

a bright future for swiss rivers!



Plattform «Digitalisierung und Regionalentwicklung»:
Künstliche Intelligenz (KI) und ihre Rolle bei der
Innovation in NRP-Regionen
Donnerstag, 28. November 2024, 09:30–12:00 Uhr

Damien Sidler CEO FishLab GmbH
damien.sidler@fishlab.ch

Aufbau des Vortrags

- 1. Einleitung (5 Minuten)**
- 2. Entwicklung des Projekts (10 Minuten).**
- 3. Schlussfolgerung (5 Minuten)**

Einleitung

Persönliche Angaben



- Ausbildung : Dipl. nat. ETHZ als Umweltnaturwissenschaftler
- Erste Erfahrungen in Ökobüros wie Aquarius und Ecotec
- 10 Jahre bei SIG (WKW-Betreiber in Genf)
- 12 Jahre als Gründer und Geschäftsleiter vom Umweltplanungsbüro
- Seit 2022 Gründer und Geschäftsleiter von



- *Internationale Einsätze in Albanien, Frankreich und Norwegen für die Umweltplanung von Wasserkraftwerken (WKW).*
- *Teilnahme in nationalen Expertengruppen :*
 - *Fachgruppe Fischgängigkeit (BAFU und WasserAgenda21)*
 - *Fachkommission Wasserkraft (VUE)*



Die Menschen rund um FishLab

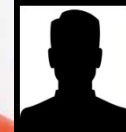


Damien Sidler
Barbara Przybyla
Céline Jotterand
Sofyen Essaafi
Adrien Bertaud
Valentin Morel

Berater/innen



Camille Montalcini
Christian Montaña



Prof. Henning Müller
Adrien Bertaud
Marjolaine Yvorra
Jonathan Albrecht



Was ist



Betroffene Sektoren und Kunden

- Wasserkraft (Betreiber), Gewässerschutz (Behörden, Oekobüros, NGOs), Fischerei (Verbände)

Betroffen Regionen

- Entlang schweizerische Flüsse, sowohl in Stadtzentren wie in weit abgelegenen Standorten
- Subalpine Regionen, Mittelland, Jura, Tessin

Unsere Ziele

- Nicht-intrusives Video-Monitoring der Fischwanderungen
in den CH-Flüssen, ohne spezielle bauliche Einrichtung
- Automatisierung der Videoverarbeitung
anhand künstlicher Intelligenz (KI)



