Stingray

Neue Entwicklungen in der Bekämpfung von Ektoparasiten in der Aquakultur

Dr. Benedikt Frenzl
Stingray Marine Solutions AS
Fortbildungstagung für Fischhaltung und Fischzucht 18.01.2023

Hjem / Strandkaien Fisk / Fersk Fisk / Fersk Karpe

Fersk Karpe

kr 289.00 kg

Kjølevare 0-4 C

Ca 0,5-1,2 kg pr fisk

Vacumert? * Løs vekt

Skinn? * Uten skinn

Velg mengde (kg)

Produktpris

Hjem / Strandkaien Fisk / Fersk Fisk / Fersk Karpe

Fersk Karpe

kr 289.00 kg

Kjølevare 0-4 C

Hjem / Strandkaien Fisk / Fersk Fisk / Fjellørret filet fra Eidfjord ca 5-8 hg pr.stk

Fjellørret filet fra Eidfjord ca 5-8 hg pr.stk

kr 439.00 kg

Vacumert? * Løs vekt

Skinn? * Uten skinn

Velg mengde (kg)

Produktpris

1 KJØP

Hjem / Strandkaien Fisk / Fersk Fisk / Fersk Karpe

Fersk Karpe

kr 289.00 kg

Kjølevare 0-4 C

Hjem / Strandkaien Fisk / Fersk Fisk / Fjellørret filet fra Eidfjord ca 5-8 hg pr.stk

Fjellørret filet fra Eidfjord ca 5-8 hg pr.stk

kr 439.00 kg

Hjem / Strandkaien Fisk / Fersk Fisk / Hel fersk laks 2-3 kilo

Hel fersk laks 2-3 kilo

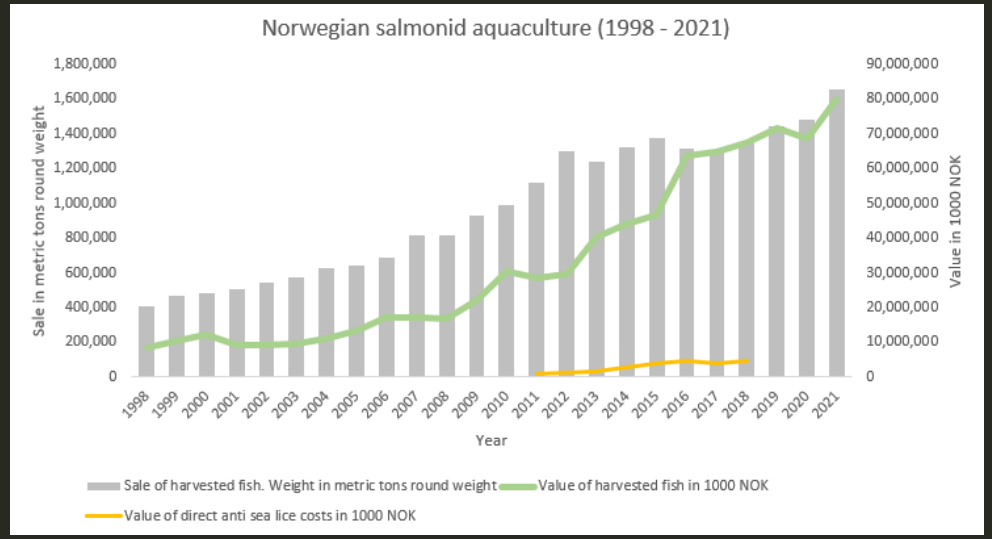
kr 298.00 kg

Velg mengde (kg)

Produktpris

1 KJØP

Norwegische Aquakultur



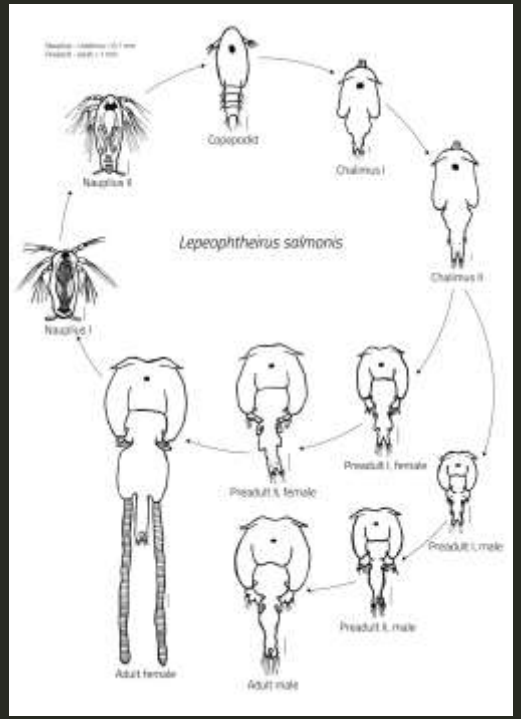
Data from the Norwegian Directorate of Fisheries and Nofima/Kontali Rapport 35/2019

- Kommerzielle Lachszucht ist ein wichtiger Industriezweig in Norwegen
- Lachsläuse sind eines der bedeutendsten Hindernisse für nachhaltiges Wachstum des Sektors

- Direkte Kosten der Lachslauskontrolle im Jahr 2018: ~500 Mio. EUR

Die Lachslaus (*Lepeophtheirus salmonis*)

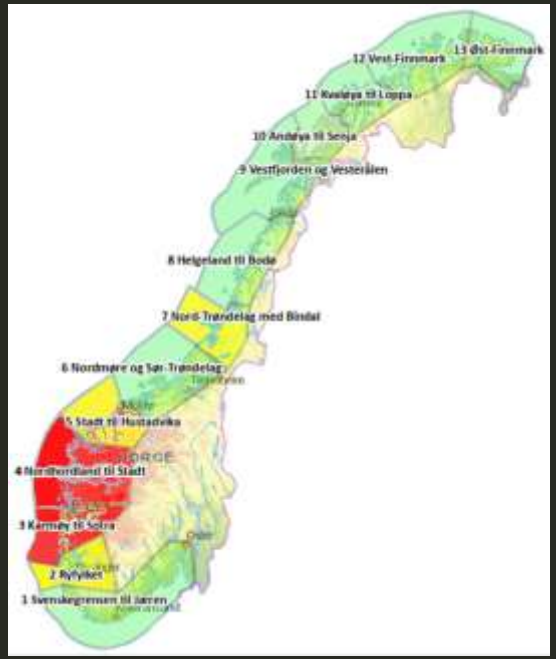
- Seeläuse sind ektoparasitische kopepodische Crustaceen die marine Fische natürlicherweise befallen
- Das Vorkommen von Seeläusen ist parallel mit der Zunahme der industriellen Lachszucht gestiegen
- Die Lachslaus ist der bedeutendste parasitische Krankheitserreger des Atlantischen Lachses in mariner Aquakultur



Warum ist Lachslauskontrolle erforderlich?

- Hohe Befallsdichten vermindern das Tierwohl
- Kranke Fische fressen und wachsen nicht
- Durch Seeläuse verursachte Schäden bedingen erhöhte Sterblichkeit und Sekundärkrankheiten

- Fischzüchter müssen wöchentliche Lauszählungen melden
- Behandlungen sind bei Überschreitung von 0.5 geschlechtsreifen Weibchen pro Fisch vorgeschrieben
- Das norwegische ‘Ampelsystem’ reguliert die Wachstumsbedingungen der Lachszucht unter Berücksichtigung der Effekte auf den Wildlachs

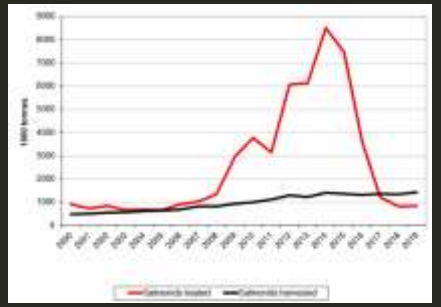


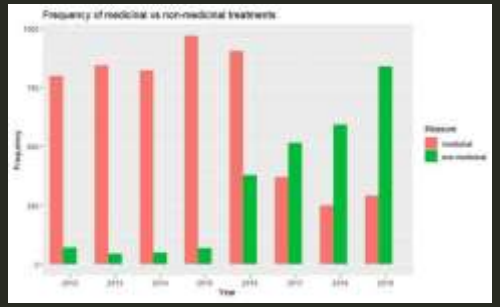
https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fargelegging-i-trafikklyssystemet-i-havbruk/id2917698/

