

Erfahrungen und Perspektiven bei der Wasserkraftnutzung in Tirol aus naturkundlicher Sicht

Johannes Kostenzer

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, Innsbruck

Warum verlangen mögliche Auswirkungen von Wasserkraftnutzung einer eingehenden Betrachtung? Die Nutzung von Wasserkraft an sich ist gerade in der heutigen Zeit als regenerierbare Energiequelle von großer Bedeutung. Ihre Umweltfreundlichkeit im Vergleich zu anderen Produktionsformen (wie Kohlekraftwerke) ist unbestritten. Daß diese Umweltfreundlichkeit nicht unbedingt auch heißt, daß sich durch die Errichtung eines Wasserkraftwerks keine gravierenden Auswirkungen auf die Natur ergeben, soll in der vorliegenden Arbeit erläutert werden.

Um möglichst alle Veränderungen eines Gebirgsbaches durch die Errichtung von Ausleitungskraftwerken zu erfassen, ist eine Herangehensweise aus verschiedenen Blickwinkeln notwendig. Vorerst muß geklärt werden, was die Besonderheiten eines Gebirgsbaches sind. Diese setzen sich aus geländemorphologischen Parametern, aber auch aus der Umgebung und der umgebenden Vegetation zusammen. Weiters ist der Aufbau des Bachbettes selbst wesentlich, der Aufbau der Sohlstruktur und nicht zuletzt die Dynamik des Abflusses.

So sind hier beispielhaft der Wechsel von Furkationsbereichen, Flachstrecken, kaskadenförmigen Abstürzen oder schluchtartigen Verengungen mit den jeweiligen dazugehörigen Uferbereichen anzuführen. Die naturnahe Verzahnung der Ufer mit Umland spielt ebenfalls eine wesentlich Rolle in der Beurteilung (Stichwort „riverine landscape“).

Welche Aspekte sind für die Beurteilung von Auswirkungen relevant?

Neben dem Abfluß in der Entnahmestrecke unter Restwasser-Situation sind sämtliche baulichen Anlageteile wie Entnahmebauwerk, Entsander, Druckleitung, Krafthaus und Rückgabe von Bedeutung. Weiters kommen die Auswirkungen durch die veränderten Wasserabflüsse (Spülungen, Schwall) hinzu. Als dritten Punkt seien noch Bauhilfseinrichtungen während, aber auch nach der Bauphase anzuführen, wie beispielsweise Deponien und Zufahrtswege.

Neben limnologischen Veränderungen sollen hier v.a. naturkundliche Auswirkungen außerhalb der fließenden Welle erörtert werden.

Wie können sich diese Auswirkungen bemerkbar machen?

Lebensraum für Tiere und Pflanzen
Naturhaushalt
Landschaftsbild
Erholungswert

Diese vier Aspekte in der Beurteilung von Auswirkungen sind z.B. im Tiroler Naturschutzgesetz 1997 enthalten und müssen bei der Beurteilung eines Kraftwerksprojektes abgeprüft werden. Mögliche Auswirkungen auf den Lebensraum und Naturhaushalt sind dabei jeweils lokal und regional abzuprüfen.

Was können das für Auswirkungen sein?

Naturkundliche Auswirkungen

Beispielhaft und keineswegs taxativ werden im Folgenden einige mögliche Auswirkungen von Wasserentnahmen zur Energiegewinnung auf den Lebensraum Fließgewässer skizziert. Hier sei angemerkt, daß das tatsächliche Ausmaß an Auswirkungen jeweils für ein konkretes Projekt abgeprüft werden muß. Die hier angeführten Auswirkungen sind aber durchwegs aus der Praxis gegriffen:

Das besondere eines Gewässers ist die Bewegung, die Dynamik. Deshalb ist es auch unheimlich schwierig bis unmöglich, den Abfluß eines Gewässers wirklich einzuordnen. Dies geschieht über lange statistische Reihen und doch ist vermutlich der Bach nie so abgeflossen wie die statistische Reihe es zeigt (weil es sich dabei immer um berechnete (Mittel-) Werte handelt).

