Fischlifte

Autor(en): **Ruhlé, Christian**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **87 (1995)**

Heft 9

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-940423

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Fischlifte

Technische Lösungen für Wanderprobleme von Fischen bei unterbrochenem Fliessgewässer-Kontinuum in der Folge von technischen Eingriffen

Christian Ruhlé

Wanderprobleme von Fischen

Alle Fische unserer Fliessgewässer führen aufgrund biologischer Anforderungen oder wegen äusserer Umstände kleinere oder grössere Ortsveränderungen entlang ihres Lebensraumes Bach oder Fluss durch. Biologisch bedingt sind z. B. die Reproduktionswanderungen, die zu geeigneten Fortpflanzungsräumen führen, oder die Nahrungswanderungen, mit denen neue Futterplätze erschlossen werden. Mit den Kompensationswanderungen werden z. B. hochwasserbedingte Verfrachtungen wettgemacht.

Die wohl eindrücklichsten Wanderungen sind die Reproduktionswanderungen von Langdistanzwanderfischen, die über mehrere hundert Kilometer führen können. Zu diesen Fischen gehören Arten, die bestimmte Phasen ihres Lebens (in erster Linie die Wachstumsphase) im Meer verbringen, sich aber in weit davon entfernten Oberläufen der Zuflüsse im Süsswasser fortpflanzen (Reproduktionsphase). Die früher einmal auch unserer Fauna angehörenden, nun aber ausgestorbenen Arten atlantischer Lachs (*Salmo salar*), Stör (*Acipenser sturio*) und Maifisch (*Alosa alosa alosa*) sind hier zu erwähnen. Langdistanzwanderer sind aber auch die Seeforellen gewisser Seen, die Fortpflanzungsgebiete aufsuchen, die weit oberhalb des See-Lebensraumes liegen, den sie während der Wachstumsphase bewohnen. Ein Beispiel dafür ist die Bodensee-Seeforelle, deren Laichgebiete früher einmal auch im Vorderrhein oberhalb von Ilanz lagen. Für alle diese Arten gilt, dass für die Aufrechterhaltung ihres Lebenszyklus durchwanderbare Verbindungen zwischen den Teillebensräumen vorhanden sein müssen.

Die grosse räumliche Trennung zwischen den vor der Fortpflanzung bewohnten Gewässern (Meer, See, tiefere Regionen von Fliessgewässern) und den Fortpflanzungsgebieten (Oberlauf in einem Fliessgewässersystem) birgt für die Langdistanzwanderer eine besondere Gefährdung, weil in längeren Wanderrouten eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für existentiell bedrohende Unterbrechungen besteht als in kurzen. Die oben genannten Langdistanzwanderer sind gerade deshalb die ersten Arten, die aus unserer Fischfauna verschwunden sind.

Die Unterbrechung der Wanderroute kann auf verschiedene Weise zustande kommen. Früher, d. h. vor der Zeit des intensiv betriebenen Gewässerschutzes, waren chronische Verschmutzungen, die dem Wasser in grundsätzlicher Art und Weise die Qualität als Lebensraum entzogen haben, von grosser Bedeutung. Heute spielen wahrscheinlich verschiedene synthetisierte Stoffe, die in Abwasserreinigungsanlagen nicht eliminiert werden, als Geruchsbarrieren eine wichtigere Rolle. Unterbrüche im Sinn von technischen Eingriffen stellen Sperren zur Stabilisierung der Fliessgewässersohle, vor allem aber Wehre und Dämme dar, die dem Wasseraufstau für die Produktion elektrischer Energie dienen. Für schwimmschwache Kleinfische wirken bereits kleine Überfälle von wenigen Zentimetern Höhe als Wanderhindernis. Sperren von mehr als einem halben Meter Höhe sowie Wehre und Dämme überfordern auch die Sprungkraft schwimmstarker, grosser Fische.

