© Meyer, Kraftwerke Oberhasli AG

Videomonitoring an Fischaufstiegsanlagen

Dieser Fachartikel beleuchtet den Einsatz bildbasierter Technologien zur Überwachung von Fischwanderungen, insbesondere durch Videomonitoring-Systeme in Fischaufstiegsanlagen. Das Videomonitoring ermöglicht die nicht-invasive Langzeitbeobachtungen und liefert wertvolle Daten zu Fischverhalten und Artenzusammensetzung. Der Beitrag stellt den Inhalt dieses Themenheftes der Fachzeitschrift WasserWirtschaft mit technischen Mindestanforderungen sowie Einsatzgrenzen vor und bildet damit einen Entscheidungsleitfaden für potenzielle Anwender und Behörden. Anhand ausgewählter Fallbeispiele wird die praktische Umsetzung veranschaulicht und das Potenzial dieser Technologie als verlässliches Monitoringinstrument unterstrichen.

Christian Haas, Matthias Meyer, Bernd Mockenhaupt, Frederic de Schaetzen und Maria Schmalz

1 Einleitung

1.1 Historische Entwicklung

Bereits in ersten Planungshilfen für Fischaufstiegsanlagen (FAA) wurde das Videomonitoring als mögliche Methode zur Zählung von aufsteigenden Fischen erwähnt [1]. Am Ende des vergangenen Jahrhunderts galt der Bau von „Unterwasserbeobachtungsstationen“ jedoch noch als ein aufwändiges Verfahren [1]. Seit Beginn des neuen Jahrtausends hat sich die Nutzung von bildgebenden Technologien im Bereich der Ökologie mittlerweile als verlässliches Instrument weltweit etabliert. Die systematische Auswertung der internationalen Nutzungsgeschichte dieser Systeme ermöglicht wertvolle Erkenntnisse in Bezug auf ihre Effektivität und Anpassungsfähigkeit, die die Grundlage

Kompakt

- Videomonitoring erfordert eine frühzeitige Planung, damit technische Anforderungen berücksichtigt werden können und die Durchgängigkeit der Fischaufstiegsanlage nicht beeinträchtigt wird.
- Trübung, Beleuchtung und Wartung sind entscheidende Herausforderungen - gut platzierte Systeme und geeignete Beleuchtung verbessern die Datenqualität deutlich.
- Richtig umgesetzt, bietet Videomonitoring eine verlässliche, nicht-invasive Alternative zu klassischen Methoden, wie Reusen, mit großem Potenzial für KI-gestützte Auswertung.

für die Entwicklung standardisierter Richtlinien und verbesserter Implementierungsstrategien bilden.

Fotofallen werden im Bereich der terrestrischen Ökologie zur verlässlichen Datenerhebung von Säugetieren [3] oder auch Insekten [4] verwendet. Ähnlich hat sich das Kameramonitoring in aquatischen Systemen als fortschrittliches Werkzeug etabliert, das es ermöglicht, präzise Daten über Fischpopulationen, deren Verhaltensmuster und Wanderbewegungen **(Bild 1)** nichtinvasiv und mit minimaler Störung in Langzeituntersuchungen sowohl im Süßwasser [5] als auch im Salzwasser [6] zu erfassen.

Die effektive Implementierung solcher Systeme in aquatischen Ökosystemen hat zahlreiche Studien und technische Berichte inspiriert, die die Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit von Unterwasserkameras hervorheben. So zeigen beispielsweise automatisierte Fischzähler, die auf bildgebender Technologie basieren, ihr Potenzial für Langzeituntersuchungen von Fischwanderungen [7]. Ein Methodenstandard für das Videomonitoring in FAA, fehlt jedoch bislang [2]. Das hier vorliegende Themenheft kann dafür eine hilfreiche Grundlage darstellen.

1.2 Öffentlichkeitsarbeit und gesellschaftliche Relevanz von Kameramonitoring

Neben der ökologischen und wissenschaftlichen Funktion bieten Videomonitoring-Systeme einen erheblichen Mehrwert für die Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit. Die Faszination für Unterwasserbilder ist in der breiten Bevölkerung groß, dies zeigt sich exemplarisch an der enormen Resonanz des niederländischen Projekts Visdeurbel.nl, bei dem Bürgern Fischen eine Schleuse öffnen können, wenn diese im Livestream einer Kamera erscheinen. Die Aktion ging mehrfach viral, wurde in internationalen Medien aufgegriffen und hat mit niedrigschwelliger Interaktion („Klingeln für den Fisch“) ein starkes öffentliches Bewusstsein für Fischwanderung und Flusskontinuität geschaffen.

Auch in Deutschland und der Schweiz gibt es vergleichbare Ansätze: An der FAA Iffezheim am Oberrhein können auf der offiziellen Webseite des Betreiberkonsortiums Livebilder und Videosequenzen aufsteigender Fische abgerufen werden (https://wfbw.de/infothek/streamings). Dies ermöglicht der interessierten Öffentlichkeit einen unmittelbaren Einblick in die Funktionsweise der Anlage und die Wanderbewegungen der Fische. Solche niedrigschwelligen Informationsangebote leisten einen wertvollen Beitrag zur Akzeptanz für gewässerökologische Maßnahmen.