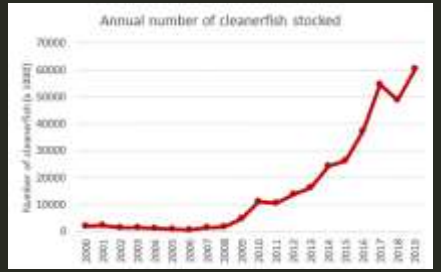
Behandlungsmethoden gegen Lachsläuse

- Medikamentöse Behandlungen
- Nichtmedikamentöse Behandlungen
- Putzerfische

Optische Entlausung mit Laser
- Kontinuierliche Reduktion von Lachsläusen
- Reduktion reaktiver Behandlungsmethoden
- Reduktion des Einsatzes von Putzerfischen

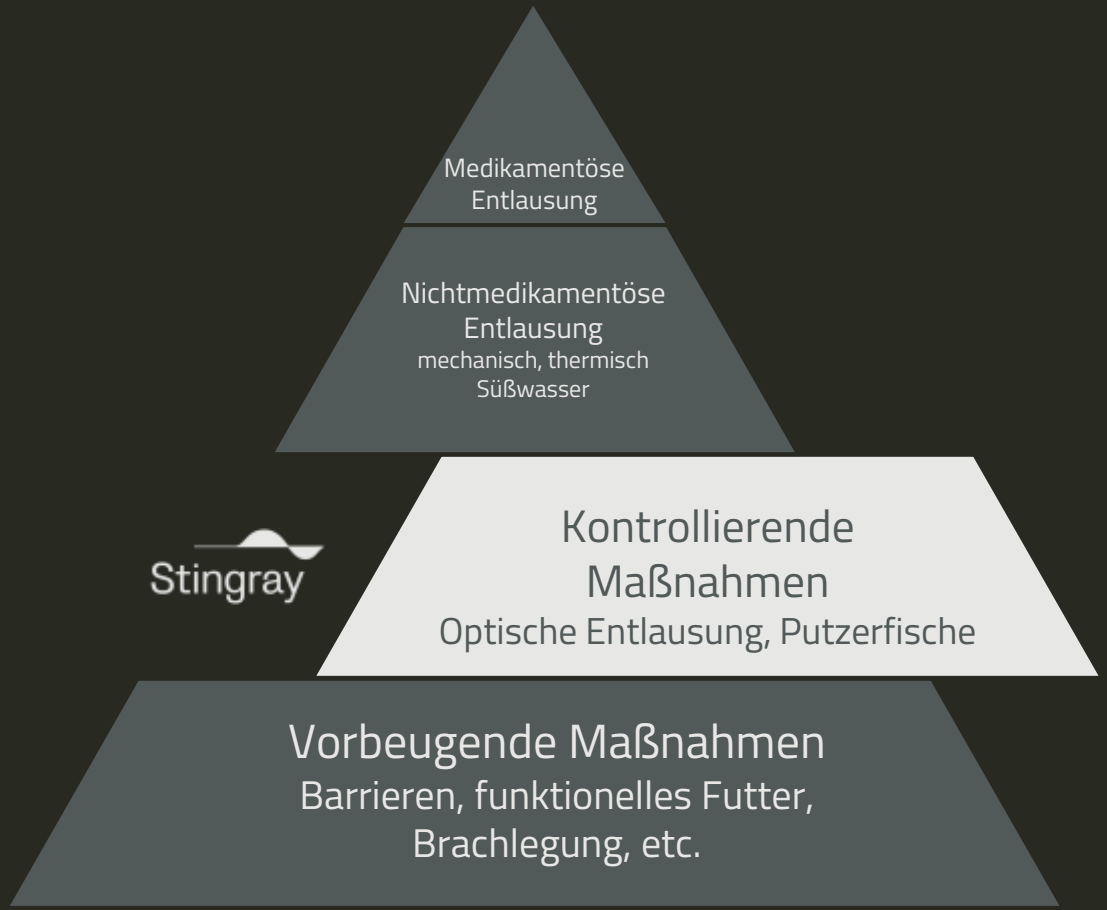






https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240894

Putzerfisch (*Cyclopterus lumpus*)


Medikamentöse Entlausung
Nichtmedikamentöse Entlausung
mechanisch, thermisch
Süßwasser
Kontrollierende Maßnahmen
Optische Entlausung, Putzerfische
Vorbeugende Maßnahmen
Barrieren, funktionelles Futter, Brachlegung, etc.

Stingray Lachslauskontrolle

Optische Entlausung
Atlantischer Lachs (2014)
Regenbogenforelle (2017)

Eine robuste Plattform

Verschiedenen Anwendungen

Lachslauszählungen
wöchentlich (2018)
täglich (2019)

Diagnose
Offene Wunden (2019)
Schwimmgeschwindigkeit (2019)
Geschlechtsreife (2019)

Biometrie
Gewichtsbestimmung (2019)
Gewichtsverteilung (2022)

Stingray Produktionskontrolle

Fischzuchten	153
Laserpulse	11 751 953 156
Fishmenge	17 529 864 210
Tierwohlanalyse	34 120 985
… → pro Tag	47 174

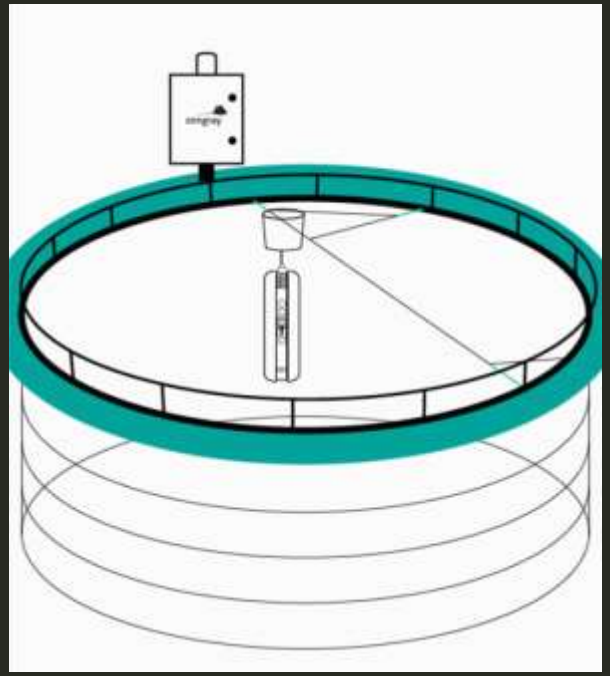
Optische Entlausung

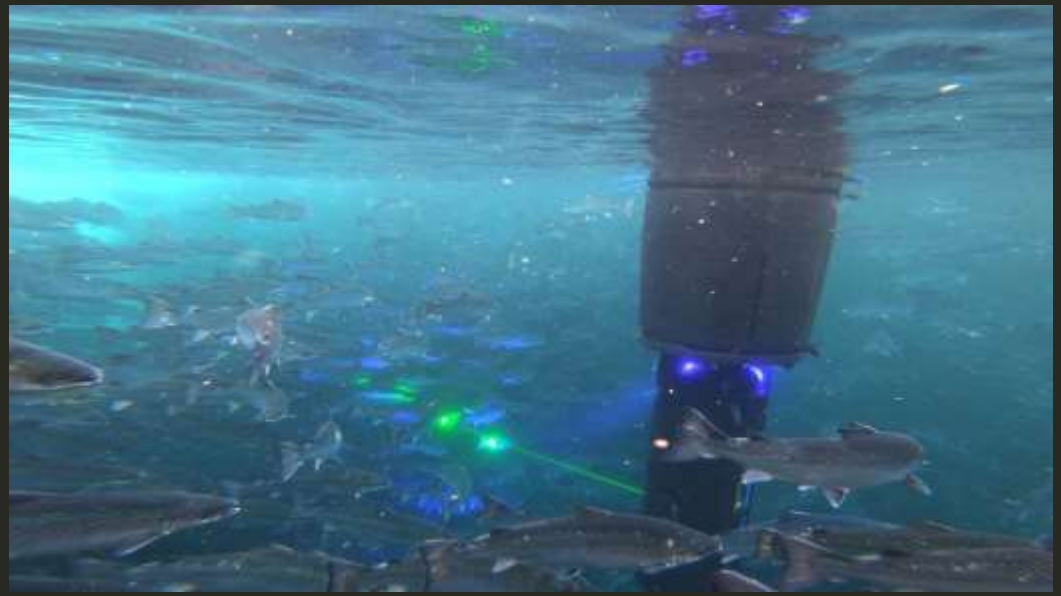
The Fish Health Hub™

Stingray Einheit

Boje (BU)

