen oder -freien Milieu kommt es zum Herauslösen von Mangan und Eisen aus dem Boden, wodurch eine Kontamination mit diesen Elementen kommen kann, wobei erhöhte Konzentrationen von Eisen und Mangan im Trinkwasser toxisch sind (SCHÖNBÄCK et al. 1997).

Sind Brunnen zu nah am Fluss gebaut, kann unter Umständen durch den angehobenen Grundwasserstand die Verweildauer von Wasser im Grundwasserkörper verkürzt werden. Tritt nährstoffreiches oder bakteriell kontaminiertes Wasser vom Staubereich direkt in den Grundwasserkörper über, kann es unter Umständen zu einer Kontamination von Brunnen kommen.

Zusammenfassend kann aus hydrologischer Sicht gesagt werden, dass es durch einen Kraftwerksbau eine weitgehende Entkoppelung des Gesamtsystems in die Teilbereiche Stauraum, Unterwasser, Augewässer, Grund- und Bodenwasser erfolgt (NACHTNEBEL ET AL.1989).

7_2_4 Schutz gegen Naturkatastrophen / Retentionsräume

Im Zuge des Baus von Laufwasserkraftwerken werden oftmals natürliche Retentionsräume vernichtet. Da jedoch die natürliche Hochwasserrückhaltung insbesondere der naturbelassenen Auen mit ihrer Überschwemmungskapazität maßgeblich zur Dämpfung und Verzögerung der Hochwasserwellen beiträgt, stellt die Vernichtung dieser einen wichtigen Risikofaktor in der Entstehung von Hochwasserereignissen dar.

Das Hochwasser-Abschwächungspotenzial eines Laufkraftwerkes ist stark limitiert, da aufgrund der Bauweise relativ wenig Speicherraum für Wasser zur Verfügung steht. Es lässt sich daher nur ein Abpufferungseffekt der Hochwasserspitzen feststellen,

KENNEL (2004) gibt pro ha Auwald eine flächenspezifischen Mehrwert für den Hochwasserschutz von geschätzten 0 bis 20.000 EUR an. Die Differenzhöhe der Überstauung gegenüber Grünland als Abfluss bremsende, den Wasserstand erhöhende Wirkung als „Waldwirkung“ gibt er mit ca. 400mm oder 4000 m³/ha an.

Die Mur ist in ihrem heutigen Verlauf zum überwiegenden Teil als stark anthropogen beeinflusst zu bezeichnen. Vergleicht man historische Karten mit aktuellen Orthophotos, zeigt sich, dass beinahe alle Tieflandabschnitte der Mur künstlich gestreckt und befestigt sind und die ursprünglichen Retentionsräume verbaut oder landwirtschaftlich genutzt sind. Die übrigen Auwaldfragmente haben aufgrund ihrer geringen Größe und der fortschreitenden Sohlintiefung keine nennenswerte Wasserrückhaltekapazität, da die notwendige Vernetzung des Gewäs-

AUSWIRKUNG VON KRAFTWERKEN AUF ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

sers mit dem Umland nicht mehr gegeben ist.

In den folgenden Abbildungen sieht man die Veränderung des Flusslaufs und der angrenzenden Lebensräume in der Gegend um Karlsdorf südlich von Graz vor ca. 200 Jahren und heute.

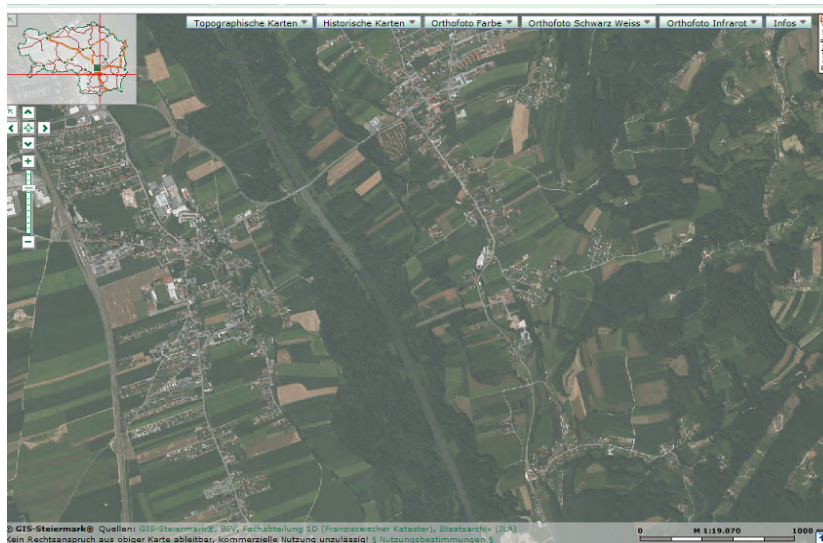


Abbildung 24: Orthofoto von der Gegend um Karlsdorf aus dem Jahr 2008
Quelle: GIS Steiermark



Abbildung 25: Josephinische Landesaufnahme aus dem Jahr 1787 von der Gegend um Karlsdorf
Quelle: GIS Steiermark

7_2_5 Zusammenfassung und Diskussion

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Laufkraftwerke nicht nur direkte Auswirkungen auf Ökosystem Fluss und dessen floristische und faunistische Elemente hat, sondern auch die angrenzenden terrestrischen Ökosysteme beeinflusst. Eines der Hauptprobleme im Staubeereich sind Sedimentationsprozesse, die das Kieslückensystem der Gewässersohlen grundlegend verändern und in direkter Konsequenz sowohl Artenvielfalt als auch Biomasse des Makrozoobenthos verringern. Dieses bildet die nicht nur die primäre Nahrungsgrundlage vieler Fisch-Vogelarten, sondern auch ein basales Element des kompletten Nahrungsnetzes.

Weiters beeinträchtigt die durch den Anstieg des Wasserspiegels bedingte Strukturarmut sowohl im Gewässer als auch im Uferbereich viele Tierarten in ihrer Reproduktion und im Nahrungserwerb.

Die Restwasserstrecke führt sachgemäß nur einen Bruchteil der ur-

AUSWIRKUNG VON KRAFTWERKEN AUF ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

sprünglichen Wassermenge. Diese permanente Niedrigwasser-Situation hat ebenfalls massive Auswirkungen auf die Wasserqualität und damit auch die wasserbewohnenden Organismen.

Die Abschnitte unterhalb der Wehranlagen sind in ihrer Hydrologie und Biologie eher mit Seeausflussbiozönosen zu vergleichen, welche erst mit größerem Abschnitt zur Wehranlage wieder in flusstypische Lebensgemeinschaften übergehen. Diese sind jedoch auch weiterhin durch mangelnde Gewässerdynamik gekennzeichnet, da die natürlich auftretenden Wasserpegelschwankungen am Wehr abgepuffert werden.

Ebenso verändert sich flussabwärts die Grundwassersituation, da durch die Unterbrechung des Geschiebetransports eine Sohleeintiefung eintritt

Ein wichtiges Kennzeichen von natürlichen und naturnahen Fließgewässern ist ihre Dynamik. Durch jahreszeitlich periodisch auftretende Hoch- und Niedrigwässer werden alle Lebensräume der Fließgewässer geprägt und verändert. Durch die Abflusssdynamik entstehen ebenfalls semiaquatische Lebensräume, wie Kies-, Sand- und Schlamm-bänke. In den Gewässern finden sich je nach Standortbedingungen mehr oder weniger spezialisierte Tiere und Pflanzen, die in besonderem Maß von den Strömungsverhältnissen, vom Sedimentsubstrat, von der Gewässertiefe und dem Nahrungsangebot abhängen. Eine besonders deutliche Abhängigkeit von den Strömungs- und Tiefenverhältnissen zeigen die Fische. Der Aufenthalt von Jung- und Altfischen sowie teilweise auch Sommer- und Winteraufenthalte sind von der Gewässertiefe geprägt (BUNGE et al. 2001).

8 ZUSAMMENFASSUNG, SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

8_1 Zusammenfassung

In den vorhergehenden Kapiteln wurden die Ökosystemleistungen der Mur, durch eine vorangegangene ausführliche Recherche, qualitativ beschrieben. Aus den Antworten einer web-basierte Haushaltsumfrage wurde, für die Gemeinden des Einzugsgebiets der Mur, ein Geldwert für Erholung und Freizeitgestaltung an der Mur hochgerechnet und die Zahlungsbereitschaft für die Umsetzung von Naturschutzprogrammen an der Mur ermittelt.

Stützt man sich auf die Aussagen, Ergebnisse und Hochrechnungen der „willingness to pay“ Befragung, erhält man das eindeutige Resultat, dass die Ökosystemleistungen der Mur in ihrer monetären Bewertung, die – wie bei allen öffentlichen und privaten Gütern – auf der individuellen Einschätzung (Wahrnehmung und Bewertung) beruht – durchaus erheblich sind. Die Zahlungsbereitschaft der Steirer/innen für die Umsetzung von Naturschutzprogrammen an der Mur beträgt 7,2 Mio. EUR pro Jahr. Was soviel bedeutet, dass die Steirer/innen bereit sind 38 Tsd. EUR pro km freier Fließstrecke zu zahlen, um deren Erhalt und Ökologisierung sicher zu stellen. Den Erholungs- und Freizeitnutzen für alle Einwohner/innen im steirischen Einzugsgebiet, den die Mur bereitstellt, beläuft sich für die freien Fließstrecken etwa 62 bis 80 Mio. EUR pro Jahr.

Außerdem geht aus der Befragung das allgemein hohe Bewusstsein der Steirer/innen für die Mur hervor. Aus diesem Grund sind sie auch bereit, für deren Erhalt und Ökologisierung, entgeltlich aufzukommen.

Die neben der Erholungs- und Freizeitfunktion sowie der Naturschutzfunktion ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Untersuchung bewerteten Ökosystemleistungen sind:

- Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei;

- Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen;
- Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima; und
- Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung.

Tabelle 38: Ökonomischer Wert der Ökosystemleistungen der Mur (in Tsd. EUR pro Jahr)

	<i>Unterer Wert</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Oberer Wert</i>
<i>Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei¹</i>	200	1.100	2.000
<i>Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität²</i>	6.581	7.200	7.818
<i>Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen³</i>	4.417	6.711	9.005
<i>Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima⁴</i>	476	1.448	2.420
<i>Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung⁵</i>	225-1.395	3646.5	1.140-7.068
<i>Bildung, Inspiration, ästhetische Werte⁶</i>		n.v.	
<i>Erholungs- und Freizeitfunktionen⁷</i>	81.000	92.500	104.000
<i>Summe</i>	92.899	112.605	132.311

¹Unterer Wert ergibt sich aus dem Preis der Fischereilizenzen; oberer Wert aus den Marktpreisen gezüchteter Fische als Ersatz für die natürliche Fischproduktion

²Ergebnisse und Hochrechnung aus der Repräsentativbefragung; unterer/oberer Wert ergibt sich aus dem 90%-Konfidenzintervall.

³Bewertung aufgrund ersparter Reinigungstechnologien sowie unterschiedlicher Mengen an bereit gestelltem Trinkwasser.

⁴Unterschiedliche Werte ergeben sich aus den ökonomischen Wertansätzen (TEEB).

⁵Werte ergeben sich in Abhängigkeit der als relevant angesehenen Retentionsflächen und der Varianz der ökonomischen Wertansätze.

⁶Ist hauptsächlich in den Befragungsergebnissen bezüglich Biodiversität (Naturschutz) und Erholung enthalten.

⁷Bewertung aufgrund der Freizeitaktivitäten an der Mur sowie der damit verbundenen Reisekosten.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Wie aus Tabelle 38 hervorgeht, können die Ökosystemleistungen der Mur mit rund 93 bis 132 Mio. EUR pro Jahr bewertet werden. Die hauptsächliche Nutzenkomponente liegt hierbei im Erholungs- und Freizeitwert der Mur; der Schutz seltener Arten (Biodiversität) ist die zweitwichtigste Wertschätzung gegenüber der Mur, nimmt jedoch nur etwa ein Zehntel des Erholungs- und Freizeitnutzens ein. Zu betonen ist, dass es sich hierbei eher um Untergrenzen der Wertschätzungen handelt, da von konservativen Wertansätzen ausgegangen wird und viele dieser konzeptionell nur die Untergrenze des gesamten Nutzens darstellen.