Der biologische Hintergrund

Seeforelle - Bachforelle

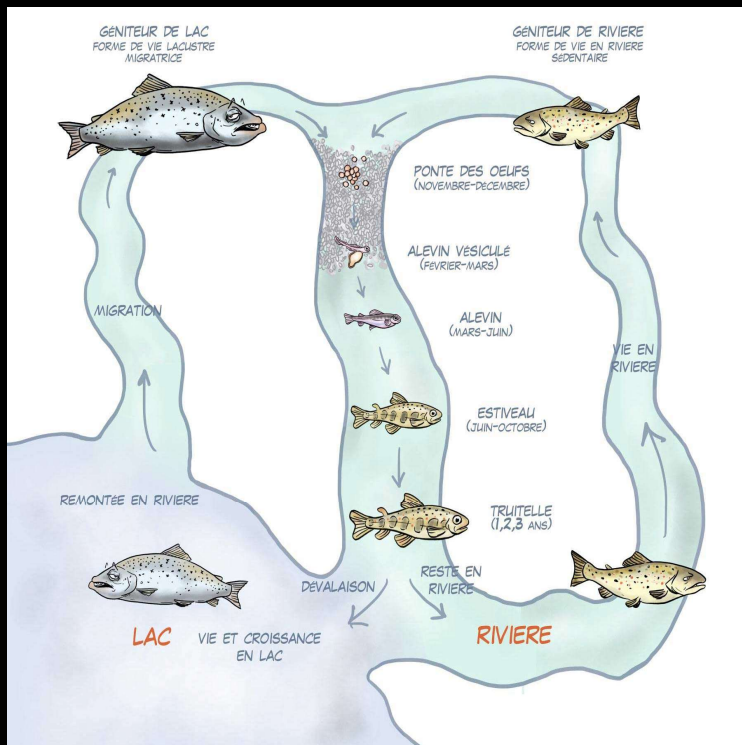


Photo : M. Meyer KWO

Der hydrologische Hintergrund



Probleme zu lösen

- Gewässerschutzgesetz (GSchG, 2011).
 - Alle WKW müssen bis 2030 saniert werden (~1000 Anlagen)
 - Sanierungsmassnahmen müssen mit Wirkungskontrolle geprüft werden

✓ Technische Lösungen sind eher effizient z.B. Fischtreppen oder -Lift
für den Abstieg

✗ Wirkungskontrolle sind meistens sehr aufwendig, teuer,
und für die Fischfauna extrem intrusiv !

für den Aufstieg, Bypässe



Methoden zur Bewertung der Sanierung



Reusen



Videoaufzeichnungen der Passagen



Markierung für
Telemetrie

Neutral und fish friendly

Herausforderungen des Videomonitorings

Bilderaufnahme in CH

*Wassertrübung, Schwebstoffe,
Kräftige Hochwasser
Beleuchtung Tag-Nacht*

...