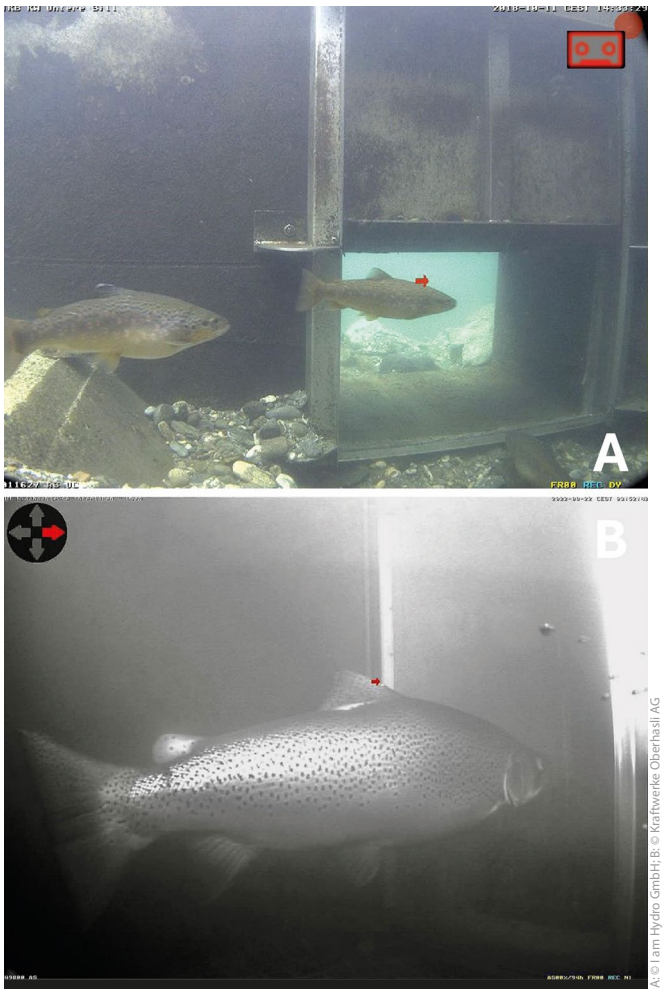
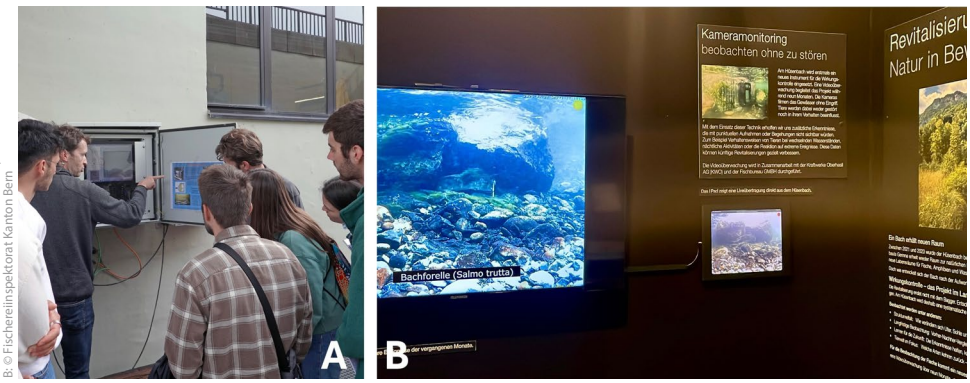


Bild 1: A) Videomonitoring einer Ausstiegsöffnung einer FAA an der Sill mit drei Bachforellen (*Salmo trutta*) im Bild; B) eine in eine Fischschleuse aufsteigende Seeforelle

A: © I am Hydro GmbH; B: © Kraftwerke Oberhasli AG

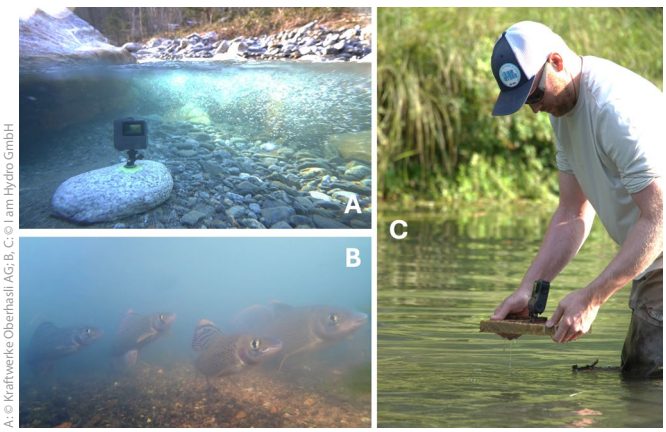
In einer Schweizer Ausstellung zur Fischwanderung und Gewässerökologie werden sowohl aufgezeichnete Videosequenzen als auch Livebilder einer installierten Unterwasserkamera gezeigt **(Bild 2)**. Besucher können dort verfolgen, wie Fische die Kamera passieren, und sich über Gewässer sowie das Thema Revitalisierung informieren, ein unmittelbares Erlebnis, das nicht nur Wissen vermittelt, sondern auch Emotionen anspricht.

Diese Beispiele verdeutlichen das Potenzial von Videomonitoring als Kommunikationsinstrument. Kamerasysteme können über ihre primäre Monitoringfunktion hinaus eine Brücke zwischen Wissenschaft, Verwaltung und Gesellschaft schlagen, indem sie ökologische Prozesse sichtbar und greifbar machen. Damit werden sie zu einem zentralen Werkzeug in der modernen Umweltbildung und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich des Gewässerschutzes.