Wenn es gilt, den Lebenszyklus der Fische (aus artenschützerischen oder fischereilichen Gründen) ungehindert aufrechtzuerhalten, müssen die mechanisch wirksamen Hindernisse zwischen den Teillebensräumen überbrück- oder umschwimmbar gemacht werden. Neben Umgehungsgerinnen, Fischtreppen und Fischpässen sind Fischlifte Einrichtungen, die diesem Zweck dienen. Sie werden unter dem Begriff Aufstiegshilfe zusammengefasst. Umgehungsgerinne sind naturnah ausgebildete Kunstbäche, die das Wasser unterhalb des Wehrs oder Damms mit dem Wasser oberhalb verbinden. Der Platzbedarf und der Wasserbedarf für sie sind gross. Weniger Raum und weniger Wasser beanspruchen Fischtreppen, die in der Regel aus hintereinandergereihten, in der Höhe leicht versetzten und oft naturfern ausgeformten (Beton-)Kammern bestehen. Fischlifte stellen technische Lösungen dar, die sehr wenig Platz benötigen, weil der Höhenunterschied zwischen Unter- und Oberwasser in der Vertikalen überbrückt wird. Mit ihnen lassen sich auch sehr grosse Höhendifferenzen überbrücken. Ihr Wasserbedarf ist gering. Unter sehr beschränkten Platzverhältnissen sind sie oft die einzige realisierbare Lösung zur Wiederinstandstellung der unterbrochenen Aufstiegswanderung.

Bau und Funktionsweise des Fischlifts

Für die Funktionstüchtigkeit aller Einrichtungen, die den Zweck haben, mechanisch wirksame Wanderhindernisse für Fische umschwimm- oder überbrückbar zu machen, ist entscheidend, dass der Zugang zu diesen Einrichtungen, der im Wasser unterhalb des Wehrs oder unterhalb des Turbinenauslaufs liegt, von den Fischen lokalisiert werden kann. Dieses Ziel wird durch die Zugabe einer zusätzlichen Menge Wasser, dem Lockwasser, erreicht. Dieses bei der Einstiegsöffnung zur Aufstiegshilfe zugespiesene Wasser verändert in ihrer Umgebung das Strömungsbild derart, dass die Fische den Eindruck erhalten, sie befänden sich im Hauptstrom. Sie folgen diesem Lockwasser oder dieser Leitströmung und steigen durch die Einstiegsöffnung in die Aufstiegshilfe ein. Viele Aufstiegshilfen funktionieren nicht oder ungenügend, weil bei ihrer Planung der Ausgestaltung eines geeigneten Strömungsbildes nicht die erforderliche Beachtung geschenkt wurde oder weil sie mit Bezug auf die Strömungsverhältnisse falsch plaziert worden sind.

Die Schaffung eines geeigneten Strömungsbildes durch die Zugabe von Lockwasser ist auch für die Funktionstüchtigkeit von Fischliften erste Voraussetzung. Die Plazierung des Fischliftes in der Nähe des Wehrs (Laufkraftwerke) oder des Turbinenauslaufs (Ausleitungskraftwerke) ermöglicht es, das bei der Einstiegsöffnung oder in unmittelbarer Nähe davon zugespiesene Lockwasser dem turbinierten oder dem über das Wehr fliessenden Wasser beizufügen. Auf diese Weise wird eine gute Lockwirkung erzielt. Das

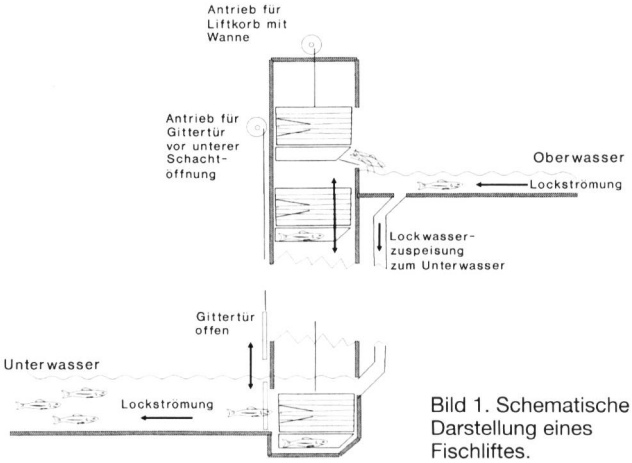

Bild 1. Schematische Darstellung eines Fischliftes.

