

Naturschutzfachliche Stellungnahme zu der am 28.10.2020 aufgelegten Naturverträglichkeitserklärung (NVE) zum geplanten Wasserkraftwerk Haslach am Kalserbach in Osttirol

Mag. Herbert Angerer, Mag. Gerhard Egger, Univ.-Prof. Dr. Leopold Füreder &
Univ.-Prof. Dr. Peter Schönswetter

im Auftrag des WWF Österreich

Lienz | März 2021

Mit Kundmachung vom 28.10.2020 wurde ein Verfahren zur Feststellung der Naturverträglichkeit des Vorhabens der Nationalparkgemeinde Kals am Großglockner, Kals a. G.; Wasserkraftanlage Haslach am Kalser Bach; Verfahren nach § 14 TNSchG 2005 (U-NSCH-6/8/v/4-2020) kundgemacht. Grundlage ist eine Naturverträglichkeitserklärung (NVE) vom 14.06.2020 vom Büro Naturraumplanung. Mit 1.12.2020 - und somit fristgerecht - hat der WWF einen Antrag auf Verfahrensbeteiligung gestellt. Darüber hinaus steht dem WWF Parteistellung gemäß Erkenntnis des LVwG Tirol vom 7.5.2019 (LVwG-2017/35/1131-3) zu.

Zur Wahrung der Parteirechte ersucht der WWF um Beantwortung der folgenden naturschutzfachlichen Fragen:

- *Wurden sämtliche im Gebiet vorkommenden durch die FFH-Richtlinie geschützten Arten und Lebensräume als Schutzgüter behandelt und in der Beurteilung der Auswirkungen des Projekts berücksichtigt?*
- *Entsprechen die herangezogenen Grundlagendaten aus den Jahren 2009 und 2012 den aktuellsten vorhandenen Daten, oder gäbe es aktuellere Kartierungen und Informationen, welche für die Beurteilung herangezogen hätten werden sollen?*
- *Wurde eine vollständige Kumulationsprüfung durchgeführt, welche insbesondere die Summenwirkung des projektierten Kraftwerks mit dem bestehenden Kraftwerk am Kalserbach flussabwärts, und in Summe mit Projekten an weiteren Isel-Zubringern auf das Isel-System untersucht?*
- *Werden die Schlussfolgerungen zu den Projektauswirkungen konsistent, plausibel und mit Quellen belegt dargelegt, so dass jeder vernünftige, wissenschaftliche Zweifel ausgeräumt werden kann?*
- *Werden die Auswirkungen des Projekts auf die Schutzgüter durch die Veränderung des Wasser- und Feststoffhaushalts folgerichtig, fundiert und schlüssig dargelegt?*
- *Welchen Stellenwert haben die Vorkommen der Tamariske im Projektgebiet und ist die Schutzgebietsabgrenzung insofern fachlich nachvollziehbar, dass die Projektstrecke vom Natura 2000 Gebiet ausgenommen wurde?*

Kurzfassung

In der gegenständlichen Naturverträglichkeitserklärung (NVE) wurden die Auswirkungen des geplanten Kraftwerks Haslach am Kalserbach auf das Natura 2000 Gebiet „Osttiroler Gletscherflüsse Isel, Schwarzach und Kalserbach“ dargelegt und der Schluss gezogen, dass das Vorhaben keine wesentlichen Auswirkungen auf die Schutzgüter und das Schutzgebiet habe. Dem ist klar entgegenzuhalten, dass wesentliche relevante Prüfgegenstände einer Verträglichkeitsprüfung gemäß Artikel 6 FFH-Richtlinie im Projektansatz fehlen, Bewertungen nicht nachvollziehbar begründet sind, oder überhaupt nur unzureichend behandelt wurden. Die Kritikpunkte zusammengefasst:

- Wesentliche - vor allem tierökologische - Fragestellungen wurden in der vorgelegten NVE nicht behandelt, weil für das Natura 2000 Gebiet keine Erhaltungsziele definiert wurden und der Standarddatenbogen unvollständig ist.
- Die Betrachtung eines einzelnen Lebensraumtyps (im vorliegenden Fall des LRT 3230) ist im Hinblick auf eine umfassende Beurteilung des Projekts deutlich zu eng angesetzt. Es fehlen qualitative und quantitative Aussagen zur Vernetzung des Lebensraumtyps 3230 mit den im Gewässersystem ökologisch-funktional eng assoziierten Lebensraumtypen 3220, 3240 und 91E0.
- Die Datengrundlagen sind veraltet und es wurde nicht auf die besten, verfügbaren wissenschaftlichen Grundlagen zurückgegriffen.
- Die kumulierenden Effekte bestehender Belastungen wie der existierenden Kraftwerke wurden nur oberflächlich und unvollständig behandelt.
- Die Auswirkungen des Vorhabens wurden nicht ausreichend dargelegt und es verbleiben erhebliche wissenschaftliche Zweifel an der Naturverträglichkeit des Vorhabens. Die großvolumige Ableitung von bis zu 90% des Abflusses wirkt sich in den Frühjahrsmonaten April und Mai, sowie in den Herbstmonaten September und Oktober besonders gravierend auf die Schutzgüter aus. Es fehlen belastbare und widerspruchsfreie Aussagen zur veränderten Dynamik und über veränderte Habitatbedingungen für die Schutzgüter.
- In der vorgelegten NVE fehlen belastbare Ausführungen bezüglich der im Einzugsgebiet der Isel etablierten Metapopulation der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*), der Kennart des Lebensraumtyps 3230.

Grundsätzliche Fragen zur Gebietsausweisung des Natura 2000 Gebietes sind zwar nicht Gegenstand der NVE, sind aber in diesem Zusammenhang zu diskutieren, weil sie von Relevanz für den beschränkten Umfang der NVE sind. Die derzeitige Gebietsabgrenzung klammert ein bedeutendes Kernvorkommen des Lebensraumtyps 3230 und wichtige Trittsteine - ohne nachvollziehbaren fachlichen Grund - aus dem Schutzgebiet aus. Das deckt sich nicht mit EU-rechtlichen Vorgaben und gefährdet die Integrität des gesamten Schutzgebiets. Hierbei treten grundlegende Probleme eines nach wie vor üblichen, zögerlichen Zugangs zur Naturschutzarbeit zutage, der umfassende ökologische Zusammenhänge zu wenig berücksichtigt.