Aufgrund der großen Überformung des Flusssystemes (energiewirtschaftliche Nutzung, Begradigungen, großräumige Verringerung von Retentionsflächen) sind die bei ursprünglichen Flusssystemen vorhandenen Ökosystemleistungen, z.B. Retentionsleistungen, nur mehr in geringem Umfang vorhanden.

Im Vergleich zur freien Fließstrecke sind bei Stauhaltungen wesentlich geringere Ökosystemleistungen festzustellen. Erholungs- und Freizeitnutzungen werden an gestauten Flussabschnitten signifikant geringer bewertet, auch fällt die Zahlungsbereitschaft für den Schutz von Arten (z.B. Huchen) bei Stauhaltung weg. Reinigungsleistungen zur Haltung der Wasserqualität sowie Retentionsleistungen fallen praktisch zu Gänze weg, mit der Folge, dass entsprechende technische Ersatzmaßnahmen (Reinigung des Trinkwassers, verstärkter Hochwasserschutz) notwendig sein können. Einzig im Bereich des Lokalklimas ist nicht zu erwarten, dass Ökosystemleistungen reduziert werden, da die Wasseroberfläche als solche bei Stauhaltung nur in geringem Umfang verändert wird.

8_2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Sowohl aus den Resultaten der qualitativen Beschreibung der Ökosystemleistungen, als auch aus der ökonomischen Bewertung der Ökosystemleistungen und den konkreten Ergebnissen der repräsentativen Kontingenzbefragung, lassen sich einige Maßnahmen und Empfehlungen ableiten.

- Die ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen an der Mur zeigt den erheblichen ökonomischen Wert dieser Leistungen. Ökosystemleistungen müsste daher in der Frage der Abwägung des „öffentlichen Interesses“ mehr Gewicht gegeben werden. Eine umfassendere öffentliche Diskussion ist wesentlich. Dabei sollte dem Ansatz vor allem auf strategischer Ebene das entsprechende Gewicht gegeben werden (HAUSER et al 2011).
- Die Summierung über die einzelnen Ökosystemleistungen soll nicht nahelegen, dass ein „Trade-off“ (Abtausch) zwischen einzelnen Leistungen möglich ist (z.B. Verringerung der Biodiversität zugunsten einer Erhöhung des Freizeitwertes), da die meisten Ökosystemleistungen komplementär zueinander sind, d.h. dass sie einander ergänzen und im Zusammenspiel den ökonomischen Wert ergeben. Dies ergibt sich sowohl naturwissenschaftlich als auch aus der Wahrnehmung der Befragten der Repräsentativerhebung.
- Eine Inventarisierung weiterer Leistungen besonders relevanter Ökosysteme, könnte ein wesentlicher Beitrag sein, um das Gesamtbild abzurunden.
- Ein hilfreicher und nötiger Schritt für eine dauerhafte Berücksichtigung der Ökosystemleistungen in strategischen und konkreten Planungen ist die Entwicklung eines standardisierte Leitfadens für die Ermittlung von Ökosystemleistungen.
- Für eine vereinfachte Vergleichbarkeit der Leistungen eines Ökosystems mit den wirtschaftlichen Interessen eines Bauvorhabens, ist es hilfreich und brauchbar sogenannte „Standardwerte für Ökosystemleistungen“, z.B. auf Basis des EU-

ZUSAMMENFASSUNG, SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

- Forschungsprogramms TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) zusammenzustellen.
- Für die Ökosystemleistungen der Mur, die durch den Bau eines Wasserkraftwerks verloren gehen, sind aus ökonomischer Kompensationsmechanismen, die von Seiten der KW-Betreiber geleistet werden müssen, zu entwickeln und einzufordern (bzw. werden derzeit bereits entwickelt). Dies bedeutet aber auch, dass nur „kompensationsfähige“ Ökosystemleistungen entsprechend berücksichtigt werden können. Für manche Ökosystemleistungen ist jedoch eine Kompensation nicht möglich, v.a. im Bereich des Artenschutzes oder spezifischer Ökosysteme (z.B. Pionierstandorte, die auf eine bestimmte hydraulische Dynamik angewiesen sind).
 - Diese Pilotstudie zeigt nicht zuletzt, dass Umweltthemen auch volkswirtschaftliche Relevanz haben. Die Schaffung von Arbeitsplätzen wird bei der Argumentation großer Bauvorhaben häufig genannt. Dass Arbeitsplätze oft auch andernorts geschaffen werden (können), die Leistungen eines Ökosystems jedoch verortet und nicht ersetzbar sind, wird dabei meist nicht berücksichtigt. Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass Ökosystemleistungen ebenfalls volkswirtschaftlich bedeutsam sind, und daher eine Diskussion der volkswirtschaftlichen Aspekte ausschließlich anhand geschaffener Arbeitsplätze grob unvollständig ist.
 - Ein maßgeblicher Wert dieser Pilotstudie kann in der Verwendung der Ergebnisse zur Bewusstseinsbildung von Entscheidungsträger/innen liegen. Es ist daher eine wichtige Schlussfolgerung dieser Untersuchung, dass eine öffentliche Information von Vertreter/innen in Wirtschaft, Politik und Verwaltung stattfindet und die Ergebnisse dieser Untersuchung entsprechend kommuniziert werden.
 - Das Konzept der Ökosystemleistungen dient der Unterstützung bestehender Ziele in den Bereichen Biodiversität und Umweltschutz. Eine verstärkte Bewusstseinsbildung für dieses Thema ist erforderlich, um Biodiversität und Ökosystemleistungen effektiv schützen zu können. Mit der Gründung einer „Arbeitsgruppe Ökosystemleistungen“ beispielsweise gemeinsam mit dem Umweldachverband, die in diesem Bereich bereits aktiv sind, könnte dieser Anforderung nachgekommen werden.
 - Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass für viele Ökosystemleistungen nur wenige originäre, für Österreich direkt anwendbare Bewertungsansätze zur Verfügung stehen und auf Ergebnisse aus der Literatur, insbesondere auf jene des europäischen Forschungsprogramms „TEEB“ („The Economics of Ecosystems and Biodiversity“) zurückgegriffen wurde. Die Ergebnisse sind daher mit entsprechender Vorsicht zu interpretieren, da eine umfassendere Untersuchung für viele Ökosystemleistungen von für Österreich typischen Ökosystemen fehlt.
 - Jedenfalls ergibt sich aus der vorliegenden Untersuchung ein vielfältiger Forschungsbedarf. Neben ökologischen Primärerhebungen liegen viele Fragen aus ökonomischer Sicht offen. Viele Wertansätze in der vorliegenden Studie wurden aus der Literatur übernommen und für die konkrete Situation angepasst. Ökonomische Primärerhebungen würden sicherstellen, dass nicht nur durchschnittliche Werte aus anderen Studien für die Bewertung der Ökosystemleistungen herangezogen werden könnten.

9 LITERATURVERZEICHNIS

- BECHER, R. & SCHULZ, C. (2007): Holz - Ein Schlüssel zur Problemlösung in: Wälder im Klimawandel. LWF- Waldforschung aktuell. 14. Jahrgang, Ausgabe 5-2007, Weihenstephan.
- BUNGE, T., DIRBACH, D., DREHER, B., FRITZ, K., LELL, O., RECHENBERG, B., RECHENBERG, J., SCHMITZ, E., SCHWERMER, S., STEINHAUER, M., STEUDTE, C., VOIGT, T. (2001): Wasserkraftanlagen als erneuerbare Energiequelle - rechtliche und ökologische Aspekte. Texte Nr.01/2001. Umweltbundesamt Berlin.
- CHIABAI, A., TRAVISI, C., DING, H., MARKANDYA, A., NUNES, P. (2009): Economic valuation of forest ecosystem services: methodology and monetary estimates. Fondazione Eni Enrico Mattei Nota di Lavoro 12.2009, FEEM, Milano.
- CROITORU, L. (2008). Value of mediterranean forests. Encyclopedia of the Earth, www.eoearth.org (11 September 2009).
- DELSONTRO, T., MCGINNIS., D., F., SOBEK, S., OSTROVSKY, I., WEHRLI, B. (2009): Extreme Methane Emissions from a Swiss Hydro-power Reservoir: Contribution from Bubbling Sediments.
- DRACOS, TH., KLÖTZLI, F., GEIGER, W., RAIMANN, A. & REINHARDT, E. (1991): Kraftwerk Fising. Umweltverträglichkeits-Prüfung, Amt f. Staatswälder, Zürich, 45p.
- EBERHARTINGER-TAFILL, MERL, (2000, 2005): UVP-G, 195p.
- EGGER, G., MICHOR, K., MUHAR, S., BEDNAR, B. (2009): Flüsse in Österreich – Lebensadern für Mensch, Natur und Wirtschaft.
- EICHELMANN, U., HONSIG, M., SEIFERT, K. (1998): Das Buch der Flüsse. 74 Flussstrecken von Österreichweiter Bedeutung. BMLF. Wien. 66p.
- ELLMAUER, T. (HRSG.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616 p.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010): Ökosystemgüter und Leistungen.
- FARBER, S., COSTANZA, R., WILSON, M. (2002): Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. Ecological Economics 41 (3), 375-392pp.
- FRANK, N. (2005): Entwurf einer Verordnung über die Erklärung des Gebietes „Steirische Grenzmur mit Gamlitzbach und Gnasbach“ zum Europaschutzgebiet Nr. 15. Amt der Steiermärkischen Landesregierung. Graz.
- FRANKE, U. (2008): Thema: Landschaftsbild – Landschaft lesen. Impulse zur Landschaftsästhetik, Naturwahrnehmung und Landschaftsbildbewertung für die nord-deutsche Kulturlandschaft. InK_Landschaft - Institut norddeutscher Kulturlandschaft, Lübeck, Heft 1.
- FREILAND UMWELTCONSULTING (2001): Synthesebericht „Lebensraum Unteres Murtal“ – Zusammenfassende Auswertung und Analyse der Grundlagenberichte. Graz, 99p.
- FRIEDL, T. ET AL. (2003): Fischökologische Untersuchung Gail Hermagor bis Schütt. Ergebnisse einer fischereilichen Bestandserhebung im März 2002 der Abt. 15-Umweltschutz und Technik-Unterabt. Ökologie und Umweltdaten im Rahmen der Gewässeraufsicht.
- GEPP, J. (1991): Die Mur – Konflikt der Nutzer. Industrie, Energie und das Leben in und am Wasser. In: ÖGNU-Text 1/91 - Schlagwort Wasser.
- GERSTER, S & REY, P. (1994): Ökologische Folgen von Stauraumspülungen, Schriftenreihe Umwelt 219, BUWAL Bern.
- GETZNER, M. (2010a). Ecological and cultural values related to protected areas. Special issue, Der öffentliche Sektor 36 (1-2), Department of Public Finance and Infra-structure Policy, Vienna University of Technology (ISSN 1563-4604).

