

Über die Restwassermenge in Entnahmestrecken.

Kurt Slanina

Der Bau von größeren und größten Wasserkraftwerken stellt in der Regel einen einschneidenden Eingriff in das genutzte Gewässer und die umliegende Landschaft dar. Es ist daher bei der Errichtung einer Wasserkraftanlage die technisch günstigste Lösung so zu suchen, daß nicht nur auf die Erzielung des größten energiemäßigen Nutzeffektes Bedacht genommen wird, sondern auch in der Erkenntnis und Berücksichtigung großer wasserwirtschaftlicher Zusammenhänge die zwangsläufige Änderung naturgegebener Verhältnisse keinen Schaden oder eine wesentliche Beeinträchtigung öffentlicher oder privater Interessen nach sich zieht.

Ein Problem, das bei Kraftwerksbauten zwar immer wieder auftaucht, über welches aber in den einschlägigen — meist rein technisch orientierten Veröffentlichungen — relativ selten geschrieben wird, ist die Frage der Restwassermenge in den Entnahmestrecken. Sie ist, wie an anderer Stelle schon zum Ausdruck gebracht wurde, ein heikles Thema, weil fast jeder Fall besondere Fragen aufwirft und hier verschiedene, starke Interessengruppen, die konträre Ansichten vertreten, aufeinander treffen und ferner weil spezielle Untersuchungen zu diesem Thema bis jetzt fehlen, so daß man vielfach auf Analogieschlüsse angewiesen ist.

Was bezeichnet man nun als Entnahmestrecken? Es sind das Teilstrecken von Fließgewässern, aus welchen das Wasser zwecks Energiegewinnung ganz oder teilweise entnommen wird. Der naturgegebene Abfluß in diesen Gewässerstrecken ist demnach nicht mehr vorhanden.

Das der Entnahmestrecke entstammende Wasser wird

1. gespeichert, oder
2. vorwiegend laufend abgearbeitet.

Die Speicherung des natürlichen Abflusses verursacht in den stauabwärts gelegenen Gewässerstrecken zeitweise eine Verminderung der Wasserführung oder eine völlige Trockenlegung. Bei den in unseren Hochgebirgstälern gelegenen Speichern wird der Zufluß der

wasserreichen Sommermonate gesammelt und dann hauptsächlich im Winter abgearbeitet. Auch die Kamptalsperren Ottenstein und Dobra bilden Speicher, welche den unregelmäßigen Kampzufluß über ein Jahr auszugleichen haben.

Bei der laufenden Abarbeitung des Wassers kommt es zur Ausbildung von Entnahmestrecken, wenn als Kraftwerkstypen das Umleitungskraftwerk zur Ausführung gelangt. Bei diesem wird das Wasser aus dem natürlichen Gerinne in einen mehr oder weniger langen Kanal oder Stollen abgeleitet an dessen Ende sich das Krafthaus befindet. Man unterscheidet demnach Kanal- und Stollenkraftwerk. Diese Nebenleitungen (Kanäle, Stollen) haben ein geringeres Gefälle, als das natürliche Flußbett. Dadurch wird an Fallhöhe gewonnen, was ja der Zweck dieser Anlagen ist. Das abgeleitete Wasser fließt nach der Abarbeitung wieder dem natürlichen Flußbett zu.

Ergänzend wird bemerkt, daß Flußkraftwerke keine Entnahmestrecken aufweisen, wenn Stauanlage und Kraftwerk in unmittelbarer Verbindung im Hochwasserprofil des Flusses angeordnet sind (zum Beispiel die Donaukraftwerke).