Der in der vorgelegten NVE konzipierte Prüfungsansatz ist insgesamt nicht geeignet, die durch das geplante Vorhaben auftretenden Belastungen vollständig darzustellen, zu bewerten und negative Auswirkungen auszuschließen. Die Mängel sind teilweise auf die unzureichende Ausweisung des Schutzgebiets, die unzureichende Erfassung der Schutzgüter und die fehlende Definition von Erhaltungsziele durch die Behörden zurückzuführen.

Langfassung:

Wurden sämtliche im Gebiet vorkommenden durch die FFH-Richtlinie geschützten Arten und Lebensräume als Schutzgüter behandelt und in der Beurteilung der Auswirkungen des Projekts berücksichtigt?

Im Projektansatz für die am 14.6.2020 verfasste Naturverträglichkeitserklärung wird auf Basis der Vorgaben (u.a. Stellungnahme des naturschutzfachlichen Amtssachverständigen vom 14.3.2016, Schreiben Dr. K. Somavilla vom 19.02.2020; TLR, Abt. Umweltschutz) die Prüfung der Auswirkungen auf das Natura 2000 Gebiet AT3314000 („Osttiroler Gletscherflüsse Isel, Schwarzach und Kalserbach“) beschränkt und die Einflussnahme auf das nahe gelegene Natura 2000 Gebiet AT3301000 („Hohe Tauern“) grundsätzlich ausgeschlossen.

Im Weiteren wird die Verträglichkeitsprüfung auf einen einzigen Lebensraumtyp, Alpine Flüsse mit Ufergehölz von *Myricaria germanica* (3230) eingeschränkt. Gerechtfertigt wird diese Einschränkung in der NVE damit, dass für das Gebiet keine gebietspezifischen Erhaltungsziele vorliegen und im Standarddatenbogen ausschließlich dieser Lebensraumtyp angeführt ist.

Den Vorgaben der EU für die Anwendung von Artikel 6 der Habitatrichtlinie wird damit jedoch nicht vollumfänglich Rechnung getragen. Betreffend der Erhaltungsziele führt *EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019)* aus: *„Wenn für ein Gebiet keine Erhaltungsziele festgelegt wurden, ist bis zur Festlegung von Erhaltungszielen bei der Verträglichkeitsprüfung als Ziel nach Artikel 6 Absatz 2 und unbeschadet der Wirksamkeit der zur Erfüllung der Anforderungen von Artikel 6 Absatz 1 erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen mindestens davon auszugehen, dass sich der Erhaltungszustand der im betreffenden Gebiet vorkommenden Lebensraumtypen und Arten nicht unter das aktuelle Niveau verschlechtert bzw. dass die Arten nicht erheblich gestört werden dürfen.“*

Daraus geht klar hervor, dass sich die Prüfung auf die vorkommenden Lebensraumtypen und Arten und nicht auf die im Standarddatenbogen nur unvollständig gelisteten Schutzgüter zu beziehen hat. Die für die Naturverträglichkeitsprüfung vorgenommenen Beschränkungen sind deshalb im Hinblick auf die geforderte *„...vollständige, präzise und endgültige Feststellung und Schlussfolgerung...“* nicht gerechtfertigt.

Weitere ebenfalls im Natura 2000 Gebiet vorhandene Lebensraumtypen, wie die Lebensraumtypen 3220, 3240 und 91E0, die mit dem genannten Vorkommen der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) ökologisch-funktional eng assoziiert sind, werden nicht berücksichtigt (vgl. Nachweise in u.a. ANGERER 2015, BRUGGER 2014 und Übersicht in GRABHERR 2013).

Im Artikel 6 der Habitatrichtlinie 92/43/EWG ist der Prüfumfang einer Naturverträglichkeitsprüfung klar definiert. So heißt es dort: *„Die Verträglichkeitsprüfung soll eine umfassende Analyse aller potentiellen Auswirkungen eines Planes oder Projektes vorsehen, die für das Gebiet von Bedeutung sein könnten. Dabei sind die kumulativen Wirkungen oder sonstigen Auswirkungen zu berücksichtigen, die infolge des Zusammenwirkens des zur Prüfung stehenden Projektes mit anderen Plänen oder Projekten entstehen können.“*

Und ferner....

„... Sie erstrecken sich auch auf Entwicklungen, die sich außerhalb des Gebietes vollziehen diese aber unabhängig von der Entfernung vom betreffenden Gebiet erheblich beeinträchtigen können.“

Damit wird klar festgelegt, dass die Auswirkungen von Projekten auf Schutzgüter auch außerhalb eines Schutzgebietes in das Prüfverfahren einzubeziehen sind, wenn diese für ein ausgewiesenes Schutzgebiet Relevanz besitzen. Betrachtet man den Restwasserabschnitt des geplanten Kraftwerkes zwischen Wasserfassung und Krafthaus als Vorkommensgebiet des Lebensraumtyps 3230 und damit als Teil des Prüfverfahrens, so sind im Prüfungsansatz natürlicherweise auch alle mit diesem Lebensraumtyp assoziierten gewässerspezifischen Lebensräume einzubeziehen inklusive des Gewässers selbst (ELLMAUER 2005, Umweltbundesamt 2020). In einem dynamischen Flusssystem sind die Grenzen zwischen den Lebensraumtypen der Alpenen Flüsse (3220, 3230, 3240) fließend. Den Fokus auf einen einzelnen Lebensraumtyp zu richten widerspricht den geforderten Prüfungsvorgaben nach Art. 6 sowie den Ausweiskriterien für den Lebensraumtyp 3230 (ELLMAUER 2005).

Das Fehlen von klar formulierten Erhaltungszielen für das Natura 2000 Gebiet AT3314000 rechtfertigt daher nicht die in der NVE eingeschränkte Sichtweise auf den Lebensraumtyp 3230. Der Lebensraumtyp 3230 ist in der gegenständlichen Restwasserstrecke vielfach mit den Lebensraumtypen 3220, 3240 verzahnt. Eine klare räumliche und zeitliche Trennung voneinander ist nur eingeschränkt möglich (ELLMAUER 2005). Das gilt insbesondere für die Abschnitte der Restwasserstrecke im Mündungsbereich des Ruingraben-, Mülitzgraben-, Holzschnitzgraben- und des Lesachbaches.

Ergänzend sei hier zur oben gestellten Frage noch angemerkt, dass in neueren Erhebungen auch der Fischotter (*Lutra lutra*) im Gebiet nachgewiesen wurde (KRANZ & POLEDNIK 2020). Auch dieses im Natura 2000 Gebiet nachgewiesene Schutzgut wurde in der vorliegenden NVE nicht berücksichtigt.