→ Technikverbesserungen nötig

Video-Auswertung

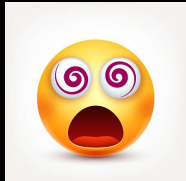
8760 Stunden pro Kamera und Jahr

→ 1 Vollzeitäquivalent mit 5x-Beschleunigung

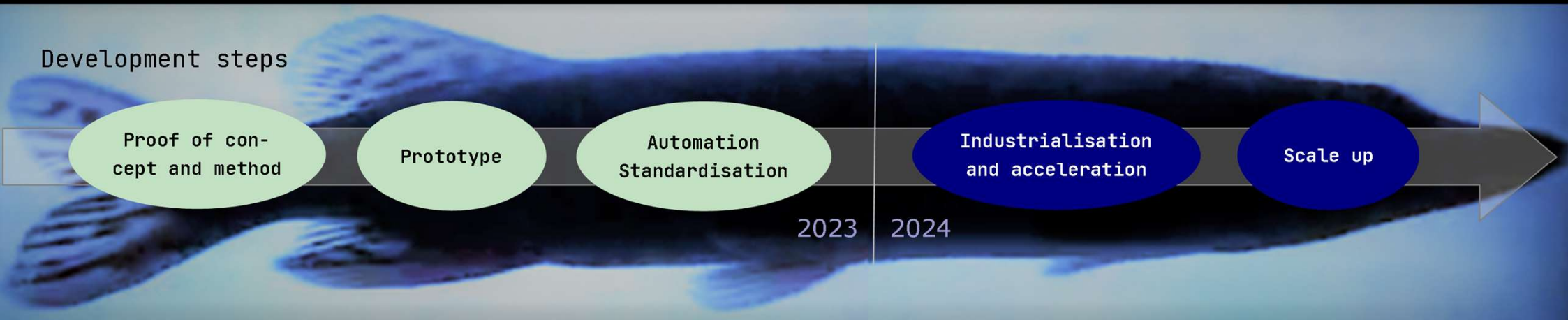
fish-cam03 2017-08-08 14:00:11



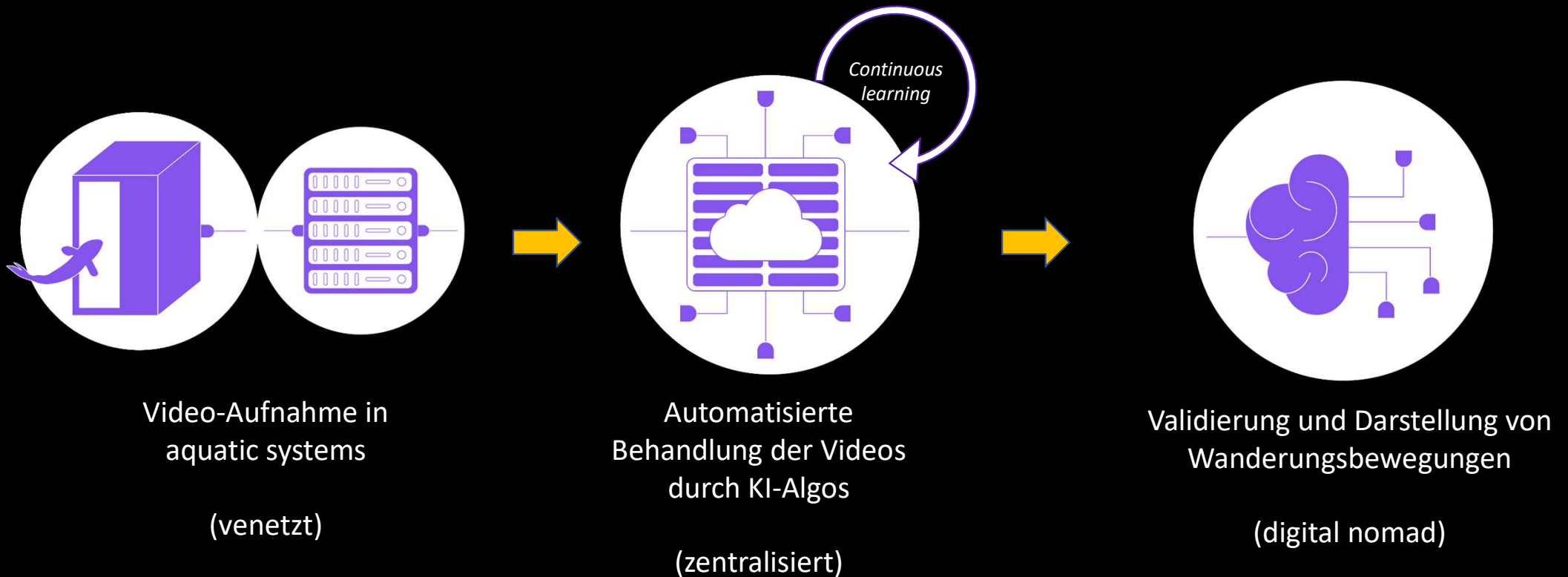
→ Automatisierung nötig



Entwicklung des Projekts



Die Fishlab-Lösung : 3-Schritt-Technologie



Lösung Schritt 1: Standardisierte Bilderaufnahme



Neutral
Standardisiert
Stabil
Kontrastierend
Leicht einzurichten
z.T. selbstreinigend