Im Rahmen des wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren wird den Kraftwerksgesellschaften in vielen Fällen bescheidmäßig vorgeschrieben, daß sie eine bestimmte Mindestwassermenge über die Wehranlage in die Entnahmestrecke abgeben müssen. Man bezeichnet diese Mindestwassermenge, welche durch das natürliche Flußbett fließen soll, als das sogenannte Restwasser, auch künstliches Restwasser oder Dotierungswassermenge. Selbstverständlich wird in der Entnahmestrecke auch das Wasser allfälliger Nebengerinne fließen — das sogenannte natürliche Restwasser und ferner wird das nicht mehr staubare und von den Turbinen nicht mehr aufnehmbare Überschußwasser, Hochwasser und die Stauraumpülung abgeführt.

Ich möchte in meinen weiteren Ausführungen nun mehr auf die Verhältnisse bei Nieder- und Mitteldruckanlagen eingehen, also vorwiegend die Restwassermenge bei Umleitungskraftwerken besprechen, da über Hochdruckanlagen vor zwei Jahren Prof. Müller in der Schweizer Zeitschrift „Wasser und Energiewirtschaft“ (1) berichtete. Er kam dabei zu dem Schluß, daß es nur erforderlich wäre, „in den bewohnten Haupttälern eine entsprechend große Restwassermenge zu gewährleisten, um den Charakter des Gewässers zu erhalten. In wenig bevölkerten einfachen Alpentälern hingegen,

mit vereinzelt Besuchern und Feriengästen ist eine Restwassermenge nicht zu rechtfertigen.“ Dazu ist zu bemerken, daß dem Speicherbau die Aufschließung der Landschaft durch Anlage von Straßen vorausgeht. Im Zeitalter der Motorisierung bringen gut befahrbare Wege auch eine Belebung des Verkehrs mit sich, so daß ein vorher abgeschiedenes Tal rasch ein beliebtes Ausflugsziel werden kann.

Im Interesse der Kraftwerksgesellschaft liegt es, über das zufließende Wasser, insbesondere in Zeiten niederer Wasserführung uneingeschränkt verfügen zu können, da die Turbinen bei Flußkraftwerken etwa auf Mittelführung ausgelegt sind. Die Behörden und alle öffentlichen Dienststellen haben hingegen die Interessen der Allgemeinheit am Gewässer wahrzunehmen und über private Ansprüche rechtsverbindlich zu entscheiden.

Es erhebt sich nun die Frage, welche Folgen der Wasserentzug in den Entnahmestrecken haben kann und wie weit davon öffentliche oder private Interessen betroffen werden. Als wichtigste und schwerwiegendste Schäden sind zu nennen:

1. Die Absenkung des Grundwasserspiegels im Einzugsbereich des Flusses, welche ein Versiegen von Brunnen und einen Rückgang der Vegetation nach sich ziehen kann.
2. Der Entzug von Verdünnungswasser für eingeleitete Abwässer und der Verlust einer Selbstreinigungsstrecke bzw. eine Verminderung des Selbstreinigungsvermögens, was kostspielige Sanierungsmaßnahmen notwendig macht, die zur Gänze oder teilweise von den Kraftwerksgesellschaft zu finanzieren sind.
3. Die Störung der Anrainer und Durchzugsgäste zufolge Verunreinigung der Wasseransammlungen, welche in der nicht mehr durchströmten Entnahmestrecke zurückbleiben; Geruchsbelästigungen durch die periodische Austrocknung und das Absterben von Wasserpflanzen und -tieren, sowie Fliegen- und Mückenplagen.
4. Der Schaden am Fischbestand, wobei nicht nur einmalige, sondern auch dauernde Verluste zu verzeichnen sind.
5. Die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, welches durch Bundes- und Landesgesetze ausdrücklich geschützt erscheint.