LITERATURVERZEICHNIS

- GETZNER, M. (2010b): Ecosystem services, financing, and the regional economy: a case study from Tatra National Park (Poland). *Biodiversity* 11 (1-2), 55-61pp.
- GUJER, W. (2007): *Siedlungswasserwirtschaft*. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (3. Auflage).
- HAGEN, K., SCHMITT, A., DAUTZENBERG, W. (2006): Ultrafiltration zur Trinkwasseraufbereitung. *wwt-Online* Nr. 7-8/2006, 52-54pp (www.wwt-online.de).
- HAIDVOGL, G., PREIS, S., HOHENSINNER, S., MUHAR, S., POPPE, M. (2009): Flusslandschaften im Wandel. In: EGGER, G., MICHOR, K., MUHAR, S., BEDNAR, B. (2009): *Flüsse in Österreich – Lebensadern für Mensch, Natur und Wirtschaft*.
- HAUSER, A., Ott, W., Kaenzig, J., Scheuthle, H., Schlatter, C., Strem-low, M. & Erhard, M. (2011): Was leisten Ökosysteme für unsere Wohlfart. Indikatoren für die Schweizer Umweltberichterstattung. In: *Natur und Landschaft – Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege* 86 (4), 151-155pp.
- HOLZINGER, W. E., HULLA, G., JUNGMEIER, M. (1993): Sukzessionsuntersuchungen im Bereich der Restwasserstrecke des KW Fischening. 2. Zwischenbericht. Graz.
- IUCN/WORLD BANK (2004). How much is an ecosystem worth? The International Bank for Reconstruction and Development/the World Bank, Washington (DC).
- JUNGWIRTH, M. (1992): Fliessgewässer – limnologische und fischökologische Probleme. *Landschaftswasserbau* 13, Wien, 13-28pp.
- KELLERT, S. R. (1986): Social and Perceptual Factors in the Preservation of Species. In: Norton, B. G. (Ed.), *The Preservation of Species*. Princeton University Press, Princeton (N. J.), 50-76pp.
- KENNEL, M. (2004): Vorbeugender Hochwasserschutz durch Wald und Forstwirtschaft in Bayern. Ergebnisse eines Demonstrationsvorhabens. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF).
- KRIEGER, D (2001): Economic value of forest ecosystem services – a review. The Wilderness Society, Washington (DC).
- KUMAR, P. (HRSG) (2011): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity – Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London.
- LANDWIRTSCHAFTSKAMMER STEIERMARK (2009): Marktbericht 39 (41), vom 24. September 2009.
- LEBENSMINISTERIUM (2011): Hydrographische Übersicht Österreichs. Abteilung VII/3 Wasserhaushalt, Bundesministerium für Umwelt, Wien.
- LICKA, L. (2002): Nicht (nur) wo Lehrpfad draufsteht, ist Naturvermittlung drin! *Zoll + Textedition* Nr. 1, 15-18pp.
- MA – MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): *Ecosystems and Human Well-Being: Wetlands and Water*. World Resources Institute, Washington, DC.
- MACKE, S. & SCHWEPPE-KRAFT, B. (2011): Ökonomisches Denken für den Naturschutz – ein Plädoyer für gemeinsame Argumente. In: *Natur und Landschaft – Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege* 86 (4), 146-147pp.
- MARKUSSEN, M., BUSE, R., GARRELTS, M., MANEZ COSTA, M., MENZEL, S., MARGGRAF, R. (2003): *Valuation and conservation of biodiversity*. Springer, Berlin/New York.
- MCKINSEY & COMPANY, INC. (2007): Studie „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“ von McKinsey & Company, Inc im Auftrag von „BMI-initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“ – AG Industrie. McKinsey & Company, Inc., Berlin.
- MEYERHOFF, J., PETSCHOW, U. (1997): *Umweltverträglichkeit kleiner Wasserkraftwerke – Zielkonflikte zwischen Klima- und Gewässerschutz*. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH. Berlin.
- MIOSGA, O. (2011): Wie teuer ist das Blaukelchen? Der ökonomische Wert wild lebender Vögel – eine exemplarische Wertermitt-

LITERATURVERZEICHNIS

- lung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung. Zeitschrift für angewandte Ökologie 43 (5), 147-153pp.
- MUHAR S., KAINZ M., KAUFMANN M., SCHWARZ M. (1996): Ausweisung Flusstypisch erhaltener Fließgewässerabschnitte in Österreich. Herausgegeben vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster, Wien.
- NACHTNEBEL, H. P. (1989): Kap. 1. Hydrologische Veränderungen durch das Donaukraftwerk Altenwörth. 28pp in: HARY, N., NACHTNEBEL, H. P. (1989): Ökosystemstudie Donaustau Altenwörth – Veränderungen durch das Donaukraftwerk Altenwörth. Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programms, Band 14, Innsbruck: Wagner.
- NINAN, K. N. (HRSG.) (2009): Conserving and valuing ecosystem services and biodiversity. Earthscan, London.
- NUNES, P., v.D. BERGH, J., NIJKAMP, P. (2003): The ecological economics of biodiversity. Edward Elgar, Cheltenham.
- OTTO, H. (1981): Auwälder im steirischen Mur- und Raabgebiet. Amt der Steiermärkischen Landesregierung. Graz.
- PASCHKEWITZ, F. (2001): Schönheit als Kriterium zur Bewertung des Landschaftsbilds - Vorschläge für ein in der Praxis anwendbares Verfahren. Naturschutz und Landschaftsplanung 33 (9), 286-290pp.
- PEARCE, D. (2001): The economic value of forest ecosystems. Ecosystem Health 7 (4), 284-296pp.
- PETERS, J., TORKLER, F., HEMPP, S. & HAUSWIRTH, M. (2009): Ist das Landschaftsbild "berechenbar"? Entwicklung einer GIS-gestützten Landschaftsbildanalyse für die Region Uckermark-Barnim als Grundlage für die Ausweisung von Windeignungsgebieten. Naturschutz und Landschaftsplanung 41.Jg., 01/2009, 15-20pp.
- PIRKER, O. (2009): Energie aus Wasserkraft. Historische Entwicklung deren und zukünftige Herausforderungen In: EGGER, G., MICHOR, K., MUHAR, S., BEDNAR, B. 2009: Flüsse in Österreich – Lebensadern für Mensch, Natur und Wirtschaft.
- PROLCIM – oCCC –NFS KLIMA (2003): Wasserkraft und Klimawandel in der Schweiz Vision 2030. Climate Talk – Dialog zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Tagungsunterlage.
- RIPL, W. (2004): Studie zu ökologischen Bewertung von kleinen Wasserkraftwerken. Systeminsitut Aqua Terra e.V. Berlin 60p
- SCHÖNBÄCK, W., KOSZ, M., MADREITER, T. (1997): Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse. Wien; New York: Springer.
- SCHWEPPE-KRAFT (1997): Monetäre Bewertung von Biotopen. Zitiert in SACKL, P., SAMWALD, O. (1997): Atlas der Brutvögel der Steiermark. Sonderheft zu den Mitteilungen Landesmuseum Joanneum Zoologie Graz, 1997und ihre Anwendung bei Eingriffen in Natur und Landschaft.
- STEIERMÄRKISCHE LANDESREGIERUNG (o.J.): Aktionsprogramm Wasserwirtschaft. Abt. 19, Wasserwirtschaft und Abfallwirtschaft, Steiermärkische Landesregierung, Graz.
- STOCKER, U. (2007): Murkraftwerke Judenburg - Neukonzeption“ der Umweltverträglichkeitsprüfung. Feststellungsbescheid. Amt der Steiermärkischen Landesregierung.
- TAMERL, H. (2006): Die steirischen Wasserkraftwerke. Strom aus Enns, Mur und Teigitsch.
- TEEB (2010): Die Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität: Die Ökonomische Bedeutung der Natur in Entscheidungsprozesse integrieren [TEEB 2010: The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature] Ansatz, Schlussfolgerungen und Empfehlungen von TEEB – eine Synthese.
- TURNER, R. K., GEORGIU, S., FISHER, B. (2008): Valuing Ecosystem Services – The Case of Multifunctional Wetlands. Earthscan, London.
- UMWELTREFERAT DER STADTGEMEINDE JUDENBURG (2010): Umweltbericht der Stadt Judenburg 2010, Stadtgemeinde Judenburg.
- VERBUND ÖSTERREICHS FÜHRENDER STROMUNTERNEHMEN: www.verbund.at (Abfragedatum: 11.12.2010).

LITERATURVERZEICHNIS

- WASSERVERSORGUNG GRENZLAND SÜD-OST (2009): Trinkwasserverordnung – TWV –BGBl.II, Nr. 304 vom 21.08.2001 i.d.g.F.
- WATERSTRAAT, A. (1989): Einfluss eines Gewässerausbaus auf eine Population des Bachneunauges *Lampetra planeri* (BLOCH, 1784) in einem Flachlandbach im Norden der DDR. *Fischökologie* 1 (2): 29 – 44pp. In ELLMAUER, T. (HRSG.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616 p.
- WILSON, M. A., HOEHN, J. P. (2005): Valuing environmental goods and services using benefit transfer: The state-of-the art and science. *Ecological Economics* 60 (2), 335-342pp.
- WITTMER, H. & FÖRSTER, J. (2011): Die TEEB-Studie - The Economics of Ecosystems and Biodiversity. In: *Natur und Landschaft – Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege* 86 (4), 148-150pp.
- WÖBSE, H. H. (2002): *Landschaftsästhetik. Über das Wesen, die Bedeutung und den Umgang mit landschaftlicher Schönheit.* , Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 304p.
- YOUNG, R. A. (2005): *Determining the Economic Value of Water. Resources for the Future*, Washington (D.C.).
- ZAUNER, G., PINKA, P., JUNGWIRTH, M. (2000): *Fischökologische Untersuchungen – Überblick aktueller und potentieller Fischfauna und deren Ansprüche an das Gewässer im Rahmen des INTERREG IIA Lebensraum unteres Murtal*, Umwelt – Naturraum – Energie.

10 ANHANG

10_1 Fragebogen

10_2 Kurzgutachten

ENTWURF:

Fragebogen "Ökosystemdienstleistungen der Mur (Steiermark)"

Die Technische Universität Wien führt derzeit eine Untersuchung durch, die sich mit den „Ökosystemleistungen“ der Mur befasst. Wir würden Ihnen gerne dazu ein paar Fragen stellen, die Beantwortung dauert ungefähr 15 Minuten. Bei unserer Befragung handelt es sich nicht um eine Marketing-Umfrage, sondern es geht uns ausschließlich um Ihre persönliche Meinung. Ihre Angaben sind anonym und werden streng vertraulich und nur zu wissenschaftlichen Zwecken verwendet. Ein Rückschluss von den erhobenen Daten auf Ihre Person ist ausgeschlossen.

1. Sind Sie Mitglied einer Natur- oder Umweltschutzorganisation?

- JA
- NEIN

2. Spenden Sie regelmäßig für eine Natur- oder Umweltschutzorganisation?

- JA, ungefähr _____ EUR pro Jahr
- NEIN

3. Haben Sie den Begriff „Biodiversität“ schon einmal gehört?

- JA
- NEIN

4. „Biodiversität“ ist nach Definition der Vereinten Nationen (UNO) die Verschiedenheit der Landschaften, Ökosysteme, Tier- und Pflanzenarten, und der genetischen Informationen.

Haben Sie von dieser (oder einer ähnlichen) Definition schon einmal gehört?

- JA, ich kenne diese Beschreibung im Detail.
- JA, ich habe davon schon einmal gehört.
- NEIN, dieser Begriff ist mir neu.

5. Haben Sie den Begriff „Ökosystemleistungen“ (manchmal auch „Ökosystemdienstleistungen“) schon einmal gehört?

- JA
- NEIN

- 6. „Ökosystemleistungen“ sind alle Leistungen, die ein bestimmtes Ökosystem (z.B. ein Fluss, ein Feuchtgebiet, ein Auwald) liefert. Darunter fallen zum Beispiel Güter wie sauberes Wasser und Holz, aber auch Dienstleistungen wie natürliche Erholungsräume, die Reinigung von Abwässern, der Schutz vor Überflutungen und ein ausgeglichenes Kleinklima. Der Schutz seltener Tier- und Pflanzenarten gehört ebenfalls zu den „Ökosystemleistungen“.**

Haben Sie von dieser (oder einer ähnlichen) Definition schon einmal gehört?

- JA, ich kenne diesen Begriff im Detail.
- JA, ich habe davon schon einmal gehört.
- NEIN, dieser Begriff ist mir neu.

- 7. Wie stark sind Sie an Umweltfragen (z.B. Wasserverschmutzung, Naturschutz) interessiert?**

- Sehr interessiert.
- Ein bisschen interessiert.
- Wenig interessiert.
- Kaum/gar nicht interessiert.

- 8. Wie gut fühlen Sie sich über Umweltfragen (z.B. Wasserverschmutzung, Naturschutz) informiert?**

- Sehr informiert.
- Ein bisschen informiert.
- Wenig informiert.
- Kaum/gar nicht informiert.