AUFSTIEG

Verhalten

Zählungen

Annäherung

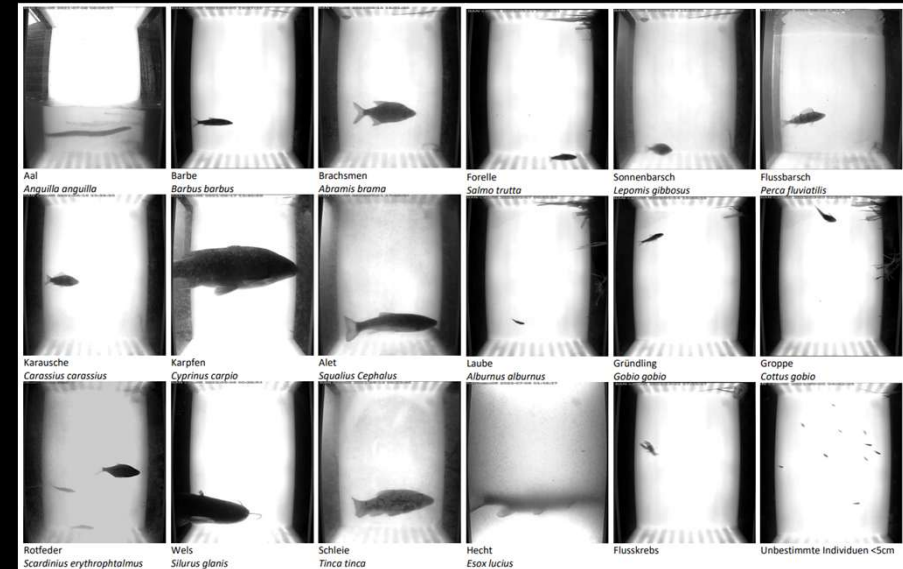
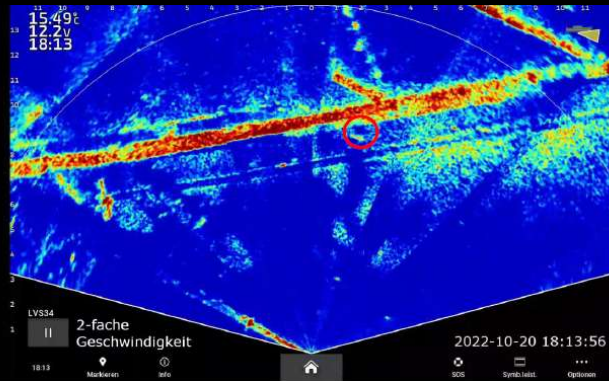
Einstieg

Transit

Fischfinder Sonar
Live view

Unterwasser-
Kamera

Zählergehäuse
standardisiert



ABSTIEG

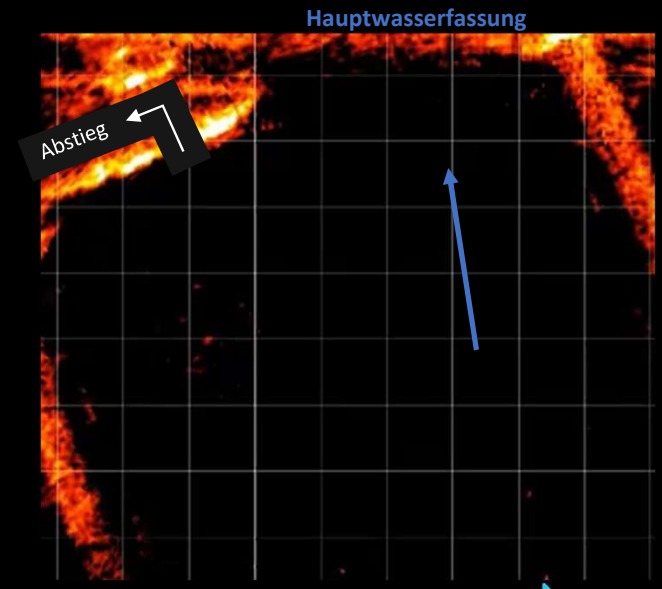
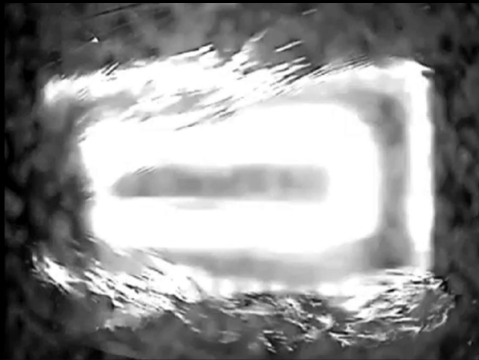
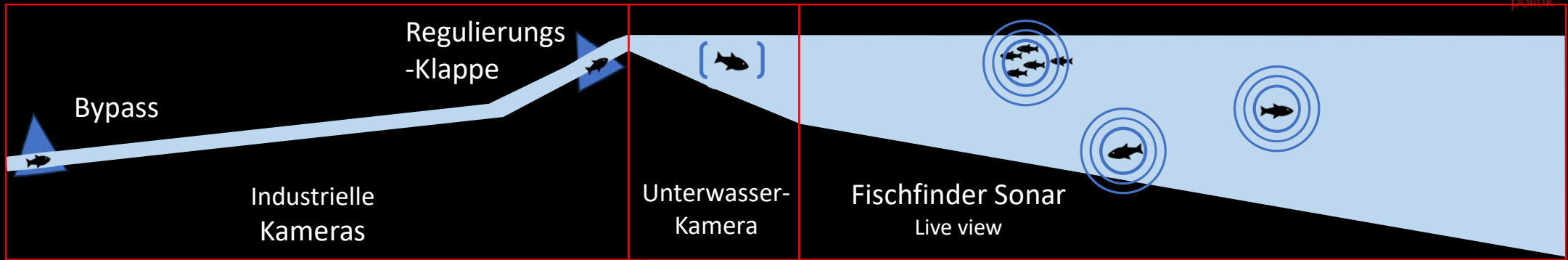
Zählungen