Im einzelnen wird zu den obigen Punkten folgendes ausgeführt:

Zu Punkt 1

Mit der Absenkung des Grundwasserspiegels verbundene Schäden sind heute aus zahlreichen Fällen allgemein und hinreichend bekannt. Schon im Mittel verhältnismäßig geringe Absenkung des Grundwassers bewirken eine Umstellung der Vegetation, da die Pflanzengemeinschaften in nur kleinen Höhenstufen aufeinander folgen. Stärkerer Grundwasserschwind führt zum Absterben von Auwäldern und bringt eine Versteppung fruchtbaren Landes mit sich. (Es sei nur an die Verödung rechtsrheinischer Kulturböden bei Breisach erinnert). Auch Schwierigkeiten in der Versorgung mit einwandfreiem Trink- und Brauchwasser sind in der Folge von Grundwasserabsenkungen wiederholt aufgetreten. Selbstverständlich sind nicht überall derartige Schäden zu gewärtigen. In engen Gebirgstälern ist die Grundwasserfrage in diesem Zusammenhang meistens bedeutungslos, da das Grundwasser aus nachdrängendem Hangwasser gebildet wird. Anders jedoch in breiteren aus alluvialen Sedimenten bestehenden grundwasserführenden Talböden oder in Flußniederungen. Beweissichernde Untersuchungen müssen in diesen Fällen schon frühzeitig begonnen werden.

Zu Punkt 2

Münden in eine Entnahmestrecke Abwässer von Siedlungen oder Industriebetrieben, ergeben sich infolge des Mangels an Verdünnungswasser im Vorfluter neue und besonders gelagerte abwassertechnische Probleme. Bis vor Errichtung eines Umleitungskraftwerkes genügte beispielsweise die Verdünnung der anfallenden Abwässer durch die Vorflut um in biologischer Hinsicht untragbare Verschmutzungen zu verhindern. Nunmehr muß aber nach einer Lösung des plötzlich aufgetretenen Abwasserproblems gesucht werden.

Zur Illustration des eben Gesagten möchte ich kurz zwei Beispiele erwähnen.

1. Das Innkraftwerk Prutz-Imst ist ein Stollenkraftwerk, welches in den Jahren 1953—1956 errichtet wurde. Im Inn entstand dadurch eine 25 km lange Entnahmestrecke, an welcher auch die Stadt Landeck mit 5600 Einwohnern liegt, deren Abwässer mit jenen mehrerer Industriebetriebe an verschiedenen Stellen in den Fluß einmündeten. Die Restwassermenge wurde mit 2,7 m³/sec beim Wehr, in Landeck mit 3 m³/sec bemessen. Daher mußte mit einer starken Verschmutzung des Inns und mit dem Auftreten hygienisch be-

denklicher Zustände im Raume von Landeck gerechnet werden. Unverzüglich ging man daran, die Kanalisation dieser Stadt auszubauen, einen linken und einen rechten Ufersammler zu errichten und die Projektierung einer Zentralkläranlage in Angriff zu nehmen.

Überdies genügte die im Bereich der Stadt Landeck im Innbett vorhandene Restwassermenge — mit Ausnahme der Zeit der Sommerhochwasserführung — nicht mehr, um die bisher mögliche Löschwasserentnahme weiterhin in ausreichender Menge zu gewährleisten. Daher mußte auch das städtische Wasserversorgungsnetz umgestaltet und vergrößert werden um allen Ansprüchen an Wassermenge und Druck gerecht zu werden.

Während die biologische Klärung der städtischen Abwässer im Falle Landeck vorgenommen wurde, nahm man von der Reinigung von Industrieabwässern in einem anderen Falle Abstand und fand eine Lösung des Abwasserproblemles auf andere Weise:

2. Die Abwässer einer Zellulosefabrik mündeten vor Inbetriebnahme des Ennskraftwerkes Altenmarkt durch den sehr stark verschmutzten Weißenbach in die Enns. In dem Fluß wurde selbst bei niedriger Wasserführung nur eine mäßige Beeinträchtigung der Gewässergüte bis zur α - bis β -mesosaproben Gütestufe festgestellt. Bei Mittelwasserführung hingegen war schon nach einigen Fluß-km biologisch und chemisch eine Beeinflussung des oberhalb kaum bis mäßig verunreinigten (oligo- bis β -mesosaproben) Ennwassers nicht nachweisbar.

