

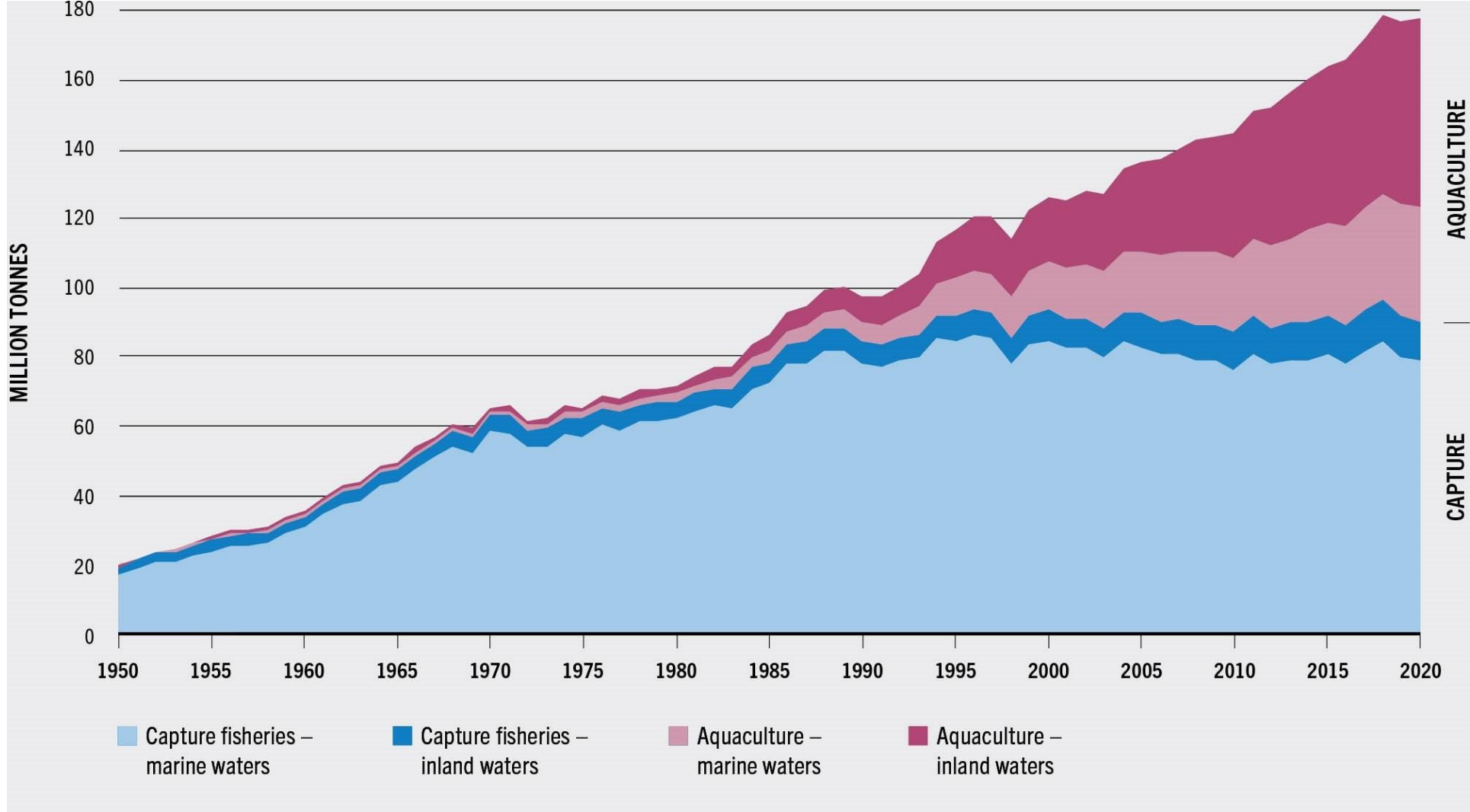
Aquatische genetische Ressourcen im Binnenland: Situation und Entwicklungen



