©Ak. d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Wie viel Dynamik hat die Isar im Wildfluss- und Renaturierungsabschnitt südlich von München?

Josef H. Reichholf

Zoologische Staatssammlung, München, D. E-Mail: Reichholf.Ornithologie@zsm.mwn.de

Abstract

How much dynamics occurs in the river Isar in the wild river and renaturalization section south of Munich?

South of Munich a section of about 30 kms length remained in a quite natural state of flowing. By removal of embankments and allowing a less restricted flow the adjacent stretch into the city of Munich is under the process of renaturalization. This rises the question, how much natural dynamics is still given in this river to achieve the goal which is oriented onto the state of the river in the 19th century. Our studies show that despite a regular occurrence of severe floods the water is no longer able to keep the gravel bars free of vegetation and to prevent the overgrowing of the riverbanks with willows and other vegetation. The main reasons are supposed to be the cessation of former use of the riverine forest by grazing livestock and the general eutrophication of the water which enhances the growth of vegetation. Populations of typical species of the river banks are declining, therefore, and will continue to do so, whereas some others increased markedly. The reason for the successful establishment of a thriving breeding population of the Goosander quite likely has been the construction of a large reservoir upstream which keeps back the fine silt suspension. The water is now much clearer and Goosanders can hunt successfully underwater after their small fish prey. For the special case of the much estimated alpine flora, especially the large gentians *Gentiana clusii,* it became clear during the investigations which spread across more than a decade that trampling by visitors now mimic the former similar action of cattle and sheep. They come into blossom in much higher densities where public "pressure" is highest and decrease in fenced areas up to extinction. The results raise some questions about the further management of such protected areas. Nature on the river Isar will become different in the course of the renaturalization compared to former times, but certainly not less important. The biotic development should be followed and monitored closely.

Keywords: wild river ecology, renaturalization, flooding, long term environmental changes

Zusammenfassung

©Bundesregierung, Abteilung Umweltschutz; download www.biologiezentrum.at

Die Renaturierung der Isar südlich von München wirft im Zusammenhang mit der vorhandenen Wildflusstrecke die Frage auf, ob die damit verbundenen Zielsetzungen erreicht werden können. Insbesondere geht es um das Problem, ob die Isar (noch) genügend Dynamik hat, die natürlichen Entwicklungen zu ermöglichen. Die Untersuchungen von 1995 bis 2005 zeigten, dass zweifellos die nötige Hochwasserdynamik vorhanden ist, aber dennoch die Kiesbänke und die Ufer zu schnell bewachsen. Das lässt sich zurückführen auf die Einstellung der früheren Bewirtschaftungsformen, speziell der Beweidung der flussnahen Bereiche, und die starke Eutrophierung des Wassers aus der Landwirtschaft. Sie ermöglicht ein zu schnelles Aufwachsen der Vegetation auf den Kiesbänken und an den Ufern. Daher nehmen flusstypische Arten ab. Einige, wie der Gänsesäger, profitierten von der starken Verminderung der Wassertrübung nach dem Bau des Sylvensteinstausees. Die besondere Flora, wie etwa die großen Clusius-Enziane *Gentiana clusii* werden von der wuchernden, weil nicht mehr kurz gehaltenen Bodenvegetation bedroht. Sie entwickeln sich am besten, wo starker Erholungsdruck herrscht. Das wirft auch Fragen zum weiteren Management solcher Schutzgebiete am Fluss auf. Insgesamt wird die Isar mit der Renaturieren anders werden als im 19. Jahrhundert - aber keineswegs „schlechter“ Die Renaturierung stellt einen exemplarischen Versuch dar, auf einer größeren Strecke einen Fluss wieder in einen naturnäheren Zustand zu versetzen. Die Entwicklung sollte gut mitverfolgt werden.

Einführung und Fragestellung

Südlich von München gibt es an der Isar einen etwa 30 Flusskilometer langen Abschnitt, in dem sich der Fluss weitgehend im unregulierten Naturzustand befindet. Der größte Teil davon steht unter Naturschutz (NSG Isarauen südlich von München). Das große Renaturierungsvorhaben an der Isar, das seit den 1990er Jahren läuft, soll bis zum Abschluss in einigen Jahren praktisch die gesamte Flussstrecke zwischen Bad Tölz und München (City) wieder in einen weitgehenden Naturzustand zurückversetzen, in dem das Wasser die Möglichkeit hat, sich selbst seinen Lauf zu suchen. Lediglich solche Abschnitte sind von der Renaturierung ausgenommen, wo Städte, Siedlungen und Bebauung direkt an den Fluss heranreichen. An den übrigen Stellen wurden die Uferbefestigungen weitgehend oder ganz entfernt, so dass über Seitenerosion erneut Geschiebeumlagerungen stattfinden können. Damit sollen auch die starken Eintiefungen nach der Isar-Regulierung und die Rückhaltung von Geschiebe durch den großen Speichersee am Alpenrand, den Sylvenstein-Stausee, einigermaßen ausgeglichen werden. Erhöht wurde dazu die Restwassermenge. Diese folgt nun in einer dem Grundverlauf der Wasserführung während des Jahreszyklus angepassten Weise. Die Renaturierung reicht tief ins Münchner Stadtgebiet hinein. Sie stellt daher für Wasserbau und

Hochwassersicherung eine große Herausforderung dar. Sie hat sich aber bei beiden „Jahrhunderthochwässern“ 1999 und 2005 bewährt. Um diese Aspekte der Isar-Renaturierung geht es hier nicht. Vielmehr soll versucht werden, auf der Basis langjähriger Untersuchungsergebnisse zur Tier- und Pflanzenwelt zu klären, ob die Isar im Wildfluss- und Renaturierungsbereich (noch) genügend Dynamik hat für eine biologisch-ökologische „Rückentwicklung“ zu einem naturnahen Zustand. Denn nicht das Schaffen landschaftlicher Kulissen ist das Ziel der Maßnahmen, sondern eine „echte“ Renaturierung. Entwicklungen und Reaktionen von einigen methodisch gut erfassbaren Pflanzen- und Tierarten können als Indikatoren für den gegenwärtigen Zustand und für zu erwartende Veränderungen angesehen werden. Auf solche „Indikatorarten“ beziehen sich die nachfolgenden Ausführungen.

