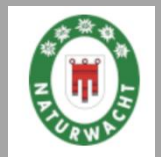


Fachliche Stellungnahme



Zur ökologischen Bedeutung des Uferschutzbereiches



Clemens Gumpinger

blattfisch e.U.

Technisches Büro für Gewässerökologie
DI Clemens Gumpinger



4600 Wels | Leopold-Spitzer-Straße 26
Tel: 07242/2115 92 | e-Mail: office@blattfisch.at
FN 443343 a (Landesgericht Wels)

Wels, September 2026

Im gemeinschaftlichen Auftrag der folgenden Nichtregierungsorganisationen (NGOs):

Alpenverein Vorarlberg

BirdLife Vorarlberg

Bodenfreiheit

Fischereiverband Vorarlberg

Imkerverband Vorarlberg

Naturschutzbund Vorarlberg

Naturwacht Vorarlberg

Vorarlberger Jägerschaft

Inhalt

1	Einleitung.....	1
2	Generelles zu Uferschutzstreifen	2
3	Auswirkungen von Uferschutzstreifen auf Gewässer und ihre Lebensgemeinschaften	2
3.1	Beschattung / Wassertemperaturentwicklung	2
3.2	Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträge.....	4
3.3	Biotopverbund und Biodiversität.....	5
3.4	Weitere Vorteile von Uferschutzstreifen.....	7
4	Resumee: Quantitative und qualitative Aspekte	8
5	Rechtliche Aspekte	9
6	Fachlich begründete Empfehlung.....	10
7	Literatur	11

1 Einleitung

Anlass für vorliegende Stellungnahme ist die geplante Änderung des Vorarlberger „Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung“ – in der Folge als Vbg.Nsg. abgekürzt - bzw. das „Naturschutz-Deregulierungsgesetz 2026 – Sammelnovelle“.

Grundsätzlich findet sich im Vbg.Nsg. im §24 unter dem Oberbegriff „Uferschutz“ auch die Regelung zu den, die Gewässer begleitenden Geländestreifen, in der Folge „Uferschutzstreifen“ genannt.

Bis dato fand sich in besagtem Naturschutzgesetz in §24, Abs. 2 die Breitenangabe dieses Uferschutzstreifens, innerhalb dessen eine Bewilligungspflicht, wie folgt, definiert ist:

(2) Im Bereich von fließenden Gewässern innerhalb des Hochwasserabflussgebietes und eines daran anschließenden 10 m breiten Geländestreifens innerhalb bebauter Bereiche (§ 33 Abs. 5), außerhalb bebauter Bereiche eines 20 m breiten Geländestreifens, bedürfen Veränderungen, die im Hinblick auf die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung wesentliche Beeinträchtigungen darstellen können, einer Bewilligung.

In der „Naturschutz-Deregulierungsgesetz 2026 – Sammelnovelle“ erfolgt eine Neudefinition der Breite dieses Geländestreifens auf einheitlich 5 m – hier ein Originalauszug aus dem Text:

(2) Im Bereich von fließenden Gewässern innerhalb des Hochwasserabflussgebietes und eines daran anschließenden ~~10 m~~ 5 m breiten Geländestreifens ~~innerhalb bebauter Bereiche (§ 33 Abs. 5), außerhalb bebauter Bereiche eines 20 m breiten Geländestreifens,~~ bedürfen Veränderungen, die im Hinblick auf die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung wesentliche Beeinträchtigungen darstellen können, einer Bewilligung.

Ergänzend werden unter (3) in beiden Schriftstücken (mit Ausnahme der in roter Schrift gehaltenen Textstelle unverändert) diese „Veränderungen“, wie folgt definiert:

*(3) Als Veränderungen gelten insbesondere die Errichtung oder wesentliche Änderung von Bauwerken und Werbeanlagen, die Einrichtung von Zelt-, Lager- und Ablagerungsplätzen, oder die Beschädigung oder Beseitigung von Gehölzen, Bäumen, Hecken, Tümpeln und Schilfgürteln, die nachhaltige Beeinträchtigung von Tieren und Pflanzen sowie die Aufforstung mit standortfremden Gehölzen und Pflanzen. Die Beschädigung oder Beseitigung von Gehölzen, Bäumen, Hecken und Schilfgürteln gilt nicht als Beeinträchtigung, wenn sie entweder zur Pflege des Bestandes oder im Rahmen einer naturnahen Bewirtschaftung erfolgt sowie die nicht bestandsgefährdende periodische Ausholzung. Nicht als Beeinträchtigung gilt die ~~Erhaltung~~ *Instandhaltung und Instandsetzung* rechtmäßig bestehender Anlagen.*

Nun erscheint Nichtregierungsorganisationen diese Reduktion der Breite des Uferschutzstreifens als problematische Veränderung hinsichtlich des Schutzes der Gewässer, weshalb vorliegende Kurz-Zusammenfassung und Stellungnahme zur Bedeutung von Uferschutzstreifen für Gewässer aus gewässerökologisch, fachlicher Sicht in Auftrag gegeben wurde.

2 Generelles zu Uferschutzstreifen

Uferschutzstreifen werden auch Gewässerschutzstreifen, Uferrandstreifen, Vegetationsstreifen oder schlicht Ufervegetation genannt.

Historisch-fachlich betrachtet, handelt es sich um den Rest ursprünglich ausgedehnter, gewässerbegleitender Aubereiche. Diese Aubereiche unterschieden sich untereinander deutlich, je nach ihrem Vorkommen. In montanen und gebirgigen Gegenden waren sie etwa auch natürlicherweise nicht so ausgedehnt, wie weiter im Tiefland, wo sie ursprünglich ganze Flusstäler ausfüllten.

Infolge der menschlichen Nutzung sowohl der Flüsse, als auch deren Umland, schrumpften diese Aubereiche immer mehr. Auwälder wurden gerodet und die sumpfigen und wechselfeuchten Flächen entlang der Gewässer wurden drainagiert und trockengelegt – und in weiterer Folge sehr oft durch Infrastruktur – klassisch ist etwa der gewässerbegleitende Abwasser-Sammelkanal - oder auch Siedlungsgebiete verbaut.

Übrig blieben überwiegend nur noch die Uferrandstreifen in Form einreihiger Vegetationsstreifen – an vielen Gewässern nicht einmal diese.