- 9. Haben Sie einen eigenen Brunnen?**

- JA
- NEIN (→ weiter zu Frage 11)

- 10. Wenn ja, für welche Zwecke nutzen Sie Ihr Brunnenwasser (Zutreffendes bitte ankreuzen)?**

Zum Trinken	<input type="radio"/>
Zum Waschen	<input type="radio"/>
Zum Kochen	<input type="radio"/>
Zum Waschen der Schmutzwäsche	<input type="radio"/>
Zum Geschirrwaschen	<input type="radio"/>
Zum Autowaschen	<input type="radio"/>
Zum Gießen der Pflanzen	<input type="radio"/>
Brunnenwasser wird derzeit nicht genutzt	<input type="radio"/>

11. Ist Ihr Haushalt an das öffentliche Kanalnetz angeschlossen?

- JA
- NEIN

12. Wie weit wohnen Sie von der steirischen Mur entfernt?

- bis 2 km
- 2 bis 5 km.
- 5 bis 10 km
- 10 bis 15 km
- 15 bis 20 km
- 20 bis 30 km
- 30 bis 40 km
- 40 bis 50 km
- über 50 km

13. Welche Wasserqualität hat Ihrer Meinung nach die Mur?

- sehr gut
- gut
- moderat
- schlecht
- weiss nicht*

14. Hat sich in den letzten Jahren die Wasserqualität der Mur Ihrer Meinung nach verändert?

- stark verbessert
- eher verbessert
- eher verschlechtert
- stark verschlechtert
- weiss nicht*

15. Wie häufig gehen Sie den folgenden Freizeitaktivitäten an oder in der Nähe der Mur nach?

	Häufig (etwa ein- mal pro Monat oder öfter)	Manchmal (wenige Male im Jahr)	Selten oder nie (einmal im Jahr oder selte- ner)
Fischen/angeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwimmen/baden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boot fahren/Rafting	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Radfahren entlang des Flusses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere sportliche Aktivitäten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erholen/die Landschaft genießen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tierbeobachtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Picknick nahe am Fluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restaurant/Café-Besuch nahe am Fluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ausflug mit der Familie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

→ Wenn Befragte/r ausschließlich „selten oder nie“ angekreuzt hat, weiter bei Frage 20.

16. Wenn Sie an die Freizeitaktivitäten denken, die Sie an der Mur unternehmen: Sieht die Mur dort eher wie eine freie Fließstrecke, oder wie eine gestaute Fließstrecke in der Nähe eines Wasserkraftwerks aus?

	<i>Eher freie Fließstrecken</i>	<i>Eher gestaute Flussstrecke in der Nähe eines Kraftwerks</i>
Fischen/angeln	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwimmen/baden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Boot fahren/Rafting	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Radfahren entlang des Flusses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Andere sportliche Aktivitäten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erholen/die Landschaft genießen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tierbeobachtung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Picknick nahe am Fluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restaurant/Café-Besuch nahe am Fluss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ausflug mit der Familie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. Wenn Sie an die Freizeitaktivitäten denken, die Sie an der Mur unternehmen: Können Sie uns bitte sagen, an welchem Ort Sie am ehesten Ihre Freizeit verbringen (bitte eintragen)?

	<i>In der Nähe von ... (bitte eintragen)</i>
Fischen/angeln	
Schwimmen/baden	
Boot fahren/Rafting	
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	
Radfahren entlang des Flusses	
Andere sportliche Aktivitäten	
Erholen/die Landschaft genießen	
Tierbeobachtung	
Picknick nahe am Fluss	
Restaurant/Café-Besuch nahe am Fluss	
Ausflug mit der Familie	

18. Wie weit ist der Ort Ihrer häufigsten Freizeitaktivitäten an der Mur ungefähr von Ihrem Wohnort entfernt?

Der Ort meiner häufigsten Freizeitaktivitäten an der Mur ist ungefähr _____ km von meinem Wohnort entfernt.

19. Wie kommen Sie hauptsächlich dorthin?

- Ich gehe zu Fuß.
- Ich fahre mit dem Fahrrad.
- Ich benutze mein Auto.
- Ich fahre mit dem Bus oder der Bahn.
- Ich verbringe meine Freizeit nicht an der Mur (→ weiter bei Frage 21)

20. Stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

	<i>Stimme voll- ständig zu</i>	<i>Stimme eher zu</i>	<i>Lehne eher ab</i>	<i>Lehne voll- ständig ab</i>	<i>Weiß nicht</i>
Ich verbringe meine Freizeit sehr gerne in der freien Natur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flüsse und Feuchtgebiete sind sehr wichtig für meine Freizeitaktivitäten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich nutze die Mur für meine Freizeitaktivitäten nur selten, weil ich besseren Zugang zu anderen Gewässern habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin für eine Sperre des Zugangs zu Gewässern, wenn dies aus Naturschutzgründen notwendig ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Ist Ihnen ein bestehendes Wasserkraftwerk an der Mur bekannt, und wenn ja, welches?

JA, und zwar:

Kraftwerk in alphabetischer Reihenfolge:	
Bodendorf-Mur	<input type="radio"/>
Dionysen	<input type="radio"/>
Fisching	<input type="radio"/>
Friesach	<input type="radio"/>
Gabersdorf	<input type="radio"/>
<i>Grafenstein</i>	<input type="radio"/>
Gralla	<input type="radio"/>
Laufnitzdorf	<input type="radio"/>
Lebring	<input type="radio"/>
Leoben	<input type="radio"/>
Mellach	<input type="radio"/>
<i>Mannersdorf</i>	<input type="radio"/>
Murfeld-Spielfeld	<input type="radio"/>
Niklasdorf	<input type="radio"/>
Obervogau	<input type="radio"/>
Peggau	<input type="radio"/>
Pernegg	<input type="radio"/>
Rabenstein	<input type="radio"/>
St. Georgen	<input type="radio"/>
Weinzödl	<input type="radio"/>

NEIN (→ weiter bei Frage 25)

22. Wie weit ist dieses Wasserkraftwerk an der Mur von Ihrem Wohnsitz entfernt?

- bis 2 km
- 2 bis 5 km.
- 5 bis 10 km
- 10 bis 15 km
- 15 bis 20 km
- 20 bis 30 km
- 30 bis 40 km
- 40 bis 50 km
- über 50 km

23. Fühlen Sie sich von diesem bestehenden Wasserkraftwerk negativ betroffen?

- Nein (→ weiter mit Frage 25).
- Ja

24. Warum sind Sie negativ von diesem bestehenden Wasserkraftwerk betroffen?

<i>(Bitte die zwei wichtigsten Gründe ankreuzen) [Bitte so programmieren, dass nur 2 + „Anderes“ angekreuzt werden können]</i>	
Passt nicht in die Landschaft.	<input type="radio"/>
Verschlechtert die Wasserqualität der Mur.	<input type="radio"/>
Erhöht das Überflutungsrisiko stromabwärts.	<input type="radio"/>
Verschlechtert die Qualität des Grundwassers.	<input type="radio"/>
Schränkt die Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten ein.	<input type="radio"/>
Gefährdet Lebensräume von Tieren und Pflanzen.	<input type="radio"/>
Ich bin grundsätzlich gegen Wasserkraftwerke.	<input type="radio"/>
Anderes (bitte eintragen):	<input type="radio"/>

25. Wird in der Nähe Ihres Wohnortes ein Wasserkraftwerk geplant oder gebaut?

- Nein, ich weiss nichts von einem geplanten Wasserkraftwerk in meiner Nähe (→ weiter bei Frage 29).
- Ja, und zwar ein Wasserkraftwerk bei: _____

26. Fühlen Sie sich von diesem geplanten oder in Bau befindlichem Wasserkraftwerk negativ betroffen?

- Nein (→ weiter mit Frage 29).
- Ja

27. Warum sind Sie negativ von diesem geplanten Wasserkraftwerk betroffen?

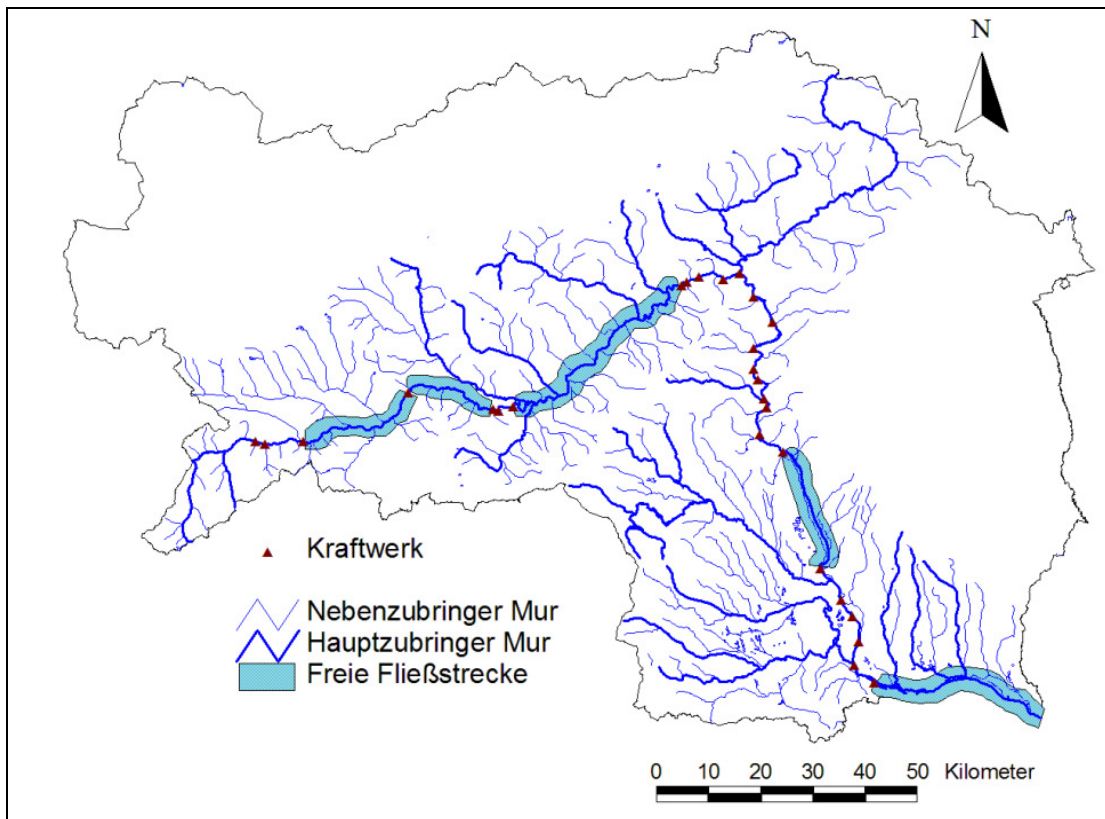
(Bitte die zwei wichtigsten Gründe ankreuzen) [Bitte so programmieren, dass nur 2 + „Anderes“ angekreuzt werden können]

Passt nicht in die Landschaft.	<input type="radio"/>
Verschlechtert die Wasserqualität der Mur.	<input type="radio"/>
Erhöht das Überflutungsrisiko stromabwärts.	<input type="radio"/>
Verschlechtert die Qualität des Grundwassers.	<input type="radio"/>
Schränkt die Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten ein.	<input type="radio"/>
Gefährdet Lebensräume von Tieren und Pflanzen.	<input type="radio"/>
Ich bin grundsätzlich gegen Wasserkraftwerke.	<input type="radio"/>
Anderes (bitte eintragen):	<input type="radio"/>

28. Welche der folgenden gefährdeten Tierarten, die die Mur als Lebensraum nutzen, kennen Sie?

	Kenne ich gut	Habe schon davon gehört	Ist mir eher nicht bekannt
Huchen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bachneunauge	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Koppe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flussuferläufer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eisvogel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alpenkammolch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fischtotter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Deutsche Tamariske	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

29. Diese Karte zeigt den Standort von Wasserkraftwerken sowie die freien Fließstrecken entlang der Mur in der Steiermark.