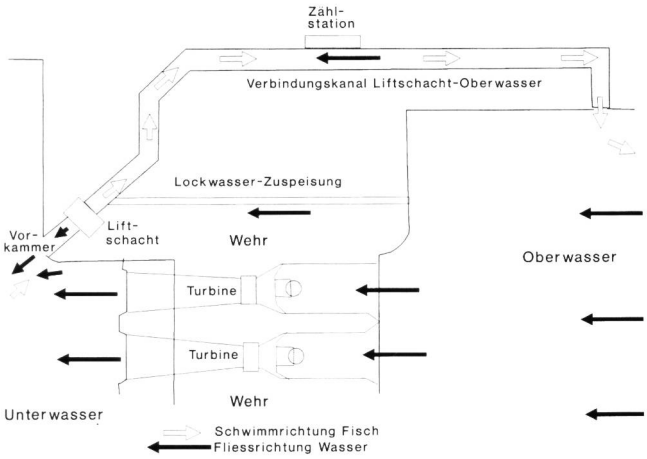

Bild 2. Übersicht (Situation) der Anlage Golfech mit neben der rechten Turbine angebrachtem Einstieg zum Fischlift und Verbindungskanal zwischen Liftschacht und Oberwasserkanal.

aus dem Stau stammende und bei der Einstiegsöffnung zugespiesene Lockwasser kann über eine kleine Zusatzturbine verarbeitet werden.

Ein Fischlift besteht aus einem offenen oder geschlossenen Liftschacht mit einer unteren und oberen Öffnung, einem als Fangreuse ausgebildeten Liftkorb mit Wannenboden, der durch einen Elektromotor gehoben werden kann, und einer kanalartigen oder röhrenförmigen Verbindung zwischen oberer Liftschachtöffnung und gestautem Oberwasser. Die untere Liftschachtöffnung öffnet sich zur Einstiegsöffnung und zum Unterwasser hin. Die untere Liftschachtöffnung kann mit einer Gittertür verschlossen werden. Wenn das Unterwasser, in dem die Einstiegsöffnung zum Fischlift steht, grosse Wasserstandsschwankungen aufweist, wird die Einstiegsöffnung und die untere Liftschachtöffnung zum Ausgleich dieser Wasserstandsschwankungen mit einem kurzen Fischpass oder einer kurzen Fischtreppe verbunden.

Der beim Aufstiegshindernis ankommende Fisch nimmt die durch das Lockwasser geschaffenen besonderen Strömungsverhältnisse wahr, folgt der Leitströmung und schwimmt durch die Einstiegsöffnung und die untere Liftschachtöffnung in den Schacht und dort in den als Fangreuse ausgebildeten Liftkorb, dessen Wannenboden in der Position am unteren Ende des Liftschachtes immer mit

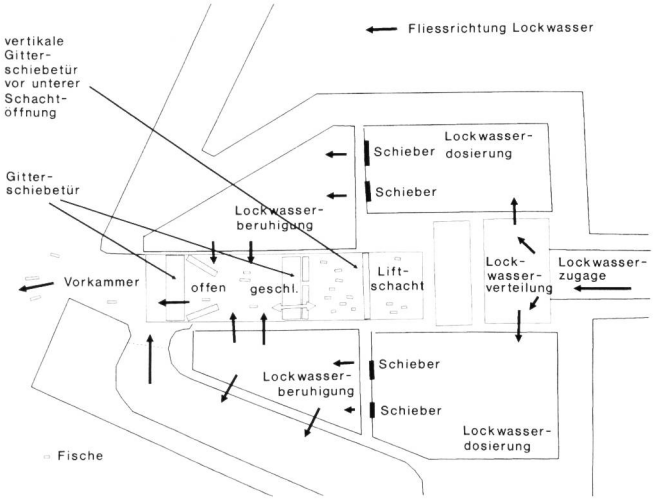

Bild 3. Grundriss auf Höhe der unteren Liftschachtöffnung der Anlage Golfech mit Vorkammer und Gitterschiebetüre. Die Gitterschiebetüre (siehe Text) ist offen, in Fangposition, und geschlossen, in «Verdichtungsposition», eingezeichnet. Vor dem Liftschacht ist die vertikal schliessende Gitterschiebetür eingezeichnet, die das Eindringen von Fischen während des Hebevorganges verhindert.