In Erkenntnis der wichtigen Funktion dieser begleitenden Gewässervegetation, der Uferschutzstreifen, wurden an vielen Flüssen und Bächen sekundär wieder Bäume oder Buschwerk gepflanzt bzw. zumindest nicht mehr entfernt.

Besagte wichtige Funktion bedeutet, dass Uferschutzstreifen in vielerlei Hinsicht einen positiven Effekt auf ein Gewässer haben. Besonders wichtig sind der Beschattungseffekt und die Retention von Nähr- und Schadstoffen, bzw. auch der Rückhalt von abgeschwemmten Stoffen aus dem unmittelbaren Gewässerumland.

In der Folge wird auf diese Aspekte mit besonderem Blick auf die quantitativen Erkenntnisse diverser Untersuchungen detailliert eingegangen. Wichtig ist dabei noch hinzuweisen, dass alle in der Folge zitierten Untersuchungen noch vor dem katastrophalen Dürre-Sommer 2026 gemacht wurden – manche der untersuchten Effekte müssen also wohl in Zukunft noch weiter skaliert werden.

3 Auswirkungen von Uferschutzstreifen auf Gewässer und ihre Lebensgemeinschaften

3.1 Beschattung / Wassertemperaturentwicklung

Unsere Fließgewässer haben seit vielen Jahrtausenden ein Temperaturregime, das durch geografische Lage, Höhenlage, Einbettung in das Umland und die geologischen Gegebenheiten beeinflusst wird. Eine weitere zentrale Rolle spielt natürlich das Wetter, allem voran Quantität und Qualität der Niederschläge. In Österreich haben wir es überwiegend mit sommerkaltten oder zumindest kühlen Gewässern zu tun.

Allerdings ändern sich aktuell die Gegebenheiten mit dramatischer Geschwindigkeit. Allorts werden **Temperaturerwärmungen** festgestellt, in Oberösterreich etwa zeigte eine flächendeckende Studie an

61 Pegelmessstellen eine klare und statistisch robuste Erwärmung (Arminger & Gumpinger 2026). Eine weitere klimawandelbedingte Entwicklung ist das zunehmende **Fehlen von Niederschlag**. Um die Gewässer bis weit ins Jahr hinein kühl zu halten, fehlt zunehmend eine ausreichend mächtige Schneedecke in den hohen Lagen. Der Klimawandel bzw. die damit verbundenen hohen Sommertemperaturen verschärfen die Situation dann im Jahresverlauf.

Für die Flora und Fauna unserer Fließgewässer, die evolutionär an kalte Bedingungen angepasst ist, wird diese dramatische Erwärmung der Bäche und Flüsse zu einer Überlebensfrage. Nicht nur verlagern sich temperatursummen-gesteuerte Prozesse, etwa Laichwanderungen, in weniger gut geeignete Zeiträume und Gewässerbereiche. Infolge der geringeren Sauerstoffbindungskapazität des wärmeren Wassers, fällt auch das Atmen immer schwerer, die Fische stellen das Fressen ein und siechen dem Tod entgegen.

Vor allem angesichts des aktuellen Trends immer heißer werdenden Wetters werden also Beschattungs- und Kühlhalte-Effekt immer wichtiger für die Lebewelt der Bäche und Flüsse. Viele gewässerbesiedelnde Organismen in den höhergelegenen Regionen, aber auch in den allermeisten Quellregionen und Gewässeroberläufen Österreichs sind an kühle Temperaturen angepasst (kaltstenotherm).

Natürlicherweise sind Gewässer von einem Auwald unterschiedlicher Ausprägung begleitet und daher weitergehend beschattet. Lediglich bei hohen Wasserführungen kann es zu Uferanbrüchen und Erosion von Ufern kommen, die in der Folge eine verhältnismäßig kurze Zeit lang unbestockt sind und keinen Schatten erzeugen.

Die Beschattung hat infolge der Reduktion der direkten Sonneneinstrahlung auf die Wassertemperatur eine erwärmungs-bremsende Wirkung. Da ausgedehnte Aubereiche nahezu nicht mehr existieren, und Uferschutzstreifen heutzutage meist maximal 2-3 reihig und sehr lückig sind, ist die Ausrichtung des Gewässers und damit auch der begleitenden Vegetation zur Sonneneinstrahlung hin entscheidend, für die Stärke dieses Effektes.

Mende & Sieber (2020) stellten fest, dass Ufergehölze und (Au-)Wälder sich positiv auf das Temperaturregime eines Fließgewässers auswirken, indem sie einerseits die maximale, im Tagesverlauf auftretende Wassertemperatur verringern und andererseits die Temperaturschwankungen im Tages- und im Jahresverlauf dämpfen.

Modellierungen von Moosmann et al. (2005) für den deutschen Fluss Orbe zeigten, dass durch starke Beschattung auf einigen hundert Meter Länge die Tageshöchsttemperatur deutlich abgekühlt werden kann – auf 400 m Länge betrug die Temperaturabnahme fast 4 Kelvin (entspricht 4°C). Eine in Vorarlberg durchgeführte Temperaturuntersuchung im, auf 700 m Länge renaturierten Klausbach bestätigt diese Werte. Hierbei lag der Temperaturunterschied zwischen dem unbeschatteten Betongerinne und der Renaturierung mit Beschattung sogar bei 6,6 K (= 6,6°C; Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.), 2024).

Quellbächlein und Oberläufe, ebenso wie kleine Gräben durchfließen die Kulturlandschaft oft ohne jegliche Beschattung. Damit beginnt die Erwärmung des Wasserlaufes bereits ganz am Anfang – dort, wo mit wenig Aufwand bereits aktiver Gewässerschutz betrieben werden könnte, indem etwa Büsche und Bäume gesetzt – oder eben zumindest nicht mehr entfernt werden.

3.2 Sediment-, Nähr- und Schadstoffeinträge

Infolge der intensiven, häufig landwirtschaftlichen Nutzung des Gewässerumlandes, kommt es im Niederschlagsfall zur Abschwemmung aus den Flächen und zum **Eintrag von Boden in die Gewässer**. Je nach Art der Bewirtschaftung, der Hangneigung und auch der Sortenwahl sind Felder und Äcker mehr oder weniger erosionsanfällig (z.B. Höfler et al. 2020). Die abgeschwemmten Feststoffe führen im Gewässer zu zahlreichen Problemen. Beginnend bei den Schwebstoffen, wahrnehmbar als Trübe, die je nach Menge optische Jäger unter der Gewässerfauna behindern bis hin zum Tod von Fischen infolge der Verlegung der Kiemen.

