



*Systeminstitut
Aqua Terra (SAT) e.V.*

Studie zur ökologischen Bewertung von kleinen Wasserkraftanlagen

Kurzfassung

im Auftrag von
EUROSOLAR e.V.

Berlin im September 2003

Prof. Dr. Wilhelm. Ripl, Systeminstitut Aqua Terra e.V.
Hellriegelstr. 6, 14195 Berlin

Kurzfassung

Die Verschärfung unserer Umweltprobleme, wie Versteppung, Verlust landwirtschaftlich genutzter Böden, Verknappung der Ölvorräte, Verlust des bodennahen Wasserdampfes als Wärmeschutzfilter und vermehrt auftretende Katastrophen durch extreme Wetterlagen wie Hochwasserereignisse und Dürrezeiten erfordern einen Paradigmenwechsel zu einem integrativen Verständnis der Naturprozesse. Die Instrumente des strukturellen Naturschutzes und der Artendiversität sind ungeeignet, die täglichen Bedürfnisse (Subsistenz) des Bürgers (Energie, Wasser, Nahrungsmittel, regenerative Energieträger und Rohstoffe) nachhaltig zu sichern.

Wasser ist als dynamisches, energiedissipatives – Temperatenausgleichs- Transport- und chemisches Reaktions - Medium - die zentrale Steuergröße für ein integriertes Ressourcenmanagement in jedem Einzugsgebiet. Auf der Basis dieses neuen integrativen Leitbildes können durch Einführung regionaler Kreislaufwirtschaft die Subsistenzfunktionen auf der Grundlage eines funktionalen Naturschutzes (Prozessschutzes) vorgehalten werden.

Kleine Wasserkraftwerke leisten einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Bodenschutz

Um die Subsistenzfunktionen dauerhaft zu gewährleisten, ist es nötig, gleichzeitig und multifunktional die Naturprozesse (lokaler und kurzgeschlossener Wasser- und Stoffhaushalt, Temperatenausgleich und Bodenfruchtbarkeit) auf der gesamten Landesfläche aufrechtzuerhalten. Kleine Wasserkraftwerke, die ihre Techniken in Zukunft den natürlichen Gegebenheiten der Flüsse anpassen, leisten einen wichtigen Beitrag zur Steuerung des Landschaftswasserhaushaltes, des Klimaschutzes und Bodenschutzes ihres Einzugsgebietes. In den Einzugsgebieten stellt der Bau von kleinen Wasserkraftanlagen einen wichtigen Baustein für die Umsetzung einer regionalen Kreislaufwirtschaft auf der Basis der Wiedereinführung lokaler kurzgeschlossener Wasser- und Stoffkreisläufe dar.

Kleine Wasserkraftwerke fördern den Wasserrückhalt und die Kreislaufwirtschaft

Kleine Wasserkraftanlagen in Teileinzugsgebieten fördern neben dem Wasserrückhalt und der lokalen Produktion elektrischer Primärenergie auch dezentrales in Kreislaufwirtschaft betriebenes Vegetationsmanagement. Dabei wird die Vegetation als wasser- und

stoffrückhaltende sowie klimastabilisierende Struktur gezielt eingesetzt sowie die nähr- und mineralstoffhaltigen Reststoffe in geeigneter Form auf die Fläche zurückgeführt.

Auf abgewirtschafteten Flächen können in wasserrückhaltenden Strukturen akkumulative biomasseproduzierende Landschaften aufgebaut werden. In diesen wird der tägliche Verdunstungs- und Taubildungszyklus gefördert und Böden werden durch Anreicherung mit Nähr- und Mineralstoffen wiederaufgebaut. Damit wird der Wasserabfluss des Gebietes gedämpft und vergleichmässigt, Stoffverluste vermindert und die Landschaft dauerhafter nutzbar. Durch die Wiederherstellung des lokalen Temperatursystems wird die Wahrscheinlichkeit von Katastrophen, wie Dürre oder Hochwasser abgesenkt.

Diesen systemübergreifenden Voraussetzungen wurde in den bisherigen Gutachten über kleine Wasserkraftanlagen auf sektorieller Basis nicht Rechnung getragen. Die verallgemeinernden, ablehnenden Begründungen seitens der Verwaltung sind deshalb zu korrigieren, weil sie eine nachhaltige Entwicklung sowie die Gestaltung der Natur- und Subsistenzprozesse im Einzugsgebiet verhindern.