Verhalten

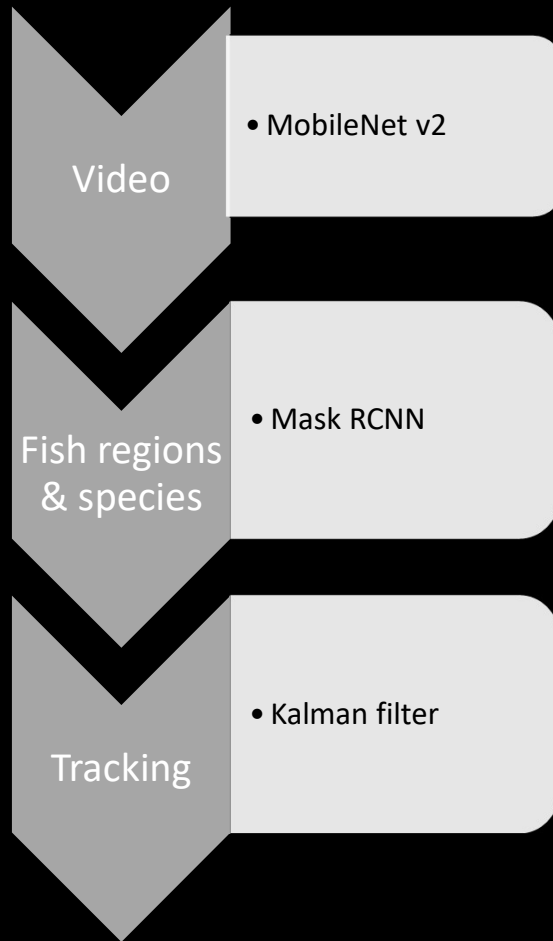
Transit

Einstieg

Annäherung



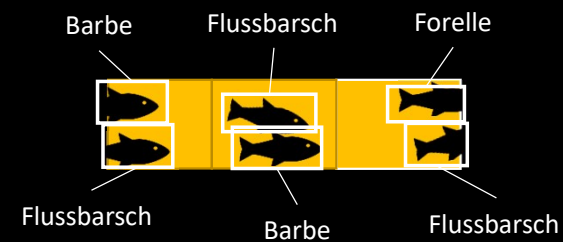
Lösung Schritt 2: Videoverarbeitung durch Algorithmen



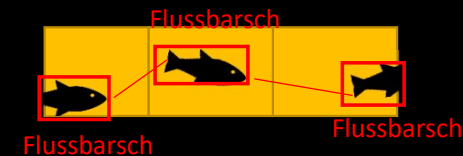
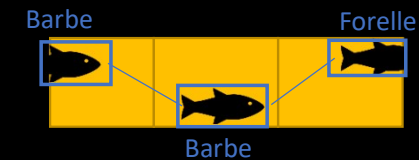
- Erkennung von Bildern mit Fischen
Leere Bilder bleiben erhalten, sind aber nicht weiterverarbeitet