Sinken diese Schwebstoffe mit der Zeit zu Boden, so verursachen sie dort als sehr feines Material die sog. Kolmation – die Verklebung des am dichtesten besiedelten und damit wichtigsten Lebensraumes im Gewässer, des sog. hyporheischen Interstitials. Dieses Interstitial ist der Kieslückenraum in der Gewässersohle, in dem sich zahllose biologische Regelkreise abspielen. Wird dieser Lückenraum mit Sediment verlegt, so steht er den zahllosen wirbellosen Tieren ebenso wie den Eiern und Larven vieler heimischer Fischarten nicht mehr als Lebens- und Entwicklungsraum zur Verfügung. Weiter degradiert wird die Gewässersohle durch die, mit Sediment mittransportierten Nährstoffe, die einerseits zur Reduktion der Durchlässigkeit des Sediments, andererseits aber auch zu sauerstoffzehrenden Prozessen im Interstitial führen.

Verfolgt man diese Prozesse weiter in der vertikalen Richtung, so ist festzustellen, dass durch die Kolmation der Sohle auch der natürlicherweise stattfindende Austausch zwischen Oberflächen- und gewässerbegleitendem Grundwasserkörper beeinträchtigt wird. Eine starke Kolmation der Gewässersohle kann diesen Austausch stark reduzieren oder gar verhindern (z.B. Schälchli, 1993; Seitz et al., 2019).

Nicht zuletzt können mächtige Feinsedimentauflagen auch die morphologische Ausprägung eines Gewässers verändern. Beispiele dafür sind mit Feinstoffen aufgefüllte Kolke, die als Habitate damit nicht mehr zur Verfügung stehen, eine Monotonisierung des Strömungsverhaltens, vermehrter Pflanzenwuchs und damit Entstehung von Anlandungen, etc..

Hinsichtlich der Verhinderung oder zumindest Reduktion des Eintrages aus dem Umland bzw. des Rückhaltes von Feinsediment, erfüllen Uferschutzstreifen eine sehr wichtige Funktion für die Gewässer. Zum einen kann ein Vegetationsstreifen Staubpartikel, die durch Winderosion und Windverfrachtung bewegt werden, durch das Blätterdach sehr gut filtern.

Quantitativ viel mehr Material kommt in der Regel aber als Oberflächenabfluss nach Niederschlagsereignissen aus dem Gewässerumland – vor allem aus landwirtschaftlich intensiv genutzten Böden, etwa Ackerland. Mit dem **Sedimenteintrag** kommen auch zahllose **boden- bzw. partikelgebundene Nährstoffe, aber auch Schadstoffe** in die Gewässer.

Diese Spurenstoffe werden an den feinen Sedimentfraktionen adsorbiert und auch unter gewissen Umständen, etwa durch eine pH-Wert Veränderung wieder remobilisiert. Das gilt für Schwermetalle aber auch für beispielsweise Medikamentenrückstände, Industriechemikalien, Pflanzenschutzmittel oder Süß- und Zuckerersatzstoffe (Höfler et al., 2018a; Höfler et al., 2018b; Owens et al., 2005; Owens et al., 2016; Salomons & Brils, 2004).

Besonders dramatische Auswirkungen haben Insektizide, die ja gegen wirbellose Tiere wirken, auf die Gewässerfauna, die sich zu einem überwiegenden Teil aus ebensolchen wirbellosen Tieren, etwa Insektenlarven und Kleinkrebsen zusammensetzt. Aber auch die heimischen „Großkrebse“ (zum

Beispiel Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) oder Edelkrebs (*Astacus astacus*) und die heimischen Muschelarten, die mehr oder weniger vom Aussterben bedroht sind und deshalb allesamt auf der Roten Liste stehen, sind wirbellose Tiere, die von diesen Mitteln ebenso getötet werden.

Zur Verhinderung dieser Einschwemmungen spielen, neben Maßnahmen im Einzugsgebiet letztlich natürlich die Breite des Vegetationsstreifens entlang des Baches oder Flusses im Zusammenspiel mit der Hangneigung zum Gewässer hin eine wesentliche Rolle.

Eine wichtige Wirkung von Uferrandstreifen ist der Rückhalt dieser Nähr- und Schadstoffe. Zum einen werden diese Stoffe, die häufig an Bodenpartikel gebunden sind, mechanisch durch die Rauigkeit der Vegetation zurückgehalten – quasi aus dem oberflächlich abfließenden Niederschlag ausgekämmt oder gefiltert. Daneben werden aber vor allem die Nährstoffe auch von den, im Uferschutzstreifen wachsenden Pflanzen genutzt bzw. verbraucht.

Es ist naheliegend und erscheint logisch, dass für diese Effekte wiederum die Breite des Uferschutzstreifens eine wichtige Rolle spielt. Dies wurde allerdings auch in zahlreichen Studien vielfach untersucht und bestätigt.

So kommen etwa Hering et al. (2021) in einer „qualitativen Literaturanalyse, teilweise ergänzt durch die Einschätzung der Autor*innen“ zu folgenden Angaben bezüglich des Nährstoffrückhaltes:

„Der Nährstoffrückhalt wird wesentlich von der Breite der gewässerbegleitenden Vegetation bestimmt und nimmt mit der Breite zu. Die Breite ist ein Maß für die Verweilzeit, während der die Nährstoffe aufgenommen und umgesetzt werden können. Eine Breite von 5-15 bis 30 m ist für einen effektiven Nährstoffrückhalt (ca. >80 %) notwendig. Im Bereich zwischen 5-15 m führt eine geringe Erhöhung der Breite zu einem vergleichsweise großen Anstieg des Nährstoffrückhalts und dieser Effekt wird mit zunehmender Sicherheit erreicht.“

Venohr & Fischer (2017) haben sich den Zusammenhang zwischen Uferschutzstreifen-Breite und Pestizid-Rückhalt angesehen. Es ergibt sich auch für den Rückhalt von Pestiziden die Tendenz einer steigenden Retentionswirkung mit zunehmender Randstreifen-Breite. Ab Breiten von mehr als 10 m liegt die Retention von Pestiziden in der Regel deutlich über 60 % und kann auf nahezu 100 % ansteigen (Venohr & Fischer 2017).