[Das ist eine Beispielkarte; für die Endversion: Nur Mur, mit deutlicher Hervorhebung der freien Fließstrecken (ev. unterteilt in ökologisch wertvoll vs. stark verändert) und der Kraftwerke]

2 Gruppen von Befragten: Eine erhält (zufällig ausgewählt) beiliegende Zusatzinformationen über Aussagen wichtiger Vertreter in der Diskussion um Wasserkraft an der Mur (siehe letzte Seite!). Ansonsten ist der Fragebogen gleich!

Wasserkraftwerke produzieren schadstoffarme Elektrizität, haben aber auch negative Wirkungen auf den Fluss, die selbst durch angepasste Bauweise nicht vollständig verhindert werden können. Derzeit sind 27 Wasserkraftwerke an der steirischen Mur in Betrieb, 2 Kraftwerke sind in Bau und weitere 5 Kraftwerke geplant. Die steirische Mur fließt auf rund 300 km; davon ist derzeit etwa ein Drittel intensiv energiewirtschaftlich genutzt; ein weiteres Drittel der Mur besteht aus ökologisch wertvollen Fließstrecken, die restlichen Fließstrecken sind stark beeinträchtigt (z.B. durch Uferverbauungen).

Durch Wasserkraftwerke wird die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenarten im Wasser verändert: Heimische gefährdete Fischarten, wie zum Beispiel der Huchen oder die Koppe, brauchen eine freie Fließstrecke. Andere Tierarten, wie z.B. der Eisvogel, sind auf naturnahe Ufer für die Fortpflanzung und ein ausreichendes Nahrungsangebot angewiesen. Die bereits seltenen Auwälder an der Mur brauchen gelegentliche Über-

flutung, wie sie in einer naturnahen Fließstrecke möglich ist.

Nehmen wir an, es gäbe ein Naturschutzprogramm, das die verbleibenden Fließstrecken an der Mur in der Steiermark schützt und erhält. Dieses Programm würde somit zum Schutz von gefährdeten Tieren, Pflanzen und Lebensräumen beitragen. Für ein derartiges Programm müsste auf den Bau weiterer Wasserkraftwerke verzichtet werden.

Dieses Naturschutzprogramm würde konkret folgende Punkte beinhalten:

- Ausarbeitung und Umsetzung eines Naturschutzprogramms auf den ökologisch wertvollen Fließstrecken (rund ein Drittel der Mur), mit:
 - * Artenschutzprogramm für den Huchen und andere gefährdete Tier- und Pflanzenarten;
 - * Naturschutz auf allen verbleibenden Auwäldern (soweit noch nicht bestehend)
- Fertigstellung der jetzt in Bau befindlichen Kraftwerke;
- Verzicht auf den weiteren Bau von Wasserkraftwerken an der Mur.

Welchen Beitrag in Form einer zweckgebundenen Abgabe für einen Naturschutzfonds würden Sie persönlich in Kauf nehmen, damit dieses Naturschutzprogramm umgesetzt wird und die verbleibenden freien Fließstrecken entlang der Mur für den Schutz gefährdeter Tier- und Pflanzenarten und Auwälder erhalten bleiben?

Bitte denken Sie daran, dass Sie auch andere Ausgaben finanzieren müssen, es handelt sich also hier um einen zusätzlichen Beitrag zu den Ausgaben, die Sie jetzt schon tätigen!

Ich wäre bereit, ... EUR zu zahlen

<input type="radio"/>	0 EUR (kein Beitrag, → weiter bei Frage 30)
-----------------------	--

<input type="radio"/>	1 EUR	<input type="radio"/>	18 EUR
<input type="radio"/>	2 EUR	<input type="radio"/>	20 EUR
<input type="radio"/>	3 EUR	<input type="radio"/>	25 EUR
<input type="radio"/>	4 EUR	<input type="radio"/>	30 EUR
<input type="radio"/>	5 EUR	<input type="radio"/>	35 EUR
<input type="radio"/>	6 EUR	<input type="radio"/>	40 EUR
<input type="radio"/>	8 EUR	<input type="radio"/>	45 EUR
<input type="radio"/>	10 EUR	<input type="radio"/>	50 EUR
<input type="radio"/>	12 EUR	<input type="radio"/>	60 EUR
<input type="radio"/>	14 EUR	<input type="radio"/>	80 EUR
<input type="radio"/>	16 EUR	<input type="radio"/>	100 EUR
<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Mehr als 100 EUR, nämlich _____ EUR

→ Weiter bei Frage 34

30. Warum sind Sie nicht bereit einen Beitrag zu leisten (bitte kreuzen Sie die zwei wichtigsten Gründe an)?

- Ich kann mir keine zusätzlichen Zahlungen leisten.
 - Ich interessiere mich nicht für diese Sache
 - Der derzeitige Zustand ist bereits zufrieden stellend
 - Ich wohne weit von der Mur weg und bin daher nicht betroffen.
 - Ich möchte abwarten, ob andere auch Beiträge leisten, dann würde ich mich entscheiden.
 - Es ist eine öffentliche Aufgabe, die Natur zu schützen, und soll nicht von individuellen Beiträgen abhängen.
 - Es sollte zuerst in der Verwaltung gespart werden, bevor neue Abgaben eingehoben werden.
 - Ich halte andere Sachen für wichtiger, nämlich:
-

- 31. Nehmen wir an, es gäbe ein noch strengeres Naturschutzprogramm, das sofort alle Baumaßnahmen an der Mur stoppt und einen strengen Naturschutz über sämtliche verbleibenden Fließstrecken an der Mur verfügt.**

Dieses strenge Naturschutzprogramm würde konkret folgende Punkte beinhalten:

- **Ausarbeitung und Umsetzung eines Naturschutzprogramms auf allen verbleibenden Fließstrecken (rund zwei Drittel der Mur), mit:**
 - * **Artenschutzprogramm für den Huchen und andere gefährdeten Tier- und Pflanzenarten;**
 - * **Naturschutz auf allen verbleibenden Auwäldern (soweit noch nicht bestehend und Wiederaufforstung an ausgewählten Standorten**
 - * **Rückbau der Uferverbauungen entlang der Mur und Ökologisierung aller freien Fließstrecken.**
 - * **Wiedereinbürgerung von bereits verschwundenen Tier- und Pflanzenarten**
- **Sofortiger Stopp der in Bau befindlichen Kraftwerke;**
- **Verzicht auf den weiteren Bau von Wasserkraftwerken an der Mur.**

Welchen Beitrag in Form einer zweckgebundenen Abgabe für einen Naturschutzfonds würden Sie persönlich in Kauf nehmen, damit dieses strenge Naturschutzprogramm umgesetzt wird und die verbleibenden freien Fließstrecken entlang der Mur für den Schutz gefährdeter Tier- und Pflanzenarten und Auwälder erhalten bleiben?

Bitte denken Sie daran, dass Sie auch andere Ausgaben finanzieren müssen, es handelt sich also hier um einen zusätzlichen Beitrag zu den Ausgaben, die Sie jetzt schon tätigen!

Ich wäre bereit, ... EUR zu zahlen

<input type="radio"/>	0 EUR (kein Beitrag, → weiter bei Frage 32)
-----------------------	--

<input type="radio"/>	1 EUR	<input type="radio"/>	18 EUR
<input type="radio"/>	2 EUR	<input type="radio"/>	20 EUR
<input type="radio"/>	3 EUR	<input type="radio"/>	25 EUR
<input type="radio"/>	4 EUR	<input type="radio"/>	30 EUR
<input type="radio"/>	5 EUR	<input type="radio"/>	35 EUR
<input type="radio"/>	6 EUR	<input type="radio"/>	40 EUR
<input type="radio"/>	8 EUR	<input type="radio"/>	45 EUR
<input type="radio"/>	10 EUR	<input type="radio"/>	50 EUR
<input type="radio"/>	12 EUR	<input type="radio"/>	60 EUR
<input type="radio"/>	14 EUR	<input type="radio"/>	80 EUR
<input type="radio"/>	16 EUR	<input type="radio"/>	100 EUR
		<input type="radio"/>	Mehr als 100 EUR, nämlich _____ EUR

→ Weiter bei Frage 34

32. Warum sind Sie nicht bereit, einen Beitrag zu leisten (bitte kreuzen Sie die zwei wichtigsten Gründe an)?

- Ich kann mir keine zusätzlichen Zahlungen leisten.
- Ich interessiere mich nicht für diese Sache
- Der derzeitige Zustand ist bereits zufrieden stellend
- Ich wohne weit von der Mur weg und bin daher nicht betroffen.
- Ich möchte abwarten, ob andere auch Beiträge leisten, dann würde ich mich entscheiden.
- Es ist eine öffentliche Aufgabe, die Natur zu schützen, und soll nicht von individuellen Beiträgen abhängen.
- Es sollte zuerst in der Verwaltung gespart werden, bevor neue Abgaben eingehoben werden.
- Ich halte andere Sachen für wichtiger, nämlich:

33. Sie haben angegeben, dass Sie für das Naturschutzprogramm, das zwei Drittel der Mur in Form von freien Fließstrecken erhalten würde, einen Beitrag in Höhe von XXX [Programmierung: Hier bitte den oben angekreuzten Betrag von Frage 31 einsetzen!] EUR pro Jahr als zweckgebundene Naturschutzabgabe zahlen würden. Welchen durchschnittlichen Beitrag würden Sie insgesamt als angemessen erachten, wenn es eine für alle steirischen Haushalte verpflichtende Naturschutzabgabe gäbe? Eine für alle verpflichtende Naturschutzabgabe sollte ... EUR pro Jahr betragen.

<input type="radio"/>	0 EUR	<input type="radio"/>	18 EUR
<input type="radio"/>	1 EUR	<input type="radio"/>	20 EUR
<input type="radio"/>	2 EUR	<input type="radio"/>	25 EUR
<input type="radio"/>	3 EUR	<input type="radio"/>	30 EUR
<input type="radio"/>	4 EUR	<input type="radio"/>	35 EUR
<input type="radio"/>	5 EUR	<input type="radio"/>	40 EUR
<input type="radio"/>	6 EUR	<input type="radio"/>	45 EUR
<input type="radio"/>	8 EUR	<input type="radio"/>	50 EUR
<input type="radio"/>	10 EUR	<input type="radio"/>	60 EUR
<input type="radio"/>	12 EUR	<input type="radio"/>	80 EUR
<input type="radio"/>	14 EUR	<input type="radio"/>	100 EUR
<input type="radio"/>	16 EUR	<input type="radio"/>	Mehr als 100 EUR, nämlich _____ EUR

34. Stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

	<i>Stimme voll- ständig zu</i>	<i>Stimme eher zu</i>	<i>Lehne eher ab</i>	<i>Lehne voll- ständig ab</i>	<i>Weiß nicht</i>
Die Verschmutzer / Umweltsünder sollten zuerst zahlen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist Aufgabe und Verantwortung der Politik, sich um den Schutz der Flüsse zu kümmern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist wichtig, die Flusslandschaften für unsere Kinder bzw. nachfolgende Generationen zu erhalten bzw. zu verbessern.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Umwelt hat das Recht, geschützt zu werden, unabhängig von den Kosten für die Gesellschaft.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Umwelt muss gesetzlich geschützt werden und nicht nur dann, wenn Leute etwas dafür zahlen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

STATISTISCHE FRAGEN:

35. Geschlecht

weiblich männlich

36. Ihr Alter:

_____ Jahre

37. Wieviele Personen leben in Ihrem Haushalt?

_____ Personen, davon sind _____ Kinder unter 18 Jahre.

38. Ihre höchste abgeschlossene Schulbildung?

Volksschule/Hauptschule Lehre, Berufsschule
 Matura/Abitur Universität/Fachhochschule

39. Ihre derzeitiger Beruf?

- Schüler/in, Student/in
- Hausfrau/-mann
- auf Arbeitssuche
- Pensionist/in
- Arbeiter/in
- Angestellte/r
- Beamte/r, öffentlicher Dienst
- Selbständig

40. Nennen Sie uns bitte das ungefähre Nettoeinkommen Ihres Haushalts (nach Abzug aller Steuern und Abgaben)?

- weniger als 750 €
- von 750 bis 1.000 €
- von 1.000 bis 1.250 €
- von 1.250 bis 1.500 €
- von 1.500 bis 1.750 €
- von 1.750 bis 2.000 €
- von 2.000 bis 2.250 €
- von 2.250 bis 2.500 €
- von 2.500 bis 2.750 €
- von 2.750 bis 3.000 €
- Über 3.000 €

Ihre Angaben werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt, sie sind vollständig anonym!