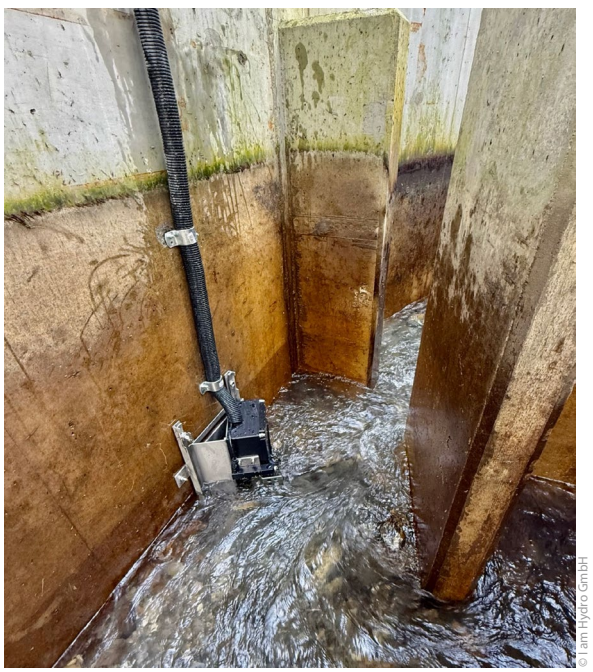
A: © Bundesanstalt für Gewässerkunde; B: © Fischereiinspektorat Kanton Bern

Bild 2: A) Großes Besucherinteresse bei einer Führung an der Moselstaustufe in Koblenz: Der Blick durch das Videomonitoring-System in die FAA ermöglicht unmittelbare Einblicke in das Wanderverhalten der Fische; B) Informationsstand des Fischereiinspektorats des Kantons Bern im Rahmen einer Ausstellung: Präsentation eines Videomonitoring-Systems an einem revitalisierten Gewässerabschnitt mit Live-Einblick ins Gewässer sowie aufgezeichneten Fischpassagen zur Umweltbildung und Sensibilisierung



A: © Kraftwerke Oberhasli AG; B, C: © I am Hydro GmbH

Bild 3: A) Der Einsatz von nutzerfreundlichen Actioncameras im Wanderkorridor von Fischen kann B) bei entsprechender Anwendung aufschlussreiche Videosequenzen liefern, C) dennoch sind die beschränkte Akkulaufzeit und die dadurch bedingten Störungen bei der Kameraimplementierung ein großer Nachteil dieser Systeme



© I am Hydro GmbH

Bild 4: Einbausituation eines kompakten Kamerasystems in einer FAA, die Systeme können mit wenig Aufwand gut in Bestandanlagen integriert werden

1.3 Technische und methodische Grundlagen für das Videomonitoring

Kompakte Unterwasserkamerasysteme, einschließlich Action Cams und analoger Unterwasserkameras, bieten vielfältige Einsatzmöglichkeiten und ermöglichen die flexible Installation an unterschiedlichen Standorten (**Bild 3**).

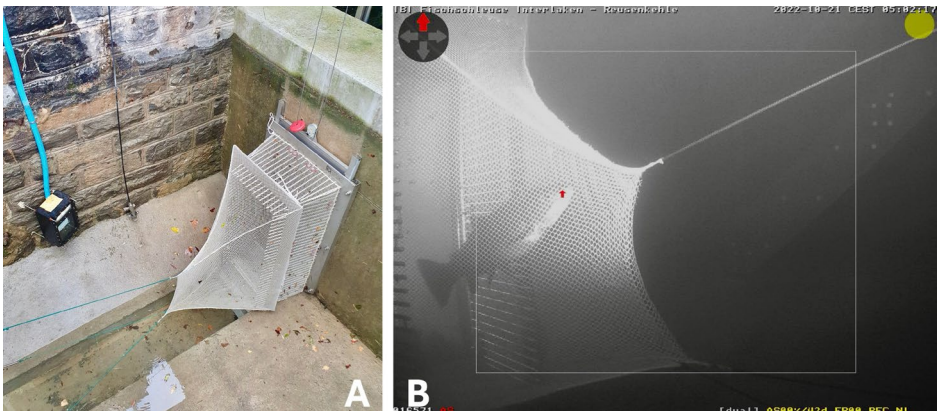
Der technologische Fortschritt, die mittlerweile sehr breit gefächerten Anwendungsmöglichkeiten und die Erfahrungen aus unterschiedlichsten Anwendungen, wie z. B. die Untersuchung des Einflusses von Kanuverkehr auf Salmoniden in der Wiesent durch Action Cams [8], sowie weitere Monitoringprojekte an Fischschleusen und Fischliften in Deutschland ([9], [10]) sowie der Schweiz ([11], [13]) unterstreichen die Notwendigkeit eines standardisierten Ansatzes für die Installation und Bewertung von Videomonitoring-Systemen.

1.4 Systemvarianten im Überblick

Für das Videomonitoring an FAA stehen heute mehrere erprobte Systemlösungen zur Verfügung, die sich hinsichtlich baulicher Anforderungen, Bildqualität, Einsatzflexibilität und Wartungsaufwand deutlich unterscheiden. Je nach Bauweise variiert dabei nicht nur die Leistung der Systeme, sondern auch ihr Einfluss auf die Fischpassage sowie der Aufwand für Planung und Einbau.