Im Durchschnitt zahlreicher vergleichbarer Studien liegt die Effektivität der Pestizidreduktion in etwa vergleichbar bei 50 % Reduktion für 5 m Pufferstreifenbreite, 90 % für 10 m Breite und 97,5 % für 20 m Breite (Reichenberger et al. 2007).

3.3 Biotopverbund und Biodiversität

Vorab sei ganz generell festgestellt, dass Uferschutzstreifen jedenfalls die Biodiversität im Gewässer, aber auch an Land erhöhen. Diese Streifen sind klassische Ökotone – also Übergangsbereiche zwischen zwei verschiedenen Ökosystemen bzw. Lebensräumen. Es ist bekannt und vielfach untersucht, dass diese Ökotone besonders artenreich sind, weil verschiedene Lebensbedingungen hier abwechseln und so einer Vielzahl von Spezialisten aus der Tier- und Pflanzenwelt ökologische Nischen und damit Lebensraum bieten (z.B. Karka & van Rensburg).

Ähnliches hinsichtlich Artenvielfalt und Habitatausstattung gilt übrigens auch für Aubereiche, die per Definition viel großflächiger sind, als Uferschutzstreifen (z.B. Tockner & Ward 1999).

Uferschutzstreifen haben grundsätzlich **positive Auswirkungen auf die gesamte Gewässerfauna** – von der Beschattung über die Bereitstellung von Nahrung von Zersettern, also am Beginn der Ernährungspyramide, über Insektenlarven und Adultinsekten als Fischnahrung bis hin zu Deckungs- und Versteckstrukturen.

Zum einen ist terrestrisches organisches Material in Form von Laub und Totholz eine wichtige Nahrungsquelle und Lebensraum für aquatische Arten (Kail et al. 2022). Zum anderen bestehen enge Verknüpfungen zwischen dem terrestrischen und aquatischen Nahrungsnetz. **Terrestrische Invertebraten sind eine wichtige Nahrungsquelle für aquatische Arten**, insbesondere für Fische, deren Nahrung bis zur Hälfte aus dem direkten Gewässerumfeld stammen kann (Baxter et al., 2005).

Hering et al. (2021) dokumentieren in ihrer Literaturanalyse, dass der unmittelbare Uferstreifen eine hohe Bedeutung für die Imagines semi-terrestrischer Insekten besitzt und dies auch zu einer erhöhten Dichte terrestrischer Insekten beiträgt. Die Adulttiere geschlüpfter Wasserinsekten halten sich bevorzugt im unmittelbaren Uferbereich auf. Eine besondere Bedeutung kommt Uferstreifen als Refugialraum auch für terrestrische Insekten zu. Eine Breite von 10 m ist für diese Funktion erforderlich (Hering et al. 2021).

Umgekehrt machen **aquatische Insekten 25 - 100% der Nahrung von Spinnen, Eidechsen, Vögeln und Fledermäusen** aus (Baxter et al., 2005). Die Verfügbarkeit dieser Nahrung variiert über das Jahr enorm und ist zur Zeit des Schlupfs der Insekten im späten Frühjahr bzw. Frühsommer deutlich größer als während des restlichen Jahres. Gerade zu dieser Zeit des Jahres ist das terrestrische Nahrungsangebot gering, daher sind diese aquatischen Insekten von großer Bedeutung für die terrestrischen Arten (Xiang et al., 2017).

Uferschutzstreifen dienen aber auch als **Totholzlieferanten**. Totholz ist zum einen direkte Nahrungsquelle und Lebensraum für Makroinvertebraten und Fische (Kail et al. 2022). Viele Makroinvertebraten nutzen Totholz und den sich darauf bildende Aufwuchs von Pilzen und Algen in den unterschiedlichsten Lebensstadien als Nahrungsquelle und Lebensraum und sind auf das Vorkommen von Totholz angewiesen.

Darüber hinaus nutzen Fische strukturreiches Totholz als Rückzugsort zum Schutz vor Fressfeinden. Totholz beeinflusst die Besiedlung der Gewässer auch in hydraulischer Hinsicht infolge der Erhöhung der Sohlrauigkeit und der Erhöhung der Strömungs- und Habitatdiversität. Die gleichzeitig verringerte Schleppspannung führt zu einem Netto-Sedimentrückhalt (Kail et al. 2022).

Eine sehr wichtige Rolle spielen Uferschutzstreifen aber **auch im terrestrischen Bereich**. Vor allem in stark ausgeräumten Agrarlandschaften bieten sie einen gewissen Schutz, dienen als Wanderkorridor und bieten eine hohe Nahrungsverfügbarkeit.

Weltweit ist die Diversität an **Pflanzen im Umfeld von Fließgewässern** höher als in angrenzenden, nicht vom Gewässer beeinflussten Bereichen. Dies ist vermutlich auf die hohe Habitatdiversität durch die regelmäßige Überflutung und die kleinräumige Variabilität der Topographie und Bodenverhältnisse in Auen zurückzuführen (Naiman et al., 1993). In Zeiten starker Trockenheit, wie im Sommer dieses Jahres erlebt, bieten diese Vegetationsstreifen einigermaßen feuchte und beschattete Rückzugsräume für viele Tierarten. Natürlich können auch Pflanzen in der Nähe von Fließgewässern und deren begleitenden Grundwasserkörpern Trockenheit länger widerstehen.

Im Vergleich zu vollständig bewaldeten Gewässerabschnitten kommen in Gehölzstreifen entlang von Gewässern **nicht nur die typischen Waldvögel, sondern auch Waldrandarten** vor, die auf die Saumhabitate am Übergang vom Wald zur Offenlandschaft angewiesen sind bzw. Habitate in beiden

Lebensräumen nutzen (Pereira et al., 2014). Daher führen diese Saumhabitats in schmalen Gehölzstreifen in der Größenordnung von ca. 20 m zu einer hohen Diversität (Shirley & Smith, 2005).