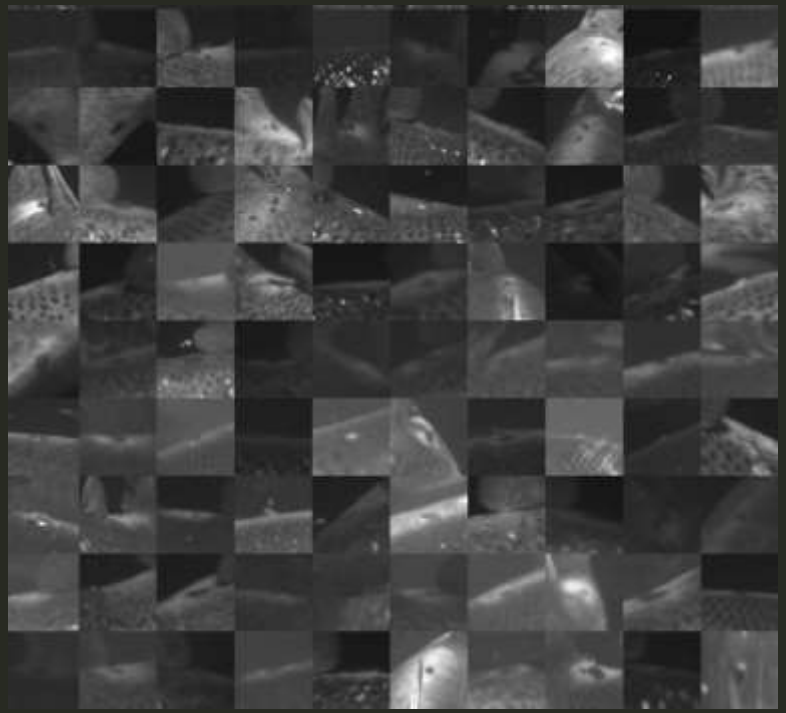
Unterwasser Einheit (SU)





Lachslausdetektion durch Kameraerkennung

- Lachsläuse werden Unterwasser durch Kameraerkennung und künstliche Intelligenz identifiziert (*detection*)
- Stereokameras erlauben die Bestimmung von 3D-Koordinaten (*triangulation*)
- Lachsläuse werden im 3D-Raum auf frei schwimmenden Fischen nachverfolgt (*tracking*)
- Lachsläuse werden mit einem Laserpuls eliminiert (*optical delousing*)
- Analysten verifizieren anhand von Bildern und Videoaufnahmen die Effektivität des Systems (*verification*)



Kontinuierliche Entlausung (24/7)

Geschlechtsreife Weibchen

verhindert Schlupf neuer Larven

Entfernung geschlechtsreifer Weibchen

Mobile Stadien

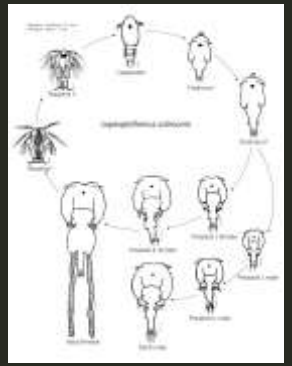
Reduktion des Befalls durch mobile Stadien

weniger reproduktionsfähige Männchen

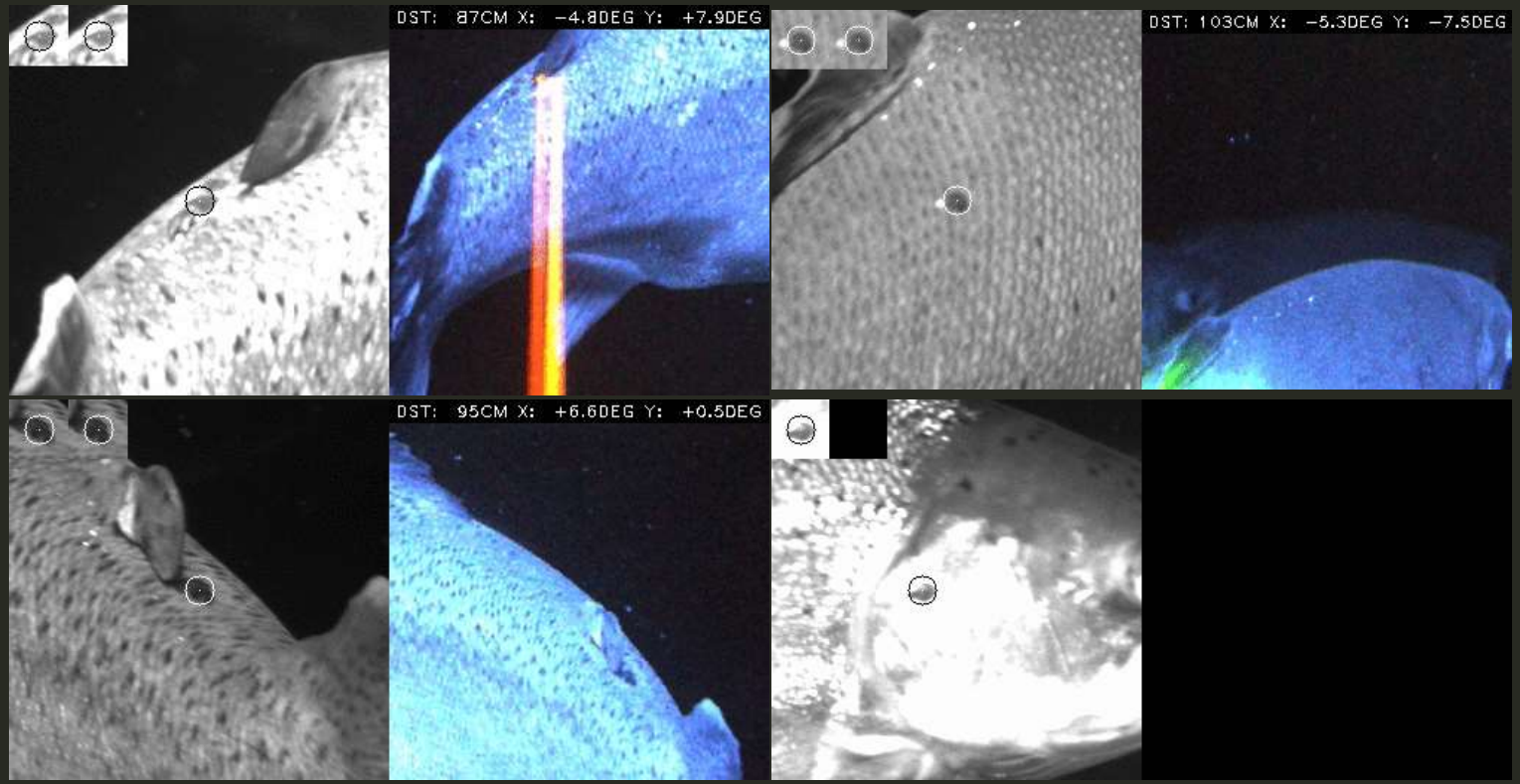
Minimierung des Befalls und Reduktion des Vorkommens in der Umgebung

Reduktion des internen und externen Infektionsdrucks

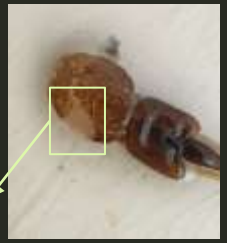
https://www.hi.no/forskning/marine-data-forskningsdata/lakseluskart/html/lakseluskart.html