1.4.1 Kompakte Unterwasserkamerasysteme

Diese Systeme bestehen in der Regel aus einer einzelnen, wasserdichten Kameraeinheit mit Halterung. Sie werden direkt im Wasser positioniert, z. B. in der Nähe einer Engstelle wie einem Schlitz, und benötigen keine zusätzlichen Einbauten. Dank ihrer geringen Baugröße lassen sie sich auch in bestehenden FAA unkompliziert nachrüsten - ohne hydraulische Veränderungen oder umfangreiche Eingriffe in das Bauwerk (**Bild 4**). Die Installation kann über einfache Haltegestelle, Schienen oder Rohre erfolgen. Aufgrund des offenen Sichtfelds sind sie besonders flexibel, stoßen jedoch bei Trübung schneller an Grenzen als andere Systeme.



© Kraftwerke Oberhasli AG

Bild 5: Unterwasserkameras sind flexibel einsetzbar und können auch mit anderen Monitoring-methoden kombiniert werden, um bspw. die Effizienz von Fangeinrichtungen (hier am Beispiel einer Netzreusenkehle in einem Zählbecken) zu ermitteln: A) die in der Reuse montierte Kamera hat B) einen guten Blick auf die Reusenkehle und somit können ein und ausschwimmende Tiere gut dokumentiert werden

1.4.2 Kamerakonus-Systeme

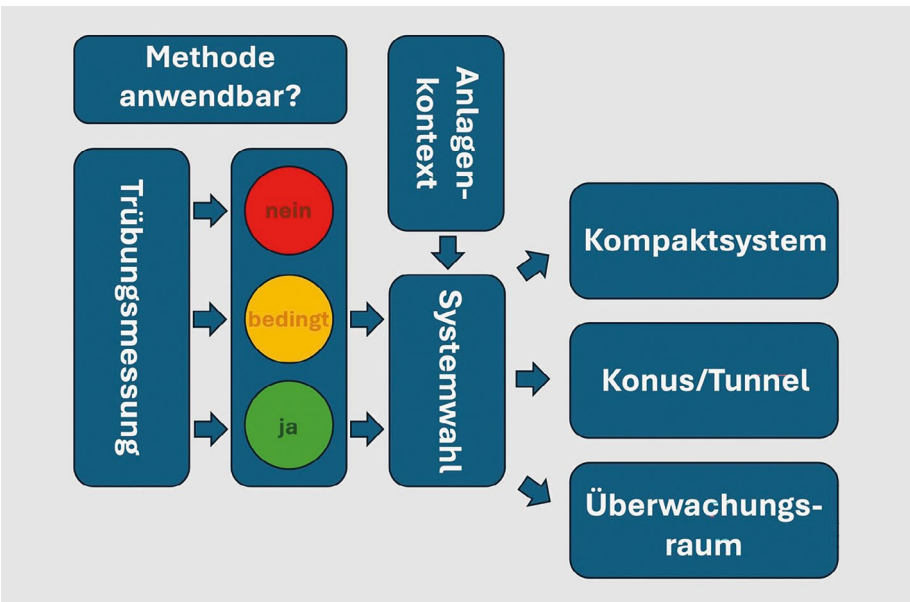
Ein Konussystem erweitert die kompakte Kamera um ein trichterförmiges Gehäuse, das vor die Kamera gesetzt wird. Der Konus - meist luft- oder wassergefüllt - verengt den Wanderkorridor zwar, zentriert passierende Fische im Sichtfeld und verbessert die Bildqualität aufgrund der großen Scheibe und dem ungetrübten Blick durch Luft oder klares Wasser. Er wird in der FAA befestigt, was eine gewisse bauliche Vorbereitung erfordert. Die Einbauweise kann jedoch eine Engstelle schaffen, deren Dimensionierung (Meyer et al. [15]) hydraulisch berücksichtigt werden muss.

1.4.3 Videotunnel mit Leitvorrichtung

Der Videotunnel stellt die technisch umfassendste Lösung dar. Dabei wird ein vollständiger Tunnel meist in Verbindung mit einem Konus in den Wanderkorridor eingebaut, in den Kamera, Beleuchtung und ggf. künstliches Sohlensubstrat integriert sind. Leitrechen führen die Fische gezielt in den Tunnel, so dass eine vollständige Erfassungswahrscheinlichkeit gegeben ist. Aufgrund des Eingriffs in die Geometrie und Hydraulik des Wanderkorridors ist eine präzise Planung erforderlich. Der Einbau erfolgt meist mit einem vorgefertigten Rahmengestell, das mit einer Hebevorrichtung (z. B. Portalkran oder Seilwinde) eingebracht und zur Reinigung aus der FAA gehoben werden kann. Diese Systeme liefern höchste Bildqualität - insbesondere bei Trübung oder nachtaktiven Arten - erfordern jedoch hohe Investitionen und einen erheblichen baulichen Aufwand.