Dr. Helmut Wedekind
Institut für Fischerei
Starnberg

Vorsitzender des BMEL-Fachbeirats
„Aquatische genetische Ressourcen“

Weltfischerei und Aquakultur



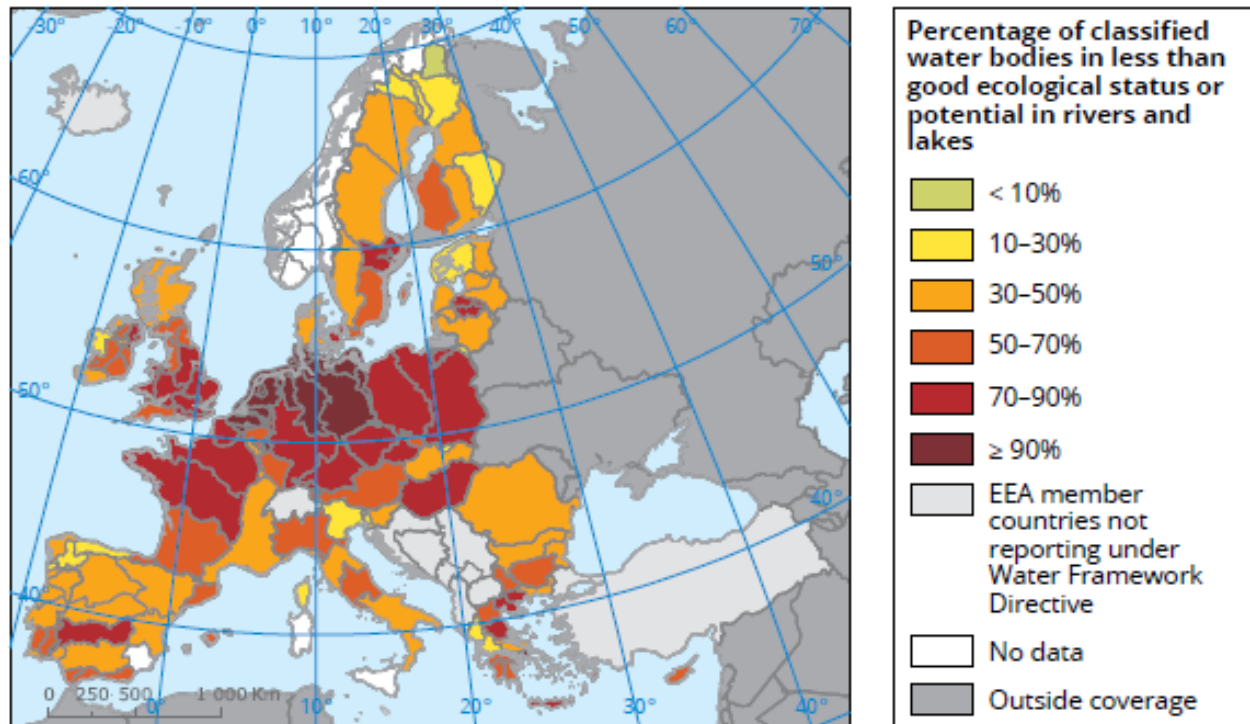
Quelle: FAO The State of World Fisheries and Aquaculture 2022

Einführung

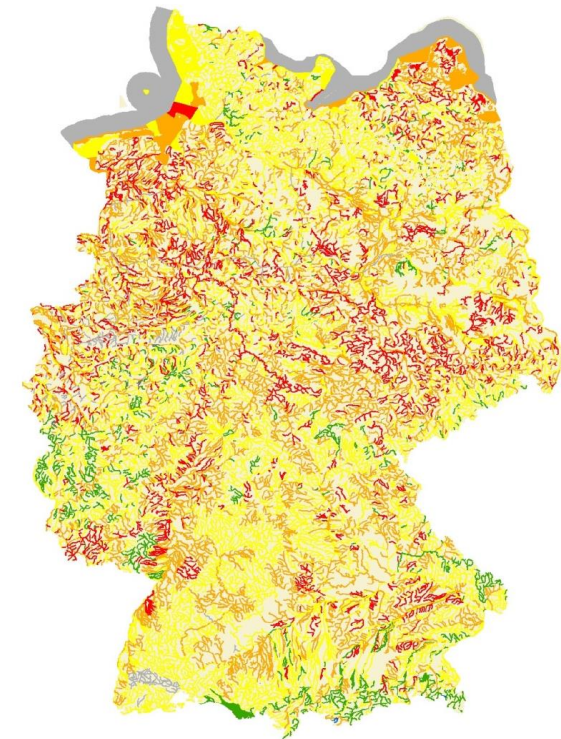
- Weltweit gibt es in den unterschiedlichsten Meeres-, Süßwasser- und Brackwasserhabitaten mehr als 31.000 Fischarten, 85.000 Weichtierarten, 47.000 Krustentierarten.
- 3 % der globalen Gewässerressourcen sind im Binnenland, diese beinhalten etwa 50 % der aquatischen Biodiversität.
- Die Vielfalt der aquatischen genetischen Ressourcen ist die Voraussetzung für eine nachhaltige und leistungsfähige Fischwirtschaft.
- Seit der letzten Roten Liste von 2009 ist in Deutschland der positive Trend bei den meisten wildlebenden Fischarten im Süßwasser zum Erliegen gekommen.
- Allein in Bayern sind von den 75 natürlich vorkommend Arten 40 (53%) auf Roter Liste (9 verschollen/ausgestorben, 7 vom Aussterben bedroht, 7 stark gefährdet, 5 gefährdet und 12 mit unbekanntem Gefährdungsstatus oder extrem selten).
- Fast 20 Neozoen sind in den letzten Jahrzehnten hinzu gekommen.