Zusammenfassend kann die Frage dahingehend beantwortet werden, dass nicht alle Schutzgüter der FFH-Richtlinie, die im Gebiet vorkommen, in der Naturverträglichkeits-erklärung und bei der Analyse der Projektauswirkungen behandelt wurden.

Entsprechen die herangezogenen Grundlagendaten aus den Jahren 2009 und 2012 den aktuellsten vorhandenen Daten, oder gäbe es aktuellere Kartierungen und Informationen welche für die Beurteilung herangezogen hätten werden sollen?

Grundsätzlich sind Datenbestände, welche naturschutzfachliche Themenbereiche behandeln und älter als fünf Jahre sind für die vorliegende Fragestellung nicht geeignet (vgl. ELLMAUER 2005, SUSKE 2016).

Obwohl im Artikel 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG keine eindeutige, zeitliche Festlegung der erhobenen Datenbestände angegeben wird, ist die Aktualität der verwendeten Datengrundlagen zweifelsfrei maßgeblich für eine korrekte Eingriffs- und Auswirkungsanalyse. Laut der EU Kommission ist sicherzustellen, „dass die *Verträglichkeitsprüfung auf den besten verfügbaren wissenschaftlichen einschlägigen Erkenntnissen beruht*“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2019)

Da das gegenständliche Projekt Kraftwerk Haslach sich bereits seit mehr als 10 Jahren in der Planungs- und Genehmigungsphase befindet, sind auch die dazu erarbeiteten Datenbestände veraltet. Die in der vorgelegten NVE verwendeten Grundlagen stammen zu einem Großteil aus den Jahren 2009-2012. Im Textteil sind zwar Darstellungen jüngeren Datums angeführt,

die Dateninhalte basieren jedoch auf Erhebungsergebnissen aus früheren Jahren. Ein durchgängiger Datenbestand (Erhebung) neueren Datums wurde für die vorgelegte NVE nicht verwendet.

Für eine fundierte fachspezifische Prüfung wären daher in einigen Fachgebieten konsistente Datenbestände jüngerer Datums zu Qualität und Quantität der im Restwasserabschnitt vorhandenen Tier- und Pflanzenbestände sowie der dort wirksamen abiotischen Faktoren und deren Folgewirkungen erforderlich.

Darüber hinaus ist festzuhalten, dass für das gegenständliche Gebiet und die gegenständliche Fragestellung sogar wesentlich aktuellere Informationen verfügbar wären (vgl. ANGERER 2015, BRUGGER 2014, ELLMAUER 2020, STÖHR 2015 und Übersicht in MICHOR 2018), die aber offenbar nicht herangezogen wurden.

Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass die Datengrundlage nicht hinreichend aktuell ist und, dass vor allem nicht die besten verfügbaren wissenschaftlichen Grundlagen - wie etwa die vollständige Kartierung im Rahmen des Gebietsmonitorings nach Artikel 11 Habitat-Richtlinie - herangezogen wurden.

Wurde eine vollständige Kumulationsprüfung durchgeführt, welche insbesondere die Summenwirkung des projektierten Kraftwerks mit dem bestehenden Kraftwerk am Kalserbach flussabwärts, und in Summe mit Projekten an weiteren Isel-Zubringern auf das Isel-System untersucht?

Im Hinblick auf kumulative Auswirkungen wurden in der gegenständlichen NVE die Kraftwerke Obere Isel, Erweiterung Schwarzach, Stalleralmbach, Ökostromkraftwerk Defregental und Tauernbach-Gruben als Projekte, sowie das bestehende Kraftwerk Kalserbach der TIWAG angeführt. Eine kumulative Wirkung des gegenständlichen Vorhabens mit anderen Projekten wurde aufgrund des angeblichen Fehlens wesentlicher Auswirkungen des Vorhabens in der NVE jedoch grundsätzlich ausgeschlossen.

Dazu ist festzuhalten, dass das Triebwasser des geplanten Kraftwerk Haslach 3970 m nach der Ausleitung und nach Abarbeitung im Turbinengebäude dem Kalserbach wieder zugeführt wird. Unmittelbar nach der Rückleitung in den Kalserbach (ca. 150 m flussabwärts) befindet sich das Ausleitungsbauwerk des Kraftwerks Kalserbach der TIWAG. Die Rückführung des Triebwassers dieser Kraftwerksanlage erfolgt nicht in das Gewässerbett des Kalserbaches sondern über den nachgeschalteten Wochenspeicher Oblass etwa 1 km unterhalb der Mündung des Kalserbaches direkt in die Isel. Die TIWAG-Kraftwerksanlage hat kein Dotationswasser. Der Abfluss liegt laut Nationalem Gewässerbewirtschaftungsplan (BMLFUW 2017) unter dem Basiswasserabfluss und ist so gering, dass es im Mündungsbereich des Kalserbaches bei Unterpeischlach regelmäßig zu einem Trockenfallen des Gewässerbettes kommt.

Damit befindet sich nach Umsetzung des geplanten KW Haslach praktisch der gesamte Lauf des Kalserbaches von der Aufweitung Lana/Pradell bis zur Mündung in die Isel auf einer Länge von etwa 7,4 km innerhalb einer Restwasserstrecke.

MÜLLER (2014) bewertet den Einfluss von Restwasserstrecken auf die longitudinale Vernetzung kritisch: „Obwohl die Tamariske durch Wasser- und Windausbreitung effektive Ausbreitungsmechanismen besitzt, können nicht besiedelbare Flussabschnitte wie Stauseen oder Restwasserstrecken massive Ausbreitungsschranken sein.“ Es ist daher davon auszugehen, dass eine gewisse Barrierewirkung durch die Kraftwerksanlage bzw. deren

Restwasserabschnitt besteht und dieser Effekt zusammen mit der geplanten Restwasserstrecke des KW-Haslach deutlich erhöht wird.