Untersuchungsbereich, Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden von 1995 bis 2005 im Bereich des Naturschutzgebietes Isarauen südlich von München im Rahmen von insgesamt 460 Exkursionen durchgeführt. Die durchschnittlich 40/Jahr verteilen sich ziemlich gleichmäßig über die Zeit von Mitte März bis Ende September. Die übrige Zeit fällt mit gut 20 Kontrollen dagegen stark ab, was aber für die hier dargelegten Ergebnisse unerheblich ist. Die behandelten Arten wurden entweder in Form von Linientaxierungen auf festen Zählstrecken (Pfade von den Parkplätzen zur Isar oder durch den Kiefernwald sowie entlang der Kiesbänke) oder auf bestimmten Flächen (Kiesbänke, Sandstellen, Weidenauwald auf Inseln) erfasst. Die beiden speziellen Untersuchungszonen umfassen Strecken von 3,5 und 5 km, bezogen auf die Flusskilometer des Isarlaufes. Zu den flussmorphologischen Entwicklungen gibt es viele Veröffentlichungen und es liegt umfangreiches Datenmaterial in den Wasserwirtschaftsämtern vor. Eine größere Ausarbeitung zur aktuellen Situation und zu den Entwicklungen an der Isar stellten KARL et al. (1998) zusammen. Sie bildet für viele Fragenstellungen die Grundlage. Ganz wesentlich beteiligt war an den gesamten Untersuchungen Miki SAKAMOTO.

Die Eintiefung

Die Isar tiefte sich seit dem frühen 20. Jahrhundert zwar ziemlich kontinuierlich ein, aber in neuerer Zeit nicht mehr dank Geschiebezugabe und Stabilisierungsmaßnahmen. Die Mittelwasserhöhe sank um etwa 2 m. Daher bildete sich im Wildflussbereich eine neue Uferkante, der teilweise oder überwiegend mit Weidenauwald oder Annuellen bewachsene Kiesbänke vorgelagert sind. Abb. 1 zeigt die Entwicklung seit 1900.

©Naturwissenschaftl.-Medizinischer Verein in Innsbruck; download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 1: Verlauf der Eintiefung der Isar südlich von München. Die Säulen geben den Rückgang an bezogen auf den Pegel von 1900 = 355 cm. Die Entwicklung wurde auf Jahrzehnte gemittelt, um die kurzfristigen Effekte starker Hochwässer auszugleichen.

Fig. 1: Time course of deepening of the river Isar South of Munich from the decade of 1900-10 onwards due to the scouring effects of canalization. Lowering of bars is based on the 1900 level (= 355 cms). Development is averaged for smoothing the sudden effects of severe floods.

Die erste große Stufe entstand nach der Begradigung des Isarlaufes 1910 mit einer Eintiefung um einen Meter. Ein weiterer kam nach der Ableitung des Loisachkanals hinzu, während sich Sylvenstein-Stausee und Stau Bad Tölz nicht mehr so stark auswirkten, wie es zunächst den Anschein machte. Doch gerade sie bewirkten den Verlust des Wurzelkontakts in weiten Teilen des Hochwaldes auf der Isarterrasse. Die Geschiebezugabe in den späten 1980er Jahren konnte diese Unterschreitung der kritischen Distanz zum Grundwasser nicht mehr beheben. Das geht aus dem „Nullwachstum" vieler Kiefern hervor, das sich mit dem Verlust des Kontakts zum Grundwasser einstellte und den wegen seines Orchideenreichtums weithin berühmten Schneeheide-Wacholder-Kiefernwald im Naturschutzgebiet in eine ganz unnormale Statik versetzte. Seit Jahrzehnten scheint er sich nicht mehr zu verändern, weil die Kiefern und die Wacholder nicht mehr weiter wachsen, sondern im erreichten Zustand verharren oder ganz langsam absterben.

Der „stehen gebliebene Wald" kann daher schwerlich als Erfolg der Unterschutzstellung des Gebietes gewertet werden. Vielmehr muss davon ausgegangen werden, dass sein Wachstumsstillstand andere Wirkungen verschleiert. Nur bei oberflächlicher Betrachtung entsteht der Eindruck, alles sei „in Ordnung", weil sich kaum etwas sichtbar verändert. Es müssen daher weitere, empfindlichere Zugänge gesucht werden, um das Missverhältnis zwischen Stagnieren des forstlich völlig ungenutzten Hochwaldes und der durch die Absenkung der Isar neu entstandenen Aue sichtbar werden zu

lassen. Die übliche Erklärung setzt an den Hochwässern an, die nicht mehr regelmäßig genug und viel zu schwach ausgeprägt kommen würden. Daher könnte die Isar die ihr gemäße Dynamik gar nicht mehr entfalten. Ihren Namen erhielt sie von den Kelten („isara“) und Römern („isaria“), um ihre reißenden Wasser (= is) neben den beiden anderen (Inn = en/ aenus = der Schäumende; Lech = licca = der Steinige) zu kennzeichnen. An den „reißenden Wassern“ mangle es nun, so die Erklärung, und daher könne die Isar ihre frühere Dynamik eben nicht mehr zur Wirkung bringen. Daran würde auch die Renaturierung so gut wie nichts ändern.

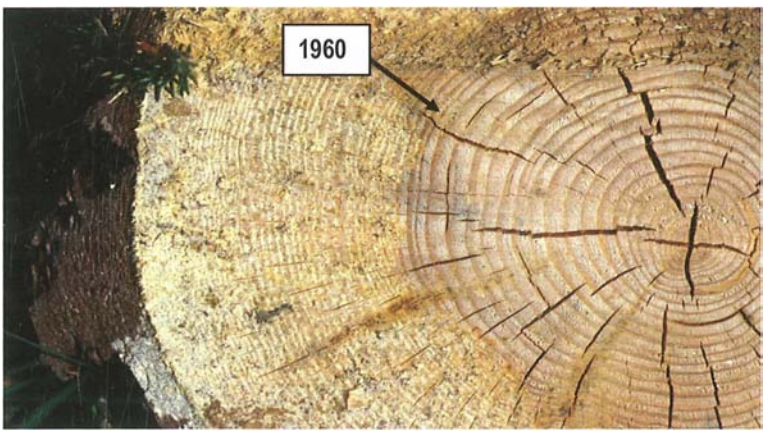

Abb. 2: Rückgang und Beendigung des normalen Zuwachses einer Kiefer (*Pinus silvestris*) auf der Niederterrasse der Isar nach Unterschreiten der Grenze von etwa 2 m Grundwasserabsenkung (um 1960). Die neuesten Jahresringe sind nicht mehr zu erkennen.