Bei der vorgesehenen Mindestrestwassermenge von $4 \text{ m}^3/\text{sec}$. nach dem Wehr hätten sich erwartungsgemäß völlig untragbare Verhältnisse eingestellt, wie sie auch von anderen mit Zellulosefabriksabwässern stark belasteten Flüssen bekannt sind, nämlich Schaumtreiben, Verfärbungen, Pilzwachstum und Pilztreiben, Faulschlammablagerungen usw. Die biologische Reinigung der Abwässer erschien sowohl aus den bekannten technischen Gründen, als auch aus Platzmangel in dem engen Tal des Weißenbaches nicht durchführbar.

Daher wurden die Abwässer ab der Fabrik in einer über 4 km langen Rohrleitung bis zum Ende der Entnahmestrecke in der Enns geführt. Um eine möglichst rasche und gute Durchmischung des Abwassers mit dem Vorflutwasser zu erzielen, mündet der Rohrkana! an 3 Stellen in das Turbinenunterwasser noch in der Kraftkaverne. Die Abwasserrohrleitung besteht aus besonders auf ihre Eignung geprüften Betonrohren mit einem Durchmesser von 60 cm und nimmt die Sphaerotilus-Wachstum verursachenden, konzentrier-

ten Abwässer der Fabrik auf. Die anderen weniger verunreinigten Betriebsabläufe werden durch den Weißenbach ohne Schwierigkeiten direkt in die Entnahmestrecke abgeleitet. Eine Rohrleitung ist an und für sich störungsanfällig. Deshalb wurde auch vorgesehen, daß bei kurzfristigen Reparaturen und Überholungen derselben 25 m³/sec Restwassermenge zur Verdünnung der Abwässer beim Wehr abzugeben sind.

Rein prinzipiell ist dazu allerdings zu sagen, daß im Fall einer Abwassereinleitung in eine Entnahmestrecke bei annähernd gleich hohen Aufwendungen in erster Linie die Klärung der Abwässer anzustreben ist, so daß diese ohne Schaden zu verursachen in die Restwassermenge eingeleitet werden können. Diese Forderung muß schon im Bestreben um die Reinerhaltung unserer Gewässer erhoben werden.

Zu Punkt 3

Im Bett eines Fließgewässers mit Fischbestand und einer mehr oder weniger reichlichen Besiedlung mit Pflanzen und Tieren würde die Absperrung des Wasserzuflusses, bzw. die nur periodische Überschwemmung verschiedene Mißstände verursachen. Es ist zu gewärtigen, daß in den im Flußbett zurückbleibenden Wasseransammlungen folgende Erscheinungen auftreten:

1. Fischsterben (siehe Punkt 4)
2. Wasserblüten im Zuge der Eutrophierung des Wassers mit allen weiteren Folgen, wie
3. Sekundäre Verunreinigungen usw. Weiters sind zu erwarten:
4. Geruchsbelästigungen der Anrainer und Gäste durch die periodische Austrocknung und das Absterben von Wasserpflanzen und Tieren
5. Bei beginnender Überflutung der Entnahmestrecke stoßweise Ausschwemmungen des Schmutzes in das reine Unterwasser
6. Beeinträchtigung des Grundwassers
7. Fliegen- und Mückenplage

Alle diese Erscheinungen werden insbesondere dann verstärkt auftreten, wenn auch nur kleinste Abwassereinleitungen (von einzelnen Gehöften) in die Entnahmestrecke gelangen.

Zu Punkt 4

Die Schäden am Fischbestand.

Es ist klar, daß eine Verminderung des natürlichen Abflusses eine Einschränkung des Lebensraumes und der Nahrungsgrundlage

für die Fische bedeutet und damit die Produktivität der Gewässer vermindert wird. Der völlige Wasserentzug, sei es durch Speicherung des Abflusses bei Hochdruckkraftwerken oder bei Stollenkraftwerken, wo das Wasser unterirdisch fließend nicht mehr Lebensraum, sondern nur mehr Energieträger ist, bedeutet natürlich Totalschaden für die Fischerei.