Des Weiteren fehlen Angaben zu weiteren im Einzugsgebiet des Kalserbaches vorhandenen Geschiebesperren und Kraftwerksanlagen wie etwa am Kalserbach bei Großdorf (etwa 2,4 km oberhalb der geplanten Wasserfassungsanlage) sowie Anlagen am Ködnitz- (Entfernung ca. 2 km flussaufwärts), Teischnitz- (Entfernung ca. 5,6 km flussaufwärts) oder Lesachbach (innerhalb des Projektabschnittes), die in Summe einen relevanten Einfluss auf den Geschiebehaushalt des untersuchten Projektabschnittes besitzen.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die kumulierenden Auswirkungen nur oberflächlich und unvollständig dargelegt wurden. Der existierende Barriereeffekt der Schluchtstrecke und der bestehenden anthropogenen Barrieren wird durch die zusätzlich geplante Wasserfassung und Restwasserstrecke sicher verstärkt. In der gegenständlichen NVE wird dieser Sachverhalt jedoch nur unzureichend dargelegt und berücksichtigt.

Werden die Schlussfolgerungen zu den Projektauswirkungen konsistent, plausibel und mit Quellen belegt dargelegt, so dass jeder vernünftige, wissenschaftliche Zweifel ausgeräumt werden kann?

Werden die Auswirkungen des Projekts auf die Schutzgüter durch die Veränderung des Wasser- und Feststoffhaushalts folgerichtig, fundiert und schlüssig dargelegt?

Wie in der NVE ausgeführt sind mögliche negative Wirkungen durch direkte vorhabenbedingte Eingriffe in den flussauf der Wehranlage befindlichen Natura 2000 Gebietsabschnitt und indirekte Auswirkungen auf das Gebiet insgesamt zu prüfen.

Die Schlussfolgerung in der NVE lautet: „Das geplante KW Haslach hat keine wesentlichen direkten oder indirekten Auswirkungen auf die im Natura-2000 Gebiet AT3314000 mit einem hervorragenden Erhaltungszustand vorkommenden Teilpopulationen des FFH-LRT 3230 sowie auf die Leitart *Myricaria germanica*. Erhebliche kumulative Wirkungen durch das Vorhaben des KW Haslach auf das Natura-2000 Gebiet AT3314000 und dessen Erhaltungsziele mit bestehenden oder eingereichten bzw. bewilligten Plänen und Projekten sind daher mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht gegeben.“

Zu dieser fachlich unpräzisen Schlussfolgerung ist festzuhalten, dass sie teils im Widerspruch zu wissenschaftlich-gesicherten Befunden (vgl. insbesondere MÜLLER 2014) steht und vor allem unzureichend wissenschaftlich belegt ist.

Ausgewählte Kritikpunkte sind folgend dargestellt.

1. Im technischen Bericht der geplanten KW Anlage Haslach wird die projektierte maximale Ausbauwassermenge mit 6 m³/s angegeben. Dieser Leistungswert wird nur in den Monaten Juni, Juli und August erreicht, sodass die Kraftwerksanlage in diesen drei Monaten zu 100 % ausgelastet ist (BODNER 2010). Da in den Monaten Juni, Juli und August der natürliche mittlere Abfluss des Kalserbaches zwischen etwa 8 und 11 m³/s liegt, wird durch die Entnahme von 6 m³ Betriebswasser die Wassermenge in diesen drei Monaten um ca. 50-70 % reduziert. Im Mai, September und im Oktober werden ebenfalls noch hohe Auslastungen der KW-Anlage erreicht, dafür ist jedoch eine im Vergleich zur Wasserführung großvolumige Wasserentnahme von 2,5 - 5 m³/s aus dem Gewässer erforderlich. Die verbleibende Wassermenge wird dabei auf die vorgegebene Restwassermenge von durchschnittlich 0,4 m³/s reduziert. Diese großen Wasserentnahmen am Beginn und am Ende der Vegetationsperiode wirken sich gravierend auf den nachfolgenden Fließgewässerabschnitt

aus, wo der natürliche Abfluss des Kalserbaches durch die Betriebswasserentnahme um bis zu 90% verringert wird.

In der NVE ist nicht nachvollziehbar begründet, warum diese maßgeblichen Veränderungen keine Auswirkungen auf die Schutzgüter habe, zumal MÜLLER (2014) im Zusammenhang mit Wasserentnahmen folgende Auswirkungen von Kraftwerken anführt: *„In Restwasserstrecken führen die verringerte Wasserführung und die damit verbundene Vergrößerung des Grundwasserflurabstandes dazu, dass der kapillare Aufstieg des Wassers im Sand nicht mehr ausreicht, um eine erfolgreiche Keimung und Etablierung der Tamariske zu gewährleisten. Vor dem Eingriff bereits vorhandene Tamariskenpflanzen erreichen mit ihrem Wurzelsystem nicht mehr das Grundwasser und sterben ab (vgl. z. B. Lech bei Pinswang, Müller & al. 1994).“*

In Kap. 7.1.6 der NVE werden die Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Etablierung der Ufertamariske auf geeigneten Keimstandorten beschrieben. Hierbei wird auch entsprechend angeführt *„Förderlich für die weitere Entwicklung ist der Anschluss zum Grundwasser bzw. dass die junge Wurzel den Kapillarsaum des Grundwassers erreicht wodurch eine ausreichende Wasserversorgung der jungen Pflanze gesichert wird.“* Das deckt sich mit dem Befunden von MÜLLER (2014) wonach die Keimlinge für die Entwicklung und Ausbildung längerer Wurzeln permanent feuchte Standortbedingungen brauchen.

Durch die Ausleitung kommt es in der geplanten Restwasserstrecke laut EGGER (2014) jedoch zu einer Absenkung der mittleren Wasserstände um bis zu 17 cm. Aufgrund der Ableitung wird auch der Grundwasserspiegel entlang des Baches für einen deutlich verlängerten Zeitraum im Frühjahr und im Herbst (unter Umständen auch in trockenen Sommermonaten) herabgesetzt und damit eine ausreichende Wasserversorgung in grundsätzlich geeigneten Habitaten eingeschränkt. Die These, dass Hangwasserzutritte diesen Effekt kompensieren ist nicht hinlänglich belegt, bzw. ist zu prüfen, ob der Sickerwasserzutritt nicht auch durch Verlegung der Druckrohrleitung im Hang, verändert wird.

In einem engen, schmalen Gewässerbett reduziert sich der relative Flächenanteil des benetzten Gewässerquerschnitts durch die Absenkung des Wasserspiegels nur kleinflächig. In breiteren Bachabschnitten mit Flachwasserzonen sind diese Eingriffe jedoch maßgeblich und bedingen dabei eine relevante qualitative und quantitative Veränderung der Standortparameter.