Durch die Wasserentnahme ergeben sich ganz unmittelbar durch das Fehlen der natürlichen Abflußmenge in der Entnahmestrecke eine Reihe von Auswirkungen auf den Lebensraum Fließgewässer:

verringerte Breite der benetzten Fläche
verringerte Verzahnung des Gewässers mit dem umliegenden Gelände
starke Vergleichsmäßigung der Gewässerdynamik (über einen großen Teil des Abflußjahres) mit all ihren Folgen
Zerstäubungseffekt vom Weißwasser und die Abgabe des Bachwassers an den näheren Luftraum (bestimmen wesentlich die aktuelle Vegetation in den Schluchtabschnitten bzw. Steilabschnitten)
Schwall und Sunk (Spülsaum zwischen Schwall und Sunk durch Entsanderspülungen als Lebensraum nicht mehr bewohnbar => Entwertung)

Daß Wasserschwälle massive Auswirkungen auf die amphibische Zone zeitigen, ist seit längerem bekannt. Nun liegt auch eine wissenschaftliche Studie vor, die die drastischen Veränderungen klar aufzeigt (Moritz et al., 2002). Aus dieser Arbeit geht hervor, daß neben dem KO-Kriterium Schwall

für alle Tierarten, die die amphibische Zone als Lebensraum benötigen, sich auch deutliche Verschlechterungen im Flußraum selbst ergeben.

Änderungen im Kleinklima (Temperatur, Feuchte)

Die unter natürlichen Bedingungen bestehende hohe Luftfeuchtigkeit in der näheren Umgebung des Baches und die damit einhergehende Abkühlung der Lufttemperatur bestimmen wesentlich die aktuelle Vegetation in den Schluchtabschnitten bzw. Steilabschnitten (Moose an den im Bach liegenden Steinen, Steinbrechgewächse sowie Grauerlen und Weiden im Uferbereich, moosiger und mit Farnen durchsetzter Überzug der felsigen Schluchteinhänge). Durch die geplante Wasserentnahme ist mit einer Erniedrigung der Luftfeuchte und einer Erhöhung der Lufttemperaturen im Bachbereich zu rechnen.

potentielles Auffrieren (Grundeisbildung) des Baches

Durch die Wasserentnahme ergibt sich in schattig kalten Tälern die Gefahr der Grundeisbildung bei zu geringer Restwasserführung. Das Gewässer wird u.a. für Tiere nicht mehr nutzbar.

unmittelbare Verluste von Arten durch KW-Anlagen

Manche Kraftwerksanlagen sind so gestaltet, daß die Einlaufbauwerke nicht amphibiensicher ausgeführt sind. Dort können Amphibien im Herbst zur Überwinterung einwandern. Im Frühjahr werden oft Hunderte von Fröschen durch die Druckleitung gepreßt und getötet.

unmittelbarer Lebensraumverlust im Uferbereich und Bachbereich selbst (Nahrungs- und Lebensraum) z.B. für Vögel und Amphibien

Gebirgsbäche sind eine wichtige Nahrungsquelle auch für terrestrische Lebewesen, besonders in klimatischen Extremsituationen wie Kälte- und Trockenperioden

indirekte Auswirkungen auf andere Lebensräume in Ufernähe (zB. Quellfluren, Feuchtstandorte im Uferbereich)

Während derzeit aufgrund der natürlichen Dynamik des Abflusses eine hohe wechselnde Breitenvariabilität gegeben ist, wird diese bei Realisierung des Projektes zumindest teilweise fehlen. Im Uferbereich vorhandene kleinflächige Feuchtstandorte sind direkt von solchen Schwankungen abhängig und wären damit ebenso gefährdet. Durch diese Ausprägung eines geringeren amphibischen Bereichs (Breitenvariabilität) können auch negative Auswirkungen auf die Gruppe der Amphibien nicht ausgeschlossen werden.

Ein Beispiel aus der Praxis: Der Blühzeitpunkt der Ufergehölze beginnt in einem Tal in Tirol in etwa im März, der Blattaustrieb spätestens im April. Die Ufergehölze werden sehr oft teilweise durch Wasser aus dem Bach versorgt.

Zum Zeitpunkt des Blattaustriebs steht lediglich die zu dieser Jahreszeit stets sehr geringe Restwassermenge zur Versorgung der Bäume zur Verfügung. Eine mögliche Folge davon ist, daß die Vitalität der Ufergehölze be-

einträchtigt wird. Daran angeknüpft können sich Beeinträchtigung von Insektenpopulationen ergeben, die direkt an diese Gehölze als Nahrung gebunden sind (z.B. *Bapta bimaculata* und *Cabera pusaria*, 2 Schmetterlinge für Grauerle) (nach Cerny, schriftl. Mitteilung).