Fig. 2: Markedly decreasing growth of a pine (*Pinus silvestris*) on the low bank of the river Isar after ground water level has fallen by more than 2 metres (around the year of 1960). The latest annual growth rings one hardly can recognize.

Betrachtet man die Hochwässer des Jahrzehnts von 1996 bis 2005, so kommen Zweifel auf, ob es an den Hochwässern allein liegen kann, dass die Ufer und die Inseln sehr rasch zuwachsen und ihre einstens typische und insbesondere vom Naturschutz hoch geschätzte Fauna und Flora verlieren.

Denn in diesen 10 Jahren gab es ganz regelmäßig im Abstand von jeweils rund drei Jahren starke Hochwässer, von denen zwei sogar als „Jahrhunderthochwässer“ eingestuft worden sind (Pfingsthochwasser 1999 und Augusthochwasser 2005).

©Amt der ... www.biologiezentrum.at

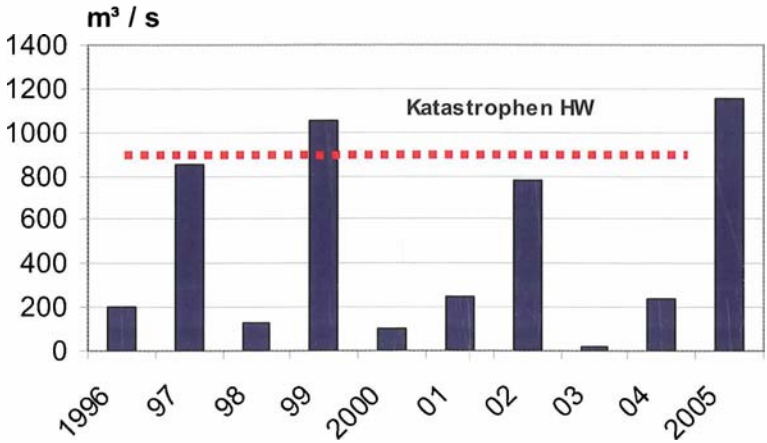

Abb. 3: Abfolge von Hochwässern der Isar im Jahrzehnt von 1996 bis 2005. Die punktierte Linie gibt die übliche Grenze zur Einstufung als „Katastrophenhochwasser"

Fig. 3: Occurrence of floods on the river Isar from 1996 to 2005. The dotted line gives the level above which the floods are considered to be catastrophic ("century floods").

Die Hochwässer verursachten große Umlagerungen von Kiesbänken, rissen Uferteile weg und häuften meterhohe Wände aus Treibholz auf. Die Entfernung der Uferbefestigungen hatte die Seitenerosion ermöglicht, von denen das Material für die Umlagerungen stammt. Spitzenwerte der Strömungsgeschwindigkeit erreichten über 6 m/s (eigene Messungen). Frisch aufgeschüttete, noch völlig vegetationsfreie Kiesbänke erheben sich bis zu eineinhalb Meter über die Niedrigwasserlinie. Die Hochwasserwirkung kann an unregulierten Flüssen dieser Größe kaum anders sein (was auch den Erfahrungen des Verfassers an südamerikanischen Flüssen entspricht; vgl. auch HYNES 1970).

Ähnlich massive Veränderungen hatte auch das Hochwasser zu Pfingsten 1999 gebracht, das nur wenig schwächer als das Ende August 2005 ausgefallen war. 2002, 1997 und auch bereits 1995 (als noch keine regelmäßigen Untersuchungen durchgeführt wurden) überflutete die Isar alle unmittelbaren Uferbereiche (Kies- und Sandbänke, Weichholzaue) meterhoch, auch wenn sie nicht bis auf den Hochwald hinaus kam. Die Strömungsgeschwindigkeiten waren jedes Mal stark genug, um Kiesbänke zu verlagern. Das Zuwachsen der niedrig liegenden Flussbereiche, bei dem mächtige Kiesbänke so sehr mit Weidenauwald überzogen werden, dass die Fluten den Baumbewuchs nicht mehr entfernen können, lässt sich daher

©Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz; download www.biologiezentrum.at

sicherlich nicht a l l e i n mit zu schwachen Hochwässern erklären. Andere Faktoren müssen mit am Werk sein, die verhindern, dass die Kiesbänke und Ufer anhaltend ohne Bewuchs bleiben oder nur von lockerer, kleiner Vegetation aus ganz speziellen Arten überzogen werden. Worum kann es sich dabei handeln?

Abb. 4: Isarflut kurz nach dem Höchststand am 24. August 2005 bei Geretsried.

Fig. 4: Flood of the river Isar shortly after the highest level on August 24th, 2005.

Abb. 5: Übergreifen der Flut auf den Hochwald am 24. August 2005 unter Benutzung der früheren Seitengerinne (rechtes Bild).

Fig. 5: Spreading of the flood into the higher level forest under use of the former side channels (right picture).

©Akademie d. Wissenschaften München; download unter www.biologiezentrum.at

Zwei Gründe sind vorstellbar. Sie können durchaus gemeinsam wirken. Nämlich (1) Rückgang und Einstellung von Nutzungen der Uferzonen und Inseln sowie (2) Verbesserung der Wachstumsmöglichkeit von Pflanzen an den Ufern und auf den Schotterbänken durch Nährstoffanreicherung (Eutrophierung).