Davon besonders betroffen sind die Gewässerabschnitte zwischen dem Fassungsbauwerk bei km 0+000,00 und km 2+400,00 (bei Bichl). Durch die Reduktion des natürlichen Abflusses ist in Aufweitungsstrecken und im Mündungsbereich der geschieberelevanten Zubringer laut dem wasserbautechnischen Gutachten von UMACH (2013) mit stärkeren An- und Auflandung und ergo mit einer Vergrößerung trockenerer (Flach-)Uferzonen zu rechnen. Der Kalserbach weist vor allem in diesen Gewässerabschnitten für einen „gestreckten Gebirgsbach“ noch eine relativ hohe Breiten- und Tiefenvariabilität auf. Vor allem im Mündungsbereich des Ruingrabens, Mulitzgrabens, Holzschnitzgrabens und des Lesachbaches sind günstige naturräumliche Voraussetzungen für die Ausbildung des Lebensraums 3230 gegeben. Veränderungen in diesen Bereichen wären deshalb besonders sensibel.

Zudem wurden in der NVE und in EGGER (2014) ökologisch relevante hydrologische Faktoren wie die tageszeitlichen Wasserstandschwankungen des gletschergeprägten Baches (vgl. flow-pulse Konzept TOCKNER 2000), sowie die gravierende zukünftige Veränderung des Abflusses aufgrund des Klimawandels nicht berücksichtigt. Laut NACHTNEBEL (2014)

sind in alpinen Gebieten ab der Mitte des 21. Jahrhunderts nur mehr kleine vergletscherte Fläche vorhanden, so dass der Schmelzabfluss insgesamt deutlich zurückgehen wird. Zudem ist mit starken Veränderungen der tages- und jahreszeitlichen Verteilung der Abflüsse zu rechnen.

Eine Prognose, die sich wie in der NVE dargelegt alleine auf historische, gemittelte Abflussdaten aus den Jahren 1995, 2005, 2008 stützt, ist zwangsläufig mit einer hohen Unsicherheit behaftet, weil die derzeit noch durch die verstärkte Gletscherschmelze erhöhten Wasserfrachten, nicht mit den zukünftigen Abflüssen ohne Gletschereinfluss vergleichbar sind.

2. Der Geschiebetransport ist wesentlich für die Gestaltung des Gewässerbettes und für die im Abflussprofil vorkommenden Schutzgüter. In der NVE wird behauptet, dass *eine erhebliche Beeinträchtigung der Trittsteinfunktion durch das KW-Haslach mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht gegeben ist*. Als entscheidenden Faktoren werden u.a. angeführt:

- *Geschiebehaushalt, Geschiebedurchgängigkeit und Geschiebetransport bleiben in der Ausleitungsstrecke in vollem Umfang erhalten.*

- *Die automatische Abschaltung der Anlage bei beginnendem Geschiebetrieb bzw. bachbettbildenden Abflüssen stellt sicher, dass die morphologisch wirksamen Hochwässer unverändert bleiben.*

- *Der unvermindert hohe Geschiebeinput in Kombination mit den unverändert abfließenden morphologisch wirksamen bachbettbildenden Abflüssen stellt sicher, dass sich die morphodynamischen Prozesse in der Uferzone kraftwerksbedingt nicht relevant ändern.“*

Die Behauptungen stehen in Widerspruch zu Ausführungen im wasserbautechnischen Gutachten in dem zudem die Datengrundlage im Hinblick auf den Feststoffhaushalt als tlw. nicht geeignet bezeichnet werden (UMACH 2013) und stehen im Widerspruch zu evidenzbasierten Befunden von MÜLLER (2014).

Betreffend Datengrundlage hält UMACH (2013) fest: *„Es existieren kaum Daten, die über den Feststoffhaushalt am Kalserbach Aufschluss geben können. [...] Die in den Projektunterlagen beschriebenen Berechnungen zum Feststoffhaushalt (AMO3 flussbautechnisches Gutachten) sind aufgrund der verwendeten Datengrundlagen sowie der Methodik nicht aussagekräftiger als eine generelle Einschätzung anhand einer Begehung einzustufen.“*

Betreffend den möglichen Auswirkungen wird davon ausgegangen, dass es zu zeitlichen Verschiebungen und zu zwischenzeitlich verstärkten Anlandungen im Bereich der Aufweitungen und im Bereich der Wasserfassung kommen kann. Betreffend der morphodynamischen Prozesse wird festgehalten, dass es zu temporär verstärkten Ablagerung im Bereich der breiten Fließstrecken und insgesamt zu zeitlichen Verschiebungen kommen kann.

„Falls sich auf den temporären Ablagerungen in längeren abflussschwächeren Perioden Vegetation bilden kann, die den Erosionswiderstand vergrößert, wäre auch eine Erhöhung der Jährlichkeit bachbettbildender Prozesse in diesen Bereichen nicht ausgeschlossen. Auch

kleinräumige Umlagerungen würden in den betroffenen Bereichen seltener auftreten. (vgl. UMACH 2013).

Diese Aussagen decken sich mit Befunden in MÜLLER (2014): *„In Restwasserstrecken ist durch regelmäßige Spülungen der Entsanderanlagen eine veränderte Geschiebeführung gegeben. Bekannt ist, dass es dadurch zu einseitigen Abgaben und Sedimentation von Feinmaterial in der Restwasserstrecke kommt. Konkurrenzstärkere Weiden (S. purpurea, S. elaeagnos) können dann dichte Gebüsche aufbauen, die konkurrenzstärker als die Tamariske sind, diese durch Beschattung unterdrücken und außerdem den Gewässerlauf fixieren (siehe Reich & al. 2008, Schlaipp & Zehm 2009).*

Vor diesem Hintergrund ist die Prognose in der NVE, dass Auswirkungen mit an *„Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden können“* auch im Zusammenhang mit dem Feststoffhaushalt nicht haltbar.