In den Entnahmestrecken treten zeitweise erhöhte Wasserführungen auf, welche natürlich bedingt sein können, zum Beispiel durch Hochwässer, oder künstlich bedingt durch Betriebspausen oder Betriebseinschränkungen. Bei erhöhter Wasserführung steigt der Fisch in die Entnahmestrecke auf, das Flußbett und die Ausstände sind überflutet und der Fisch findet geeignete Standplätze. Beim Fallen des Wassers, besonders dann wenn es rasch vor sich geht, bleiben immer wieder Exemplare in der Entnahmestrecke zurück und gehen dort im seichten Wasser zugrunde. Auch die in den Tümpfen und größeren Wasseransammlungen in der Entnahmestrecke verbleibenden Fische sind gefährdet, wenn sich das Wasser zu stark erwärmt, durchfriert oder überhaupt versickert und verdunstet. Durch eine verhältnismäßig geringe dauernde Restwasserabgabe beim Wehr könnte jedoch die Entnahmestrecke auch sportfischereilich von Bedeutung bleiben.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, daß die Lösung des Abwasserproblems in den Entnahmestrecken natürlich auch für die Fischerei eine Existenzfrage ist.

Zu Punkt 5

Zur Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wäre noch folgendes zu sagen:

Der Naturschutz liegt in der Kompetenz der Länder. Die Naturschutzgesetze bieten Handhaben für Vorschriften zum Schutze und zur Erhaltung unserer Naturschönheiten und Erholungsgebiete. Auch die Wasserrechtsnovelle 1959 stellt mit § 30 a das Landschaftsbild unter den Schutz des Gesetzes. Dort heißt es nämlich: „Alle Gewässer, einschließlich des Grundwassers sind so rein zu halten, daß die Gesundheit von Mensch und Tier nicht gefährdet Fischwässer erhalten, Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und sonstige fühlbare Schädigungen vermieden werden können.“

Nach meinem Erachten muß die Wasserentnahme aus Bächen und Flüssen unserer Heimat vom Standpunkt des Naturschutzes verschieden beurteilt werden:

Die Speicherung des Abflusses in hochgelegenen Gebirgstälern inmitten einer kahlen Landschaft oder ärmlichen Vegetation ist landschaftlich nicht als Verlust zu werten, wenn die Bauwerke architektonisch gekonnt der Größe der Natur beigeordnet werden. Der tote Uferstreifen im Schwankungsbereich des Wasserspiegels bedeutet in den vegetationslosen Gebieten keinen Bruch in der Landschaft. — Auch von Natur aus trocken liegende Wildbachbette mit ihren großen Geschiebe gleichen ähnlich trockenliegenden oder nur schwach überrieselten Entnahmestrecken.

Anders aber wäre, wie ich glaube, eine Trockenlegung eines Gerinnes in unseren begrünten Tälern zu bewerten, die von Natur aus einen reichlichen Abfluß aufweisen, welcher ja gerade zur Gewinnung elektrischer Energie Anlaß gibt. Hier gehört zum Landschaftsbild das Wasser als belebendes Element. — Der Hinweis, daß die Natur uns in ariden und semiariden Gebieten und in unseren Alpentälern auch zeitweise leere Gerinne zeigt, halte ich nicht für zutreffend: In Gebieten mit Wildbächen ist auch genauso wie in den Trockengebieten das Landschaftsbild entsprechend unwirtschaftlich.

Um hier noch einmal auf die Veröffentlichung von Müller zurückzukommen, möchte ich seine Ansicht, daß in ausgesprochenen Ferientälern, in Gebieten mit Naturschönheiten und Alpentälern mit wichtigen Verkehrswegen (Straße und Bahn) ein Verzicht auf die Nutzung oder die künstliche Aufbesserung der Restwasser ernsthaft zu erwägen wäre, noch ganz ausdrücklich unterstreichen.