1.4.4 Überwachungsräume mit Sichtscheiben

Diese Systeme bestehen aus einem baulich separierten Raum (z. B. Beton- oder Glasstruktur) mit Sichtfenster zur FAA. Die Kamera befindet sich außerhalb des Wassers hinter einer Glasscheibe. Dadurch bleibt die Kameratechnik trocken und geschützt. Überwachungsräume sind technisch sehr aufwendig und müssen bereits in der frühen Planungsphase der FAA vorgesehen werden. Sie eignen sich vor allem für große Anlagen mit dauerhaftem Monitoringbedarf oder mit Besuchereinrichtungen für die Öffentlichkeitsarbeit. Die optische Qualität hängt stark vom Zustand der Scheiben, der Lichtführung und der Strömungssituation ab. Die Reinigung der Sichtfenster erfordert einen höheren Aufwand als bei den anderen Systemen, da die Reinigung im Betreib der Anlage durchgeführt werden sollte.



© Haas

Bild 6: Die Trübung des Gewässers ist der zentrale Faktor für die Anwendbarkeit von Videomonitoring, ist die Methode grundsätzlich oder bedingt anwendbar, erfolgt die Auswahl des Systems unter Berücksichtigung des Anlagenkontexts, zwischen Kompaktsystemen, Konus-/Tunnelsystemen und Überwachungsräumen

© [15], Tiroler Wasserkraft AG

Bild 7: In ein Leitsystem integrierter Videotunnel, welcher mit einem Säulenschwenkkran zur Reinigung und Wartung aus der FAA gehoben werden kann, an der FAA am KW Langkampfen am Inn

1.4.5 Vergleich der Bauformen

Die verschiedenen Bauformen unterscheiden sich deutlich im Installationsaufwand, in der Eingriffstiefe in die Hydraulik der Anlage sowie in der langfristigen Wartbarkeit. Während kompakte Systeme mit hoher Flexibilität und niedrigen Einstiegskosten punkten, bieten Konusse und Videotunnel eine bessere Bildqualität und Artenerkennung - allerdings zu höheren baulichen und betrieblichen Anforderungen. Die Auswahl des passenden Systems sollte daher stets im Kontext des Standortes, der ökologischen Zielstellung und des verfügbaren Budgets erfolgen.

1.5 Vorteile von Unterwasserkamerasystemen

Der Einsatz von Kamerasystemen bietet im Vergleich zu anderen Monitoringmethoden, wie Reusen, Zählbecken, PIT-Tagging, Telemetrie oder Elektrofischfang, zahlreiche Vorteile, die sowohl das Tierwohl als auch die Effizienz und Flexibilität der Datenerhebung betreffen. Videosysteme bieten eine berührungsfreie Methode des Fischmonitorings. Dies minimiert den Stress für die Tiere vor allem bei Schwarmaufstiegen erheblich und erlaubt eine ungestörte zeitlich hochaufgelöste Beobachtung ihrer Verhaltensweisen, saisonal und diurnal. Zudem gibt es bei Nutzung von Unterwasserkamerasystemen im Gegensatz zum Monitoring mit Fangeinrichtungen keine zeitliche Unterbrechung der Migrationsbewegung.

Insbesondere bei der Erfassung von Groß- und Wandersalmoniden bieten Kamerasysteme erhebliche Vorteile gegenüber dem Fang der Tiere mittels Reuse, Fangkammer und Zählbecken. Derartige Fangeinrichtungen können von einigen, insbesondere großen, schwimmstarken Arten wieder verlassen werden [2] oder die Tiere vermeiden den Eintritt in die Reuse [12]. Diese so genannten Reuseneffekte können zu einer falschen Interpretation über die Passierbarkeit und Größen- oder Artenselektivität einer Anlage führen [13]. Die Fangeffizienz solcher Monitoringeinrichtungen sollte daher während der Untersuchung überprüft werden **(Bild 5)**.

Die Kamera-Systeme ermöglichen ein personalarmes Langzeitmonitoring, was sie bei guter Planung kosteneffizient macht. Zudem ist es möglich, Überwachungen an mehreren Stellen eines Standortes gleichzeitig durchzuführen, um ggf. Rückschlüsse auf pessimale Stellen, Passagedauer sowie Arten- oder Größenselektivitäten von Anlagen zu ziehen.

Ein weiterer Vorteil ist die Nutzung des aufgenommenen Video- und Bildmaterials. Es kann, wie in Kapitel 1.1 beschrieben, effektiv in der Informationsvermittlung an Auftraggeber oder zur allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit eingesetzt werden.

Ein effektives Videomonitoring erfordert sorgfältig abgestimmte technische und methodische Rahmenbedingungen. Dazu gehören geeignete Kameraeigenschaften, durchdachte Installationskonzepte sowie ein strukturierter Umgang mit den aufgezeichneten Daten. Nur so kann gewährleistet werden, dass die erhobenen Informationen aussagekräftig, vergleichbar und für den praktischen Einsatz nutzbar sind.

2 Themenheft als Praxisleitfaden

Dieses Themenheft der Fachzeitschrift WasserWirtschaft, Heft 11/2025, bildet mit seinen ausführlichen Fachartikeln einen umfassenden Praxisleitfaden für die Anwendung von Videomonitoring-Systemen in FAA. Ziel ist es, potenziellen Anwendern aus Planung, Praxis und Wissenschaft sowie zuständigen Aufsichtsbehörden praxisrelevante Informationen und eine strukturierte Orientierungshilfe an die Hand zu geben, um den methodischen und technischen Einsatz von Kamerasystemen effektiv und zielgerichtet umzusetzen.