Verschiedene **Säugetiere** nutzen die gewässerbegleitende Vegetation sehr unterschiedlich. Fledermäuse suchen die Ufergehölze zur Nahrungssuche auf. Dabei bevorzugen sie Gewässer mit dichteren Gehölzbeständen, die sie teilweise mehr als doppelt so häufig aufsuchen als Gewässer ohne Ufergehölze, sehr wahrscheinlich, weil die Insekten als Beutetiere dort in höherer Dichte vorkommen. Größere Säugetiere wie Rehe, Füchse und Dachse werden in Ackerlandschaften sehr viel häufiger entlang von Hecken bzw. Uferschutzstreifen beobachtet als in der freien Landschaft (Hilty & Merenlender, 2004; Dondina et al., 2016; Pelletier-Guittier et al., 2020). Dabei bevorzugen die Tiere lange Gehölzstreifen mit dichtem Unterwuchs, was ein Hinweis darauf ist, dass sie diese als Wander- bzw. Ausbreitungskorridor nutzen (Pelletier-Guittier et al., 2020).

Eine **problematische Steigerung** erfährt die Reduktion der Bereiche von Uferschutzstreifen, wenn es sich bei den betroffenen Gebieten um Habitats von, in den verschiedenen Anhängen der Europäischen Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie gelisteten Tiere und Pflanzen oder Lebensraumtypen handelt (Europäische Union 1992). Beispielsweise sind gewässernahe sicherlich Biber (*Castor fiber*), Fischotter (*Lutra lutra*) betroffen, aber auch verschiedene Vogel- und Fledermausarten, wie jedenfalls auch die gewässerbewohnende Arten, etwa die Koppe (*Cottus gobio*), oder der Strömer (*Leuciscus souffia agassizii*), um zwei der zahlreichen, gelisteten Fischarten zu nennen. Da die aufgezählten und viele mehr Arten in Anhang II der FFH-Richtlinie genannt werden, ist Österreich verpflichtet, eigene Schutzgebiete, die Natura-2000-Gebiete auszuweisen. Innerhalb dieser Gebiete ist der „günstige Erhaltungszustand“ dieser Arten zu gewährleisten. Handelt es sich also um Uferschutzstreifen-Reduktion innerhalb dieser Schutzgebiete, so ist die Zielerreichung jedenfalls erschwert, wenn nicht sogar konterkariert.

3.4 Weitere Vorteile von Uferschutzstreifen

Ergänzend zu dem Thema Biodiversität und Nährstoff- bzw. Schadstoff-Rückhaltefunktion von Uferschutzstreifen sind noch ein paar Vorteile zu erwähnen.

So sind breitere Uferschutzstreifen jedenfalls auch hilfreich beim **Hinanhalten weiterer negativer Einflüsse auf die Gewässer** und die darin und im unmittelbaren Umfeld lebenden Organismen. Lediglich beispielhaft seien hier die Lichtverschmutzung oder der Eintrag luftverfrachteter Schadstoffe genannt.

Zusätzlich **stabilisiert ein ausreichend verwurzelter Uferschutzstreifen jedenfalls die Uferböschungen** und hält so eine unerwünscht hohe Erosion hintan. Dies gilt vor allem entlang regulierter oder anderweitig verbauter Gewässer, da ja in Naturstrecken oder renaturierten Gewässerabschnitten Erosion als gestaltender Prozess durchaus erwünscht ist (z.B. Arfeuillere et al. 2023).

Zudem ist das **Wasseraufnahme- und -rückhaltevermögen auch in der vertikalen Dimension infolge eines entsprechenden Wurzelkörpers** gegenüber verbauten Ufern sehr hoch und reduziert oder verlangsamt nicht zuletzt auch die Hochwasserentwicklung.

Ist ein Uferschutzstreifen, bestehend aus heimischen Pflanzen und Gehölzen erst einmal etabliert, ist das **Aufkommen von Neophyten zumindest erschwert** und deren Etablierung verläuft, so sie überhaupt gelingt, viel schleppender, was eine aussichtsvolle Bekämpfung ermöglicht.

Nicht zuletzt ermöglicht der physische Rückhalt von erodiertem landwirtschaftlichen Boden im Uferschutzstreifen bzw. die übliche Wallbildung am gewässerabgewandten Rand des Uferschutzstreifens die **Rückführung des wertvollen Bodens auf die Felder**.

4 Resumee: Quantitative und qualitative Aspekte

Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass die **Qualität, etwa des Nährstoffrückhaltes oder auch des Beschattungseffektes, Hand in Hand mit der Breite eines Uferschutzstreifens** geht.

Es zeigte sich auch in vielen Studien, dass etwa eine **Uferschutzstreifenbreite von mehr als 30 m die Effizienz nicht weiter steigerte** (z.B. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Ämter der Landesregierungen von Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark (Hrsg., 2009)).

Die Untersuchungsergebnisse verschiedener Studien zeigen klar, dass die benötigte Breite eines Uferschutzstreifens abhängig von der Zusammensetzung des oberflächlich zugetragenen Materials recht unterschiedlich sein kann (z.B. Dosskey et al., 2008). Je detaillierter die jeweiligen Untersuchungen und Versuchsmethoden durchgeführt wurden, desto differenzierter ist auch immer das Ergebnis hinsichtlich der nötigen Breite zum Rückhalt einer bestimmten Menge des untersuchten chemischen Elementes (z.B. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Ämter der Landesregierungen von Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark (Hrsg., 2009)).

Worin sich allerdings praktisch alle Untersuchungen und Publikationen einig sind, ist die Tatsache, dass eine **steilere Hangneigung des Umlandes zum Gewässer hin jedenfalls breitere Uferschutzstreifen** erfordert. Bei höherem Gefälle des Geländes bzw. des Ackers zur gewässerbegleitenden Vegetation hin bilden sich vermehrt Erosionsrinnen auf dem Acker und präferenzielle Fließwege aus, die den Nährstoffrückhalt verringern. Je steiler das Gelände im Bereich der gewässerbegleitenden Vegetation zum Gewässer hin abfällt, desto größer ist die Fließgeschwindigkeit des Oberflächen- und Zwischenabflusses und desto geringer der Nährstoffrückhalt. (z.B. Hering et al. 2021). Je breiter also ein Uferschutzstreifen ist, desto mehr solcher Kurzschlussströmungs-Pfade erreichen das Gewässer nicht.

Ebenso logisch, wie diese Funktion der Breite eines Vegetationsstreifens ist auch die Tatsache, dass **breitere, mehrreihig bestockte Uferschutzstreifen die Beschattung eines Gewässers mit höherer Sicherheit garantieren**. Fällt in einem einreihigen Vegetationsstreifen ein Baum um oder wird entwurzelt, so entsteht dadurch in der Regel eine Lücke in der Beschattung. Bei breiteren, mehrreihig bestockten Streifen ist die Wahrscheinlichkeit des Entstehens dieser Beschattungslücke vielfach geringer.