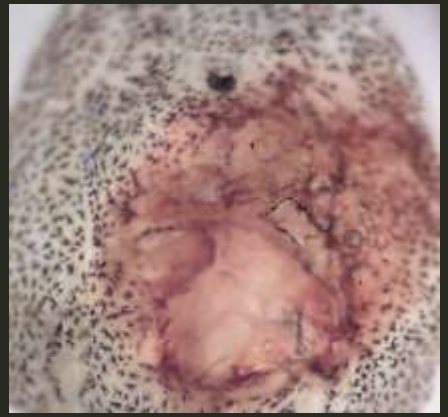


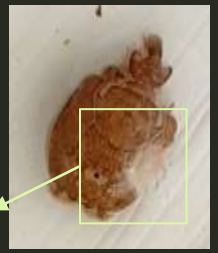
DST: 112CM X: +10.8DEG Y: -3.6DEG
DST: 138CM X: +0.4DEG Y: -2.0DEG
DST: 84CM X: +1.1DEG Y: -0.8DEG
DST: 85CM X: +10.5DEG Y: +1.3DEG


DST: 87CM X: -4.8DEG Y: +7.9DEG
DST: 103CM X: -5.3DEG Y: -7.5DEG
DST: 95CM X: +6.6DEG Y: +0.5DEG

Beispiele durch Laser geschädigter Lachsläuse







Automatisierte Lauszählungen

Vorschrift zur Bekämpfung der Lachslaus

Vorschrift zur Bekämpfung von Lachsläusen in Aquakulturanlagen

§ **1. Ziel**
Reduktion des Vorkommens der Lachslaus und damit von Schäden an Wild- und Zuchtlachsen

§ 6. Lachslauszählungen
Die Anzahl Lachsläuse ist mindestens alle 7 Tage zu ermitteln; alle 14 Tage bei Temperaturen unter 4°C.

§ 8. Lachslausgrenzen und korrektive Maßnahmen
In Abhängigkeit der Jahreszeit sind 0.2 oder 0.5 geschlechtsreife Weibchen pro Fisch gestattet. Korrektive Maßnahmen sind zu ergreifen, um eine Überschreitung der jeweiligen Grenzen zu verhindern.

https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-05-1140

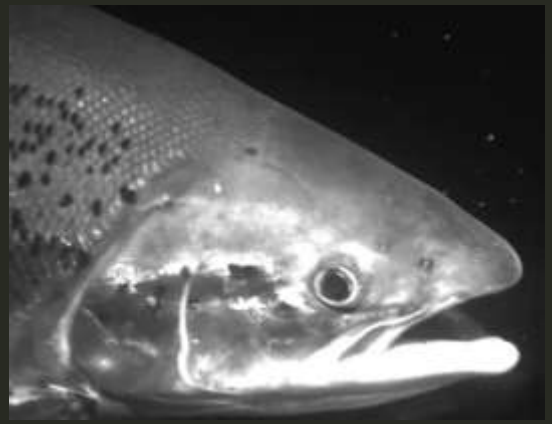
Verpflichtung zur routinemäßigen Lachslauszählung

- Geschlechtsreife Weibchen, mobile Stadien und sessile Stadien sind zu zählen.
- Es sind Lachsläuse auf mindestens 10 oder 20 zufällig ausgewählten Fischen aus jedem Käfig zu zählen

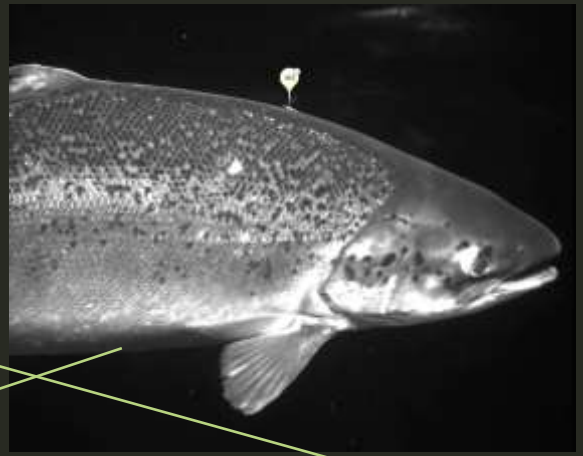
Lauszählungen

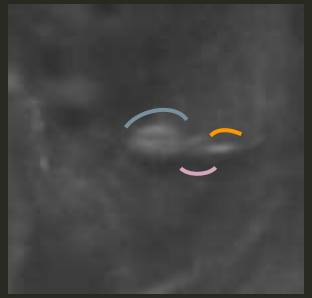
Die norwegischen Behörden fordern die Aquakulturbetriebe explizit zur Übernahme automatisierter, kamerabasierter Methoden zur Lachslauszählung auf

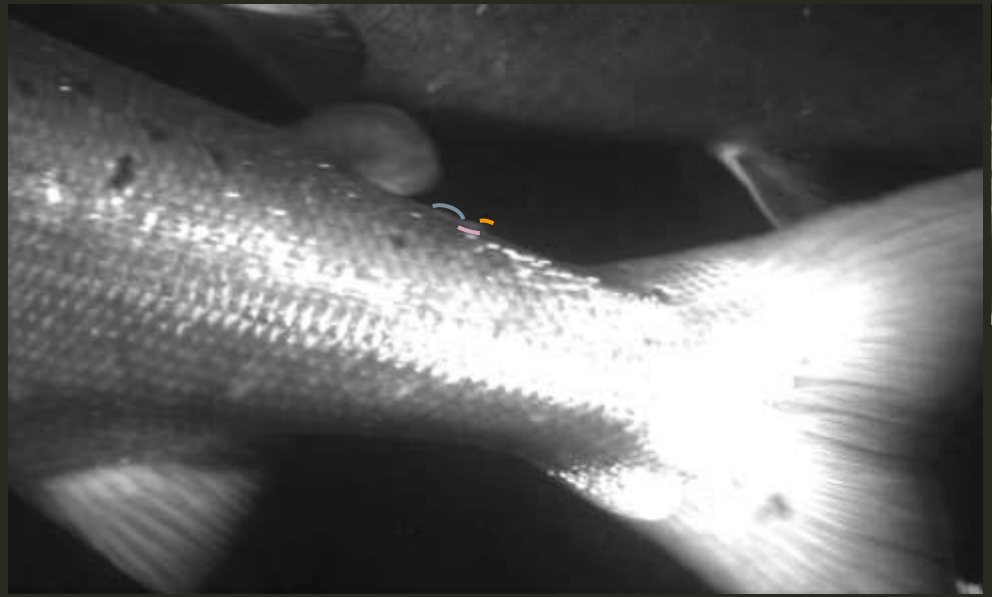
- Kein Stress durch Fang
- Nachvollziehbare Zählungen
- Statistisch repräsentative Auswahl
- Wetterunabhängig