Was kann man nun unternehmen, um Schäden, welche durch den Wasserentzug in Entnahmestrecken hervorgerufen werden, wirksam vorzubeugen, bzw. zu begegnen?

1. Die Abgabe einer Restwassermenge bei der Wehranlage des Kraftwerkes in die Entnahmestrecke.

Das Ausmaß der Dotierung der Entnahmestrecke ist von Fall zu Fall zu bemessen. Die Richtlinien ergeben sich aus dem bereits Gesagten, bzw. noch aus den weiteren Ausführungen. Jedenfalls kann bei der Bemessung der Dotierung einer Entnahmestrecke die natürliche Restwassermenge Berücksichtigung finden. Um eine größenmäßige Vorstellung von den Dotierungswassermengen zu geben, sei nur erwähnt, daß bei mehreren größeren Umleitungskraftwerken 3—10 m³/sec Restwasser (bei MQ ca. 100 m³/sec) kontinuierlich abgegeben werden.

Es gibt aber auch Fälle, wo eine diskontinuierliche Restwasserabgabe erfolgt, beispielsweise in der Form, daß nur in den Sommermonaten und da nur wieder am Tag Wasser in der Entnahmestrecke fließt. Wie schon oben erwähnt, ist die zeitweise Abstellung des Wasserzuflusses in eine Entnahmestrecke abzulehnen.

Dazu wäre folgendes zu sagen: Ein Gewässer besteht nicht nur aus Wasser allein, es enthält zahlreiche verschiedenartige Pflanzen und Tiere. Es wird eingeräumt, daß diese für die Technik erst bedeutungsvoll zu werden scheinen, wenn ihre Anwesenheit oder ihr Mangel störend in Erscheinung tritt, zum Beispiel durch Verlegung von Filtern bei Wassergewinnungsanlagen, durch Verstopfung von Rohrleitungen, bei Korrosionen von Baumaterial oder dann, wenn von den Organismen in Kläranlagen oder Vorflutern der biologische Abbau der Schmutzstoffe erwartet wird, und nicht in dem vorgesehenen Ausmaße eintritt. In solchen Fällen ist, auf biologisches Denken verzichtend, die Stellung der Wasserorganismen nicht richtig anerkannt worden und ein Fehler in ihrer Behandlung unterlaufen. Man muß den Lebewesen den ihnen zukommenden Platz im Gewässerhaushalt einräumen, dann können den Gewässern Abwasserlasten überantwortet werden, die natürlichen Einschwemmungen werden ohne Schwierigkeiten aufgearbeitet und dann ist auch ein gewisses Pufferungsvermögen vorhanden, so daß das Gewässer in einem naturnahen biologischen Gleichgewichtszustand verbleibt. Wir betrachten demnach die Erhaltung der Wasserpflanzen und -tiere nicht als Selbstzweck und können dies auch nicht tun, denn die in Frage kommenden relativ kurzen Teilstrecken von Fließgewässern enthalten ja keine wegen ihrer Einmaligkeit besonders zu schützenden biologischen Objekte (Naturdenkmäler) und die Entnahmestrecken umfassen auch nicht gesamte Flußregionen. Ein konservierender Naturschutz läßt sich daher hier nicht vertreten: Ein echter biologischer Schutz des Gewässers, das heißt die weitgehende Erhaltung des naturgegebenen Pflanzen- und Tierbestandes bis zu den Fischen wäre nur durch eine weitestgehende Erhaltung des Naturzustandes des Gewässers (Biotopes) möglich; dazu ist aber eine verhältnismäßig hohe Dotierung der Entnahmestrecke nötig, die im Hinblick auf die möglichste Ausnutzung der Wasserkraft nicht realisiert wird.