Ein Bach ist ein zusammenhängendes Objekt das auch als ganzes (von der Quelle bis zur Mündung) zu sehen ist. Einwirkungen in einem Teilbereich können sich auf das gesamte Gewässer auswirken.

Erlebbar Auswirkungen

Ein Bach definiert in seiner landschaftlichen Wirkung den gesamten Großraum. Zahlreiche Gebirgstäler wurden wesentlich von den Bächen geformt, so daß bei Wasserentnahmen oft unnatürliche Situationen von gering wasserführenden Bach in weit überdimensioniertem Bachbett. Der Kontext mit dem Tal geht dadurch oftmals verloren, wie auch die durch die Abgabe einer Pflichtwassermenge meist nur ungenügend erlebbaren Eindrücke. Durch die Wasserentnahme wird ein Teil des Reizes der Landschaft mit der Erlebbarkeit von Bächen und dem häufigen Wechsel von optischen (Wechsel von Wasserabstürzen, Flachstrecken, Felskaskaden) und akustischen (Verlust von lautem Rauschen und Getöse durch Steilabschnitte) Reizen verringert.

Hören ist nur über die Zeitachse möglich, Sehen nur in der Raumachse. So können wir einen Bach besonders gut auch mit den Ohren erfahren, weil der Bach an einem Ort sich vorwiegend über die Zeitachse definiert. Dementsprechend ist die akustische Wahrnehmung von Bedeutung.

Durch den Wasserentzug ändert sich auch das unmittelbare Erleben des Menschen hinsichtlich der mikroklimatischen Änderung und spürbaren Kühle an Gebirgsbächen (taktile Wahrnehmung). Weiters ergibt sich als olfaktorischer Reiz die Frische der Luft in unmittelbarer Bachnähe sowie der Geruch der feuchtigkeitsliebenden Vegetation im Bachbereich.

Laut Riccabona (1989) liegt die Wahrnehmung einer Verringerung der Wassermenge durch den Beobachter bei 35 bis 40 % Wasserentzug. Entsprechend dieser Untersuchung wären an den meisten Bächen lediglich die Monate Mai-August in einem für den Betrachter akzeptablen Rahmen zur Wasserentnahme.

Grenzerfahrungen mit Wasser

Psychologen haben festgestellt, daß die erste Erinnerung bei Menschen stets mit Wasser verbunden ist. Der Mensch braucht nicht nur die Kraft des Wassers, sondern auch die Kraft des Gewässers.

Auswirkungen auf das Landschaftsbild

Anlageteile können als starke Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wirken. Neben stark technisch hervortretenden Gebäudeteilen, Stau-mauern oder Entsanderbauwerken birgt auch die meist vergrabene Triebwasserleitung Probleme. In den meisten Fällen muß sie nämlich von einem dauerhaften Gehölzbewuchs freigehalten werden, so daß über Jahrzehnte Schneisen in der Landschaft erkennbar sind.

Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch derartige Anlagenteile entsteht oft durch den fehlenden Kontext und das plötzliche Auftauchen von hochtechnischen Anlagen in einem naturnahen Bereich weitab jeder anderen Nutzung.

Bäche als Freizeitraum für Kinder und Erwachsene und als Ressource für Erholung

Der besondere Reiz der Bäche wird durch den ständigen Wechsel von Behaglichkeit zu Bedrohung hervorgerufen. Dadurch ist ein intensives Erleben dieses Landschaftsbereiches möglich. Die Wildheit der fließenden Welle im Zusammenhang mit der Naturnähe und Ursprünglichkeit des Bachlaufes und der Ufer spricht alle Sinne an. Änderungen dieser Parameter – und dies gilt natürlich auch für Bachverbauungen – verursachen eine starke Dämpfung der Erholungsfunktion.

Zusammenfassend geht es um die Erfahrung von Gewässern und deren Synästhesie, also eines Zusammenwirkens zahlreicher für den Menschen ästhetischer Werte, die beim Sehsinn beginnen, über das Hören und den Geruchssinn bis zum taktilen Sinn führen. Dieses Potential des Erfahrens und Erlebens wird durch Wasserentnahmen jedenfalls reduziert.