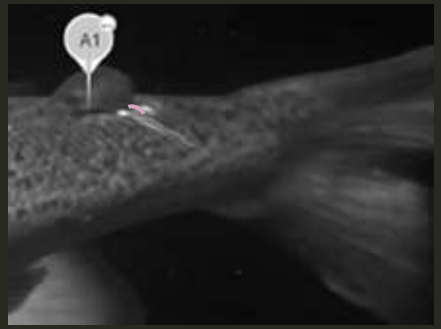


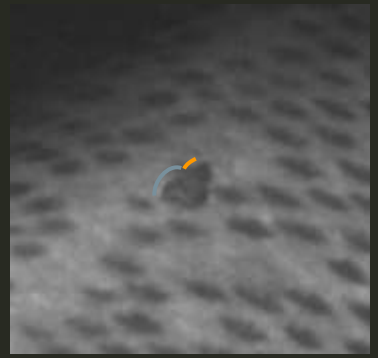
Lysstyrke
Kontrast
Angre
Gjenta
-
+

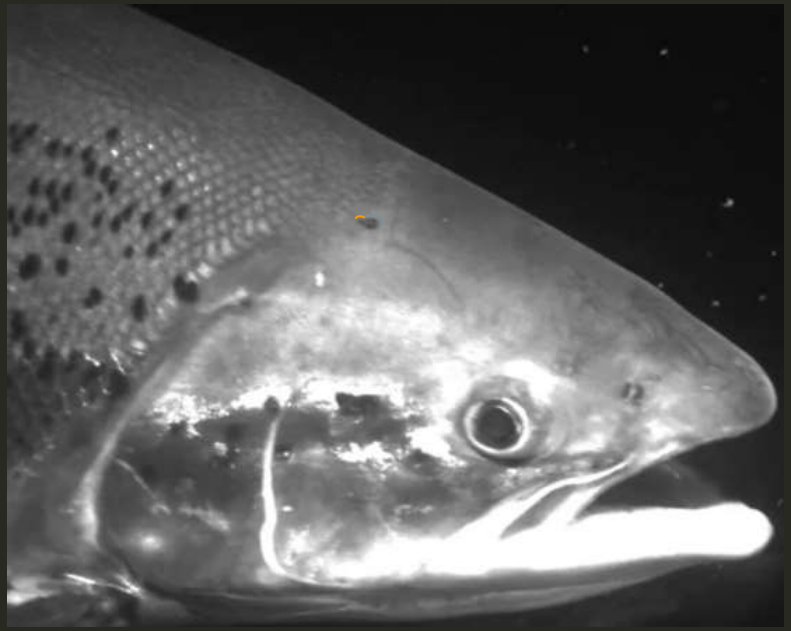


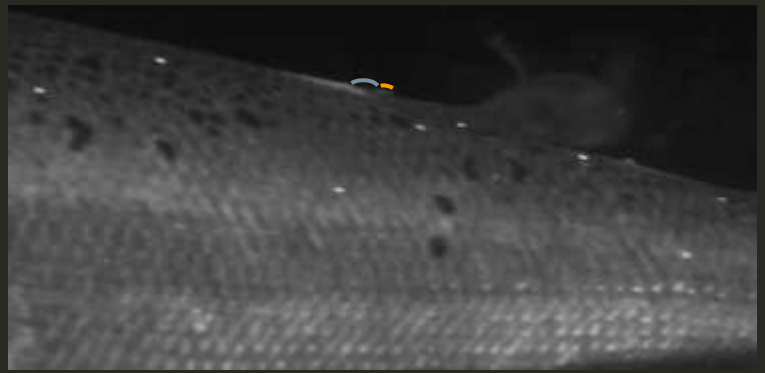


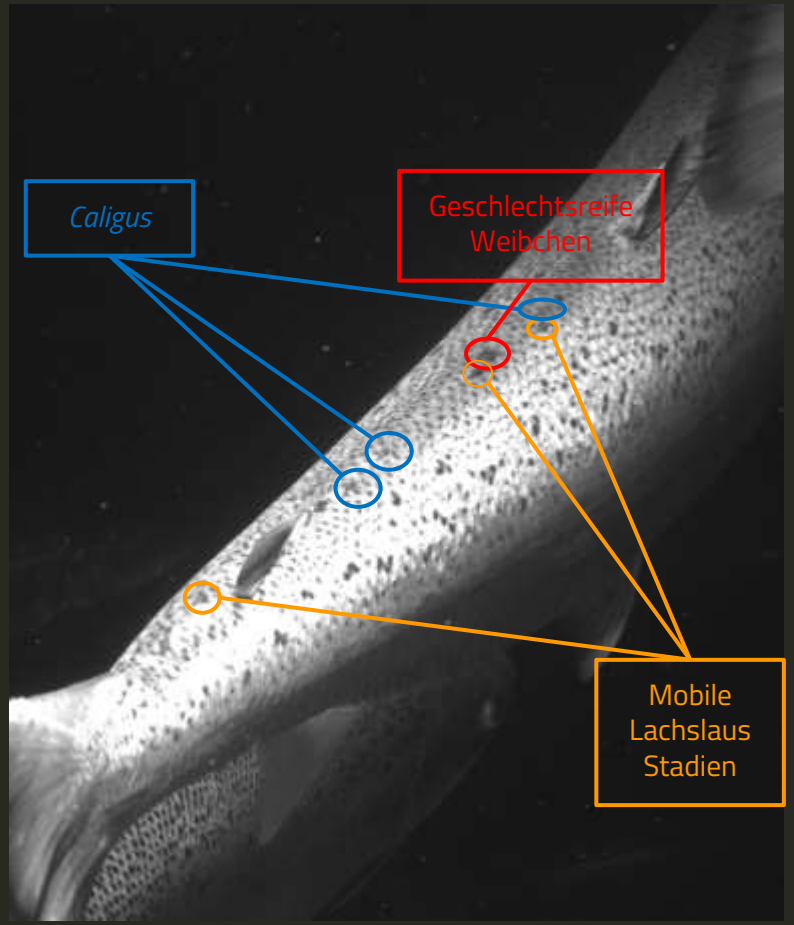


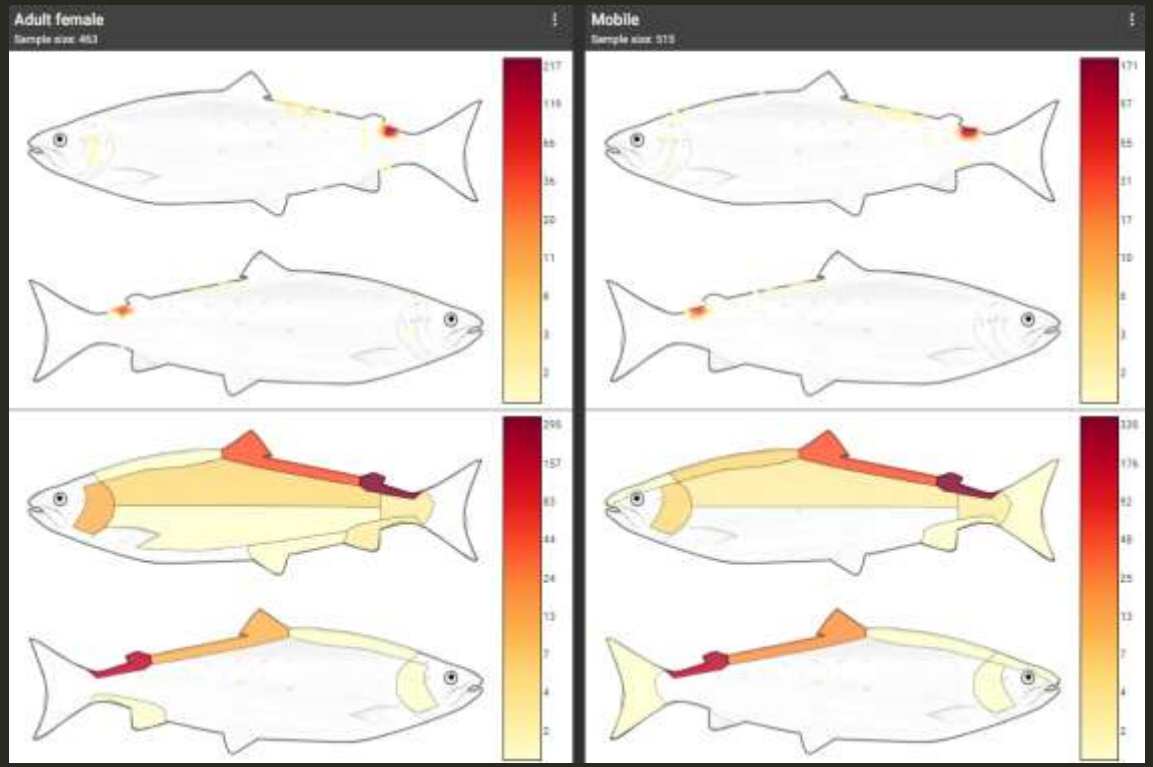

A1

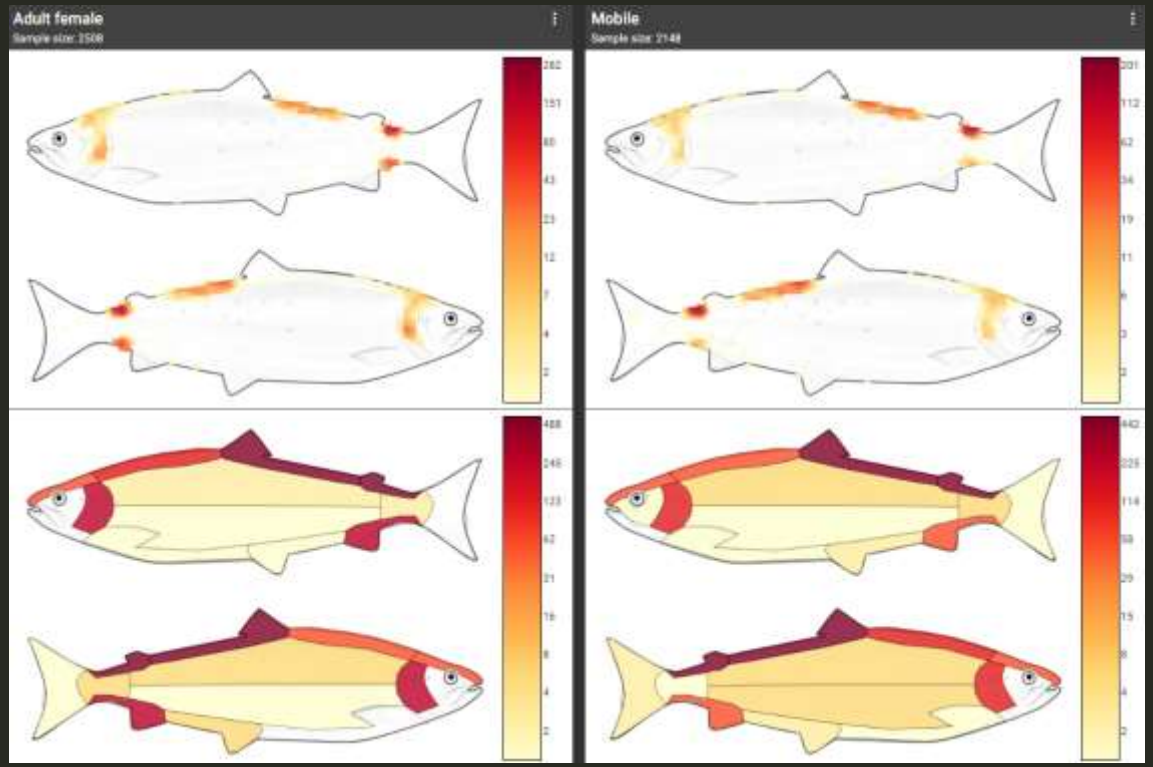


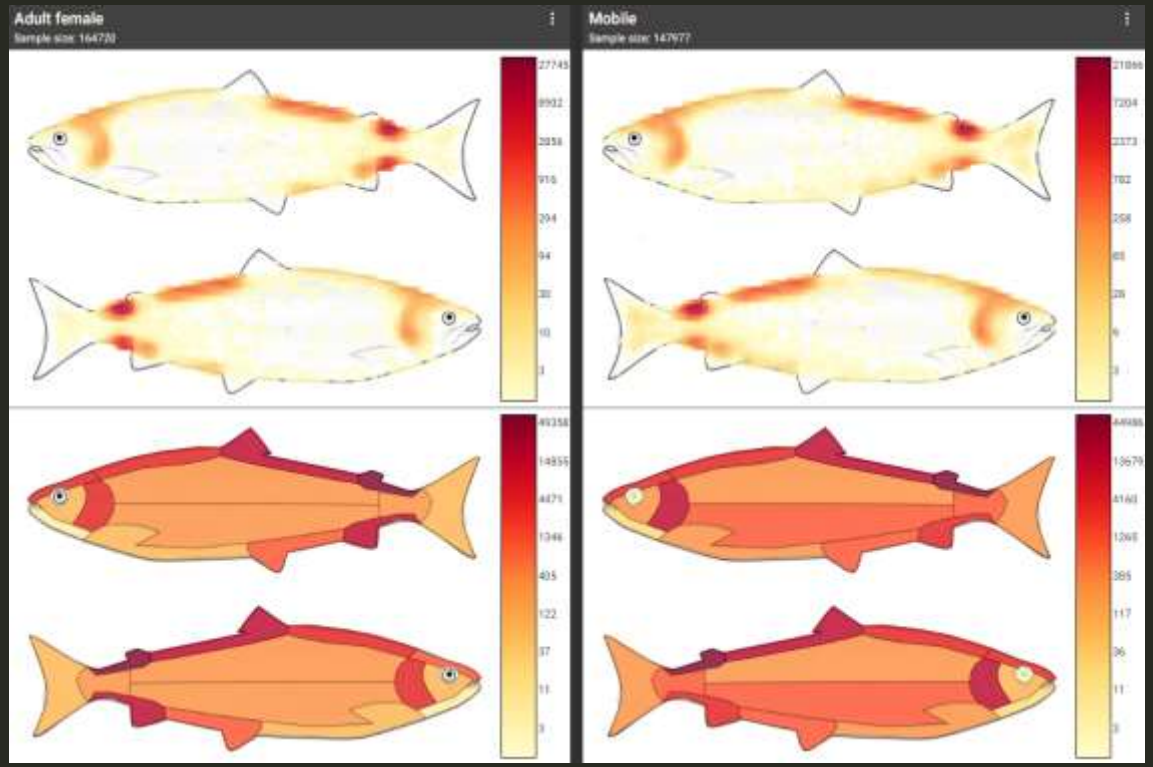





Caligus
Geschlechtsreife Weibchen
Mobile Lachslaus Stadien


Adult female
Sample size: 463
Mobile
Sample size: 515