- Einrahmung (Framing) von Individuen
Artenerkennung
Längenbestimmung
Rheotaxis



- Verfolgung einzelner Individuen
Link zwischen Bildern
- Charakterisierung der Durchgänge
Ermittlung statistischer Werte

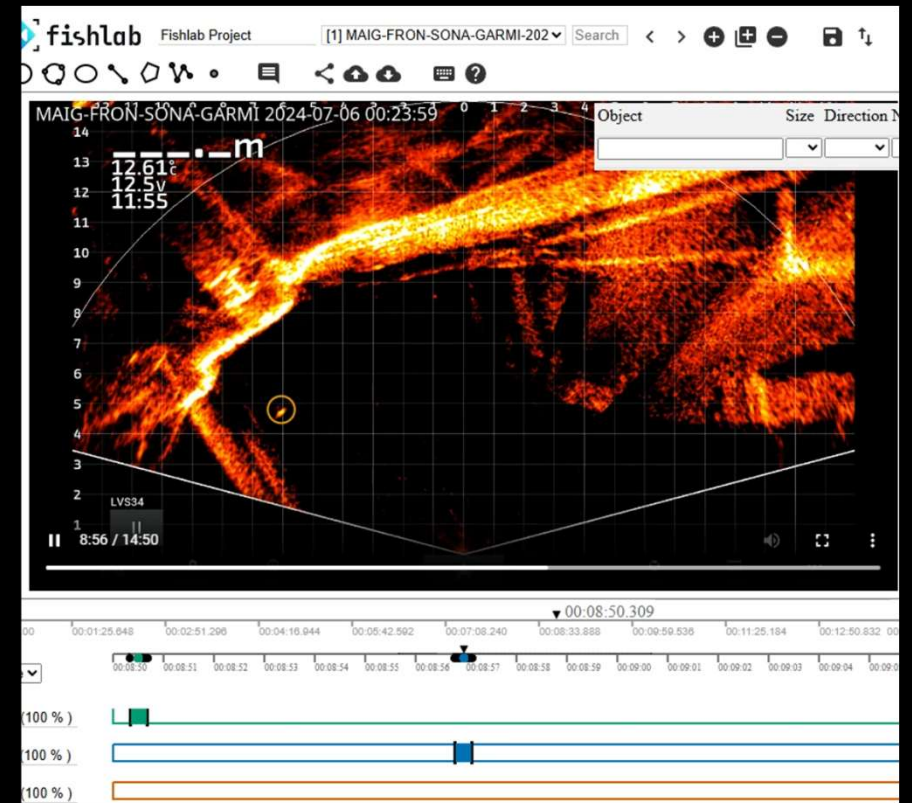
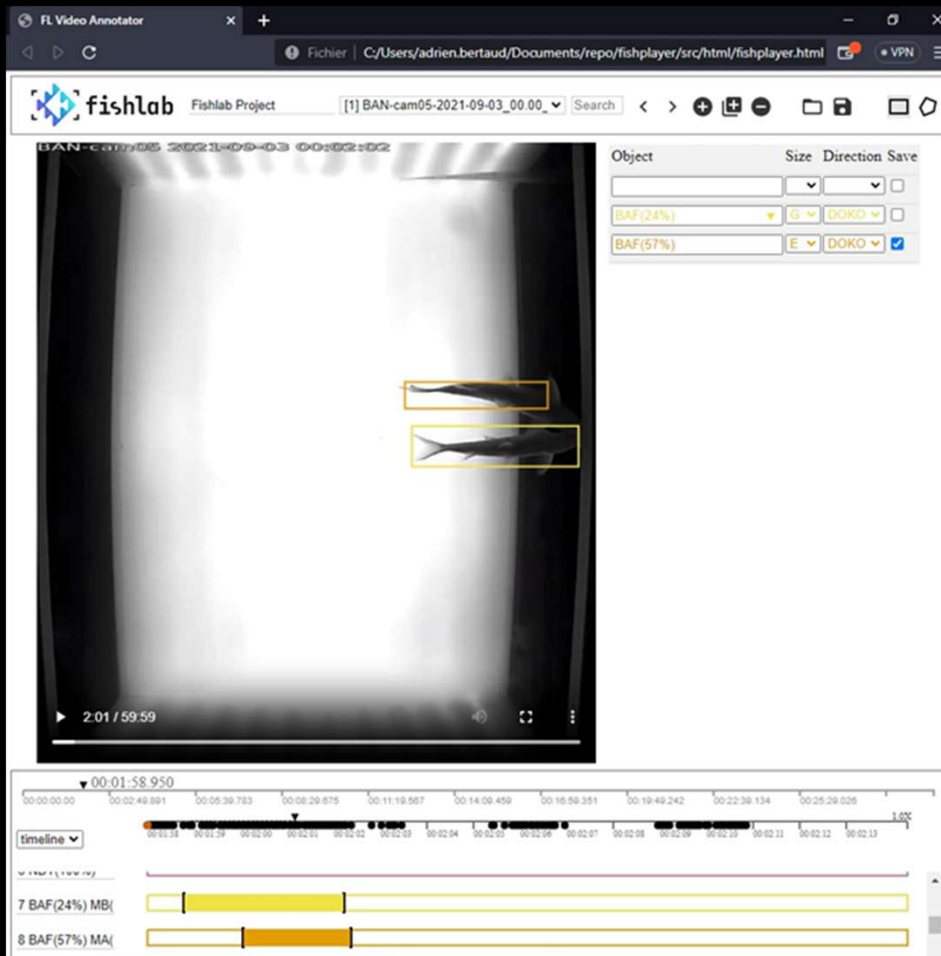