[Informationen für die Gruppe A]

Stellungnahmen wichtiger Vertreterinnen und Vertreter in der öffentlichen Diskussion zum Ausbau der Wasserkraft an der steirischen Mur

Austrian Hydro Power, AHP: „Die AHP ist damit der mit Abstand größte Produzent von umweltfreundlichem Strom aus Wasserkraft in Österreich und sorgt mit ihren Kraftwerken dafür, dass das Öko-Produkt ‚Austrian Hydropower‘ dem Stromkonsumenten zur Verfügung steht. ‚Austrian Hydropower‘ ist definiert als saubere Energie aus 100 % Wasserkraft, versehen mit dem Gütesiegel des TÜV.“

Dr. Günter Kräuter, Nationalratsabgeordneter, Präsident der Österreichischen Arbeiter-Fischerei-Vereine: „Es kann nicht sein, dass mit dem Geld der Steuerzahler die letzten frei fließenden Gewässerstrecken vernichtet werden. Ich unterstütze daher die engagiert und beherzt um die Erhaltung unserer Mur kämpfenden Menschen nach besten Kräften.“

Freda Meissner-Blau, Naturschützerin, Journalistin: „In der Auseinandersetzung 1984 um die Hainburger Donauauen siegte der Rechtsstaat. Heute ist das einst heiß umstrittene Gebiet eine wunderschöne stille Naturlandschaft. Der Steiermark, seiner Bevölkerung, ihrer Mur und schließlich auch den heutigen Betreibern wünsche ich dringend diesen langfristigen Erfolg.“

Gerhard Wlodkowski, Präsident der Landwirtschaftskammer Steiermark: „Energie ist einer der wesentlichsten Eckpfeiler einer modernen Gesellschaft. Ein nachhaltiges und zukunftsfähiges Energiesystem kann nur auf umweltfreundliche, erneuerbare Energien aufgebaut sein. Wir müssen unsere heimischen Potenziale nutzen, um den drohenden Klimakollaps abzuwenden und bei der Energieversorgung unabhängiger von Importen zu werden.“

Ing. Manfred Wegscheider, ehem. Landesrat für Umwelt und Naturschutz: „Die Kleinwasserkraft spielt, so wie alle Erneuerbaren Energieträger, in der ‚Energiestrategie 2025‘ des Landes Steiermark eine große Rolle. Besonders wichtig ist dabei, dass in der Steiermark großer Einklang zwischen Natur und Energiewirtschaft herrscht und die ‚Steirischen Schaukraftwerke‘ einen wesentlichen Beitrag zur sicheren Energie-Zukunft unseres Landes leisten.“

Markus Ehrenpaar, Naturschutzbund Steiermark: Ich warne vor den Gefahren des Kraftwerksbaus, der sich äußerst negativ auf unsere Umwelt auswirken wird. Die Schließung der Staukette Leoben – Spielfeld würde die gesamte Flussökologie der Mur ruinieren.“

Murschutzkomitee:

Ulfried Hainzl, Präsident der Wirtschaftskammer Steiermark: „Die sauberste Energie ist die Wasserkraft. Daher ist gerade jetzt der Ausbau von Wasserkraftwerken wichtig. Die Murkraftwerke sichern nicht nur die Stromversorgung, sondern erhöhen die Lebensqualität, indem der Naherholungsbereich ausgeweitet wird.“

Umweltanwaltschaft Steiermark, Mag. Ute Pöllinger: „Die Mur belebt als Fließgewässer die Innenstadt von Graz. Mir vorzustellen, dass man von den Brücken aus nicht mehr auf einen Fluss schaut, sondern auf einen Stausee, motiviert mich, gegen das Vorhaben aufzutreten.“



An die
Landesumweltschäftin
MMag. Ute Pöllinger
Stempfergasse 7
A – 8010 Graz

Wien, 20. Oktober 2010

Re.: Gutachtliche Stellungnahme: UVE Kraftwerk Gratkorn – Ökosystemleistungen

1. Auftrag der gutachtlichen Stellungnahme

Die Landesumweltschäft Steiermark hat am 17. September 2010 das E.C.O. Institut für Ökologie (Klagenfurt), in Kooperation mit dem Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik (Technische Universität Wien, Prof. Dr. M. Getzner) beauftragt, eine gutachtliche Stellungnahme zur Berücksichtigung von Ökosystemdienstleistungen im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) zum Kraftwerk Gratkorn (Mur) zu verfassen. Der konkrete Prüfauftrag lautet wie folgt: „Ausgehend von der UVE Kraftwerk Gratkorn wird das Konzept der Ökosystemleistungen vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion, Literatur und Methoden aufbereitet. Es wird geprüft und gutachtlich bewertet, inwieweit bzw. in welcher Qualität dieses sehr relevante Konzept in der UVE berücksichtigt ist.“

Die „ARGE Gratkorn“ plant die Errichtung und den Betrieb des Wasserkraftwerkes KW Gratkorn an der mittleren Mur nördlich von Graz. Das Kraftwerk soll zwischen den bestehenden Laufkraftwerken Sappi und Weinzödl errichtet werden. Der Unterwasserbereich wird eine Länge von rd. 1.310 m aufweisen und eine maximale Eintiefung von rund 3 m haben. Die technische Stauraumlänge beträgt 3.260 m.

Bezug nehmend auf die Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) für das Kraftwerk Gratkorn (ARGE Gratkorn) und auf andere vorliegende Unterlagen wird im Folgenden erörtert, in wieweit die Ökosystemleistungen (Ökosystemdienstleistungen) der Mur durch dieses Bauvorhaben beeinträchtigt sind. Außerdem ist es Ziel dieses Kurzgutachtens festzustellen, in welchem Ausmaß und in welcher Qualität dieses Konzept der Ökosystemleistungen in der UVE berücksichtigt ist.

Für die gesamte UVE ist vorzuschicken, dass die einzelnen kraftwerksspezifischen Themenbereiche zwar beschrieben werden, aber aus dem Blickwinkel der Ökosystemleistung nur unzureichend bis gar nicht diskutiert sind. Allerdings werden einige Aspekte behandelt, die aus Sicht von Ökosystemleistungen hohe Relevanz zeigen (können). Im Folgenden werden diese Teilabschnitte aus der UVE herausgegriffen und in der gebotenen Kürze dargestellt. Bevor konkrete Ökosystemleistungen im Zusammenhang mit dem

Kraftwerk Gratkorn behandelt werden, wird das Konzept der Ökosystemleistungen kurz vorgestellt.

Als erste einführende Grundlagenliteratur für die hier angesprochenen Themenbereiche empfehlen sich folgende Publikationen:

de Groot, R., Wilson, M. A., Boumans, R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41 (3), 393-408.

Ninan, K. N. (Hrsg.) (2008), *Conserving and Valuing Ecosystem Services and Biodiversity: Economic, Institutional and Social Challenges*. Earthscan, London.

Nunes, P., v. d. Bergh, J., Nijkamp, P. (2003). *The Ecological Economics of Biodiversity: Methods and Policy Applications*. Edward Elgar, Cheltenham.

Sukhdev, P. (2008). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)*. European Communities, Luxemburg.

Die Darstellung der geplanten Eingriffe und Auswirkungen erfolgt ausschließlich auf Grundlage der UVE, wie sie seitens der ARGE Gratkorn vorgelegt wurde. Eigene Erhebungen bzw. ein Ortaugenschein sind nicht Gegenstand des Auftrages.

2. Das Konzept der Ökosystemleistungen

Aus umweltökonomischer Sicht basiert das Konzept von Ökosystemleistungen (Ökosystemdienstleistungen, Ecological Services) auf der Kapitaltheorie. Diese besagt – übertragen auf die natürlichen Ressourcen –, dass die natürlichen Systeme als „Naturkapital“ (Ecological Capital) betrachtet werden können. Wie andere Kapitalgüter, z.B. Gebäude, Maschinen, Infrastruktur, Sozialkapital, erbringt auch Naturkapital für den Menschen wertvolle Dienste im Sinne der Grundlagen für die unternehmerische Produktion (Produktionsmöglichkeiten basierend auf der Nutzung von Rohstoffen, Bereitstellung von Trage- und Regenerationsfunktionen), den Konsum privater Haushalte (Verbesserung der Konsummöglichkeiten, z.B. im Sinne von Erholungs- und Freizeitnutzen) und für den öffentlichen Konsum.

Dies lässt bereits einen ersten Schluss für die Berücksichtigung von Ökosystemleistungen in der Beurteilung von öffentlichen (und privaten) Tätigkeiten (z.B. Errichtung von Infrastrukturen) zu: Eine Beeinträchtigung oder Beförderung von Ökosystemleistungen muss Bestandteil jeglicher ökonomischen Betrachtung sein, da diese direkt auf die Produktion von Unternehmen und/oder auf die privaten Konsummöglichkeiten (Nutzen privater Haushalte) wirken.

Ökosystemleistungen bestehen daher nicht nur aus „tangiblen“ Gütern (z.B. Produktion von Holz oder Fisch, Bereitstellung von Trinkwasser), sondern umfassen alle Leistungen, die die Produktion von Unternehmen und die Konsummöglichkeiten (den Nutzen) von Haushalten betreffen. Auch „intangibile“ Güter (z.B. Schutz der Artenvielfalt für zukünftige Generationen) werden erfasst. Dies bedeutet auch, dass sowohl die direkt nutzbaren Ökosystemleistungen (nutzungsbedingte Wertschätzung, „Use Values“) als auch nicht direkt (persönlich) nutzbare Leistungen (nicht-nutzungsbedingte Wertschätzung, „Non-Use Values“) vom Konzept erfasst werden. Bei beiden Güterarten ist wesentlich, dass alle Ökosystemleistungen unabhängig davon, ob sie auf Märkten gehandelt werden, bzw. ob es für sie (Markt-) Preise gibt, ökonomisch relevant sind und daher entsprechend Berücksichtigung finden müssen. Viele bedeutende Ökosystemleistungen werden nicht auf Märkten

ten gehandelt, wie z.B. Artenschutz (Wertschätzungen für die Existenz einer Tier- oder Pflanzenart unabhängig von der konkreten Nutzung). Andererseits werden oftmals Ökosystemleistungen nur im Zusammenhang mit direkt den Menschen betreffenden Dimensionen gesehen: Die Erhaltung des Mikro-Klimas oder einer guten Trinkwasserqualität wird aus dem Blickwinkel der menschlichen Gesundheit betrachtet (dies kommt auch in den ökonomischen Bewertungsmethoden zum Tragen), während die Bedeutung dieser Leistungen für den Biodiversitätsschutz allenfalls ausgeblendet werden.

Für die Beurteilung von Ökosystemleistungen ist relevant, dass es sich um eine Bewertung aus Sicht von Unternehmen und privaten Haushalte handelt. Diese ökonomische Bewertung erfolgt daher aus rein „anthropozentrischer“ Sicht: Grundlage ist die individuelle Bewertung (Wertschätzung) der Betroffenen. Dies schließt ein, dass die individuelle Wertschätzung beispielsweise über die Dringlichkeit des Artenschutzes von Meinungen und Bewertungen von Expert/inn/en abweichen kann. Die Grundlage der ökonomischen Bewertung ist in jedem Fall eine genaue naturwissenschaftliche Erfassung und Beschreibung der Ökosystemleistungen.