3. Des Weiteren fehlen in den Ausführungen konkrete Hinweise zum Erhalt der Funktionalität der für die Ausweisung des Natura 2000 Gebietes AT 3114000 relevanten Metapopulation von *Myricaria germanica*. Laut MÜLLER (2014) ist die longitudinale Vernetzung der Lebensräume und Teilpopulationen eine zentrale Voraussetzung für die Erhaltung der genetischen Vielfalt der Tamariske. Laut SCHEIDEGGER (2014) deutet die komplexe genetische Struktur der Tamarisken Vorkommen im Einzugsgebiet der Isel auf eine Metapopulation hin. *„Für die Erhaltung der genetischen Diversität tragen nicht nur große Vorkommen bei, auch kleine Vorkommen können über eine große genetische Diversität verfügen (...) und für die Wiederansiedelung von neuen Standorten verantwortlich sein. Nach unserer Auffassung gibt es keine redundanten Vorkommen, die über keine Funktion in der Metapopulation verfügen“*. Die vitalen und individuenreichen Vorkommen der Art am Kalserbach stellen laut SCHEIDEGGER (2014) einen wesentlichen Genpool („Quellpopulation“) für die im Einzugsgebiet der Isel vorhandenen gewässerspezifischen Lebensräume dar und sind damit Teil einer funktionierenden Metapopulation im Gewässersystem.

In der gegenständlichen NVE wird behauptet: *„Aufgrund der ausreichend hohen Fließgeschwindigkeiten in der Restwasserstrecke und den unverminderten morphologisch wirksamen bachbettbildenden Abflüssen als die entscheidenden Ereignisse für den Samentransport und der erfolgreichen Etablierung der Ufertamariske ist kein erheblicher Einfluss der geplanten Ausleitung auf die Vernetzung der Natura 2000 Teilgebiete gegeben.“*

Dazu ist kritisch anzumerken, dass Aussagen über (1) die Barrierewirkung der zwischen dem Projektabschnitt liegenden geländemorphologischen und wasserwirtschaftlichen Hindernisse, (2) deren Auswirkungen auf die Vitalität und Interaktion mit den an der Isel vorhandenen Vorkommen sowie (3) eine mögliche „Verschärfung“ der Barriereeffekte durch das geplante Kraftwerk Haslach fehlen. Es ist nicht definiert, wie hoch „ausreichende“ Abflüsse sind und es wird nicht quantifiziert, um wieviel diese bei Realisierung des Vorhabens abnehmen. Eine mögliche Barrierewirkung der Wehranlage, etwa durch den Rückstau und die Entfernung von Schwemmmaterial wird gänzlich ausgeblendet. Es wird nicht dargestellt, warum die bachbettbildenden Abflüsse entscheidend für den Samentransport sind.

Des Weiteren wird in der NVE ausgeführt, dass für die Beurteilung der Vernetzung ausschließlich die geplante Restwasserstrecke entscheidend ist, *„da flussab des KW-Haslach*

die hydrologischen Bedingungen durch das Kraftwerk gegenüber dem IST-Zustand unverändert blieben.“

Das ist nicht zulässig, da auch hier kumulative Effekte mit bestehenden Barrieren, wie dem bestehenden Kraftwerk Kalserbach, berücksichtigt werden müssten. Bereits jetzt werden die am Kalserbach vorhandenen Bestände der Deutschen Tamariske durch den Schluchtabschnitt im Unterlauf des Gewässers und den schwach dotierten Restwasserabschnitt des TIWAG-Kraftwerks möglicherweise anthropogen verstärkt isoliert.

Zusammenfassend kann die Frage dahingehend beantwortet werden, dass die Projektauswirkungen weder ausreichend noch widerspruchsfrei dargelegt wurden, weshalb erhebliche Zweifel an der Naturverträglichkeit des Vorhabens verbleiben. Vor diesem Hintergrund sei ergänzend zu den zitierten Quellen auf den Artikel 17 Bericht verwiesen, in dem die Wasserkraftnutzung explizit als Hauptgefährdungsursache für den Lebensraumtyp 3230 eingestuft wurde (REPUBLIK ÖSTERREICH 2019). Vor diesem Hintergrund wäre bei einer prognosebasierten Prüfung ein Höchstmaß an Sorgfalt erforderlich. Diesen Anspruch vermag die vorgelegte NVE nicht zu erfüllen.

Müller (2014) führt in diesem Zusammenhang aus: *„Auf Grund der akuten Gefährdung der FFH-Lebensräume „Alpine Flüsse“ in der EU und im Besonderen im Alpenbogen, müssen der Schutz der letzten größeren naturnahen Fließstrecken mit naturnaher Abfluss- und Geschiebedynamik und die Erhaltung der letzten Populationen der Tamariske oberste Priorität haben.“*

Welchen Stellenwert haben die Vorkommen der Tamariske im Projektgebiet und ist die Schutzgebietsabgrenzung insofern fachlich nachvollziehbar, dass die Projektstrecke vom Natura 2000 Gebiet ausgenommen wurde?

Durch die konsequente Regulierung der Alpenflüsse seit dem 19. Jahrhundert und deren energiewirtschaftlichen Nutzung seit dem 20. Jahrhundert sind natürliche Wildflusslandschaften im Alpenraum heute fast gänzlich verschwunden (MÜLLER 2014). Lech und Isel bilden hier in Österreich eine große Ausnahme. Kennzeichnende Lebensräume und Arten der Alpenen Flüsse sind hier noch in beträchtlichem Umfang anzutreffen. Für den Lebensraumtyp 3230 und die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) gehören die Vorkommen im Isel Einzugsgebiet unbestritten zu den bedeutendsten im Ostalpenraum. Laut STÖHR (2015) ist der Erhaltungsgrad im Gebiet als hervorragend zu bewerten.

Bei den am Kalserbach nachgewiesenen Vorkommen des Lebensraumtyps 3230 und seiner Kennart, der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*), handelt es sich laut EGGER (2014) und STÖHR (2015) um eines der größten Vorkommen im Isel Einzugsgebiet. Die Nachweise am Kalserbach reichen mit einzelnen Vorkommen noch bis in die Region des Dorfertales (Kalser Dorfertal) auf eine Seehöhe von 1680 m hinauf (EGGER 2014, KUDRNOVSKY 2007-2011, 2013, REVITAL in ANGERER 2015). Das gesamte aktuell bekannte Vorkommensgebiet am Kalserbach umfasst damit eine Gewässerstrecke von ca. 15 km. Die vitalsten Bestände wurden dabei in Aufweitungsbereichen zwischen Unterlesach und Lana sowie im Restwasserabschnitt des geplanten KW-Haslach festgestellt (KUDRNOVSKY 2007-2013, EGGER 2014, STÖHR 2015).