Zustand der Binnengewässer

Der Anteil der mit Zielverfehlung des guten ökologischen Zustands oder Potenzials gem. WRRL ist in Deutschland über 90 %

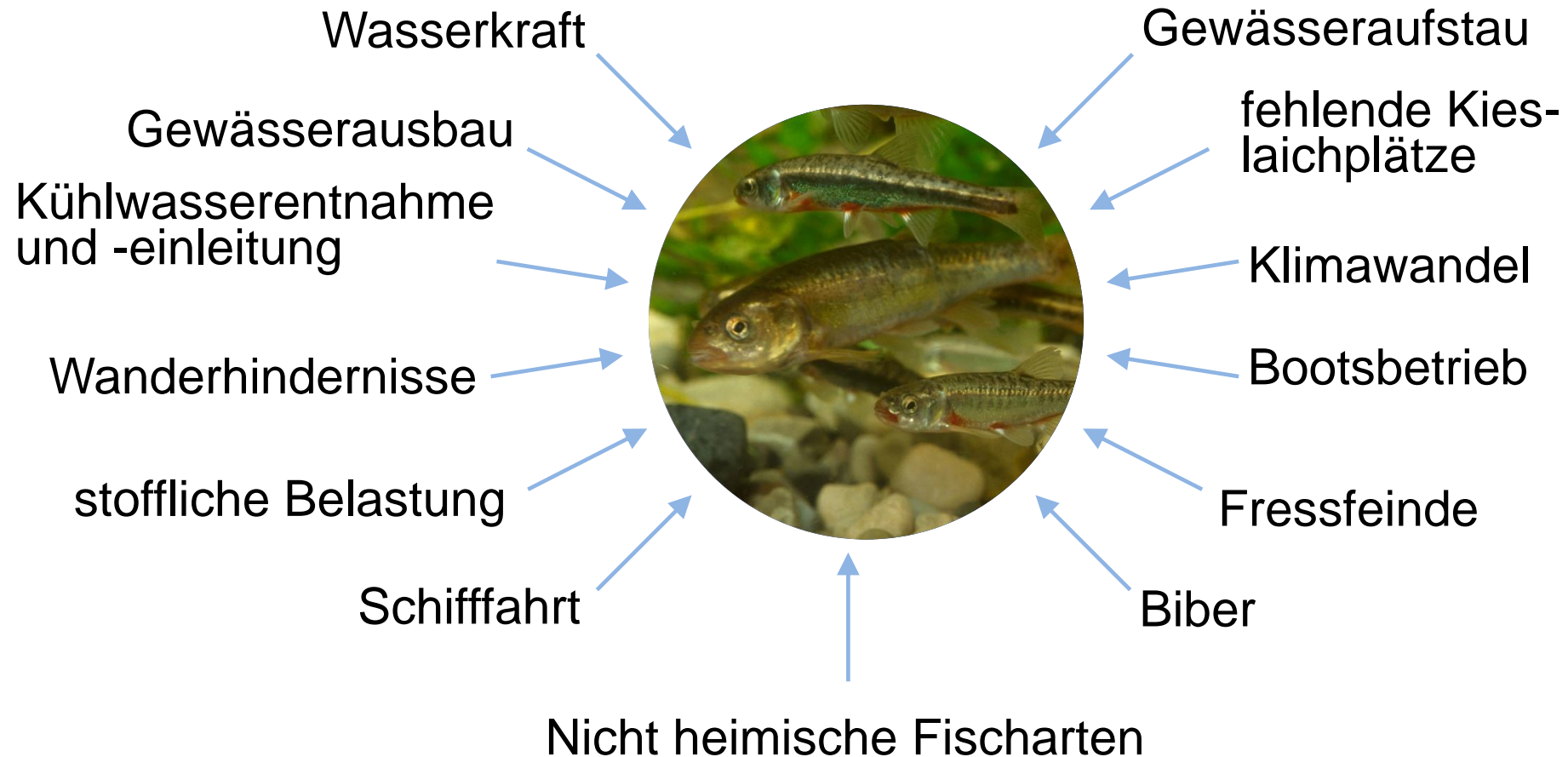