Der vorliegende Leitartikel bietet einen Überblick über die Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten von Videomonitoring in FAA. Die Fachartikel des Themenheftes ([14] bis [19]) greifen zentrale Teilaspekte auf und vertiefen diese aus wissenschaftlich-technischer und anwendungsorientierter Sicht.

2.1 Entscheidungsgrundlagen für den Einsatz von Videomonitoring an Fischaufstiegsanlagen

Der Beitrag von de Schaetzen et al. [14] liefert praktische Entscheidungshilfen zur Standortbewertung und Machbarkeitseinschätzung von Videomonitoring-Systemen. Anhand definierter

Schwellenwerte für Sichttiefe und Trübung werden verschiedene Einsatzszenarien realistisch eingeordnet (**Bild 6**). Der Leser erfährt, unter welchen Bedingungen Videomonitoring sinnvoll ist, wie sich Zielarten, Wanderzeiten und lokale Gegebenheiten auf die Effizienz auswirken und wann alternative Methoden erwogen werden sollten. Der Artikel stellt zudem eine Entscheidungsmatrix zur Verfügung, die sowohl für Genehmigungsbehörden als auch für Planungsbüros eine wertvolle Orientierung bietet.

2.2 Integration von Kamerasystemen in Fischaufstiegsanlagen

Eine Einschätzung darüber, wie sich Kamerasysteme hydraulisch verträglich und ökologisch sinnvoll in bestehende oder neue FAA einbauen lassen, ist für die erfolgreiche Implementierung einer Videomonitoring-Einheit essenziell. Im Fachartikel von Meyer et al. [15] werden die Einbauweisen kompakter Kameras, die Nutzung von luft- oder wassergefüllten Konussen sowie der Einbau in Videotunnel mit Leitvorrichtungen (**Bild 7**) beschrieben. Anhand konkreter Konstruktionsbeispiele wird erläutert, wie sich Systeme so positionieren lassen, dass Wanderkorridore erhalten bleiben und keine Beeinträchtigung der Durchgängigkeit erfolgt. Die Autoren geben Empfehlungen zu Mindestmaßen, Kamerawinkeln sowie Abständen zu Engstellen.

2.3 Standardisierung und Dokumentation zur Qualitätssicherung

Ein zentrales Problem beim Einsatz von Videomonitoring-Systemen ist die mangelnde Vergleichbarkeit der Ergebnisse aufgrund fehlender Standardisierung. Dieser Thematik widmet sich der Beitrag Schmalz et al. [16] und liefert konkrete Vorschläge für standardisierte Protokolle zur Standortbeschreibung, Kameraeinrichtung, Beleuchtung und Datenstruktur. Dargestellt wird, welche Parameter unbedingt dokumentiert werden müssen (z. B. Kameratyp, Sensorauflösung, Beleuchtungsmodus, Position relativ zur Engstelle) und wie sich Fischarten, Wanderverhalten und Größenklassen systematisch erfassen lassen. Außerdem werden Empfehlungen zur Auswertung gegeben. Ziel ist es, die methodische Reproduzierbarkeit und wissenschaftliche Aussagekraft von Videodaten signifikant zu erhöhen.

2.4 Betrieb und Wartung von Videomonitoring-Systemen

Damit Videomonitoring-Systeme dauerhaft verlässliche Daten liefern, müssen sie fachgerecht betrieben und gewartet werden. Im Fachbeitrag von Mockenhaupt et al. [17] wird dargelegt, welche infrastrukturellen, technischen und personellen Voraussetzungen für einen dauerhaften und effizienten Einsatz erforderlich sind (z. B. Stromversorgung, Fernzugriff und Reinigungsintervalle). Anhand realer Anwendungsfälle wird diskutiert, wann Hebevorrichtungen (z. B. Schienensysteme oder Schwenkkräne (**Bild 7**)) sinnvoll sind und wie sich Wartungszyklen effizient planen lassen. Der Beitrag gibt zudem Hinweise zu benötigten Kompetenzen des Bedienpersonals

2.5 KI-gestütztes Videomonitoring

Künstliche Intelligenz (KI) verändert das Videomonitoring grundlegend - doch was ist technisch möglich, was ist heute schon praxistauglich? Der Beitrag von Tuhtan et al. [19] untersucht die Potenziale und aktuelle Grenzen der KI bei der automatisierten Auswertung von Videomonitoring-Daten und gibt einen fundierten Überblick über aktuelle Ansätze der KI-basierten Fisch- und Objektklassifikation. Zudem werden die Anforderungen an Trainingsdatensätze erläutert und bestehende Grenzen bei Nachtaufnahmen, Trübung oder Fischartenvielfalt diskutiert. Beschrieben wird, wie bounding-box-basiertes Training funktioniert und in welchen Fällen manuelle Sichtung weiterhin nötig bleibt. Der Artikel bietet einen Überblick über aktuelle Forschung sowie Projekte und gibt Empfehlungen, wann der KI-Einsatz wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist.

2.6 Praxisbeispiele und Anwendungen im nationalen und internationalen Vergleich

Der Beitrag von Haas et al. [18] dokumentiert verschiedene realisierte Monitoringprojekte im deutschsprachigen und internationalen Raum. Vorgestellt werden sowohl kompakte Kamerasysteme als auch komplexe Installationen mit Konus, Tunnel und Fischleitvorrichtungen in beckenartigen und naturnahen FAA sowie freien Gewässern. Besonderes Augenmerk gilt der Systemwahl, Einbausituation, Zielarten, Trübung, Dauer, Wartung sowie dem Monitoringziel. Die Fallbeispiele zeigen, wie vielfältig die Herausforderungen und Lösungen sein können - und bieten einen wertvollen Fundus zur Ideenfindung, wenn ähnliche Vorhaben umgesetzt werden sollen.