Hingegen ist meines Erachtens eine relativ geringe, aber doch wirksame Dotierung der Entnahmestrecke (nebst deren entsprechender Ausgestaltung) begründet, um die öffentliche Interessen störende Mißstände und Unzukömmlichkeiten in einer periodisch trockenge-

legten Entnahmestrecke zu vermeiden und eine Belebung dieses Fließgewässerabschnittes zu gewährleisten. Die Forderungen des Landschaftsschutzes werden jedoch vielfach über diese Minimalerfordernisse gehen müssen.

2. Zur Vermeidung von Grundwasserabsenkungen, zur Förderung der Fischerei und zum Schutze des Landschaftsbildes sind Wehranlagen in der Entnahmestrecke einzubauen, so daß im natürlichen Flußbett ein oder mehrere nacheinander geschaltete Wasserbecken entstehen. Das wird dann einfach sein, wenn nicht Geschiebe oder bedeutende Mengen von Feinsedimenten aus dem Rückstauraum abgeführt werden müssen. Die kleinen Stauhaltungen können fischereilich sehr wertvoll sein, da sie meist viele Fischnährtiere enthalten. Da allerdings auch Hochwässer durch die Entnahmestrecke abgeführt werden, müßten Fischunterstände angelegt werden.

In der Schweiz wurden schon bei mehreren Umleitungskraftwerken in den Entnahmestrecken Hilfswehre zum Aufstau des Wassers eingebaut. Auch bei einem österreichischen noch im Projektionsstadium befindlichen Kanalkraftwerk soll die ca. 6,5 km lange Entnahmestrecke durch ein Hilfswehr aufgestaut werden. Da eine Restwassermenge von 10 m³/sec vorgesehen ist, wird der Staurauminhalt mit 3 hm³ in ca. 3½ Tagen erneuert. Beim Wehr und beim Hilfswehr sind Turbinen zur Abarbeitung der Restwassermengen geplant.

Der Aufstau der Entnahmestrecken ist auch vom Standpunkt des Naturschutzes zu begrüßen; wenn auch der Eindruck eines großen fließenden Wasserstromes verlorengegangen ist, wird doch der trostlose Anblick plötzlich trocken liegender Flußbette vermieden. Der ruhige Wasserspiegel der Stauung wird möglicherweise vom Wasserflügel sogar bevorzugt.

3. Über die Abwasserprobleme in Entnahmestrecken wurde bereits ausführlich gesprochen: Die Forderung der Reinhaltung der Entnahmestrecke in biologischer Hinsicht geht dahin, daß das Gewässer an keiner Stelle stärker als β -mesosaprob verunreinigt sein darf und frei von giftig wirkenden Substanzen sein muß. Ansonsten ist die Beschaffenheit des Abwassers (1. durch innerbetriebliche Maßnahmen, 2. durch Abwasserreinigung) zu verbessern, oder die Mündungsstelle des Abwassers in das Unterwasser zu verlegen oder durch Erhöhung der Restwassermenge für eine hinreichende Verdünnung zu sorgen. Selbstverständlich ist der Abwasserreinigung der Vorzug zu geben.

Es wäre nun noch ein Wort über die Vermeidung von Entnahmestrecken zu sagen. Natürlich entscheidet der Techniker über die Auswahl der Kraftwerktype. Er soll aber wissen und beachten, daß Flußkraftwerke mit den Turbinenanlagen in der Stau-mauer (normale Laufwerke) die biologische günstigste Lösung, auch für die Belange der Fischerei und des Naturschutzes darstellen. Von den Umleitungskraftwerken sind die Kanalkraftwerke in diesem Sinne günstiger als Stollenkraftwerke anzusehen.

Abschließend möchte ich sagen, daß von der Projektierung von Kraftwerken bis zu ihrem Bau und zur endgültigen Fertigstellung Jahre vergehen, in denen alle Beteiligten und Betroffenen ihre Interessen zu vertreten bemüht sind. Es resultiert gestützt auf Erfahrungen, welche bei früheren Kraftwerksbauten gewonnen wurden, endlich ein Ergebnis das vom letzten Stand unseres Wissens und unserer Erfahrungen getragen ist. Diese neuen Erkenntnisse sollte man jedoch nicht nur bei weiteren Kraftwerksbauten anwenden, sondern auch zur Verbesserung bereits fertiggestellter Anlagen benützen.