Wasser gefüllt ist. Er verweilt dort, bis der Korb angehoben wird. Vor der Korbhebung schliesst die Gittertüre die untere Schachtöffnung. Damit wird vermieden, dass Fische während des Hebevorganges in den Liftschacht eindringen und bei der nächsten Liftkorbabsenkung zerdrückt werden. Bei der oberen Schachtöffnung angelangt, wird der Wannenboden geöffnet oder der aus Reuse und Beckenboden bestehende Liftkorb gekippt und sein Inhalt der kanalartigen oder röhrenförmigen Verbindung zum Oberwasser übergeben. Dort angelangt, können die Fische ihre Wanderung fortsetzen. Dies bedingt unter Umständen die Zuspeisung eines Lockwassers auch in dieser Verbindung. Die Häufigkeit der Liftkorbbewegung hängt vom Fassungsvermögen des Wannenbodens und von der Menge der Fische ab, die transportiert werden müssen. Fischlifte, die lediglich dem Transport von Fischen auf ihrer Fortpflanzungswanderung dienen, können ausserhalb der meistens kurzen Aufstiegszeit ausser Betrieb genommen werden.

Verbesserung der Lifttechnologie in Frankreich

Fischlifte sind keine Erfindung unserer Zeit. Die mit früheren Anlagen «durchgeführten Experimente haben aber gezeigt, dass die Geschwemmselführung zu mannigfachen Störungen Anlass gibt, die Fische auf einem Drahtgeflecht trocken transportiert werden, sich teilweise entschuppen und kleinere Fische nicht gehoben werden, weil aus technischen Gründen keine Maschenweite unter etwa 2 Zentimeter gewählt werden konnte.»[1] Während längerer Zeit sind Fischlifte deshalb nicht als taugliches Mittel für die Lösung von Aufstiegsproblemen von Fischen angesehen worden.

Der 1986 in Kraft gesetzte Artikel L 232-6 des französischen Code rural verpflichtet nun aber zur konsequenten Wiederöffnung aller früheren Wanderrouten in Frankreich innert fünf Jahren. Für Wehranlagen, für die Umgehungsgerinne oder Fischtreppen als Aufstiegshilfe – z. B. aus Platzgründen – nicht in Frage kommen, musste deshalb nach einer Alternative Ausschau gehalten werden. Sie ist in baulich und betrieblich optimierten Fischliften gefunden worden, die oft sehr technisch wirken, aber kostengünstiger sein können als andere Aufstiegshilfen und die den Vorteil haben, dass sie auch für schwimmschwache Fische funktionieren. Die Verbesserungen sind hauptsächlich dem Umstand zu verdanken, dass sich innerhalb des staatlichen Regiebetriebs der Electricité de France (EdF) eine eigene Abteilung (département evironnement aquatique et atmosphérique) und der Conseil Supérieur de la Pêche mit einem Institut (Institut de Méchanique des Fluides, Toulouse) an der Lösungssuche beteiligt haben. Zudem hat sich ein Stahlbauer zum Fischlift-Spezialisten entwickelt. Die zunehmende Zahl der betriebenen Lifte und die konsequent durchgeführten Funktions- und Erfolgskontrollen (z. B. in[2]) belegen, dass die Kinderkrankheiten überwunden sind.

Beispiele

Bei den angeführten Beispielen handelt es sich um eine Kleinanlage (Anlage Castet) und um eine Grossanlage (Anlage Golfech). Sie zeigen das Spektrum auf, in dem Fischlifte als Aufstiegshilfe in Frage kommen.