Die ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen setzt demnach grundsätzlich an den individuellen Maßstäben von Unternehmen und Haushalten an. Erfahrungsgemäß zeigt sich, dass die Bewertung dieser Leistungen dann am einfachsten ist, wenn direkt auf Marktpreise zurückgegriffen werden kann, oder die Leistungen entweder vom Ökosystem oder durch Ersatzinvestitionen bereitgestellt werden können. Diese Orientierung an Marktpreisen kann aber nur für wenige Ökosystemleistungen erfolgen und ist in den meisten Fällen auch problematisch, da Marktpreise verzerrt sein können, oder der gesamte Nutzen, der von einer Ökosystemleistung ausgeht, in Marktpreisen nur unvollständig erfasst wird. Die (umwelt-) ökonomische Forschung hat eine große Bandbreite an Methoden entwickelt, die fehlende Marktpreise durch monetäre Bewertungen ersetzen können. Beispielsweise können Ökosystemleistungen durch Opportunitätskosten oder durch die Ermittlung von Zahlungsbereitschaften (indirekt oder direkt) erfasst werden.¹

Ein wesentlicher Aspekt der Bewertung von Ökosystemleistungen ergibt sich schließlich auch in der geographischen Bedeutung: Zu unterscheiden sind kleinräumige Veränderungen (z.B. Qualität und Quantität des Trinkwasserdargebots auf einer Fläche) von Effekten, die die ganze Region (z.B. Erholungs- und Freizeitwert für Graz-Umgebung oder die gesamte Steiermark) oder darüber hinaus reichen (österreichische Volkswirtschaft: Schutz heimischer Tierarten; global: Reduktion von Treibhausgasen).

3. Vorhandene Grundlagen aus der UVE

Grundwasser

Im Rahmen der UVE werden die Auswirkungen auf das Talgrundwasser in quantitativer und qualitativer Hinsicht untersucht und dargestellt. Aus der Gesamtbewertung geht hervor, dass es im Vergleich zum hydrogeologischen Ist-Zustand keine Auswirkungen durch das Vorhaben des KW Gratkorn gibt, die wesentliche qualitative und/oder quantitative

¹ Die ökonomische Bewertung der Ökosystemdienstleistungen der Mur, inklusive einer umfassenden Analyse der Zahlungsbereitschaft steirischer Haushalte für den Erhalt bzw. die Verbesserung dieser vielfältigen Leistungen, ist Gegenstand einer umfassenderen Studie, welche vom gleichen Bearbeitungsteam im Auftrag der Umwelthanwaltschaft Steiermark im Jahr 2011 fertig gestellt wird.

Beeinflussungen des Schutzguts Grundwasser nach sich ziehen. Aus Sicht des Grundwasserschutzes ist sogar von einer Verbesserung des momentanen Zustands die Rede, da durch die Verminderung der Überflutungsflächen eine Reduktion der Infiltration von größeren Hochwässern der Mur in das Grundwasser in der Nähe von Brunnen erreicht wird.

Ökosystem(dienst)leistungen, die hier zu berücksichtigen wären, sind die Bereitstellung von Trinkwasser in entsprechender Qualität und Quantität. Eine Verbesserung des Zustands könnte mittels des Opportunitätskostenansatzes (Entfall der Kosten einer alternativen Bereitstellung oder Reinigungskosten zur Herstellung sauberen Trinkwassers) ökonomisch bewertet werden.

Hochwasser

Die Thematik des Hochwasserschutzes der Mur wird in der Umweltverträglichkeitserklärung an einigen Stellen diskutiert. Es wird im Teilabschnitt, der das Oberflächenwasser behandelt, darauf hingewiesen, dass im Projektgebiet des KW Gratkorn ein HQ100-Hochwasserschutz an der Mur bereits besteht und daraus folgend keine natürlichen Retentionsräume mehr vorhanden sind. Es wird auch ein Vergleich gezogen zu den anderen bereits durchgeführten Hochwasserschutzprojekten „Murverbauung“ in den Marktgemeinden Judendorf-Straßengel und Gratkorn. Diese zeigen, dass es entlang des Hauptgerinnes zu keiner Ausuferung kommt. (Man gelangt zu dem Konsens, dass momentan in diesem Streckenabschnitt der Mur bereits eine hohe Flussverbauung und Regulierung stattgefunden hat, die eine ursprüngliche Hochwasserschutz und Wasserrückhaltefunktion eines natürlichen Flusslaufes ohnedies nicht gewährleistet.) Der Hochwasserschutz als Ökosystemleistung, gegeben durch einen natürlichen Flussverlauf, wird in der UVE nicht diskutiert.

Im Bereich des projektierten Kraftwerks ist somit nicht davon auszugehen, dass der Fluss bedeutende Ökosystemdienstleistungen im Sinne der Wasserrückhaltefunktion und des Hochwasserschutzes bereit stellt. Eine Verbesserung im Oberlauf entlang der Mur, z.B. die Vergrößerung von Rückhaltebereichen oder eine Vernetzung mit noch bestehenden Altrarmen und Auen, könnte derartige Leistungen der Mur verbessern. Ökonomisch bewertet würden diese mittels der alternativen Kosten des technischen Hochwasserschutzes, oder mittels der Auswirkungen auf Immobilienpreise in Abhängigkeit der Überflutungshäufigkeit.

Biodiversität

Im Abschnitt „Gewässerökologie“ der UVE ist vom „ökologischen Potenzial des betroffenen Wasserkörpers“ die Rede. Die Fischfauna und ihre Leitfischarten sowie der Makrozoobenthos und Phytobenthos sind Gegenstand der UVE.

Der betroffene Detailwasserkörper wurde seitens des Lebensministeriums als Kandidat für einen erheblich veränderten Wasserkörper (HMWB) ausgewiesen. Weiters wurde er als „prioritärer Sanierungsraum“ für die Mitteldistanzwanderer Huchen, Nase und Barbe eingestuft.

Verbesserungen im Bereich des Artenschutzes betreffend einerseits die Bereitstellung direkt nutzbarer Güter (z.B. Fisch), andererseits nicht-nutzungsbedingte Wertschätzungen gegenüber dem Biodiversitätsschutz (seltene Tier- und Pflanzenarten). Hierbei könnte die Verschlechterung des Biodiversitätsschutzes als auch eine Sanierung mittels der ökonomi-

schen Bewertung des Existenz-, Options- und Vermächtniswertes erfolgen. Im vorliegenden Fall ist beispielsweise eine Verschlechterung der Lebensbedingungen des Huchen (*Hucho hucho* L.) durch den Bau des Wasserkraftwerks zu befürchten. Diese potenzielle Verschlechterung betrifft aus diesem Grund direkt die Ökosystemleistungen, und müsste – ökonomisch bewertet – in Form von Kosten des Kraftwerks in den Entscheidungsprozess einfließen.

Luftqualität und Klima

In dem die Luftqualität und das Klima betreffenden Kapitel wurde die Ist-Situation der Luftgüte des Untersuchungsraumes geprüft. Dieser ist einerseits durch den Ballungsraum Graz und andererseits durch die Nähe eines großen Papier- und Zellstoffherstellers geprägt. Hinzu kommt, dass durch die orographische Lage des Grazer Beckens vor allem im Winterhalbjahr ein eingeschränkter Luftmassenaustausch gegeben ist und somit fallweise günstige Bedingungen für ein Akkumulieren von Luftschadstoffen herrschen. Die Luftqualität und das Klima als Ökosystemleistung werden hier nicht behandelt.

Die ökologischen Nutzeffekte eines Wasserkraftwerkes sind aus ökonomischer Sicht sicherlich bedeutsam (Verbesserung der Luftqualität, Reduktion von Treibhausgasen) und müssten in einer umfassenden Kosten-Nutzen-Analyse den anderen Kosten und Nutzen (auch bewertete Verbesserungen oder Verschlechterungen von Ökosystemleistungen) gegenübergestellt werden.

Hinsichtlich des Mikro-Klimas ergibt sich – wie weiter oben kurz angesprochen – eine besondere Bedeutung für die menschliche Gesundheit. Studien zeigen einen starken statistischen Zusammenhang zwischen der Luftqualität und dem Auftreten von Atemwegserkrankungen. Eine Reihe von ökonomischen Untersuchungen ergibt hohe monetär bewertbare Wertschätzungen für den Erhalt der Gesundheit; eine Verbesserung der Luftqualität und des Mikro-Klimas kann hierbei eine ökonomisch bedeutende Ökosystemleistung sein. Im vorliegenden Fall des Wasserkraftwerks Gratkorn ist die Bedeutung für die lokale und regionale Luftqualität vermutlich sehr gering: Durch die Beckenlage der Landeshauptstadt Graz wird durch Fernwärmanlagen und Hausbrand in den Wintermonaten eine große Belastung der Luft mit Schadstoffen verursacht. Diese Belastung ist durch die Stromproduktion im projektierten Kraftwerk nur in sehr geringem Ausmaß verbesserbar, da gerade im Winter die Wasserführung der Mur niedrig und daher nur eine unterdurchschnittliche Elektrizitätsmenge produziert werden kann. Die grundsätzlich mögliche Ökosystemdienstleistung einer treibhausgasneutralen Stromproduktion kann daher im vorliegenden Fall gering sein.

Forstwirtschaft

Im betreffenden Kapitel der UVE zur Forstwirtschaft werden Aussagen zu den möglichen Auswirkungen des projektierten Kraftwerks Gratkorn auf Waldökosysteme getroffen.

Die von Natur aus im Untersuchungsgebiet am weitesten verbreiteten Waldgesellschaften wurden durch die lange intensive forstliche Nutzung vielfach auf bringungstechnisch schwierige Lagen und wenig ertragreiche Standorte zurückgedrängt. Im engeren Untersuchungsgebiet kommen naturnahe Buchenwälder auf größeren Flächen nur mehr an den Steilhängen zum Murtal vor. Entlang der Mur existieren im Untersuchungsgebiet vereinzelte Auwaldreste mit Weiden, Erlen und Eschen. Sie werden je nach Ausprägung als Res-

te der natürlichen Dauerwaldgesellschaft auf grund- und hochwasserbeeinflussten Aundorten als bedingt naturnah bis naturnah eingestuft.

Weiters sind Nadel-Laubmischwälder, die einen waldökologisch ausreichenden Anteil der natürlichen Hauptbaumart Buche aufweisen, naturferne fichtenreiche Wirtschaftswälder mit geringem Buchen- und Lärchenanteil im Bereich der leicht zugänglichen flacheren Hügel- und Hangstandorte im Raum Gratkorn sowie junge Pionierbestände vorhanden.

Die im lokalen erweiterten Untersuchungsgebiet liegenden Waldbestände sind großteils mit einer geringen Wertigkeit der Schutzfunktion, mit einer großteils hohen Wertigkeit der Wohlfahrtsfunktion und mit einer geringen bis hohen Wertigkeit der Erholungsfunktion ausgewiesen. Die Erhaltung des Waldes steht im Großteil der zu untersuchenden Fläche in einem besonderen öffentlichen Interesse.

Ökosystemleistungen sind insbesondere in Waldökosystemen sehr bedeutsam. Neben der Speicherfunktion für Wasser, Überflutungs- und Erosionskontrollfunktionen spielen insbesondere auch die Produktion von Holz und anderen Gütern („Non-forest products“, z.B. Beeren, Pilze), die Speicherfunktion für Kohlenstoff, sowie die Erholungs- und Freizeitfunktion eine wesentliche Rolle. Darüber hinaus ist im Allgemeinen eine hohe Artenvielfalt vorhanden. Im vorliegenden Fall ergibt sich, dass die meisten Ökosystemleistungen, die üblicherweise in Waldökosystemen vielfältig vorhanden sind, aufgrund der nur mehr kleinräumig vorhandenen natürlichen (naturnahen) Bewaldung nur in geringem Ausmaß vorhanden sind. Allerdings zeigt sich, dass für Erholungs- und Freizeitfunktionen auch überformte und intensiv genutzte Wälder bedeutsam sein können. Ökonomische Bewertungen dieser Funktionen in anderen Waldökosystemen zeigen, dass diese von großer ökonomischer Relevanz sind (z.B. Reisekostenmethode). Das Landschaftsbild, welches wesentlich durch die Existenz von Wäldern in einer Region geprägt ist, kann ebenfalls im Sinne einer ökonomischen Bewertung berücksichtigt werden. Hierbei ist die Ökosystemleistung der Vielfalt der Landschaften (als Teil der Biodiversität) von besonderer Bedeutung.