Den Rückgang der Nutzungen zeigt der Vergleich von heute mit den Landschaftsbildern aus dem 19. Jahrhundert. Damals waren nicht nur die Kiesbänke weitgehend vegetationsfrei, sondern auch die Uferzonen und deutlich beweidet. Vor der Korrektur der großen Flüsse lagen die Ufer vielfach nicht fest. Seitenarme verlagerten sich und mit ihnen auch Beweidungsflächen. Ackerbau war kaum möglich im Überschwemmungsbereich. Die Beweidung verhinderte das Aufkommen geschlossener Wälder, wie sie heute über weite Strecken entlang des Isarlaufes vorkommen. Auch im Interesse der Floßfahrten auf der Isar wurde die Ufervegetation kurz gehalten, wo kein Steilufer anstand. Als Quelle von Brennholz wurden die Auen jahrhundertelang intensiv genutzt. Doch auch die Entwicklung der Vegetation scheint im 19. Jahrhundert und davor viel langsamer vonstatten gegangen sein als in der Gegenwart. Hinweise auf starke Veränderungen sind der Zusammensetzung der Vegetation zu entnehmen. So gab es zwar die meisten der jetzt als „invasiv" eingestuften Pflanzen bereits im 19. Jahrhundert, aber diese Problemarten blieben lokal und unauffällig. Ihre Invasivität kam erst nach den 1970er Jahren zum Ausbruch. Gegenwärtig gedeihen größere Bestände etwa des Drüsigen Springkrauts (*Impatiens glandulifera*) mitten auf freien Kiesbänken und an den Ufern, wo kleine Bäche aus dem Vorland münden (REICHHOLF 2005). Sie verweisen auf den sehr hohen Gehalt an mineralischen Nährstoffen, da das Drüsige Springkraut in einer Wachstumsperiode über zwei Meter hoch und sehr dicht aufwächst, aber als einjährige Pflanze dazu keine Reserven aus einem unterirdischen Wurzelstock mobilisieren kann. Auf die Nährstoff-Quelle deuten die Horste dieser Pflanzen an den Seitenbächen und Mündungen von Nebenflüssen hin. Es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Düngestoffe aus der Landwirtschaft, die vor allem in Form von Gülle ausgebracht werden. Die drei Hauptzeiten im Jahreslauf, in denen Gülle ausgefahren wird, liegen äußerst ungünstig für die Verwertung durch das Wachstum der Pflanzen vor Ort, nämlich am Ende des Winters, wenn die Depots (über)voll sind, im Hochsommer, wenn Ackerflächen oder Mähwiesen abgeerntet sind und am Ende des Herbstes, um die Depots leer zu bekommen. In diesen Phasen steigt die Leitfähigkeit des Innwassers markant an (REICHHOLF 2001). An der Isar wird es sich nicht wesentlich anders verhalten. Sichtbar wird diese Überdüngung insbesondere im Spätsommer und Herbst, wenn sich Massen von flottierenden Grünalgen an den Steinen ausbilden. Nach Daten des deutschen Bundesamts für Naturschutz von 1992 beträgt die durchschnittliche Überschussbilanz an Stickstoff gut 100 kg N/ha/Jahr mit einer Schwankungsbreite von 30 bis über 200 kg. Nachdem 30 bis 50 kg/ha/Jahr in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts noch als „Vollwertdüngung" in der Landwirtschaft galten, stellt der durchschnittliche Überschuss allein schon eine Verdreifachung dar. Doch auf dem Luftweg kommen aus Heizkraftwerken und schnell drehenden

Verbrennungsmotoren weitere 30 - 60 kg/ha/Jahr hinzu. Sie stammen aus dem mitverbrannten Luftstickstoff und fallen als N0x an, die mit dem Niederschlag ausgewaschen werden. Höhere Niederschläge bedeuten daher weithin auch einen höheren Eintrag von Stickstoff auf diesem Weg. Da diese Düngung aus der Luft von der Landwirtschaft nicht einkalkuliert werden kann, kommt sie meist zusätzlich zur Wirkung (REICHHOLF 2004). Somit unterscheiden sich die heutigen Verhältnisse an der Isar doch viel stärker von jenen des 19. Jahrhunderts als dem bloßen Eindruck der Wildflusslandschaft zu entnehmen ist. Der Rückbau kann weder auf die früheren Nutzungen zurücgreifen, noch auf die Eutrophierung des Wassers einen Einfluss nehmen.

Weitere Effekte kommen hinzu, die auf den ersten Blick nicht sichtbar sind. Das zeigt das Beispiel des Gänsesägers, der als typische Vogelart für die Isar und die anderen Alpenflüsse angesehen wird. Doch erstaunlicher Weise gab es ihn im 19. und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts nicht als etablierten Brutvogel. Seine Ansiedlung fand erst in den 1960er Jahren statt. Es folgte eine starke Bestandszunahme, die fast parallel dazu am Lech und auch an der Iller und der Wertach ablief. Sie wurde an der Isar künstlich gebremst durch Verminderung des Brutplatzangebotes (Nistkästen). Abb. 6 zeigt den Verlauf der Entwicklung. An Inn und Salzach kam es jedoch zu keiner dauerhaften Ansiedlung, obwohl dort Gänsesäger in viel größeren Gesamtzahlen als an Isar oder Lech überwintern, wogegen die Besiedlung im angrenzenden österreichischen Randalpenraum weitergegangen ist. Verblieben ist eine „Inn-Salzach-Lücke“ (REICHHOLF 1999). Sie gibt den entscheidenden Hinweis auf die wahrscheinliche Hauptursache für Ansiedlung und Bestandsaufbau des Gänsesägers an Isar und Lech (GROSS 2000). Mit dem Bau des Sylvenstein wurden die vom Spätwinter bis zum Frühsommer mitgeführten Schwebstoffe größtenteils zur Sedimentation in diesem „Kopf-Stausee“ gebracht (gut sichtbar bei Niedrigwasser im Sommer und Herbst). Beim Lech findet diese Ablagerung im Forggensee bei Füssen statt. Die unter Wasser auf Sicht nach Nahrung suchenden Gänsesäger bekamen durch diese Eingriffe das Wasser rechtzeitig klar genug, um mit Erfolg kleine Fische fangen zu können. Im Inn, der extrem viele Schwebstoffe führt (> 500 mg/l im Frühsommer), ist das Wasser zu trübe und das gilt auch meistens für die Salzach in den Monaten von März bis Juni. Aber wenn sich am Inn die winterliche Klarwasserphase eingestellt hat, kommen die nordischen Gänsesäger zu Hunderten zum Überwintern (REICHHOLF 1994). Ob diese Verbesserung der Sicht auch für andere typische Flussvogelarten (Eisvogel, Wasseramsel) bedeutsam war, ist mangels früherer Vergleichsuntersuchungen nicht abzuschätzen. Auch der Eisvogel ist von Sicht abhängig (REICHHOLF 1988) und sein Anwesenheitsmuster am unteren Inn folgt spiegelbildlich der Wassertrübung. Diese Interpretation schließt nicht aus, dass weitere Faktoren unterstützend hinzugekommen sind. Aber die Verminderung der Wassertrübung war sicherlich die entscheidende Größe.

©Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz; download www.biologiezentrum.at

Abb. 6: Ansiedlung und Entwicklung des Brutbestandes von Gänsesägern (*Mergus merganser*) an der Isar nach dem Bau des Sylvensteinstausees 1958. Beschränkung des Angebots von Nisthöhlen verhinderte eine weitere Zunahme seit Mitte der 1980er Jahre.

Fig. 6: Development of a breeding population of the Goosander (*Mergus merganser*) on the river Isar after the construction of the big dam of Sylvenstein which keeps back turbidity (silt) of the water in spring and early summer. From the mid 1980ies onwards restriction of nest box numbers prevented a further increase.

Der positive Trend beim Gänsesäger wirft die Frage auf, ob denn tatsächlich der Bade- und Erholungsbetrieb an der Isar die eigentliche Ursache für die Abnahme und das Verschwinden über weite Strecken von Flussuferläufer und Flussregenpfeifer sowie auch von der Flussseeschwalbe gewesen ist. Denn eine andere Art der Schotterbänke, die Lachseeschwalbe (*Sterna nilotica*) verschwand bereits lange Zeit davor, zu Beginn des 20. Jahrhunderts, vom Lech und seinen Kiesbänken als die Beweidung der Uferzonen nachließ und Auwald aufkam (REICHHOLF 1989). Dem Gänsesäger hingegen macht der Erholungsbetrieb mit vielen Booten pro Tag (>500 im Extrem) und Tausenden von Menschen an den Ufern nichts aus, während gesperrte Kiesbänke seit nun schon einem Vierteljahrhundert nicht sicherstellen konnten, dass die „Kiesbrüter" erhalten bleiben (BEZZEL et al. 2005). Viel wahrscheinlicher ist es, dass sie viel zu schnell bewachsen und daher zu kurz als Brutplätze tauglich sind. Diese Interpretation stützen Befunde zu Sandlaufkäfern und Heidelibellen, die sich als Hochwasserfolger erweisen.

So ergeben die langjährigen Untersuchungen zu Verteilung und Häufigkeit der Binnen-Sandläufer *Cicindela hybrida* eine sehr starke Abhängigkeit von frisch aufgeschütteten Sandstellen auf den offenen Kiesbänken. Aber gerade diese bewachsen sehr schnell und sind an der Isar in aller Regel schon nach drei Jahren (nach dem Hochwasser) nicht mehr tauglich. Abb. 7 zeigt die besonders ausgeprägte Reaktion auf das späte Hochwasser von Ende August 2005. Woher die vielen Sandläufer kamen, ist unbekannt.

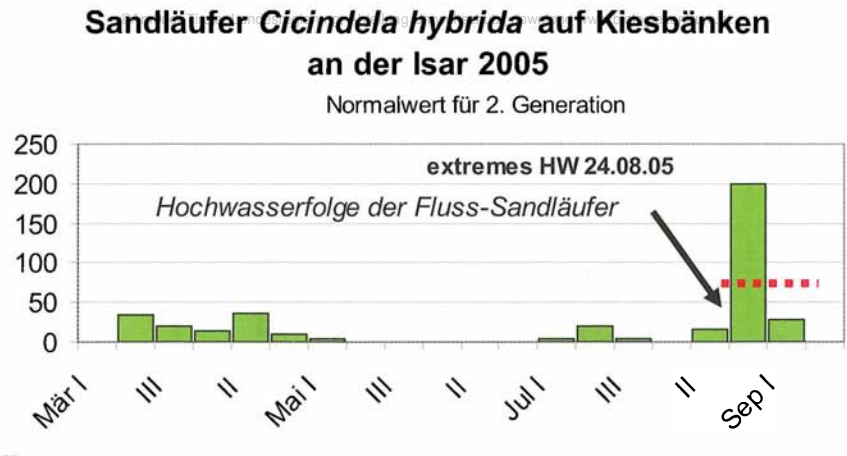

Abb. 7: Reaktion der Sandläufer *Cicindela hybrida* auf das außerordentlich starke Hochwasser von Ende August 2005. Im Mengenvergleich, bezogen auf die Verhältnisse in den 10 Jahren davor, wären unter günstigen Bedingungen im Frühsommer weniger als die Hälfte zu erwarten gewesen. Hunderte waren dazu außerhalb der festen Untersuchungsflächen im Gebiet, wo sie sonst nie aufgetreten waren.

Fig. 7: Reaction of the *Cicindela hybrida* Tiger beetles on the extraordinarily high flood late in August 2005. The dotted line gives the best value to be expected under good conditions according to the past 10 years. There were also hundreds more outside of the fixed research sites where they never had been seen before.

Direkt sichtbar wird die Hochwasserfolge bei mehreren Arten von Heidelibellen der Gattung *Sympetrum*. Sie fliegen recht plötzlich nach den Hochwässern und suchen offenbar nach frischen Resttümpeln. Die spätsommerlichen und herbstlichen Mengen solcher Hochwasserfolger fallen am höchsten aus, wenn die Flut zur „richtigen Zeit", nämlich im Hochsommer, gekommen ist (Abb. 8).

Für diese beiden Arten bzw. Artengruppen reichen die mittleren Abstände stärkerer Hochwässer von nur drei Jahren nicht mehr aus, um einigermaßen stabile Ansiedlungen zu ermöglichen. Die Kiesbänke bewachsen und die Tümpel verschwinden zu schnell.

©Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz; download www.biologiezentrum.at

Abb. 8: Reaktion von Heidelibellen auf Isar-Hochwässer. Trifft das Hochwasser in den Hochsommer, gibt es im nächsten Jahr den stärksten Anstieg, während auf zu frühe und zu späte keine deutliche Reaktion mehr erfolgt.