[1] Fisch und Fischerei. *Gottfried B. R. Schmid,* Hrsg., Verlag Gottfried B. R. Schmid, Winterthur, 1952.

[2] *F. Travade, M. Larinier, D. Trivellato* et *J. Dartiguelongue:* Conception d'un ascenseur à poissons adapté à l'alose (*Alosa alosa*) sur un grand cours d'eau: l'ascenseur de Golfech sur la Garonne. Hydroécol. Appl. (1992) Tome 4 Vol. 1, pp. 91–119.

Bild 4. Fischlift beim Elektrizitätswerk Castet. Der Liftkorb befindet sich bei der oberen Schachtöffnung, von der aus eine Rohrverbindung zum Blechkanal Richtung Oberwasser führt. Foto: *Ruhlé*

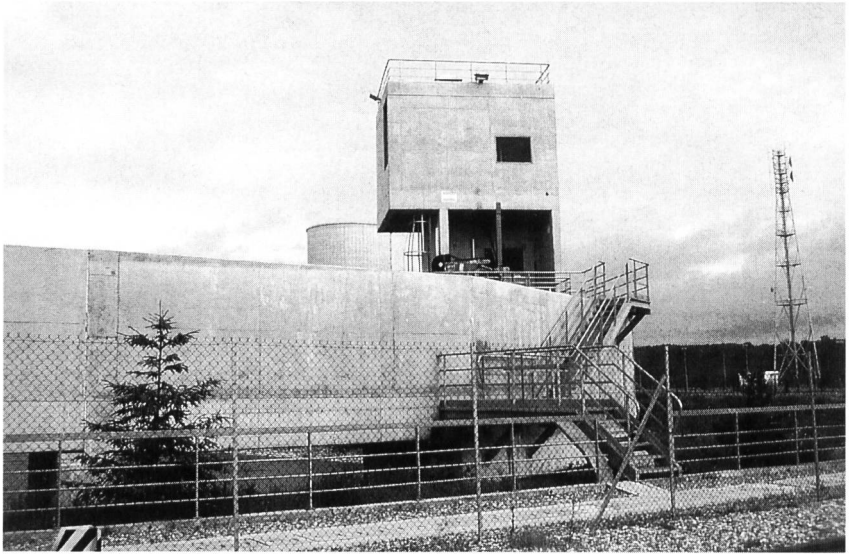

Bild 5. Fischlift beim Elektrizitätswerk Golfech. Im Vordergrund ist der Betonkanal sichtbar, der den Liftschacht (Hintergrund) mit dem Oberwasser verbindet. Foto: *Ruhlé*

Fischlift beim EW Castet

Die Kleinanlage befindet sich am Gave d'Ossau, einem Zufluss der Adour in den französischen Pyrenäen einige Kilometer südöstlich von Pau. Das Gewässer ist Aufstiegsgewässer von Salmoniden. Die Höhendifferenz zwischen dem Oberwasser (Stauraum eines Laufkraftwerkes) und dem Unterwasser, die der Lift überbrücken muss, beträgt 8 Meter. Der Liftschacht ist eine offene Stahlkonstruktion. Die Einstiegsöffnung befindet sich in der Nähe des Turbinenauslaufs. Es wird ein Lockwasser von 500 l/s zugegeben. Die Zugabe erfolgt über eine kleine Schwelle von 0,3 m. Dadurch wird die Lockwirkung der Lockwasserzugabe erhöht. Die Höhenlage der Schwellenoberkante kann mit einem Schieber dem jeweiligen Wasserstand im Unterwasser angepasst werden. Der Liftkorb ist als Fangreuse ausgebildet. Von der obere Liftschachtöffnung führt bis über das gestaute Oberwasser ein Blechkanal, den am oberen Ende eine kleine Schwelle abschliesst. Über diese Schwelle wird ein Lockwasser von 50 l/s dem Blechkanal zugeführt. Die in den Kanal gekippten Fische schwimmen gegen die Leitströmung zur Schwelle, überspringen diese und fallen ins Oberwasser, wo die Wanderung weiterführen kann. Die Funktionskontrolle und die Erfassung der transportierten Fische erfolgt über ein Video-System, dessen Kamera am oberen Ende des Blechkanals montiert ist.