Wildökologie

Das Murtal zeigt durch großflächige Besiedlung, sowie breite industrielle und gewerbliche Nutzung ein geringes wildökologisches Potential mit fehlenden Ganzjahresständen für Schalenwild. Als Rest des ursprünglichen Auwaldes begleitet ein schmaler, lückiger Gehölzstreifen die Ufer beiderseits der Mur, der punktuell in kleinflächige Auwaldreste und an wenigen Stellen durch angrenzende Sukzessions- und Brachflächen wildökologisch aufgewertet wird. Im Bereich der Steileinhänge zum Murtal (Raacher Kogel, Kanzelkogel) herrschen weitgehend naturnahe Laubmischwälder (vorwiegend Buche) mit ausreichend Unterwuchs vor, die als Ganzjahreslebensräume für die Leitwildart Rehwild gut geeignet sind.

Die ökonomische Bewertung dieser Leistungen der wildökologisch wertvollen (Rest-) Flächen erfolgt üblicherweise in zwei Dimensionen: Einerseits kann der Nutzen aus der Wildtierbeobachtung, als Teil des Erholungs- und Freizeitnutzens, durch die Reisekostenmethode erfasst werden. Andererseits ergibt sich aus der Existenz von Wildtierarten eine nichtnutzungsbedingte Wertschätzung, die z.B. im Rahmen einer Zahlungsbereitschaftsanalyse erfasst werden könnte.

Boden- und Landwirtschaft

Der Boden im Untersuchungsgebiet ist durch einen außerordentlich starken Wechsel des bodenbildenden Materials gekennzeichnet. In Flussnähe dominieren Braune Auböden und Graue Auböden, in Flussferne Lockersedimentbraunerden. Brauner und Grauer Auböden im Untersuchungsgebiet werden als sehr hoch sensible Bereiche eingestuft. Hohe Sensibilität wird den Bereichen mit Lockersedimentbraunerden zugewiesen. Auch der Bodenformenkomplex ist hoch sensibel.

Der Anteil der Agrarflächen im Untersuchungsgebiet liegt unter 20 %. Der Anteil der Ackerflächen liegt dabei über 70 %. Acker- und Grünland werden als mittel- bis hochwertig eingestuft.

Ökosystemdienstleistungen der Landwirtschaft, welche durch die Flussnähe gekennzeichnet und geprägt sind, bestehen einerseits in der landwirtschaftlichen Produktion, andererseits aber auch im landschaftsbildenden Charakter. Während die landwirtschaftliche Produktion leicht mittels Marktpreisen bewertet werden kann, wobei hierbei allenfalls zu berücksichtigen ist, dass die Preise durch Subventionen verzerrt sind, kann das Landschaftsbild, wie oben bereits skizziert, mittels der Erhebung von Zahlungsbereitschaften erfasst werden.

Biotope, Ökosysteme, Pflanzen- und Tiere

In diesem UVE-Kapitel werden die Auswirkungen des Vorhabens auf den Naturraum diskutiert. Dabei stellt sich die Frage, ob es durch die Errichtung des KW Gratkorn zum Verlust von ökologisch wertvollen Flächen (Lebensräumen) mit allenfalls nachfolgendem Verlust von Tierarten kommt.

Vegetation: Im Einflussbereich des geplanten Kraftwerkes Gratkorn ist – bis auf kleinflächige Reste – kein natürlicher Auwald mehr vorhanden. Der schmale Gehölzgürtel beiderseits der Mur weist eine lückenhafte Ausformung und eine geringe Breite auf und stellt keinen geschützten oder gefährdeten Lebensraum dar. Neben den schmalen Ufergehölzstreifen sind noch einige großflächigere, ökologisch hochwertige Bereiche an den Muruferrn zu finden, welche zwar großteils anthropogen beeinflusst bzw. entstanden sind, denen aber dennoch eine wichtige Rolle als ökologische Nischen im stark verbauten Gebiet zukommt.

Tierwelt: Stellvertretend für die Tierwelt im Gebietes werden von den Wirbeltieren Vögel, Amphibien und Reptilien, Fledermäuse und der Fischotter und von den Insekten Libellen, Tagfalter und Laufkäfer bearbeitet.

Die IST-Sensibilität für das Schutzgut Fledermäuse wird insgesamt mit hoch eingestuft. Typische Vertreter der fließgewässergebundener Vogelarten fehlen weitgehend. Aufgrund des allgemeinen hohen Defizits an hochwertigen Lebensräumen weist der Untersuchungsraum eine geringe Bedeutung für Amphibien auf. Der IST-Zustand der Reptilien (z.B. Würfelnatter) im Projektgebiet wird als hoch sensibel (= stark schutzwürdig) eingestuft. Der Fischotter wurde im gesamten Untersuchungsgebiet anhand von Losungen nachgewiesen. Seine IST-Sensibilität wird insgesamt mit hoch eingestuft. Die IST-Sensibilität der Laufkäfer im Untersuchungsraum wird insgesamt mit hoch bewertet. Aus Sicht des Schutzgutes Tagfalter wird die Sensibilität des Untersuchungsgebietes – trotz der geringen Arten- und Individuenzahl – insgesamt mit mäßig bewertet. Aufgrund der auffallenden Arten- und Individuenarmut, die auf das weitgehende Fehlen von geeigneten Libellenhabitaten

zurückzuführen ist, wird die libellenökologische Sensibilität des Untersuchungsgebietes mit gering bewertet.

Wie bereits oben erwähnt, können Ökosystemdienstleistungen im Rahmen des Schutzes von Biodiversität (Arten-, Ökosystem- und Landschaftsdiversität) durch die Ermittlung von Zahlungsbereitschaften für den Erhalt bzw. die Verbesserung dieser Leistungen ermittelt werden. Eine ökonomische Analyse müsste daher auf diese Ökosystemleistungen (Schutz der Biodiversität) eingehen, vor allem, da in Teilbereichen trotz der bereits starken Überformung und Veränderung der Landschaft schutzwürdige Tier- und Pflanzenarten und Ökosysteme vorhanden sind. Eine Verschlechterung könnte hierbei auch im Lichte des Verschlechterungsverbots (WRRL, WRG, FFH Richtlinie) problematisch sein, und würde sich entsprechend negativ bei der Bewertung von Ökosystemleistungen nach Errichtung des Kraftwerks auswirken.

Freizeit, Tourismus Erholung

Der Nächtigungstourismus spielt durch die Lage des Untersuchungsgebietes im Gratwein-Gratkorner Becken eine untergeordnete Rolle. Demgegenüber ist der Tagestourismus bzw. vor allem die Naherholung als primär relevant für die Beurteilung der Erholungsfunktion des Gebiets zu sehen.

Der unmittelbare Murufer-Nahbereich weist eine hohe Sensibilität auf – einerseits aufgrund von bereits bestehenden hochrangigen Freizeitinfrastrukturen, und andererseits aufgrund des Naherholungspotentials im Muruferbereich.

Die bestehenden Flächen erbringen sicherlich Ökosystemleistung in Form des Erholungs- und Freizeitnutzens. Allerdings sind diese allenfalls unspezifisch; auch bieten bestehende Infrastrukturen von der Natur praktisch unabhängige Erholungsmöglichkeiten an. Während zwar ein Verzicht auf den Bau des Kraftwerks Gratkorn eine Reihe von speziellen Erholungsmöglichkeiten erhält, ist nicht zu unterschätzen, dass gerade in einem Gebiet mit hoher Siedlungsdichte und teilweise nur geringer ökologischer Wertigkeit (mit Ausnahme einiger Schutzgüter, s.o.) ein Kraftwerk selbst eine gewisse Erholungsfunktion bieten kann (z.B. Ausbau von Radwegen). Dieser Ausbau würde auf den bereits bestehenden Freizeit-Infrastrukturen aufbauen bzw. diese durch die baulich notwendigen Maßnahmen umlenken und gegebenenfalls ergänzen, wodurch allerdings die Leistungen für den Erholungs- und Freizeitwert des Gebiets im konkreten Fall nur geringfügig (wenn überhaupt) steigen würden.

Landschaft

Das Landschaftsbild ist stark durch gewerbliche und industrielle Nutzung sowie durch eine dichte Bebauung mit Einfamilienwohnhäusern bzw. Geschoßwohnbauten geprägt. Außerdem vermittelt eine Vielzahl naturferner Elemente – wie Verkehrsanlagen (Straßen, Schiene), Starkstromleitungen oder Bergbaugebiete (Kanzelsteinbruch) – einen vorbelasteten Landschaftseindruck im Talraum der Mur.

Während das Landschaftsbild selbst bereits stark überformt ist, ist bei der Frage der Ökosystemdienstleistungen zu berücksichtigen, welcher zusätzliche (zerstörende oder verbessernde) Effekt durch das Kraftwerk zu erwarten ist. Für die Bewertung des Landschaftsbildes bietet sich, wie oben bereits skizziert, eine Erhebung der Zahlungsbereitschaft für verschiedene Landschaftsformen (Siedlungsdichte, Dichte von Infrastrukturen) an. Hierbei

wäre ein möglicher Ansatz die ökonomische Abwägung und Wahrnehmung der Darstellung verschiedener Landschaften, die durch unterschiedliche Dichten geprägt sind.

Sach- und Kulturgüter

Die Zahl der Kulturgüter im Untersuchungsraum beschränkt sich auf nur drei Denkmäler (Bildstock an der B67 unter der Kanzel, Denkmal Kote 371m an der B67, Kapelle Weinzödl), die zudem außerhalb des Wirkungsbereiches situiert sind.

Grundsätzlich wäre eine Beurteilung der ökonomischen Bedeutung einerseits aus Sicht des Erholungswertes vorzunehmen (z.B. Messung der Anzahl an Besucher/innen der Kulturgüter, verbunden mit den damit verbundenen Reise- (und Zeit-) Kosten. Die ökonomische Bewertung der Nicht-Nutzerwerte („Cultural Heritage“) ergibt sich aus ähnlichen Verfahren wie jene, die mit Biodiversität verbunden sind (u.a. Erhebung der Zahlungsbereitschaft für den Erhalt von Kulturgütern).

4. Zusammenfassende Beurteilung

Die Umweltverträglichkeitserklärung geht auf das Konzept der Ökosystem(dienst)leistungen nicht explizit ein, enthält aber eine Reihe von Informationen, die eine grobe Klassifizierung und Beschreibung erlauben.

Es ergibt sich, dass das Kraftwerk Gratkorn sowie der Stauraum auf bereits sehr stark anthropogen überformten Flächen konzentriert sein werden. Es ist anzunehmen, dass die vorhandenen Ökosysteme aus Sicht der Biodiversität und des Landschaftsbildes im Allgemeinen nur mehr eingeschränkte, allenfalls nur punktuell bedeutsame Ökosystemleistungen erbringen. Das Kraftwerk könnte daher auch als eine Infrastruktur verstanden werden, deren Grenschaden für die Ökosysteme nur mehr als gering zu beurteilen ist. Es wird vor allem eine Frage der Bauausführung und -umsetzung im Detail sein, inwieweit durch die Errichtung des Kraftwerkes die Leistungen der betroffenen Ökosysteme weiter beeinträchtigt oder durch entsprechende Maßnahmen auch verbessert werden können. Ein Wegfall der Ökosystemleistungen durch die (weitere) Verschlechterung der Lebensbedingungen verschiedener Arten würde einerseits möglicherweise erhebliche Kosten des Kraftwerkes bedeuten; diese Kosten würden andererseits durch das Verschlechterungsverbot in den bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen verhindert werden können, wenn das „öffentliche Interesse“ bzw. die notwendigen Kosten-Nutzen-Abwägungen den Entfall von Ökosystemdienstleistungen als ökonomisch höchst relevante Kosten entsprechend berücksichtigen würde. Zu betonen ist, dass die gesamtwirtschaftlichen Kosten insbesondere auch diese ökologischen Kosten umfassen müssen, da ansonsten keine vollständige Abwägung der Kosten und Nutzefekte eines Vorhabens, in diesem Fall eines Wasserkraftwerkes, erfolgen kann.

Vor diesem Hintergrund ist kritisch festzuhalten, dass in den gesamten Unterlagen der UVE die Frage der Ökosystemfunktionen und -leistungen nicht oder kaum diskutiert wird.



Univ.-Prof. Dr. Michael Getzner
20. Oktober 2010