Neben den zahlreichen Studienergebnissen, die möglichst breite, jedenfalls aber 10 – 30 m breite Uferschutzstreifen empfehlen, sind die beschriebenen Effekte zusätzliche Argumente aus der angewandten Arbeit.

Allerdings weisen auch die meisten diesbezüglichen Untersuchungen darauf hin, dass **die alleinige Anlage von Gewässerrandstreifen zum Schutz der Gewässer vor ungewünschten Einschwemmungen nicht ausreicht**. Für einen wirksamen Schutz der Gewässer ist ein ganzheitliches Management des gesamten Einzugsgebietes erforderlich, das sowohl landwirtschaftliche Flächen als auch künstliche Entwässerungssysteme berücksichtigt (z.B. Höfler et al., 2020; Humer, 2020). Diese künstlichen Entwässerungssysteme, in der Mehrzahl Drainagen und Straßenwasserableitungen, unterlaufen häufig Uferschutzstreifen, etwa mittels Rohrleitungen, weshalb darauf besonderes Augenmerk gelegt werden muss (z.B. Hauer et al. 2015). Hierbei können richtig dimensionierte Sedimentfallen bzw. Absetzbecken oder -mulden Abhilfe schaffen.

In der umfassenden **Literaturrecherche von Lind et al. (2019)** werden folgende Breiten für die gewässerbegleitende Vegetation angegeben, die zur Ausbildung oder zum Erhalt einer für diesen Lebensraum typischen terrestrischen Fauna und Flora erforderlich sind: Für Pflanzen im Mittel 24 m (10 - 40 m), für Vögel im Mittel 144 m (40 - 500 m), für Amphibien und Kleinsäuger im Mittel 53 m (20 - 100 m).

5 Rechtliche Aspekte

Die in der Folge angeführten rechtlichen Aspekte beruhen auf einer groben, gewässerökologisch fachlichen Einschätzung, die keinesfalls den Anspruch auf Vollständigkeit stellt. Eine tiefergehende Bearbeitung der Rechtsmaterien in Zusammenhang mit Uferschutzstreifen bedarf der Analyse durch entsprechend ausgebildete Personen, etwa JuristInnen.

Aus den Rechtsnormen der Europäischen Union (EU) lassen sich keine Vorgaben für eine bestimmte Breite von Gewässerrandstreifen und auch keine Regelung, welche explizit Gewässerrandstreifen betrifft, ableiten.

Die einzelnen Staaten der EU haben auch keine einheitliche Regelung für Gewässerrandstreifen; nicht einmal in Österreich besteht hier eine bundesgesetzliche Regelung.

Auch die Regelungen im Wasserrechtsgesetz (insbesondere §§ 48, 47, 38) bieten keinen geeigneten Anhaltspunkt hinsichtlich der Breite eines Uferschutzstreifens.

Interessant erscheint im Zusammenhang mit der vorgesehenen Änderung § 24 des Vorarlberger Gesetzes über Naturschutz und Landschaftsentwicklung, dass die Regelung kein Verbot betrifft, sondern eine Bewilligungspflicht verlangt für Veränderungen, welche eine wesentliche Beeinträchtigung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung darstellen können. Nachdem die Bewilligungspflicht sich auf die wesentliche Beeinträchtigung von Umweltzielen bezieht, muss berücksichtigt werden, dass nicht nur eine Verfahrensvereinfachung Gegenstand der vorgesehenen Gesetzesänderung ist, sondern dass damit tatsächlich eine wesentliche Beeinträchtigung von Umweltzielen in Fällen, in welchen nach der aktuellen Rechtslage eine Bewilligung zu versagen wäre, einfacher ermöglicht wird.

6 Fachlich begründete Empfehlung

Vorab sei auf einen, sich durch die geplante Gesetzesänderung ergebenden Widerspruch zur aktuellen Darstellung der Abteilung Wasserwirtschaft des Landes Vorarlberg betreffend die Bedeutung intakter Gewässerrandstreifen hingewiesen, wie sie derzeit im Internet auf der Homepage des Landes Vorarlberg nachzulesen ist. Dort findet sich eine, aus dem Jahr 2012 stammende, im Jahr 2018 aktualisierte Broschüre "Gewässerrandstreifen für lebendige Bäche", welche die ökologische Bedeutung intakter Gewässerrandstreifen umfangreich darstellt. In dieser Broschüre finden sich auch zahlreiche rechtliche Grundlagen zu der Thematik und zum Schutz der Gewässerrandstreifen.

Bedenkt man, dass auch in Vorarlberg ein hoher Prozentsatz der Gewässer die Ziele, wie sie die EU-Wasserrahmenrichtlinie, aber auch das Wasserrechtsgesetz vorgeben, aktuell noch nicht erreicht haben, wird die vorgesehene, erleichterte Möglichkeit wesentlicher Beeinträchtigungen der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung die Zielerreichung jedenfalls erschweren und insofern möglicherweise dem Verbesserungsgebot entgegenstehen bzw. sogar Verschlechterungen zugunsten der Bewilligungsfreiheit ermöglichen.

Natürlich kann die vorgesehene Gesetzesänderung nicht generalisierend als Verschlechterung angesehen werden. Da aber alle Gewässer (und Uferschutzstreifen) betroffen sind, muss jedenfalls davon ausgegangen werden, dass in etlichen Bereichen die Zielerreichung erschwert, wenn nicht verunmöglicht wird.

Es ist daher aus fachlicher Sicht nicht nachvollziehbar, warum die bisherige Schutzbreite in Zukunft nicht mehr erforderlich sein sollte. Vielmehr ist aus fachlicher Sicht unbedingt eine Ausweitung des Themas „Uferschutz“ dringend anzuraten. Dies nicht nur in der Entwicklung einer fachlich ausreichenden Breite vorhandener Uferschutzstreifen, sondern es sollte die Anlage neuer Uferschutzstreifen an allen Gewässern ohne einen solchen, gesetzlich verankert und sogar förder technisch attraktiviert werden.