EEA (2020)

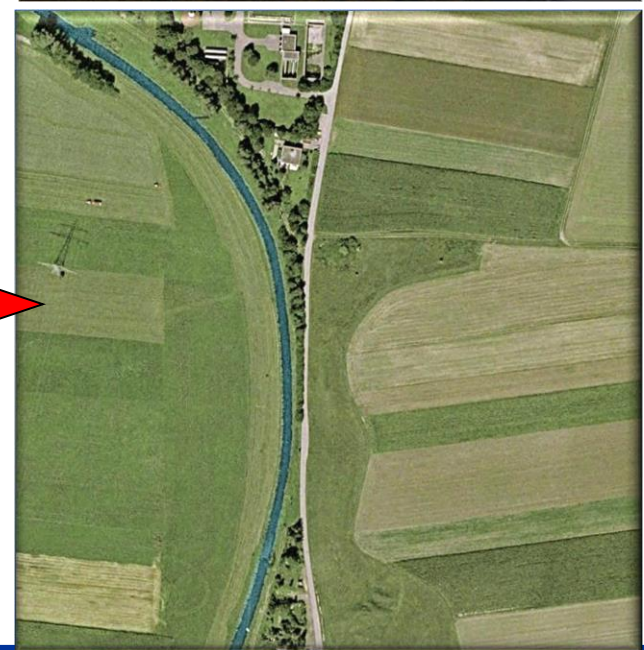
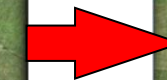
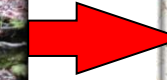
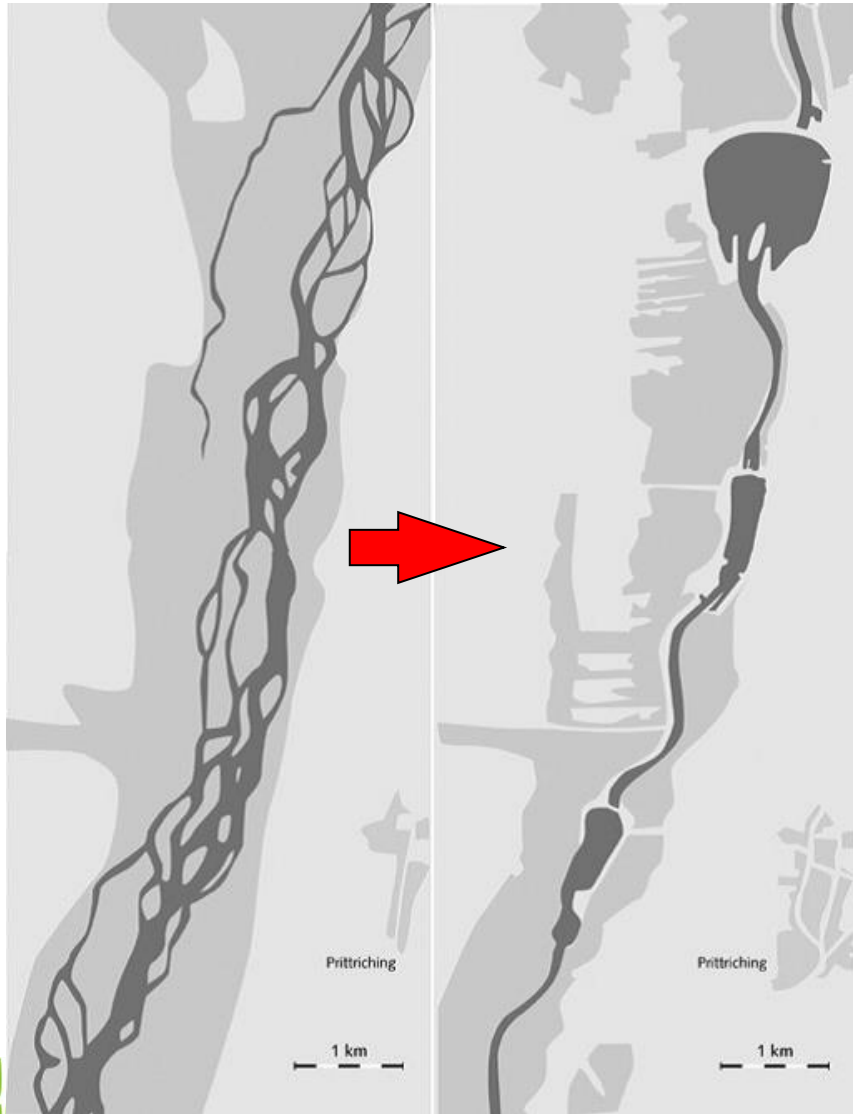