Fig. 8: Reaction of *Sympetrum* - dragonflies (red species and the black one) on the timing of the river's flood. Summer floods result in best numbers next year but floods too early or too late in season are with less or no discernible results.

Somit geht aus diesen Befunden im Detail hervor, was davor in der Übersicht festgestellt worden war. Die Dynamik der Isar reicht nicht mehr aus, um die flusstypischen Arten zu erhalten, obwohl regelmäßig starke Hochwässer kommen. Die Vegetation bedeckt die Kiesbänke und die Ufer viel zu schnell im Vergleich zu den früheren Zeiten, die als Leitbild für die Renaturierung dienen. Daher nun ein paar Blicke auf die seltenen und besonders geschützten Pflanzen des Schneeheide-Wacholder-Kiefernwaldes auf der Hochwaldterrasse.

Enziane und Hochwasser

Der Wildflusslauf der Isar südlich von München ist nicht nur wegen seines landschaftlichen Reizes bekannt, sondern insbesondere auch wegen der bedeutenden außeralpinen Vorkommen von Alpenpflanzen und von zahlreichen Orchideen. Ganz besonders beeindruckt die „Enzianblüte" im Frühjahr, wenn im Nahbereich eines Parkplatzes Tausende der großen Stängellosen Clusius-Enziane (*Gentiana clusii*) blühen. Die leichte Erreichbarkeit und die Übersichtlichkeit des Geländes ermöglichten ziemlich genaue Zählungen. Das Gesamtvorkommen umfasste im April/Mai 2005 etwa 20.000 blühende Pflanzen und viele, nicht weiter zählbare Jungpflanzen. Auch die Stellen, an denen Fransenenziane (*Gentianella cilitata*) und andere Enzianarten vorkommen, lassen sich leicht ausfindig machen und Jahr für Jahr überprüfen. Abb. 9 zeigt die Entwicklung des Blühens beim Fransenenzian.

©Amt der Tir

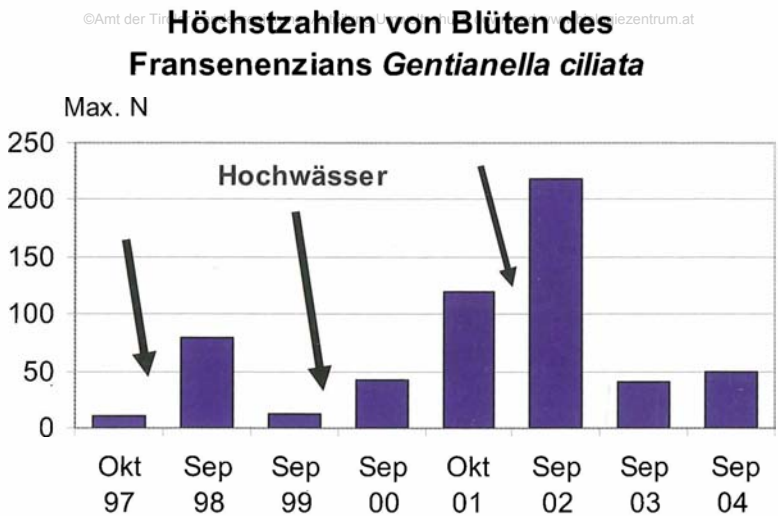

Abb. 9: Verstärktes Blühen der Fransenenziane nach Isarhochwässern. Das „Pfingsthochwasser 99" lag zu früh im Jahr, das Augusthochwasser von 2005 zu spät. Auf dieses reagierten nur ganz wenige Fransenenziane direkt.

Fig. 9: Flowering of Ciliated Gentians (*Gentianella ciliata*) after floods of the river Isar. In 1999, the flood came too early in late May/early June and at the end of August 2005 much too late to give an impulse for flowering.

Komplizierter verhält es sich mit den großen Clusius-Enzianen. Ihr Hauptvorkommen liegt isarfern an einem früheren Seitenarm. Die Hochwässer erreichen dieses Gebiet nicht mehr. Aber Grundwasser wird nach oben gedrückt. Es tritt in den alten Rinnen zutage, wenn die Isar entsprechend hohe Wasserführung erreicht hat. Abb. 10 zeigt die Entwicklung des Blühens auf den Dauerbeobachtungsflächen um den Parkplatz. Da sich das Vorkommen in unterschiedlich begangene Zonen hinein ausdehnt und Teile davon so gut wie keine Trittbelastungen durch Menschen mehr aufweisen, können Vergleiche zur Dichte des Blühens (flächenbezogen) und zur Kontrollmaßnahme eines völlig eingezäunten und nicht zugänglichen Bereichs gezogen werden.

©Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz; download www.biologiezentrum.at

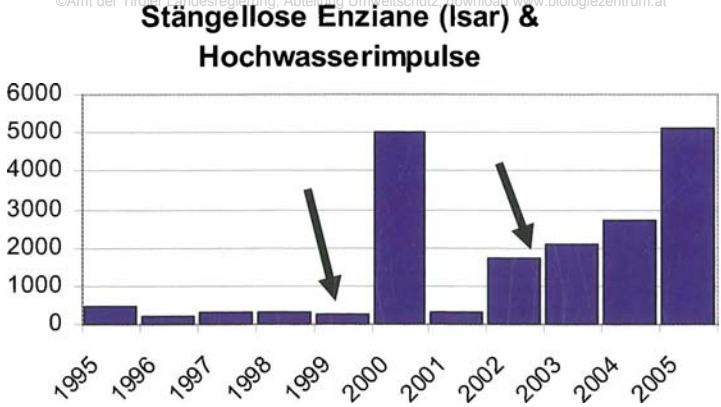

Abb. 10: Gesamtzahl blühender Clusius-Enziane (*Gentiana clusii*) im Untersuchungsgebiet von 1995 bis 2005.

Fig. 10: Total number of flowering Gentians *Gentiana clusii* in the study area from 1995 to 2005.