Neben den bisher erwähnten Auswirkungen soll hier noch auf eine zusätzliche Dimension eingegangen werden, die meist ohne Erwähnung bleibt. Wasser und Gewässer haben seit Jahrtausenden neben der reinen Versorgungsbedeutung auch eine wichtige Funktion in philosophischer und kultureller Hinsicht (siehe zB. Böhme, 1988). Weltweit werden heute noch Quellen, aber auch Flüsse verehrt und werden ihnen Kräfte zugeschrieben, die mit wissenschaftlichen Methoden nicht eindeutig nachweisbar sind. Auch in Tirol gibt es solche Orte. Erinnerung sei z.B. an Quellheiligtümer und traditionell besonders geschätzte Quellen (Maria Waldrast, Goldenes Brunnl, Steinberg a. Rofan). Sie zeigen, daß sich für den Menschen fast „über“-sinnliche Zugänge zum Wasser erhalten haben.

Aktuelle Situation in Tirol

Wie Martinet et al. hinwies, konnten bereits 1992 nur noch ca. 10% der Alpenflüsse als „naturnah“ eingestuft werden. Seitdem hat sich die Situation v.a. auch in Tirol noch drastisch verschärft. Wie sehr Tirols Bäche von Kleinkraftwerken beeinflusst werden zeigt u. a. eine Studie des ÖWWV (1992). Darin wird aufgezeigt, daß in Tirol die gewonnene Energie aus Kleinkraftwerken an fast 280 Bächen zusammengerechnet nicht einmal 4/5 an Energie des Speicherkraftwerks Zemm-Ziller liefern, welches selbst mit Wasser aus 18 Bächen gespeist wird. Insgesamt bestehen in Tirol derzeit über 790 Wasserkraftwerke (davon über 760 Kleinwasserkraftwerke).

Im Rahmen der Fließgewässerkartierung (Abteilung Wasserwirtschaft, 2002) wurden 188 Haupt-Bäche und 3450 Abschnitte detailliert aufgenommen. Das Ergebnis ist alarmierend: Von den kartierten 188 Hauptgewässern sind

folgende Seitenbäche noch ohne energie-wirtschaftliche Beeinträchtigung (lt. Fließgewässeratlas, von Quelle bis Mündung):

Lech	10
Inn	11
<u>Isel</u>	<u>1</u>
Tirol	22

(Die Bäche Rissbach, Isar und Loferbach entwässern nicht innerhalb Tirols in die genannten Flußsysteme und werden daher hier nicht berücksichtigt.)

22 Bäche sind also bei derzeitigem Stand und im Rahmen der untersuchten Hauptgewässer Tirols noch frei von jeder energiewirtschaftlichen Nutzung. Das heißt nicht, daß diese Bäche besonders naturnah sind, denn sehr wohl können sie massive Sicherungsbauten, Abtreppungen oder andere Hochwasserschutzbauten aufweisen.

Wie gering das Potential für die Erhaltung von Referenzgewässern in Tirol ist, wird dadurch ersichtlich.

Bei näherer Betrachtung der energiewirtschaftlich nicht genutzten Bäche ergibt sich noch zusätzlich, daß der Grossteil der Zubringen (v.a. des Inns) sehr kurz ist.

Ausblick

Daß wir alle Auswirkungen von Wasserkraftwerken hinsichtlich sämtlicher durch die Errichtung und den Betrieb betroffenen Tier- und Pflanzenarten, sowie den Naturhaushalt diagnostizieren und prognostizieren können, ist eine Utopie.

Die Abläufe in der Natur von Fließgewässern sind dermaßen komplex und vielfältig, daß wir weit davon entfernt sind, alle Konsequenzen für die Zöno- sen zu kennen, geschweige denn gesichert vorhersagen können. Auch Monitoring nimmt nur einige wenige – wenn auch plakative Artengruppen heraus, um mögliche Veränderungen aufzuzeigen. Das heißt aber noch nicht, daß durch eine Wasserentnahme nicht andere Artengruppen – seien es Tiere oder Pflanzen – auf veränderte Lebensbedingungen stoßen und sich möglicherweise erst langfristig Veränderungen im Naturhaushalt ergeben.

Deshalb sollten wir auch aus rein fachlicher Sicht eingestehen können, eine gewisse Anzahl von Bächen und Bächtypen völlig ungenutzt zu belassen.