Ind. B : Flussbarsch 100 %

...

Ind. A : Barbe 66.6 %
Forelle : 33.3 %
Länge
Wanderrichtung
Verhalten
Rheotaxis
Datum/Zeit
Dauer vor Kamera

Lösung Schritt 3: Validierung mithilfe einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI)



Hauptergebnisse des Projekts

- Die gesamte IT-Produktionskette liegt in den Händen von Fishlab und läuft nun mit voller Kapazität.
- Nebenprodukte wie Abstiegszählung und Sonarüberwachung waren im Projekt nicht geplant aber konnten gut integriert werden.
- Video-Verarbeitung ist heute mindestens 6x schneller als mit blossen Händen → 30 $h_{\text{vid}}/h_{\text{man}}$ (vorgesehen >50).
- Dank der Erfahrung und der vorhandenen Infrastruktur ist es nun realistisch, bis Ende 2025 **mehr als 100 $h_{\text{vid}}/h_{\text{man}}$** anzustreben.

Positive Ergebnisse : bisherige Kunden



Rolle der NRP

- Der Bund unterstützte Fishlab dank des Förderfonds für Umwelttechnologien des BAFU **in Form eines Darlehens** von 229'000 CHF (50% des Budgets) **über 10 Jahre zu 0% Zinsen**.
- Die NRP **subventionierte** das Projekt **mit CHF 40'516**.

	Budget	Ergebnis
BAFU UTF	229'000	229'000
NRP	40'516	40'516
The Ark – Wallis	40'484	54'619
HES-SO Wallis Eigenleistungen	40'500	41'531
Fishlab GmbH Eigenleistungen	40'500	122'584
Andere	69'000	15'000
Total	460'000	503'250 +9.4%

Schlussfolgerungen

Für das Big-Data-Erlebnis ausgerüstet

Dank KI und die NRP BAFU hat Fishlab in den letzten **12 Monaten**

1,6 VZÄ (statt 9.6) aufgewendet,

um **72'000 Stunden** Videomaterial zu sichten,

das an **9 Stationen** entlang den CH-Flüssen aufgezeichnet wurde.