- Die Natur optimiert sich bezüglich ihrer Kreislaufführung, indem sie auf ständig kleiner werdenden Flächen durch Verbesserung der bewirtschaftenden Organismengesellschaften die Kreisläufe schließt und die Stoffflüsse besser regelt. Damit erzielt sie eine hohe Stabilität und schont die Standorte.
- In diesem prozessorientierten Naturmodell ist der Mensch wieder so zu integrieren, dass die Stabilität der Naturprozesse ansteigt und die Naturfunktionen durch bessere Kopplung stoffverlustärmer und dauerhafter werden.
- Dafür sind seitens der Politik ökonomische Rahmenbedingungen insbesondere durch eine orts- und zeitangepasste optimierte, von Kreisprozessen geprägte und integrierte Ressourcenwirtschaft zu schaffen.
- Energie, Wasser, Nahrungsmittel, erneuerbare Rohstoffe und der funktionale Naturschutz sind lokal bzw. regional in Rückkopplung mit den Standorten zu regeln und als Subsistenzbasis lokal für die Gesellschaft vorzuhalten.
- Aus dieser nachhaltigkeitsfördernden Betrachtungsweise resultiert eine sich ständig optimierende Kreislaufwirtschaft, die eine sichere Basis bei intergenerativer Gerechtigkeit für eine nachhaltige Gesellschaft darstellt.

Kleine Wasserkraftwerke schaffen wasser- und stoffrückhaltende Strukturen

- Wasser erhält durch rückhaltende Strukturen aus kleinen Wasserkraftwerken und Ausleitungsgewässern die Landschaft auf größerer Fläche und über längere Perioden, insbesondere im Sommer bei Niedrigwasser, verdunstungsfähig und temperaturlausgleichend.
- Die Verdunstung der Landschaft steigert den bodennahen Wasserkreislauf, der als Wärmeschutzfilter die Rolle der trockenen Treibhausgase für das lokale Klima relativiert und reinigt durch kürzere Verdunstungs- und Taubildungszyklen das Wasser. Der ökologische Wirkungsgrad im Einzugsgebiet wird erhöht, indem die irreversiblen Stoffabflüsse über das Bodenwasser eingedämmt werden.
- Die Artenvielfalt in einer Landschaft ist vor allem an flache Gradienten von Temperatur, Feuchtigkeit, chemische Konzentrationen und an Strömungsmuster gebunden, die durch Wasser- und Stoffrückhalt gefördert werden. Hier spielen in erster Linie flache struktur- und substratreiche kleinere Verzweigungs- und Ausleitungsgewässer für die Reproduktion der Fische und ihrer Nährtiere eine entscheidende Rolle. Abflusssdynamik ist wichtig, die immer öfter und schneller ansteigenden Hochwasserabflüsse als Ausfluss von Hangdrainage und Begradigung sind jedoch schädlich, sie vernichten die Laichgelege, bewirken die Versandung der Lückensysteme und schwemmen letztlich auch den abgelegten Laich ab. Diese Faktoren sind hauptsächlich dafür verantwortlich, dass sich Kieslaicher selbst in sauberen und nicht belasteten Bergbächen kaum mehr vermehren können.

Die Bedeutung der Durchgängigkeit wird überschätzt

- Die Durchgängigkeit im Gewässer (river continuum concept) wird durch ein serielles Gewässerentwicklungsmodell mit einer höheren Vielfalt an Strömungsgradienten ersetzt, das sich für den Artenerhalt als überlegen erwiesen hat, gerade auch durch raschere Eliminierung vielfältiger Störungen. Es ist das im Gebirge natürlich am häufigsten vorkommende Entwicklungsmodell für Gewässer mit Abstürzen (Wasserfällen), stark strömenden Bereichen und Kolkbildung. Querhindernisse verhindern nur in Ausnahmefällen die Ausbreitung von Fischen und Fauna, in der Regel wird durch diese sogar die dynamische Strukturvielfalt der Biotope erhöht,

meistens wird durch Querbauwerke auch die Artendiversität aber auch die Individuendichte vergrößert.

- Selbstverständlich wird man dort wo, dies sinnvoll und mit vertretbarem Aufwand möglich ist, in Verbindung mit dem Bau neuer Wasserkraftwerke auch eine hinreichende Durchgängigkeit herstellen. Dennoch ist darauf hinzuweisen, dass die Bedeutung der Durchgängigkeit weit überschätzt wird. Die Gewässerbette unserer Flüsse und Bäche bieten für Kieslaicher kaum noch geeignete Laichmöglichkeiten an, das Bodensubstrat ist nur noch in seltenen Fällen geeignet. Dort wo das Lückensystem nicht verschlammt, versandet oder veralgt ist, wird das Substrat durch immer steiler ansteigende Hochwasserspitzen im Winterhalbjahr mehrmals umgepflügt, was zu einer Vernichtung der Laichgelege führt. Auch Fische, die ihren Laich in Kraut und Gestrüpp ablegen, wie Raubfische und Cypriniden, erreichen keinen Laicherfolg, weil die Wiesen und Auen, die noch vor einem halben Jahrhundert regelmäßig im Frühjahr wochenlang überschwemmt waren und in dieser Zeit für diese Fische die Kinderstube abgaben, längst drainiert und hochwasserbereinigt wurden.