Adult female
Sample size: 2508
Mobile
Sample size: 2148


Adult female
Sample size: 164730
27745
8932
2858
916
294
94
30
10
3
49358
14855
4471
1346
405
122
37
11
3
Mobile
Sample size: 147977
21866
7204
2373
782
258
85
28
9
3
44486
13679
4160
1265
385
117
36
11
3

Diagnose

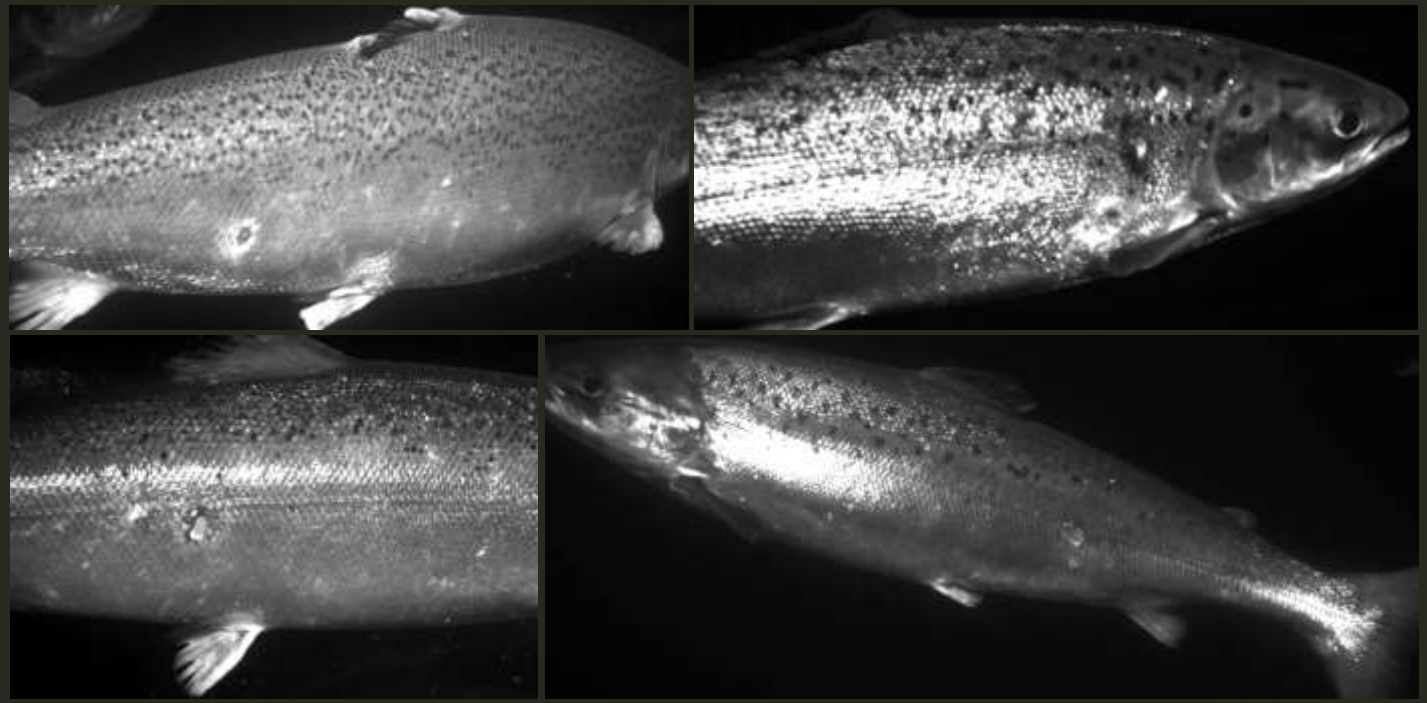
Wunden

- Offene Wunden vermindern Schlachtqualität und Verkaufswert
- Verletzungen durch nichtmedikamentöse Lachslausbehandlungen können sich zu Wunden entwickeln - Sekundärinfektionen