Fischlift beim EW Golfech

Die Grossanlage Golfech steht bei Valence d'Agen im Ausleitungskanal der Garonne, über den die drei Turbinen des Kraftwerkes Golfech mit einer Wassermenge von bis zu 540 m^3/s gespiesen werden. Das Restwasser in der Garonne beträgt 10 m^3/s bis 20 m^3/s. Die im Vergleich zum Restwasser sehr grosse Menge verarbeiteten Wassers gewährleistet, dass die Fischwanderung zum überwiegenden Teil über den etwa 220 m langen Unterwasserkanal zum Fischlift hin stattfindet. Der Fischlift dient als Aufstiegshilfe vorab von Maifischen (*Alosa alosa*). Von dieser Art sind in den Kontrolljahren 1987 und 1988 14000 bzw. 66000 Fische mit dem Lift in den Oberwasserkanal hochgehoben worden. Daneben sind Fische von 24 anderen Arten transportiert worden. Die hochgehobenen Fische werden durch die obere Liftschachtöffnung und von dort durch ein Rohr einem 250 m langen Betonkanal zugeführt, der den Fischlift mit dem Oberwasserkanal verbindet. Die Funktionskontrolle und die Zählung erfolgt durch ein in diesen Betonkanal eingelassenes Zählfenster mit einem Video-System und automatisierter Bildanalyse. Zwischen Ober- und Unterwasser besteht eine mit den jeweiligen Wasserständen im Unterwasser leicht variierende Höhendifferenz von ungefähr 17 m. Während der Hauptaufstiegszeit der Maifische (Mai/Juni) wird der Liftkorb alle 20 bis 30 Minuten gehoben. Der Beton-Liftschacht steht unmittelbar rechts vom Auslauf der rechtsseitigen Turbine. Der unteren Liftschachtöffnung ist ein 9 m langer Vorraum vorgeschaltet, in den das Lockwasser eingespiesen wird. Die Lockwassermenge wird so gewählt, dass im Vorraum für die jeweils zu verfrachtenden Fische geeignete Strömungsverhältnisse herrschen (0,3 m/s bis 0,6 m/s, je nach Fischart). Im Vorraum ist eine zweiflügelige Gittertür angebracht, die entlang des Vorraumes verschoben werden kann. Zwischen den Hebevorgängen ist sie offen am unteren Vorraumende plaziert. Vor Beginn des Hebevorgangs wird sie geschlossen und zur unteren Liftschachtöffnung bewegt. Die Fische werden aus dem Vorraum in den Liftkorb geschoben und in der Wanne des Liftkorbs hochgehoben.

Anwendungen in der Schweiz

Das Bundesgesetz über die Fischerei schreibt in Art. 9 zwingend Massnahmen zur Aufrechterhaltung der freien Fischwanderung bei Neuanlagen vor. Bei bestehenden Anlagen sind diese Massnahmen vorzusehen, soweit sie wirtschaftlich tragbar sind. Die bescheidenen Platzverhältnisse gerade um Wehre in engen Tälern, die oft grossen Höhendifferenzen zwischen dem gestauten Wasser und dem Unterwasser und die vor allem bei bestehenden Anlagen für den Betrieb von Aufstiegshilfen nur beschränkt verfügbaren Wassermengen verunmöglichen in vielen Fällen den Bau von naturnahen Aufstiegshilfen wie Umgehungsgerinne oder Tümpel-Fischpassanlagen. Für diese Fälle stellen Fischlifte auch in unserem Land die Lösung dar, mit der Wanderprobleme von Fischen bei unterbrochenem Fliessgewässer-Kontinuum in der Folge von technischen Eingriffen bewältigt werden können. In verschiedenen Konzessionserneuerungen werden jetzt schon Lifte als mögliche Massnahme geprüft.

Adresse: Dr. *Christian Ruhlé,* Jagd- und Fischereiverwaltung des Kantons St. Gallen, Davidstrasse 35, CH-9001 St. Gallen.