3 Schlussfolgerung

Die erfolgreiche Implementierung von Videomonitoring-Systemen in FAA erfordert sorgfältige technische, ökologische und operationale Überlegungen. Trotz der vielfältigen Vorteile von Unterwasserkamerasystemen, wie minimale Störung der Fische und eine detaillierte Datenerhebung, müssen verschiedene Herausforderungen in der praktischen Umsetzung berücksichtigt werden, um ein effektives und nachhaltiges Monitoring zu garantieren.

Die Integration von Unterwasserkameras in FAA stellt besondere Anforderungen an Technik und Planung. Um unter schwierigen Bedingungen, wie Trübung und Biofouling, verlässliche Daten zu erhalten, sind geeignete Maßnahmen zur Bildoptimierung und zur Wartung unerlässlich. Gleichzeitig muss sichergestellt sein, dass der Einbau der Systeme nicht mit geltenden technischen Regelwerken, wie dem DWA-Merkblatt M 509, in Konflikt steht. Entscheidend ist daher eine frühzeitige, systemgerechte Planung und die Auswahl robuster, gewässergeeigneter Komponenten, die sowohl die Funktionalität der Anlage als auch den Fischaufstieg nicht beeinträchtigen.

Die Erfahrungen aus zahlreichen Studien und Projekten zeigen jedoch, dass Videomonitorin-Systeme, wenn korrekt implementiert, eine effiziente und präzise Alternative zu invasiven Methoden, wie Reusen oder Markierungen, zur Überwachung und Bewertung der Funktionalität von FAA darstellen. Die Fortschritte in der Kameratechnologie und KI-gestützter Bildauswertung versprechen weitere Verbesserungen der Effizienz und Verlässlichkeit dieser Technologie in der Zukunft.

Dieses Themenheft soll nicht nur bestehende Anwendungen systematisieren und vergleichbar machen, sondern auch Impulse für zukünftige Entwicklungen geben, sei es in der Technologie, in der ökologischen Bewertung oder im regulatorischen Rahmen.

Autoren

Dipl.-Ing. Christian Haas
I am Hydro GmbH
Leopoldstraße 1
78112 St. Georgen
christian.haas@iamhydro.com

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Meyer
Dr. sc. ETHZ Frederic de Schaetzen
Kraftwerke Oberhasli (KWO)
Grimselstrasse 19
3862 Innertkirchen, Schweiz
matthias.meyer@kwo.ch
frederic.deschaetzen@kwo.ch

Dipl.-Biol. Bernd Mockenhaupt
Bundesanstalt für Gewässerkunde
Am Mainzer Tor 1
56068 Koblenz
mockenhaupt@bafg.de

Dipl.-Biol. Maria Schmalz
Fischökologische & Limnologische Untersuchungsstelle Südthüringen (Fluss)
Koppewiese 2
98553 Schleusingen
maria.schmalz@fluss-im-netz.de