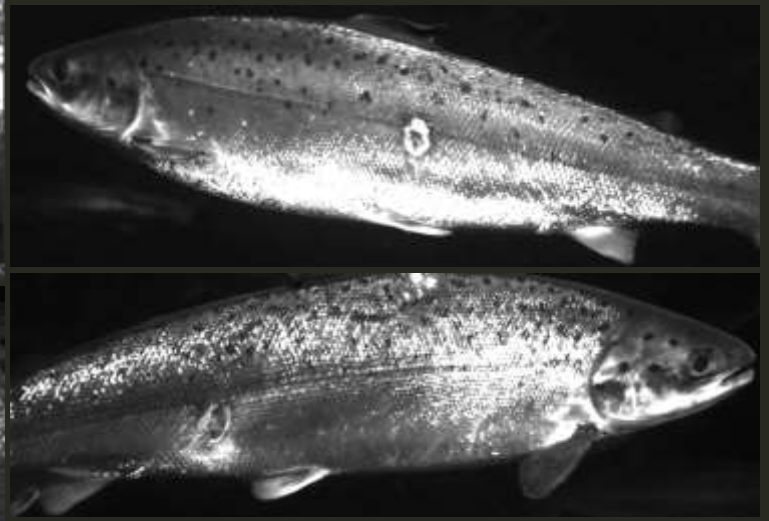
Wundendetektor

- Vollautomatische und kontinuierliche Quantifizierung
- Einteilung nach Wundenskala 0 bis 3
- Verifikation durch Stingrays Analyseteam