In den erläuternden Bemerkungen zum Begutachtungsentwurf (Stand: 26.08.2026) zum Naturschutz-Deregulierungsgesetz 2026 wird folgende Erklärung gegeben:

Zu Z. 43 (§ 24 Abs. 2):

Der Uferschutzbereich bei fließenden Gewässern wird eingeschränkt.

Unverändert bleibt, dass der Uferschutzbereich jedenfalls das Gewässer einschließlich seines Hochwasserabflussgebiets umfasst. Als Hochwasserabflussgebiet gilt weiterhin das bei einem 30-jährlichen Hochwasser (HQ30) überflutete Gebiet (§ 38 Abs. 3 WRG 1959).

Der daran anschließende Geländestreifen beträgt künftig jedoch einheitlich nur noch 5 m; die bisherige unterschiedliche Bemessung des Uferschutzbereiches innerhalb und außerhalb bebauter Bereiche wird damit aufgegeben. Die Bewilligungspflicht wird dadurch stärker auf den unmittelbar gewässernahen Bereich konzentriert.

Aus gewässerökologisch fachlicher Sicht kann diesem Argument keinesfalls Folge geleistet werden. Vielmehr sollte der Inhalt vorliegender Stellungnahme wie auch die zahlreichen Literaturzitate – und noch zahlreiche Studien und Untersuchungen bzw. entsprechende Publikationen mehr – sehr deutlich aufzeigen, dass die Konzentration „auf den unmittelbar gewässernahen Bereich“ der völlig entgegengesetzte Zugang ist, um Fließgewässer besser vor den möglichen Gefahren aus dem Umland zu schützen.

Vielmehr gilt es als „Stand des Wissens“, dass ein effizienter Schutz unserer Gewässer infolge der zahlreichen dargestellten, potentiellen Einflüsse aus dem Gewässerumland und deren negativen Folgen, nur über breitere Uferschutzstreifen mit der entsprechenden Pufferfunktion zu erreichen ist. Untersuchungen, die Uferschutzstreifen weniger Bedeutung zumessen, sind so gut wie keine existent. Es kann aus den Untersuchungen und Studienergebnissen folgend also nur ein deutlich breiterer Uferschutzstreifen, als die vorgesehenen 5 m gefordert werden.

Wie aus zahlreichen Studien hervorgeht, würde eine Ausweitung der Breite von Uferschutzstreifen auf etwa 30 m einem zeitgemäßen Gewässerschutz, der auch zumindest die Realisierung des Klimawandels, dessen weitere Entwicklung und quantitativen Effekte noch nicht in der vollen Dimension abschätzbar sind, dokumentiert, entsprechen. Eine solche Verdreifachung im Vergleich zur aktuellen Situation ist angesichts der aktuellen Entwicklungen des immer höheren Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln in und der zunehmenden Erosion von Oberboden aus der landwirtschaftlichen Praxis unbedingt anzuraten.

Eine nachhaltige, gegenüber zukünftigen Generationen gewissenhafte, aber auch allein mit Hinblick auf die Klimaänderung und deren hydrologischen Auswirkungen notwendige Reaktion der verantwortlichen Entscheidungsträger muss die Entwicklung hin zu breiteren Uferschutzstreifen und in weiterer Konsequenz – wie auch in der europäischen Gesetzeslandschaft aktuell schon mit dem sog. Nature Restoration Law fixiert – die großflächige Renaturierung der Gewässer und der begleitenden Auen vorsehen. Letztendlich dient die Entwicklung unserer Landschaft hin zu mehr Raum für unsere Gewässer auch dem Schutz der Menschen vor Hochwässern und Dürrephasen. Angesichts der seit Jahren dokumentierten, und weiter zu erwartenden, tendenziellen Zunahme von Schadereignissen durch klimawandelbedingte Veränderungen in der Natur beinhaltet die Entwicklung von ausreichend dimensionierten Gewässerkorridoren – inklusive der entsprechenden Uferschutzbereiche – auch einen wichtigen ökonomischen Aspekt.

Die aktuell angedachte Reduktion der Breite der Uferschutzstreifen im Gesetzesentwurf des Vorarlberger Naturschutzgesetzes ist ein Ansinnen, das angesichts der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Entwicklungen völlig unverständlich ist und gewässerökologisch fachlich keinesfalls befürwortet werden kann.

7 Literatur

- Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg., 2024): Der Klausbach. Ein Pionier der Fließgewässer Renaturierung – aktuelle Temperaturentwicklungen. - Umweltinstitut – Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg; Blick ins Wasser, Februar 2024, 9 S..
- Arfeuilliere, A., Steiger, J., Gautier, E., Petit, S., Roussel, E., Vautier, F., Voldoire, O. & Saillard, J. (2023): Removal of Riprap within Channelized Rivers: A Solution for the Restoration of Lateral Channel Dynamics and Bedload Replenishment. – Applied Sciences 2023, 13, 2981. <https://doi.org/10.3390/app13052981>.
- Arminger, P. & C. Gumpinger (2026): Langzeitentwicklung der Wassertemperaturen ober-österreichischer Fließgewässer im Kontext des Klimawandels. Trends, Ursachen und ökologische Folgen. – i.A. des Amtes der Oö. Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung Wasserwirtschaft, Wasserwirtschaftliche Planung, 89 S..