Da sich sonst nichts erkennbar im Gebiet geändert hatte, wird angenommen, dass das Hochwasser von 1997 noch zu schwach gewesen war, um einen hinreichend starken Impuls zu geben. Erst das Pfingsthochwasser 1999, das stellenweise bis auf den Hochwald vordrang, ergab im nächsten Jahr einen ganz plötzlichen, sehr ausgeprägten Anstieg. Auf das Augusthochwasser von 2002 hin gingen die Zahlen wenigstens nicht zurück und wie sich das noch spätere von 2005 auswirken wird, bleibt abzuwarten.

Während es sich bei den Fransenenzianen zweifelsfrei um alpine Anschwemmlinge handelt, die fast nur dort vorkommen, wo die vorausgegangenen Fluten der Hochwässer auch hingelangten, verhält es sich mit den Clusius-Enzianen komplizierter. Die Vorkommen, die sich entlang der Flüsse, die von den Alpen kommen, ins Vorland hinaus erstrecken und am Lech sogar die Donau erreichen, gelten einerseits als Glazialrelikte, andererseits erklärt sich daraus ihr Fehlen am Inn nicht. Manche Vorkommen können sicherlich seit der Nacheiszeit bereits vorhanden sein, aber die enge Anbindung an die ehemaligen Seitengerinne der Isar legt eher die andere Interpretation nahe, dass es sich um direkte Anschwemmlinge handelt. Damit wären sie vom Nachschub aus den Bergen abhängig. Und von der Hochwasserwirkung dazu, die im Vorland die entsprechenden Boden- und Vegetationsverhältnisse schafft bzw. geschaffen hatte. Hauptproblem ist nun auf jeden Fall, wie auch bei den Orchideen, dass der Schneeheide-Wacholder-Kiefernwald zunehmend vergrast, weil eben keine Beweidung mehr stattfindet. Das ist sehr klar im Vergleich zwischen dem Innern des abgezäunten Bereichs und den direkt angrenzenden, begehbaren und begangenen Flächen außen zu sehen. Denn der „Erholungsdruck" wirkt hier in schwacher und nur lokal stärkerer

Weise ähnlich wie die frühere Beweidung. Die Menschen erzeugen Trampelpfade, an denen die Enziane am besten gedeihen. Die meisten achten auf die blühenden Pflanzen und selbst die Frauenschuh-Orchideen (Cypripedium calceolus) gedeihen nah an den Trampelpfaden weit besser als im am Boden zu dicht überwucherten, nicht begangenen Wald. Für die großen Enziane geht dies aus Abb. 11 hervor.

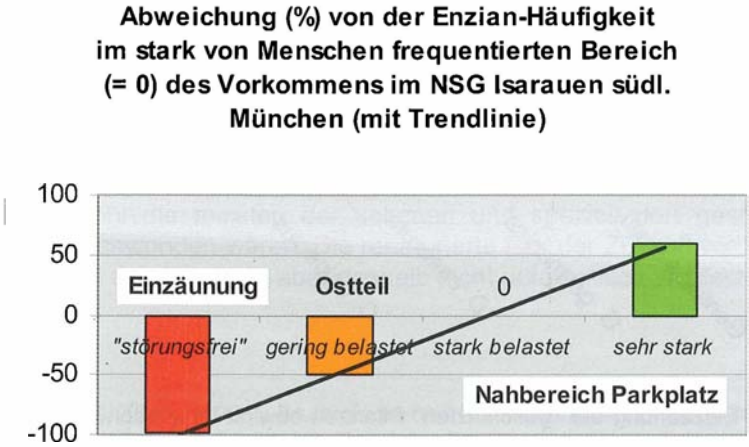

Abb. 11: Auswirkung von Flächen"belastungen" durch Menschen auf die Häufigkeit der großen Clusius-Enziane. Entgegen der üblichen Annahme nimmt die Häufigkeit mit Rückgang der Belastungen nicht nur nicht zu, sondern stark ab (bis zum Verschwinden im abgezäunten Bereich).

Fig. 11: Effects of human disturbances (formation and use of paths) on the abundance of the large gentians (Gentiana clusii). Contrary to the widespread assumption, numbers decline with reduction of human presence and use of the sites and Gentians disappear under fenced conditions here.

Wird die Enzianhäufigkeit im Nahbereich des Parkplatzes zugrunde gelegt, dann steigt sie im sehr stark von Trampelpfaden durchzogenen ganz erheblich an, verliert aber zunehmend, je weniger „Belastung" des Geländes gegeben ist. Die dem Parkplatz fernen und nur von wenigen Menschen aufgesuchten Bereiche im Ostteil fallen um praktisch genau jene 50 % ab, um die der sehr stark belastete Teil zugenommen hat. In der Umzäunung fehlen sie fast ganz. Die Bedeutung der früheren Nutzung spiegelt sich in diesen Befunden. Sie werfen auch die Frage auf, ob die bisherige Haltung des Naturschutzes zu Betretung von Schutzgebieten sachlich, d. h. von entsprechend gesicherten Befunden gerechtfertigt ist. Abb. 12 drückt diese Problematik im Vergleich von innerhalb und außerhalb des Zaunes (auf gleiche Strecken und Flächen bezogen) aus. Zu verstehen sind solche Befunde, wenn man sich die häufigen natürlichen Störungen durch Hochwässer und die früheren durch die Beweidung vor Augen hält. Flüsse

und ihre Auen sind durch ihre Störungsdynamik von Natur aus gekennzeichnet. Diese auszuschalten, verändert sie nachhaltig. Menschliche Trampelpfade lassen sich kaum anders bewerten als solche, die vom Weidevieh angelegt werden.

©Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Umwelt; download unter www.biologiezentrum.at

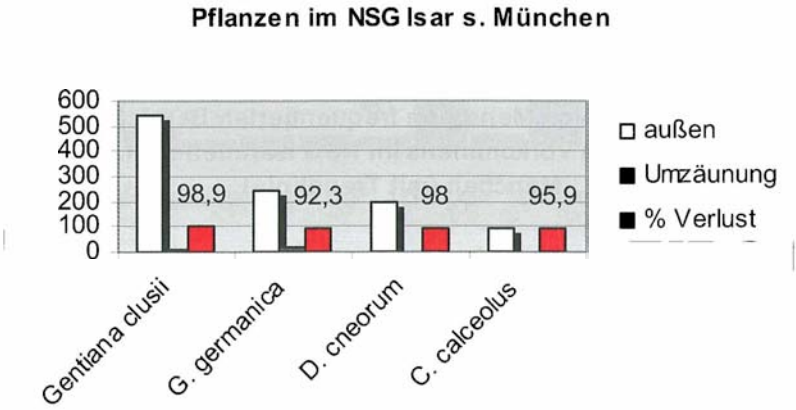

Abb. 12: Einzäunung der "geschützten" Pflanzen bewirkt ihr Verschwinden im NSG Isarauen südlich von München. Für den Clusius-Enzian, den Deutschen Enzian (*Gentianella germanica*), das Steinröschen (*Daphne cneorum*) und den Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*) ist der Rückgang im Vergleich zu außen vor dem Zaun in Prozent angegeben.