Wir konnten **1'639'013 Beobachtungen** dokumentieren,

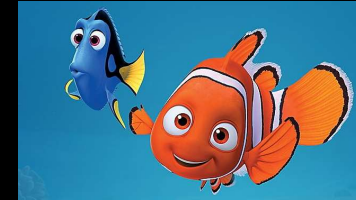
die **23 wandernden Fischarten** repräsentieren.

Aber

- Erwartungen von Biologen (oder Versprechungen von KI-Leuten) waren unrealistisch hoch.
- Biologische Feldarbeiten sollen nicht mit lästigen Bilder-Annotationen ersetzt werden.
- Der Aufwand für die Überwachung von IT-Prozessen im Normalbetrieb soll nicht unterschätzt/übersehen werden.
- KI stellt ziemlich hohe materielle und immaterielle Investitions-Kosten für den Cashflow eines KMU dar.

The Competitive Positioning

- Nicht eingreifend, nicht gesampelt
- Teilweise Automatisiert
- Vernetzt
- Zukunft orientiert



MERCI DE VOTRE ATTENTION

JE REPONDS VOLONTIERS A VOS QUESTIONS

fish-cam02 2018-04-19 19:43:57



fish-cam03 2017-07-15 23:07:41



fish-cam03 2017-09-27 06:54:16



h-cam03 2017-12-12 08:58:17



the ark



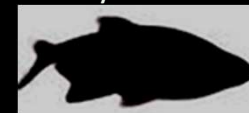
naturemade
star!

AI automated video monitoring for fish migration in Swiss rivers

Our team aims to promote image-based monitoring of migrating fishes over a wide scope of local configurations, providing a reliable integrated tool with decisive computer assistance and ability to continuous self-learning.

Damien Sidler, Adrien Bertaud, Henning Müller, Sofyen Essaafi, Barbara Przybyla, Céline Jotterand, Camille Montalcini, Valentin Morel

every fish counts



Development steps

Proof of concept and method

Prototype

Automation
Standardisation

Industrialisation
and acceleration

Scale up

2023

2024

Our objectives



Our overall aims are to free biologists from laborious manual data processing and extend the use of image-based monitoring, particularly for long-term fish migration surveys. And keep fishes wet and quiet.

Particularly we are committed to :

- Enable end-users to easily check, modify results and annotate new situations for algos retraining,
- Decrease our overall indicator H under 80 (hours needed to review one year of videos),
- Extend the scope of our applications, to downstream-migration and very turbid waters (sonars)

Achievements



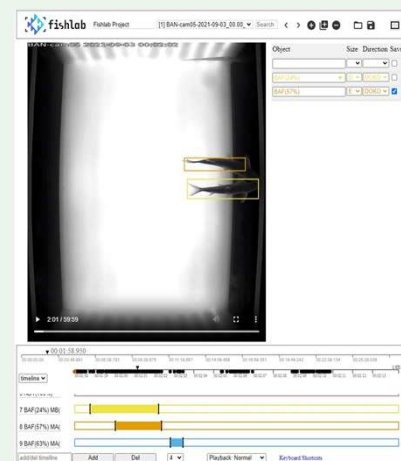
Enhanced image acquisition has shown to be one of the most effective levers of improving results at source. We will continue our efforts to optimize and standardize our shootings, while seeking to implement our system in new configurations.

Fish **discrimination** is now adequate.

Tracking of individuals might be improved for schools of fish.

Determination is reliable for about 15 species. It must be trained for rarer species.

Our **overall video processing efficiency** already tripled (6 working weeks for a 365d-survey). We expect to triple it again in the next two years.



Outlook



Fully automated monitoring could be reached within 5 years, which will open the way to reliable permanent monitoring stations on subalpine rivers.

Saving human time requires tangible and intangible investments, which do not always lead to a drastic and immediate reduction in costs.