Literatur

1. Sonderheft „Wasserwirtschaft-Naturschutz“ der Schweizer Zeitschrift „Wasser- und Energiewirtschaft“, Nr. 8—10, 1959, mit diversen einschlägigen Veröffentlichungen.
2. Grengg H.: „Naturschutz und Wasserkraftnutzung“ Mitt. d. Österr. Alpenvereines, Jg. 16, H. 3, S. 21, 1961.
3. Lauffer H.: „Das Innkraftwerk Prutz-Imst“ Österr. Wasserwirtschaft, Jg. 7, S. 93, 1955.

Anschrift des Verfassers: Komm. Dipl.-Ing. Kurt Slanina, Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen, XXII/39.

DISKUSSION

Rudolf

An die TIWAG ist mehrfach die Frage herangetragen worden, ob durch Wasserentzug in der Entnahmestrecke eine Änderung des Kleinklimas oder eine Vereisung auftreten kann. Die von uns eingeholten Sachverständigen-gutachten widersprechen sich oft hinsichtlich der behaupteten ungünstigen Auswirkung der Änderung des Kleinklimas. Die Absenkung des Grundwasserspiegels in der Entnahmestrecke ist nicht immer ungünstig zu beurteilen, wenn zum

Beispiel vernäßtes Land dadurch trocken gelegt wird und Auwald in Kulturland übergeführt wird.

P a y r

Der Vortragende hat die Meinung vertreten, daß ein Laufkraftwerk mit offenem Freispiegelgerinne landschaftlich höher zu bewerten sei als ein Kraftwerk, dem das Triebwasser durch Stollen, also unterirdisch zugeführt wird, weil durch Stollen das Wasser auf lange Strecken dem Anblick entzogen sei. Diese Ansicht kann nur unter bestimmten Bedingungen Gültigkeit haben: Wenn man auch das Triebwasser als Bestandteil der Landschaft auffassen will, dann nur in solchen Fällen, wo ein Triebwasserfreispiegelgerinne baulich ästhetisch in die Landschaft eingefügt ist. Wenn sich aber der Triebwasserkanal auf längere Strecken in erbarmungsloser Betongeometrie Hängen entlang quält und diese mit scharfer Linie zerteilt, dann wäre es besser gewesen, man hätte das Wasser in einen Stollen verschwinden lassen. Die meist wenigen Materialdeponien der Stollenausbrüche lassen sich leichter, schneller und billiger kultivieren und tarnen als linienhafte Verletzungen und Narben der Natur durch Hangkanäle.

B e r n h a r t

Außer den zwei vom Vortragenden aufgezeigten Möglichkeiten, Abwasser in die Entnahmestrecke einzuleiten, gibt es noch die, das Abwasser, jeweils entsprechend der Wasserführung, auf das Naturbett und das Kunstgerinne aufzuteilen, was sich in einigen Fällen bewährt hat.

L a s s l e b e n

Ist keine Proportion zwischen Restwassermenge und Entnahmemenge vorgeschrieben?

L a n s e r

Der Naturschutz und der Schutz der Landschaft kostet etwas und darf auch etwas kosten. Man muß allerdings ein tragbares Verhältnis zwischen dem finanziellen Opfer und dem geschützten Wert anstreben. Allgemeine Regeln wird man in dieser Hinsicht kaum aufstellen können. Man könnte etwa 5—10 % der Mittelwasserführung als Richtschnur für die abzugebende Restwassermengen annehmen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1961

Band/Volume: [1961](#)

Autor(en)/Author(s): Slanina Kurt

Artikel/Article: [Über die Restwassermenge in Entnahmestrecken. 141-152](#)