Anstelle eines Neuausbaus sollte auch in die Effizienzsteigerung alter Anlagen investiert werden.

Nicht der wirtschaftliche Gewinn eines Kraftwerksbetriebes sollte im Vordergrund stehen, sondern der wirtschaftliche und möglichst effiziente Umgang mit der verfügbaren Energie (Stichwort „least-cost – planning“).

Wir sollten begreifen, daß wir, wenn wir Bäche und Flüsse zerstören – und das tun wir auch mit Wasserentnahmen – langfristig auch dem Menschen schaden.

Es besteht eine moralische Verpflichtung, aber auch ein gesetzlicher Auftrag im Tiroler Naturschutzgesetz 1997, daß „ein möglichst unbeeinträchtigt und leistungsfähiger Naturhaushalt bewahrt und nachhaltig gesichert wird. Die Natur darf nur so weit in Anspruch genommen werden, daß ihr Wert auch für die nachfolgenden Generationen erhalten bleibt.“

Wir sind zu Beginn des 21. Jh. möglicherweise an einem Wendepunkt angelangt, weil wir bisher immer die Nutzung von Wasser geregelt haben (zB. bereits mit dem Tiroler Weistum im 14. Jh. und den Almendregalen im 15. Jh. bis heute mit den Wassernutzungsrechten (Oberhöller, 2003)). Jetzt ist es so weit, daß wir die Nichtnutzung von Wasser regeln müssen.

Seit 18.12.2002 ist die Alpenkonvention in Kraft. Im dortigen Protokoll „Energie“ verpflichten sich die Signatarstaaten unter Artikel 7, „sowohl bei neuen als auch soweit als möglich bei schon bestehenden Wasserkraftanlagen die ökologische Funktionsfähigkeit der Fließgewässer und die Unversehrtheit der Landschaften durch geeignete Maßnahmen wie die Festlegung von Mindestabflussmengen, die Umsetzung von Vorschriften zur Reduzierung der künstlichen Wasserstandsschwankungen und der Gewährleistung der Durchgängigkeit der Fauna“ sicherzustellen. Im Protokoll „Naturschutz und Landschaftspflege“ wird den Gewässern eine herausragende Bedeutung attestiert, denen bei einer „Abwägung zwischen ökologischer Belastbarkeit und wirtschaftlichen Interessen den ökologischen Erfordernissen Vorrang einzuräumen ist“ Es bleibt abzuwarten, ob diese hehren Ziele auch tatsächlich umgesetzt werden. Ein Instrument dazu wäre jedenfalls gegeben. Ob es in Anbetracht des Ökostromgesetzes und den entsprechenden Einspeisetarifen allerdings gelingt, die letzten noch nicht energiewirtschaftlich genutzten Bäche Tirols vor einer Erschließung und Wasserentnahme zu bewahren, wird nicht zuletzt davon abhängen, wieviel die Erhaltung dieser Bäche der Öffentlichkeit und der Tiroler Bevölkerung wert ist.

Literatur

- Abteilung Wasserwirtschaft (2002): Fließgewässeratlas für Tirol.
- Böhme, H. (1988): Kulturgeschichte des Wassers. Suhrkamp Verlag Frankfurt a.M.
- Martinet, F., Dubost, M. (1992): Die letzten naturnahen Alpenflüsse – Versuch eines ersten Inventars, CIPRA.
- Moritz, C., Pfister, P., Schatz, I., Kopf, T., Steinberger K.-H. & R. Kaufmann (2002): Auswirkungen des Schwellbetriebes auf die aquatische und terrestrische Fauna in ufernahen Bereichen. - Studie im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz.
- Oberhöller, V. (2003): WasserLos – Vom öffentlichen Gemeingut zur privaten Geldquelle. Diplomarbeit Universität Innsbruck (in Vorbereitung).
- ÖWAV (1992): Umweltbeziehungen der Wasserkraftnutzung im Gebirge. Teil 2, Wien; Heft 87, Schriftenreihe des österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes.
- Riccabona, S. (o. J.): Die Praxis der Landschaftsbildbewertung an Fließgewässern. Landschaftswasserbau Nr.5. p. 85-121.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur in Tirol - Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Kostenzer Johannes

Artikel/Article: [Erfahrungen und Perspektiven bei der Wasserkraftnutzung in Tirol aus naturkundlicher Sicht 158-164](#)