Fig. 12: Fencing of the „protected" plants cause a severe decline in the species considered here, i. e. the Gentians (*Gentiana clusii* and *Gentianella germanica*), the *Daphne cneorum* and the Ladyslipper orchid (*Cypripedium calceolus*).

Schlussfolgerungen

Welche Folgerungen könne aus diesen Befunden gezogen werden? Zunächst einmal ist klar, dass das großartige Projekt der Isar-Renaturierung davon in keiner Weise in Frage gestellt wird. Die Maßnahme ist vorbildhaft in jeder Hinsicht. Zudem betrifft sie einen der landschaftlich schönsten Flussabschnitte im ganzen nördlichen Alpenrandbereich. Vielmehr geht es um das so genannte Leitbild und um Details, wie die Restwassermenge. Die Isar des 19. Jahrhunderts vor ihrer entscheidenden Regulierung wird sich eher dem Landschaftsbild nach annähernd verwirklichen lassen. Die tatsächlichen damaligen Flussverhältnisse werden nicht wieder nachzubilden sein, weil keine Aussicht auf die Wiederaufnehme früherer Nutzungsformen besteht. Die Isar war damals, wie alle größeren Flüsse Mitteleuropas, keineswegs im Naturzustand, sondern ein seit vielen Jahrhunderten vom Menschen genutzter und geprägter Fluss. Die Nährstoffarmut entwickelte sich aus der für die Ernährung von Mensch und

Vieh notwendigen Übernutzung des Landes und insbesondere auch der Flussauen. Die heutige Überdüngung stellt gleichfalls eine Folge der Landnutzung insgesamt dar. Sie kann am Fluss selbst nicht verhindert werden. Die Hochwasserdynamik, die tatsächlich gegeben ist, sollte ausreichen, um zumindest über Seitenerosion und Umlagerung im rund 50 km langen, naturnahen Teil der Isar wieder so viel Veränderungen zu erzeugen, dass sich viele Arten der dealpinen Flusslandschaft halten können. Ob das allen gelingt (und gelingen sollte), steht den Diskussionen offen. Heute stellt der Mensch ein ganz beträchtliches Störungspotenzial dar, das in Naturräumen, die von Natur aus häufig „Störungen" ausgesetzt sind, nicht von vornherein negativ angesehen werden soll. Der Ausschluss der Menschen hat schnellere Artenverluste zur Folge als von seinen anwesenheitsbedingten Störungen zu erwarten wäre. Der im Wachstum stehen gebliebene „Hochwald" an der Isar ist die Folge der Eintiefung und war für den Naturschutz im Gebiet geradezu ein besonderer Glücksfall, da ansonsten wohl die meisten der seltenen und speziell dort geschützten Pflanzen verschwunden wären. Die renaturierte Isar der Zukunft wird anders sein als im 19. Jahrhundert - aber deshalb nicht automatisch „schlechter"

Literatur

BAUER, U. & H. ZINTL (1995): Brutbiologie und Entwicklung der Brutpopulation des Gänsesägers *Mergus merganser* in Bayern seit 1970. Ornithol. Anzeiger 34: 1 - 38.

BEZZEL, E., I. GEIERSBERGER, G. v. LOSSOW & R. PFEIFER (2005): Brutvögel in Bayern. Ulmer, Stuttgart.

GROSS, A. (2000): Die Entwicklung der Brutpopulation von *Mergus merganser* in Südbayern und Österreich im Hinblick auf die Sichttiefe repräsentativer Flüsse im Brutareal. Ornithol. Anzeiger 39: 97 - 118.

HYNES, H. B. N. (1970): The Ecology of Running Waters. Liverpool Univ. Press. Liverpool.

KARL, J., J. MANGELSDORF, K. SCHEUERMANN, B.LENHART, G. SEITZ, P JÜRGING, T SCHAUER, T MISCHLER, F. HUBER, F. HEBAUER, A. HAUSMANN W. BINDER & W. GRÖBMEIER (1998): Die Isar - ein Gebirgsfluss im Wandel der Zeiten. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 63: 1 - 130.

REICHHOLF, J. H. (1988): Die Wassertrübung als begrenzender Faktor für das Vorkommen des Eisvogels *Alcedo atthis* am unteren Inn. Egretta 31: 98 - 105.

REICHHOLF, J. H. (1989): Warum verschwanden Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica* und Triel *Burhinus oedicnemus* aus Bayern? Anz. Orn. Ges. Bayern 28: 1 14.

REICHHOLF, J. H. (1994): Die Wasservögel am unteren Inn. Mitt. Zool. Ges. Braunau 6: 1 - 92.

REICHHOLF, J. H. (1999): Die Inn-Salzach-Lücke im Brutvorkommen des Gänsesägers *Mergus merganser* am Alpennordrand. Mitt. Zool. Ges. Braunau 7: 211 - 216.

REICHHOLF, J. H. (2001): Daten zur Leitfähigkeit des Innwassers im Jahresgang. Mitt. Zool. Ges. Braunau 8: 21 - 26.

REICHHOLF, J. H. (2004): Der Tanz um das goldene Kalb. Wagenbach, Berlin.

REICHHOLF, J. H. (2005): Die Zukunft der Arten. C. H. Beck, München.

SCHAUER, T (1998): Die Vegetationsverhältnisse an der oberen Isar vor und nach der Teilrückleitung. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 63: 131 - 183.

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: 2006

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Reichholf Josef H.

Artikel/Article: Wie viel Dynamik hat die Isar im Wildfluss- und Renaturierungsabschnitt südlich von München? 293-309