- Baxter, C. V., Fausch, K. D., & Carl Saunders, W. (2005): Tangled webs: reciprocal flows of invertebrate prey link streams and riparian zones. - *Freshwater Biology*, 50(2), 201 - 220.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Ämter der Landesregierungen von Niederösterreich, Oberösterreich und der Steiermark (Hrsg., 2009): GERAST - Effektivität von Gewässerrandstreifen zum Schutz von Oberflächengewässern. - Forschungsprojekt Nr. 100321; WPA Beratende Ingenieure, Bundesamt für Wasserwirtschaft und Universität für Bodenkultur, Institut für Bodenforschung; 160 S. + Anhänge.
- Dondina, O., Kataoka, L., Orioli, V. & Bani, L. (2016): How to manage hedgerows as effective ecological corridors für mammals: A two-species approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 231, 283 - 290.
- Dosskey, M. G., Helmers, M. J. & Eisenhauer, D. E. (2008): A design aid for determining width of filter strips. - *Journal of Soil and Water Conservation*, 63, 4, 232 - 240.
- Europäische Union (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Konsolidierte Fassung 14/07/2025.
- Hauer, C., Höfler, S., Dossi, F., Flödl, P., Graf, G., Graf, W., Gstötenmayr, D., Gumpinger, C., Holzinger, J., Huber, T., Janecek, B., Kloibmüller, A., Leitner, P., Lichtneger, P., Mayer, T., Ottner, F., Riechl, D., Sporka, F., Wagner, B., Habersack, H. (2015): Feststoffmanagement im Mühlviertel und im Bayerischen Wald. Endbericht. Studie im Auftrag des Amtes der Oberösterreichischen Landesregierung, gefördert durch das BMLFUW und das Interreg Programm Bayern – Österreich 2007 - 2013. Wien, 391 S.
- Hering, D., Olberg, S., Beckert, J. M. & Kail, J. (2021): Studie zu Insekten in Gewässerrandstreifen. – i.A. des NABU (Naturschutzbund Deutschland) e.V., 25 S..
- Hilty, J. A., & Merenlender, A. M. (2004): Use of Riparian Corridors and Vineyards by Mammalian Predators in Northern California. *Conservation Biology*, 18, 126-135.
- Höfler, S., Piberhofer, B., Gumpinger, C., & Hauer, C. (2018a): Status, sources, and composition of fine sediments in Upper Austrian streams. *Journal of Applied Water Engineering and Research*, 0(0), 1–15. <https://doi.org/10.1080/23249676.2018.1497555>
- Höfler, S., Piberhofer, B., Pichler-Scheder, C. & Gumpinger, C. (2018b): Feinsediment in den Flüssen Oberösterreichs – Vertiefende Bearbeitung der Feinsedimentthematik hinsichtlich der Auswirkungen auf die aquatische Fauna, die Zielerreichung WRRL und die Integration des Themas in der Maßnahmenumsetzung. Wels.
- Höfler, S., Ringler, G. & Gumpinger, C. (2020): Feinsediment- und Nährstoffeinträge in Bayerische Gewässer. - Kulturlandschaftswandel, Erosion und Gewässerschutz. – i. A. Landesfischereiverband Bayern e.V., 109 S..
- Humer, L. (2020): Effects of vegetated riparian buffer strips on lateral sediment input to agricultural river systems and the role of human-made linear flow paths in the Fugnitz catchment, Lower Austria. – Masterarbeit an der Universität Wien, 90 S..
- Kail, J., Palt, M., Hund, K., Olberg, S., Hering, D. & Jünger, W. (2022): Ökologische Funktionen von Gewässerrandstreifen. – Freistaat Sachsen-Anhalt, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (Hrsg.), Schriftenreihe, Heft 12/2022, 147 S..
- Karka, S. & van Rensburg, B. J. (2006): Ecotones: Marginal or central areas of transition? - *Isreal Journal of Ecology & Evolution*, Vol. 52, 2006, pp. 29 – 53.

- Lind, L., Hasselquist, E. M., & Laudon, H. (2019) : Towards ecologically functional riparian zones: A meta-analysis to develop guidelines for protecting ecosystem functions and biodiversity in agricultural landscapes. *Journal of Environmental Management*, 249, 109391.
- Mende, M., & Sieber, P. (2020): Temperaturverlauf in Fließgewässern. Untersuchung und Visualisierung von Temperatureinflüssen, Ableitung von Maßnahmenvorschlägen. (S. 49).
- Moosmann, L., Schmid, M., & Wüest, A. (2005): Einfluss der Beschattung auf das Temperaturregime der Orbe. Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz.
- Naiman, R. J., Decamps, H., & Pollock, M. (1993). The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications*, 3(2), 209 - 212.
- Owens, P. N., Batalla, R. J., Collins, A. J., Gomez, B., Hicks, D. M., Horowitz, A. J., Kondolf, G. M., Marden, M., Page, M. J., Peacock, D. H., Petticrew, E. L., Salomons, W. & Trustrum, N. A. (2005): Fine-grained sediment in river systems: Environmental significance and management issues. *River Research and Applications*, 21(7), 693–717. <https://doi.org/10.1002/rra.878>
- Owens, P.N., Blake, W. H., Gaspar, L., Gateuille, D., Koiter, A. J., Lobb, D. A., Petticrew, E. L., Reiffarth, D. G., Smith, H. G. & Woodward, J. C. (2016): Fingerprinting and tracing the sources of soils and sediments: earth and ocean sciences, geoarchaeological, forensic, and human health applications. – *Earth-Science Reviews*, Vol. 162, 1 – 23.
- Pereira, P., Godinho, C., Gomes, M. & Rabaca, J. E. (2014): The importance of the surroundings: are bird communities of riparian galleries influenced by agroforestry matrices in SW Iberian Peninsula? *Annals of Forest Science*, 71, 33-41.
- Pelletier-Guittier, C., Theau, J., & Dupras, J. (2020) : Use of hedgerows by mammals in an intensive agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 302, 107079.
- Reichenberger, S., Bach, M., Skitschak, A., & Frede, H.-G. (2007): Mitigation strategies to reduce pesticide inputs into ground- and surface water and their effectiveness; A review. - *Science of the Total Environment* 384, 1 – 35.
- Salomons, W., & Brils, J. (2004): Contaminated Sediments in European River Basins. SedNet booklet, 78. <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2010.04.001>.
- Schälchli, U. (1993): Die Kolmation von Fließgewässersohlen: Prozesse und Berechnungsgrundlagen. - Dissertation and der ETH Zürich, 1993.
- Seitz, L., Haas, C., Lenz, I., Noack, M. & Wieprecht, S. (2019): Kolmation – Eine unterschätzte Größe in der Gewässerbewertung? – *Wasserwirtschaft* 2-3/2019, 41 – 46.
- Shirley, S. M., & Smith, J. N. M. (2005): Bird community structure across riparian buffer strips of varying width in a coastal temperate forest. *Biological Conservation*, 125, 475 – 489.
- Tockner, K. & Ward, J. V. (1999): Biodiversity along riparian corridors. – *Large Rivers* Vol. 11, No. 3, Arch. Hydrobiol. Suppl. 115/3, 293 – 310.
- Venohr, M., & Fischer, P. (2017): Retention von Sedimenten, Nährstoffen und Pestiziden durch Gewässerrandstreifen. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg
- Xiang, H., Zhang, Y., & Richardson, J. S. (2017): Importance of riparian zone: effects of resource availability at land-water interface. *Riparian Ecology and Conservation*, 3(1).