Literatur

[1] Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e. V. (Hrsg.): Fischwanderhilfen - Notwendigkeit, Gestaltung, Rechtsgrundlagen. In: VDFF-Schriftenreihe (1997), Heft 11.
[2] Haas, C.; Meyer, M.; Schmalz, M.; Tuhtan, J. A.: Kamerabasiertes Monitoring von Fischen in Deutschland und der Schweiz. In: WasserWirtschaft 114 (2024), Heft 10, S. 19-29.
[3] Burton, C.; Neilson, E.; Moreira-Arce, D. et al.: REVIEW: Wildlife camera trapping: a review and recommendations for linking surveys to ecological processes. In: Journal of Applied Ecology 52 (2015), Nr. 3, s. 675-685 (doi.org/10.1111/1365-2664.12432).
[4] Droissart, V.; Azandi, I.; Onguene, E. R. et al (2021). PICT: A low-cost, modular, open- source camera trap system to study plant-insect interactions. In: Methods in Ecology and Evolution 12 (2021), Nr. 8, S. 1 389-1 396 (doi.org/10.1111/2041-210X.13618).
[5] Windsor, F. M.: Expanding network ecology in freshwater ecosystems. In: Journal of Animal Ecology 92 (2023), Nr. 8, S. 1 575-1 588 (doi.org/10.1111/1365-2656.13947).
[6] Boom, B.; Huang, P.; Beyan, C. et al.: Long-term underwater camera surveillance for monitoring and analysis of fish populations. In: Int. Workshop on Visual observation and Analysis of Animal and Insect Behavior (VAIB), Japan, 2012.
[7] Haas, C.; Thumser, P. K.; Hellmair, M.; Pilger, T. J.; Schletterer, M.: Monitoring of Fish Migration in Fishways and Rivers - The Infrared Fish Counter "Riverwatcher" as a Suitable Tool for Long-Term Monitoring. In: Water 16 (2024), Nr. 3, S. 477 (doi.org/10.3390/w16030477).
[8] Schneider, M.; Ortlepp, J.: Beeinträchtigung von Fischhabitaten in der Wiesent durch Bootsbefahrung. Entwicklung eines Managementkonzepts. Abschlussbericht der Projektstudie, Bezirk Oberfranken, 2022.
[9] Schmalz, M.: Funktionskontrolle der Fischaufstiegsanlagen an den Wasserkraftanlagen Spichra, Mihla und Falken an der Werra. Unveröff. Gutachten im Auftrag der e.on Thüringer Energie AG, 2012.
[10] Schmalz, M. & Schmalz, W. Untersuchung des Fischabstiegs an der Fischschleuse Spichra (Werra) mit Hilfe eines Kamerasystems und eines Didson. 2024.
[11] Meyer, M.; Schweizer, S.; Andrey, E. et al.: Der Fischlift am Gadmerwasser im Berner Oberland, Schweiz. In: WasserWirtschaft 106 (2016), Heft 2-3, S. 42-48.
[12] Schmalz, M.; Schmalz, W.: Fischökologisches Monitoring der Fischschleuse Klosterbuch. Gutachten im Auftrag der enviaTherm GmbH, 2024.
[13] Meyer, M.; Reuther, K.; Zaugg, C.; Meier, M.; Wagner, B.: Sanierung Fischgängigkeit KW-Schifffahrtskanal - Biologische Wirkungskontrollen Fischschleuse. Bericht im Auftrag der Industrielle Betriebe Interlaken, 2024.
[14] de Schaetzen, F.; Meyer, M.; Mockenhaupt, B.; Schmalz, M.; Haas, C.: Machbarkeit von Videomonitoring - Entscheidungshilfen und Herausforderungen. In: WasserWirtschaft 115 (2025), Heft 11, S. 18-23.
[15] Meyer, M.; Mockenhaupt, B.; de Schaetzen, F.; Schmalz, M.; Haas, C.: Integration von Videomonitoring-Systemen in Fischaufstiegsanlagen. In: WasserWirtschaft 115 (2025), Heft 11, S. 24-30.
[16] Schmalz, M.; Haas, C.; Mockenhaupt, B.; Meyer, M.; de Schaetzen, F.: Dokumentation und Standardisierung bei Videomonitoring-Anwendungen. In: WasserWirtschaft 115 (2025), Heft 11, S. 32-38.
[17] Mockenhaupt, B.; Schmalz, M.; de Schaetzen, F.; Meyer, M.; Haas, C.: Betrieb und Wartung von Videomonitoring-Systemen in Fischaufstiegsanlagen. In: WasserWirtschaft 115 (2025), Heft 11, S. 39-43.
[18] Haas, C.; de Schaetzen, F.; Meyer, M. et. al.: Praxisbeispiele der Implementierung von Videomonitoring-Systemen an Fischaufstiegsanlagen. In: WasserWirtschaft 115 (2025), Heft 11, S. 44-53.
[19] Tuhtan, J. A.; Mockenhaupt, B.; de Schaetzen, F. et al.: KI-gestütztes Videomonitoring aquatischer Ökosysteme - Chancen, Grenzen und Praxisanforderungen. In: WasserWirtschaft 115 (2025), Heft 11, S. 54-61.

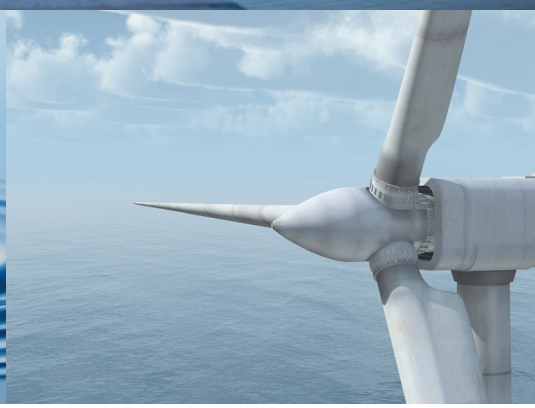
DOI dieses Beitrags: http://doi.org/10.1007/s35147-025-2581-3

Christian Haas, Matthias Meyer, Bernd Mockenhaupt, Frederic de Schaetzen and Maria Schmalz

Videomonitoring in Fishways

This article explores the use of image-based technologies for monitoring fish migration, particularly through video monitoring systems in fish passage facilities. Video monitoring enables non-invasive, long-term observation and provides valuable data on fish behaviour and species composition. The article presents the contents of the thematic issue of the Journal WasserWirtschaft, issue 11/2025, like minimum requirements as well as limitations, and offers a decision-making guide for potential users and regulatory authorities. Selected case studies illustrate practical implementation and highlight the potential of this technology as a reliable monitoring tool.

MEHR WISSEN.



Im Studium aktuell informiert sein: Mit **Wasser und Abfall**, der Fachzeitschrift für Wasser, Abfall, Energie und Umwelt, herausgegeben vom Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) e. V..

ALLE VORTEILE IM ÜBERBLICK:

- ✓ 2 Ausgaben **Wasser und Abfall** kostenlos testen + Geschenk sichern
- ✓ Danach Weiterlesen zum Vorteilspreis für Studenten
- ✓ Inklusive digitalem, interaktivem E-Magazin zusätzlich zur gedruckten Ausgabe
- ✓ Inklusive PDF-Archiv mit allen Fachbeiträgen seit 1999
- ✓ Jederzeit kündbar

Jetzt bestellen:
www.meinfachwissen.de/Studentenaktion

WASSER UND ABFALL