Schaffung neuer Laichgründe in Verbindung mit dem Bau kleiner Wasserkraftwerke

- Es bietet sich geradezu an, im Zusammenhang mit dem Bau neuer kleiner Wasserkraftwerke sowohl kleinräumige Überflutungsbereiche für Krautlaicher zu schaffen, wie auch im Salmoniden Bereich verfüllte, verrohrte und abgeschnittene Quellbäche, aber auch Wiesengräben und Verzweigungen, die durch Fluss- und Bachfassungen abgeschnitten wurden, wieder anzuschließen und auf diese Weise Laichhabitate für eine erfolgreiche natürliche Vermehrung der Kieslaicher wieder zu erschließen.
- Derartige Projekte wurden bereits im nördlichen Schwarzwald im Einzugsbereich Murg erfolgreich durchgeführt. Der Verfasser hat diese Projekte besichtigt, beeindruckend ist hierbei auch eine 10-12 m breite Mindestwasserstrecke, die mit weit geringerer Bewässerung, als üblicherweise gefordert, sich trotzdem zu einem vollwertigen Fischgewässer entwickelt hat.

Bei der Diskussion um Querbauwerke wird übersehen, bzw. vernachlässigt, dass die normalen, im Zuge der Begradigung und Kultivierung der Bäche errichteten Querbauwerke,

die bei Niederwasser unüberwindbar erscheinen, bei höherer Wasserführung problemlos überwunden werden können.

Das neue Ressourcenmanagement auf der Fläche erfordert die übergreifende Zusammenarbeit der Ressorts. Es beruht auf einer Wende zur ressourcenschonenden Wasser-, Land- und Forstwirtschaft mit kleinräumigen, kurzgeschlossenen Wasser- und Stoffkreisläufen als prozessbestimmenden Elementen. Über die Steuerung der Verdunstung durch Vegetation und die Rückführung von Klarwasser und Schlämmen wird das Klima lokal stabilisiert und schließlich auch für das überregionale Klima wirksam. Diese Vorgehensweise ist dezentral und seine Wirkungsweise kann lokal demonstriert werden.

Für eine nachhaltige Entwicklung sind in erster Linie integrierte, zellulare, quasi autarke Strukturen zu fördern, indem ein wachsender Teil der Gesellschaft mit lokal erzeugten Subsistenzprodukten und den notwendigen Servicefunktionen der Natur, wie Klima, Temperaturregelung, Wasser, Bodenfruchtbarkeit und Atmosphäre beschäftigt und versorgt wird.

Die Rolle der trockenen Treibhausgase für das Klimageschehen wird weitgehend relativiert, die Temperaturregelung „Kühlung“ verstärkt, das Wasserdargebot lokal gesteigert, Kreislaufwirtschaft und Ressourcenwirtschaft gefördert, und der Boden mit Nutstoffen angereichert. Durch die Anhebung des Bodenwasserspiegels wird eine bessere Steuerungsmöglichkeit des Wasserkreislaufes durch die Vegetation erzielt (erhöhte Verdunstung). Eine Wiedereinführung stofflicher Limitierungen z. B. des Sauerstoffs in gewässernahen Böden dämpft dort die mineralisierenden Stoffwechselprozesse und mindert eutrophierende Einträge in die Gewässer. Ferner werden die Abflussganglinie vergleichmässigt und die Stofftransporte minimiert.

Es wird daher empfohlen:

Zulassungshemmnisse für die kleinen Wasserkraftwerke sowie für die Kreislaufwirtschaft zu beseitigen

- Administrative, gesetzliche und ökonomische Hemmnisse, die eine effiziente regionale Kreislaufwirtschaft durch sektorielle Gesetzgebung auf dem Gebiet des Umwelt- und Naturschutzes, der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft und Wasserwirtschaft behindern, sind zu beseitigen. Die Gesetzgebung müsste dem übergreifenden Leitbild gerecht werden, einer zukünftigen integrierten

Flächenbewirtschaftung mit dem Ziel, die Subsistenz der Bürger lokal vorzuhalten, Rechnung tragen und die Kompetenzen weitgehend auf den Flächenbewirtschafter übertragen.