Gemäß der Verordnung des Landes Tirol umfasst das Natura 2000 Gebiet am Kalserbach jedoch nur den obersten Abschnitt Baches vom Ende der Daberklamm des Dorfertals bis zum Libenetsteg in Unterlesach. Im Zuge des Ausweisungsverfahrens wurde der anschließende, ca. 3,2 km lange, durch individuenstarke Bestände der Deutschen Tamariske geprägte

Gewässerabschnitt zwischen Unterlesach und Bichl nicht in das Schutzgebiet einbezogen. Das ist fachlich nicht nachvollziehbar, zumal STÖHR (2015) eben hier ein großes vitales Kernvorkommen identifiziert hat.

Die aktuelle Schutzgebietsabgrenzung nimmt genau jene großflächigen Vorkommen des Lebensraumtyps 3230 aus, die in der Strecke des geplanten Kraftwerks Haslach liegen. Das legt die Vermutung nahe, dass hier wirtschaftliche Überlegungen ausschlaggebend waren. Bereits seit dem Jahr 2010 ist in diesem Streckenabschnitt das gegenständliche KW Haslach in Planung. Diese Vorgehensweise widerspricht jedoch eindeutig dem EU Recht. Die Gebietsausweisung hat laut den Vorgaben der EU Kommission auf Basis naturkundefachlich fundierten Grundlagen über Vorkommen der in den Anhängen I und II der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG gelisteten Schutzgüter zu erfolgen. Den Anforderungen aus Wirtschaft, Gesellschaft und Kultur sowie der regionalen und örtlichen Besonderheiten darf bei der Ausweisung nicht berücksichtigt werden (vgl. ANGERER 2015).

Eine fachlich fundierte Grundlage für die Abgrenzung eines Natura 2000 Gebietes im Einzugsgebiet der Isel und ihre Nebengewässer liefert in diesem Zusammenhang u.a. die Studie von SCHEIDEGGER & WIEDMER (2014). Laut dieser gibt es im Isel Einzugsgebiet keine redundanten Vorkommen, die über keine Funktion in der Metapopulation verfügen. *„Damit die Quellpopulationen ihre Strahlwirkung entfalten können, muss die longitudinale Vernetzung entlang des gesamten Fließgewässers erhalten bleiben, damit die Besiedlung weiter unten am Fluss erfolgen kann. Ebenfalls müssen natürliche Abflusssdynamik und Geschiebehauhalt der Flüsse sichergestellt werden, damit der dynamische Lebensraum der Tamariske langfristig erhalten bleibt.“* Insofern wäre eine Einbeziehung der gesamten Vorkommen naturkundefachlich jedenfalls geboten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Isel System und insbesondere der Kalserbach zweifelsfrei eine außerordentliche Bedeutung für die Erhaltung der Arten und Lebensräume der Alpenen Flüsse hat. Eine lückenhafte Ausweisung des Gewässersystems der Isel und ihrer Nebengewässer als Schutzgebiet entspricht nicht den fachlichen Erkenntnissen sowie den EU-rechtlichen Vorgaben einer objektiven Abgrenzung. Die lückenhafte Ausweisung gefährdet die Integrität des Schutzgebiets und die Erreichung der gesetzten Schutzziele.

Literatur und Quellennachweis:

- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG (2005): Tiroler Naturschutzgesetz 2005, i.d.g.F.,
- AMT DER TIROLER LANDESREGIERUNG 2015. Natura 2000 - Standard Data Form. Site: AT3314000. Sitename: Osttiroler Gletscherflüsse Isel, Schwarzach und Kalserbach. 4 s.
- ANGERER, H. (2015): Verbreitung der Deutschen Tamariske (*Myricaria germanica*) im Einzugsgebiet der Isel in Osttirol. Naturschutzfachliche Betrachtungen zu Natura2000 Gebietsausweisungen. i.A. des WWF, WWF Information, Wien 2015.
- ASCHABER R. (2009): Vegetationsökologische Grundlagenerhebung Kleinwasserkraftwerksprojekt Kalserbach/Haslach. Gutachten, Umweltbüro GmbH. Klagenfurt. 15 S.
- BILL, H.-C., SPAHN, P., REICH, M., PLACHTER, H., (1997): Bestandesveränderungen und Besiedlungsdynamik der Deutschen Tamariske, *Myricaria germanica* (L.) Desv., an der Oberen Isar (Bayern).
- BMLFUW (2019): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015. 358 S.
- BRUGGER, B. (2014): Biotopkartierung der Gemeinde Kals am Grossglockner, Bericht im Auftrag der Tiroler Landesregierung, Abteilung Umweltschutz.
https://gis.tirol.gv.at/uwsdata/BIK_Reports/Gemeindereport_neu/Gemeinde_712_Kals_aG_neu.pdf
- EGGER G., STEINEDER R., ANGERMANN K. (2014.): Verbreitung und Erhaltungszustand des FFH Lebensraumtyps 3230 „Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria Germanica*“ an der Isel und deren Zubringern (Osttirol, Österreich). In: Carinthia II , Jg.: 204./124. S 391–432 Klagenfurt 2014.
- EGGER, G., STEINEDER, R. & ANGERMANN, K. (2014): Erhebung und Bewertung der Deutschen Tamariske (FFH Lebensraumtyp 3230 Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica*) an der Isel und deren Zubringern Tauernbach, Schwarzach und Kalserbach. Projektbericht (eb&p Umweltbüro GmbH), 57 S
- EGGER, G.; ANGERMANN, K.; STEINEDER, R.; POLITTI, E. & LEITMEIER, A. (2012): Gutachten Tamariske. Bestands- und Auswirkungsanalyse am Kalserbach für das geplante KW Haslach. Im Auftrag der Nationalparkgemeinde Kals am Großglockner.
- ELLMAUER, T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH. 616 pp.
- ELLMAUER, T., IGEL, V., KUDRNOVSKY, H., MOSER, D. & PATERNOSTER, D. (2019): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016–2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Artikel 17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 1: Artikel 11-Monitoring. Umweltbundesamt GmbH, im Auftrag der österreichischen Bundesländer, Wien

- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003): Entscheidung der Kommission vom 22. Dezember 2003 zur Verabschiedung der Liste von Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung für die alpine biogeografische Region gemäß der Richtlinie 92/43/EWG des Rates. Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2003)4957.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019): Natura 2000 Gebietsmanagement. Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG. Informationen der Organe, Einrichtungen und sonstigen Stellen der Europäischen Union. Amtsblatt der Europäischen Union, 62 S.
- GEWOLF S. (2013): Die Deutsche Tamariske, Indikatorart für intakte Flusslandschaften, Veröffentl. der NAGO (Naturkundliche Arbeitsgemeinschaft Osttirol) 2013.
- GRABHERR, G. (2013): Schriftliche Mitteilung betreffend der Natura 2000 Ausweisung und Übermittlung des Exemplarischen Standarddatenbogens an EU Kommission und Landesregierung. 4 S und 16 S. Anhang.
- KUDRNOVSKY, H. (2007): Bestände der Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) an Isel, Schwarzach, Kalserbach und Tauernbach in Osttirol. – Studie i.A. OeAV – Fachabt. Raumplanung - Naturschutz & Umweltdachverband. Lienz.
- KUDRNOVSKY, H. (2007): FFH-Lebensraumtyp 3230 „Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica*“ Stellungnahme zum „Gutachten zum Bedarf der Ausweisung der Isel als Natura 2000 Gebiet (SCI) gemäß der Habitat-Richtlinie für den EU-Lebensraum 3230 Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica* unter Berücksichtigung der Vorkommen dieses Lebensraumtyps in Österreich“ (Plössnig 2006). Studie i.A: Österr. Alpenverein – Fachabt. Raumplanung-Naturschutz & Umweltdachverband. Lienz, 25 pp.
- KUDRNOVSKY, H. (2011): Natura 2000 und Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica* (Lebensraumtypen 3230): Die Bedeutung der Isel und ihrer Zubringer für das EU-Schutzgebietsnetzwerk. Studie im Auftrag von Umweltdachverband und Österreichischer Alpenverein. 30 S.
- KUDRNOVSKY, H. (2013): Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica* in den Ostalpen. – Dissertation, Universität Wien.
- LANDMANN, A. (2013): Die Deutsche Tamariske *Myricaria germanica* (L.) im Flusssystem der Isel (Osttirol) - Bedeutung der Bestände vor dem Hintergrund von Kraftwerksplänen an der Oberen Isel. Studie im Auftrag des WWF.
- MICHOR, K., SENFTER, S., PARGGER, M. & WEINLÄNDER, M. (2018): Vorstudie GE-RM Isel Drau. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus und des Amtes der Tiroler Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft. 138 S.
- MÜLLER, N. (2014): Wasserkraftanlagen und FFH-Lebensräume „Alpine Floüsse“ unter besonderer Berücksichtigung der Deutschen Tamariske in Tirol. Gutachten im Auftrag des Amtes der Tiroler Landesregierung. 41 S.
- NACHTNEBEL, H.P. Der Einfluss des Klimawandels auf die Hydrosphäre. Band 2 Kapitel 2. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014. S 411-466.
- PICHLER-SCHEDER, CH., (2018): Fragen zum gewässerökologischen Gutachten zum Wasserkraftwerk Haslach am Kalserbach. Verfass. Battfisch e.U., Technisches Büro für Gewässerökologie. Unveröffentl. Verfahrensunterlage. Wels 13.11.2018.

- REPUBLIK ÖSTERREICH (2020): Artikel 17 Bericht - Habitat report. National Level. 3230. Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Myricaria germanica*. cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=at/eu/art17/envxul7yg/AT_habitats_reports-20190730-095445.xml&conv=589&source=remote#3230
- SCHEIDEGGER, C. (2011): Lebensraumverbund Fließgewässer: Die Bedeutung der Vernetzung. — Wasser Energie Luft 103/3: 224-234.
- SCHEIDEGGER, CH., WIEDMER, A., (2014): Genetische Untersuchung zur Deutschen Tamariske in Tirol. I.A. der Tiroler Landesregierung Abteilung Umweltschutz. Eidg. Forschungsanstalt WSL Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf Schweiz
- STÖHR, O. 2015. Natura 2000 Nachnominierung Tirol. 3230 Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica*. Bericht im Auftrag der Tiroler Landesregierung. 36 s.
- STÖHR, O., EGGER, G., SCHLETTERER, M., ET AL.: (2017): Habitate und Vorkommen der Deutschen Ufer-Tamariske (*Myricaria germanica* (L.) Desv.): Vergleich zwischen Voll- und Restwasserstrecken. Carinthia II. 207./127. Jahrgang. 401–430.
- SUSKE, W., BIERINGER, G. & ELLMAUER, T. (2016): NATURA 2000 und Artenschutz. Empfehlungen für die Planungspraxis beim Bau von Verkehrsinfrastruktur. 3. überarbeitete Auflage, Wien.
- TIRIS (2014). TIROLER RAUMORDNUNGSINFORMATIONSSYSTEM - GEOGRAFISCHE DIENSTE -BIOTOP-KARTIERUNG Stand 2014. INTERNET: www.tirol.gv.at.
- TIRIS (2020). TIROLER RAUMORDNUNGSINFORMATIONSSYSTEM - GEOGRAFISCHE DIENSTE -ZOOLOGISCHE-KARTIERUNG Stand 2020. INTERNET: www.tirol.gv.at.
- TOCKNER, K., MALARD, F. & WARD, J. V. (2000): An extension of the flood pulse concept. Hydrological processes Volume 14: Issue 16-17 p. 2861-2883.
- UMACH, L., (2013): Gemeinde Kals am Großglockner; Wasserkraftanlage Haslach am Kaiserbach – Verfahren nach dem TNSchG 2005; Wasserbautechnische Stellungnahme. Unveröffentl. Verfahrensunterlage. Innsbruck 2013.
- UMWELTBUNDESAMT (2020): ELLMAUER, T., IGEL, V., KUDRNOVSKY, H., MOSER, D. & PATERNOSTER, D. (2019): Monitoring von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich 2016-2018 und Grundlagenerstellung für den Bericht gemäß Art.17 der FFH-Richtlinie im Jahr 2019: Teil 3: Kartieranleitungen. Im Auftrag der österreichischen Bundesländer. Umweltbundesamt GmbH, Wien.
- WERTH S., M. ALP, J. JUNKER, T. KARPATI, D. WEIBEL, A. PETER & C. SCHEIDEGGER (2012): Vernetzung von Fließgewässern. — In: Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie. BAFU, Bern.Merkblatt 4.
- WERTH, S., SCHÖDL, M., SCHEIDEGGER, C., (2014): Dams and canyons disrupt gene flow among populations of a threatened riparian plant. Freshwater Biology 59: wb.12449. Werth, S., Weibel, D., Alp, M., Junker, J., Karpati, T., Peter, A., Scheidegger, C., 2011: Lebensraumverbund Fließgewässer: Die Bedeutung der Vernetzung. Wasser Energie Luft 3: 224- 34.