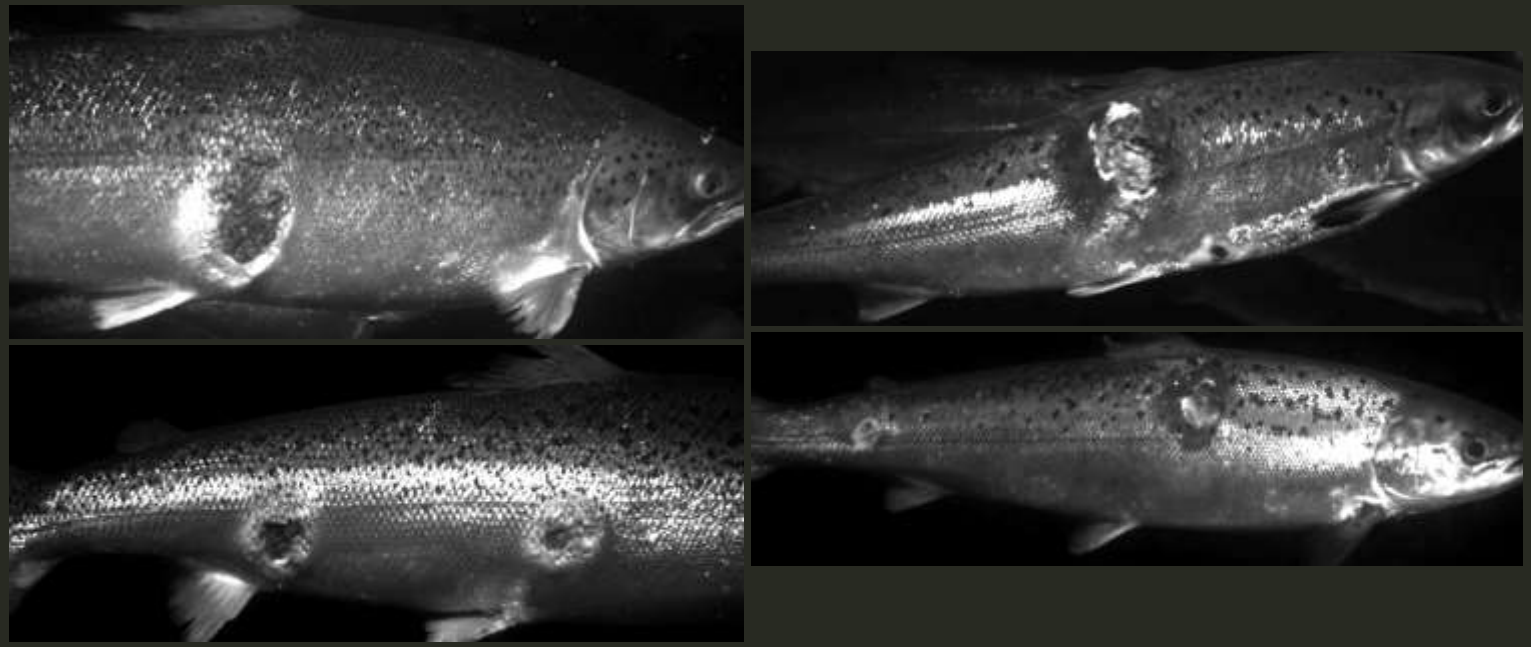
Grad 1 offene Wunden



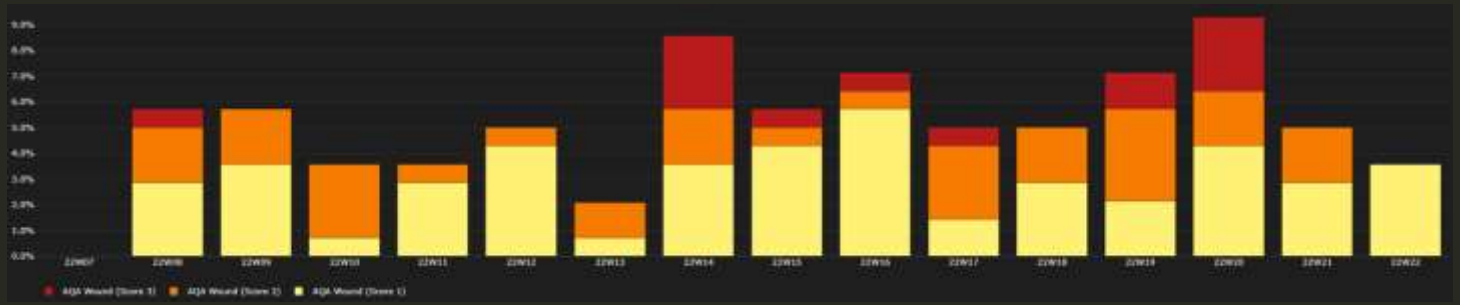
Grad 2 offene Wunden



Grad 3 offene Wunden

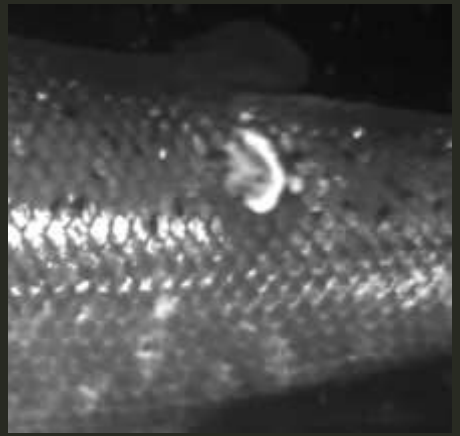


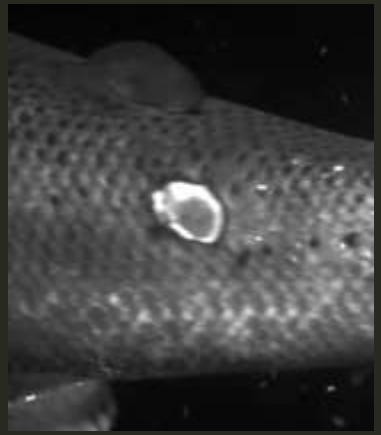
Wound



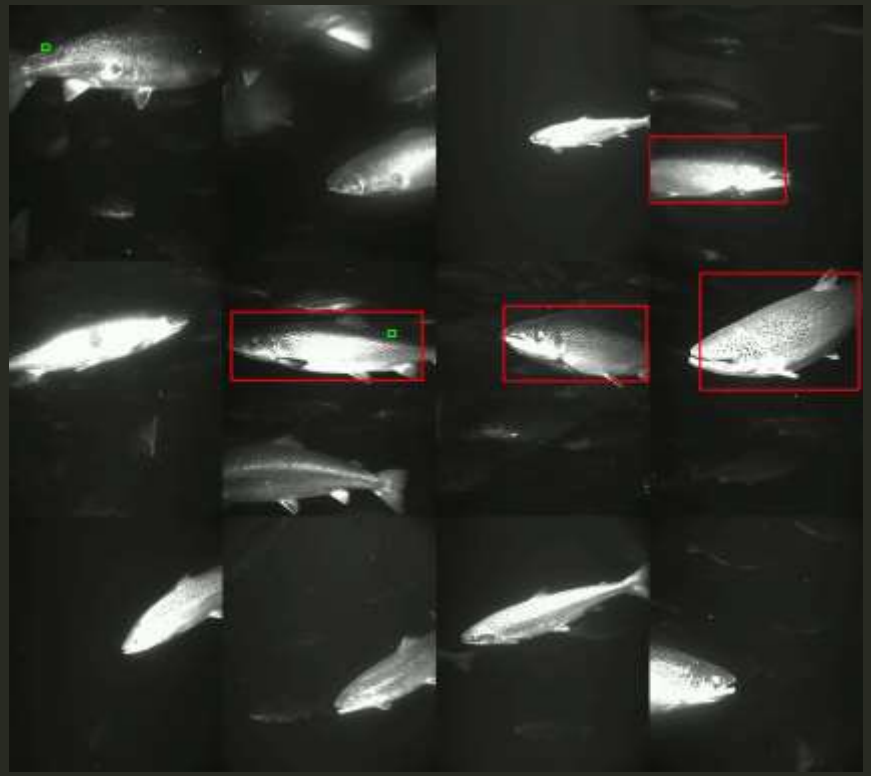
Wunden

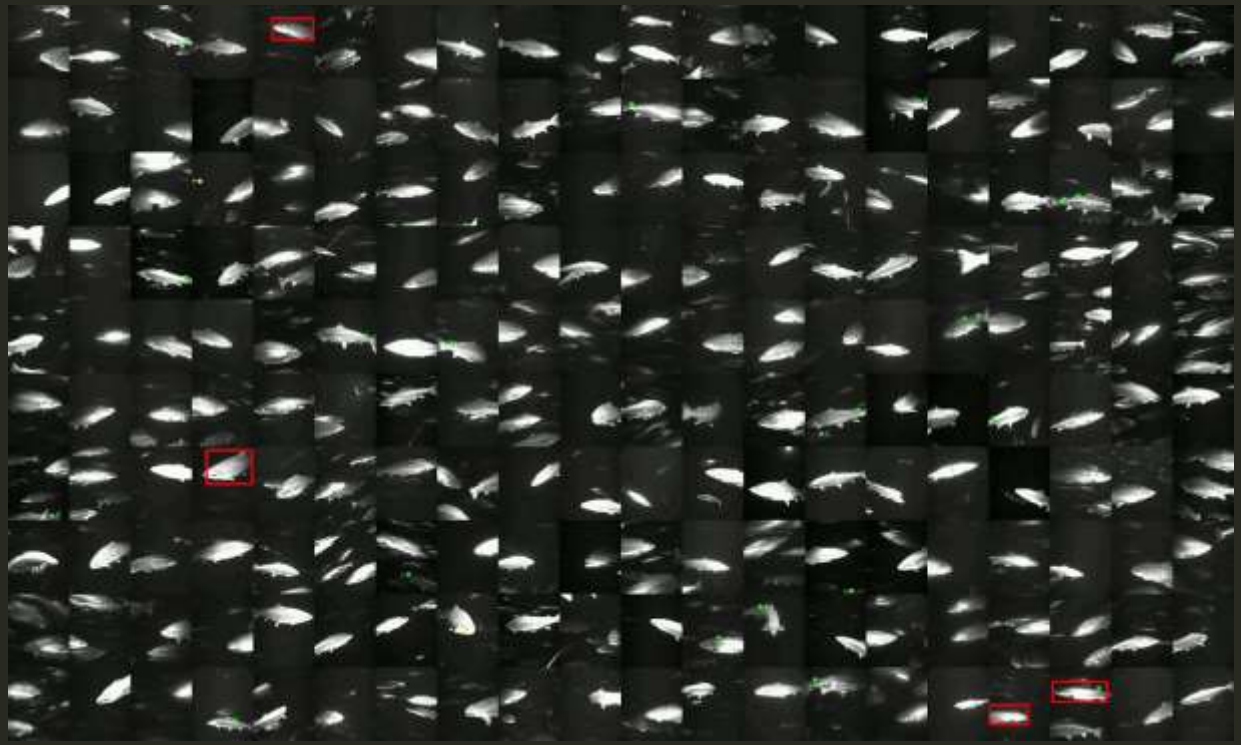
- Frühwarnsystem
- Entscheidungshilfe
- Tierwohlindikator
- Einschätzung der erwarteten Produktqualität
- Regenerationsstatus

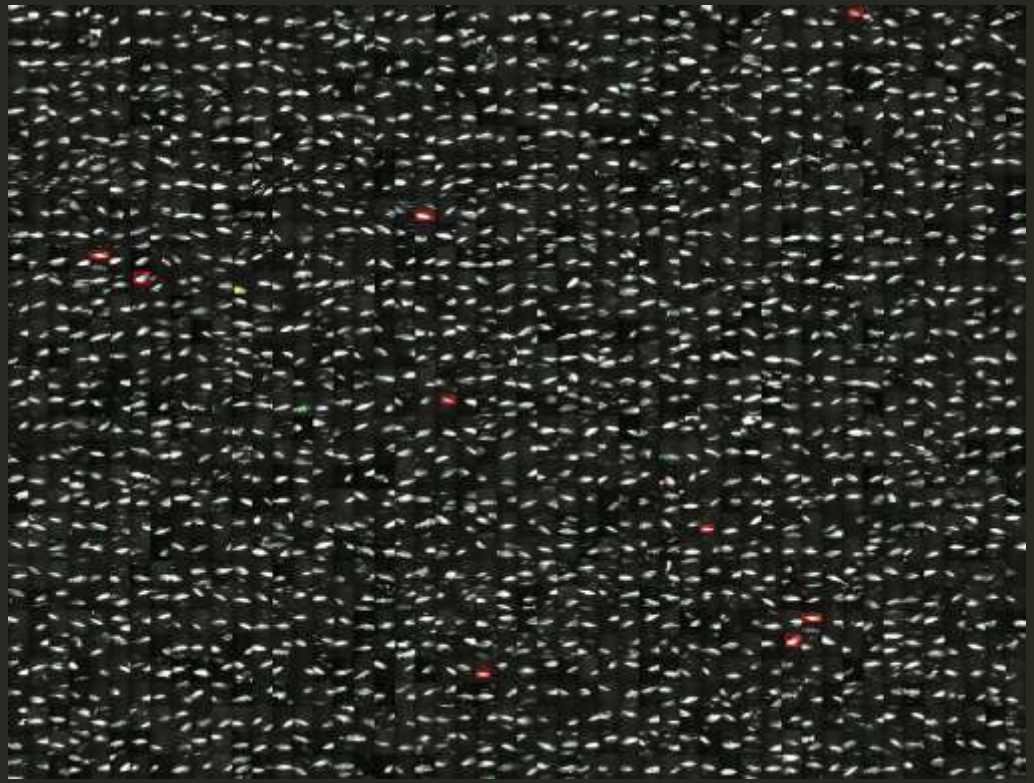




Weitere Detektoren







Weitere durch künstliche Intelligenz gestützte Detektoren

- Biometrie
- Vorzeitige Geschlechtsreife
- Wunden am Fischkopf
- Schwimmgeschwindigkeit