- Sektorielle Leitbilder sind nicht in der Lage, ökologische Zusammenhänge darzustellen, wenn sie nicht an einem übergreifenden Energetik -, Wasserkreislauf - und Stoffflüsse abbildenden Leitbild orientiert werden.
- Ökobilanzen auf der Basis der verallgemeinernden monetären und ökologischen Bewertung ausschließlich unter lokalen Aspekten, wie z.B. von Artenschutz- und Vermeidungskosten von Kohlendioxidemissionen können weder Natur- noch Steuerungsfunktionen wie die Rückkopplungen zwischen den einzelnen Naturprozessen räumlich und zeitlich diskret abbilden und sind deshalb auch nicht geeignet, Erlaubnisse oder Verbote zum Bau oder Weiterbetrieb von kleinen Wasserkraftanlagen zu begründen.

Dezentrale kleine Wasserkraftwerke wirken positiv und sind daher zu fördern

- Dezentrale kleine Wasserkraftwerke sind – wo immer möglich – zu fördern, da sie geeignet sind, Wasserhaushalt und Stoffströme ihrer Einzugsgebiete regelnd zu gestalten und damit die Naturfunktionen in integrativer Weise zu steigern. Bei intelligenter (raum- und zeitphasenangepasster) Gestaltung - wie Studien im Schwarzwald zeigen -, kann die Strukturvielfalt sogar erhöht werden und die Durchgängigkeit weitgehend erhalten bleiben. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Bau von kleinen Wasserkraftanlagen und den Abundanzschwankungen der Fauna im Gewässer kann weder räumlich noch zeitlich hergestellt oder unterstellt werden.

Isolierte sektorale Betrachtungen sind nicht sachgerecht und deshalb als Entscheidungshilfen nicht geeignet

- Eine isolierte sektorielle Betrachtung, wie vom Umweltbundesamt vertreten, räumt der kleinen Wasserkraft keine Prioritäten – im Gegenteil, diskriminiert die kleine Wasserkraft - im Verhältnis zu großen Anlagen ein und empfiehlt, sie nicht mehr zu fördern. Es zeigt sich jedoch, dass gerade kleine Anlagen als Bausteine integriert in die übrigen an Nachhaltigkeit orientierten Bewirtschaftungsziele eingebunden werden müssen. Aus einer funktionalen Sichtweise der Naturprozesse stiften sie natur- und

volkswirtschaftlichen Nutzen in fast jedem kleineren Einzugsgebiet, indem sie sogenannte externe Effekte durch die Förderung von lokalen Kreisläufen internalisieren können.

Zentrale Großwasserkraftanlagen führen vielfach zu erheblichen gesamtökologischen Problemen und sind deshalb gesondert zu behandeln

- Zentrale Großanlagen führen durch die weitläufigen Eindeichungen demgegenüber zu erheblichen landschaftsökologischen Problemen. Sie führen räumlich und zeitlich in nichtlinearer Weise zu unverhältnismäßigen irreversiblen, prozessstörenden Eingriffen in den Wasserhaushalt der Auenlandschaften sowie in den großräumigen Geschiebehaushalt und können bei Durchspülung der Stauketten zu langfristigen Schädigungen ganzer Landschaften führen (Beispiele dafür sind die Austrocknung der Auwälder sowie die schleichende Schädigung und Vernichtung des Donaudeltas in Rumänien und der Ukraine).
- Der Rückgriff auf sogenannte naturnahe Strukturen als Referenz kann zur heutigen Zeit nicht aufrechterhalten werden. Der Mensch als Bewirtschafter hat in Zukunft die Aufgabe, die Naturprozesse nach den der Natur eigenen Spielregeln so zu gestalten, dass er effizienz- und nachhaltigkeitssteigernd wirtschaftet. Dieses ist nur in einer Kreislaufwirtschaft möglich und lässt eine neue Natur (aus zweiter Hand) entstehen, die als nachhaltiges Tragwerk (Hardware) für zukünftige Generationen dienen kann und muss.
- Nachdem es eine unberührte Natur zu mindestens in Europa kaum mehr gibt und auch niemand wissen kann, wie sich diese in ihrer Dynamik orts- und zeiteingebunden entwickelt hat, ist die vom Menschen geschaffene Natur aus zweiter Hand, wenn sie nach den Spielregeln der Natur effizient gestaltet wird, nicht schlechter zu bewerten als die Natur, in die der Mensch hinein geschaffen wurde.

Die ausführliche Studie zur ökologischen Bewertung von kleinen Wasserkraftanlagen wird in den nächsten zwei Wochen zugänglich gemacht.

Berlin, am 26. September 2003

(Prof. Dr. W. Ripl)