Arle et al. (2016)

Ursachen der Gefährdung von Fischbeständen in Binnengewässern

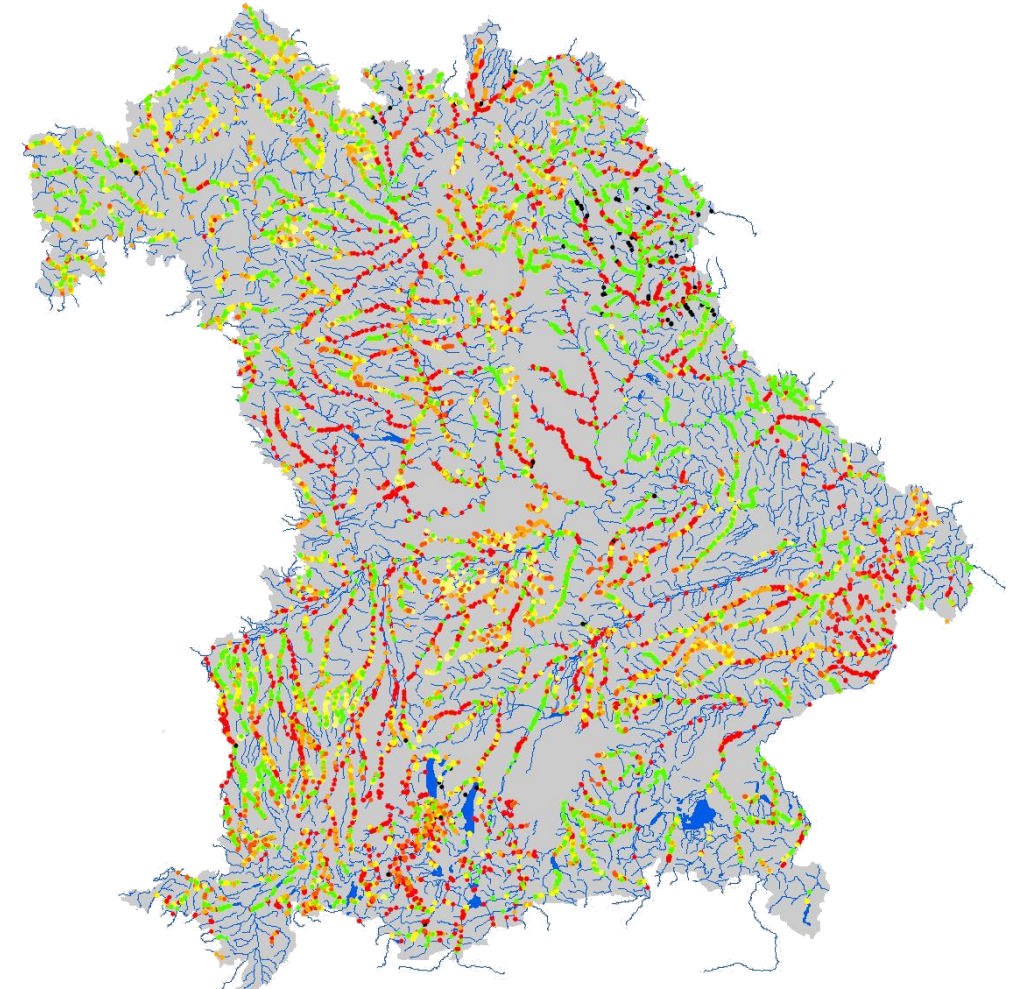
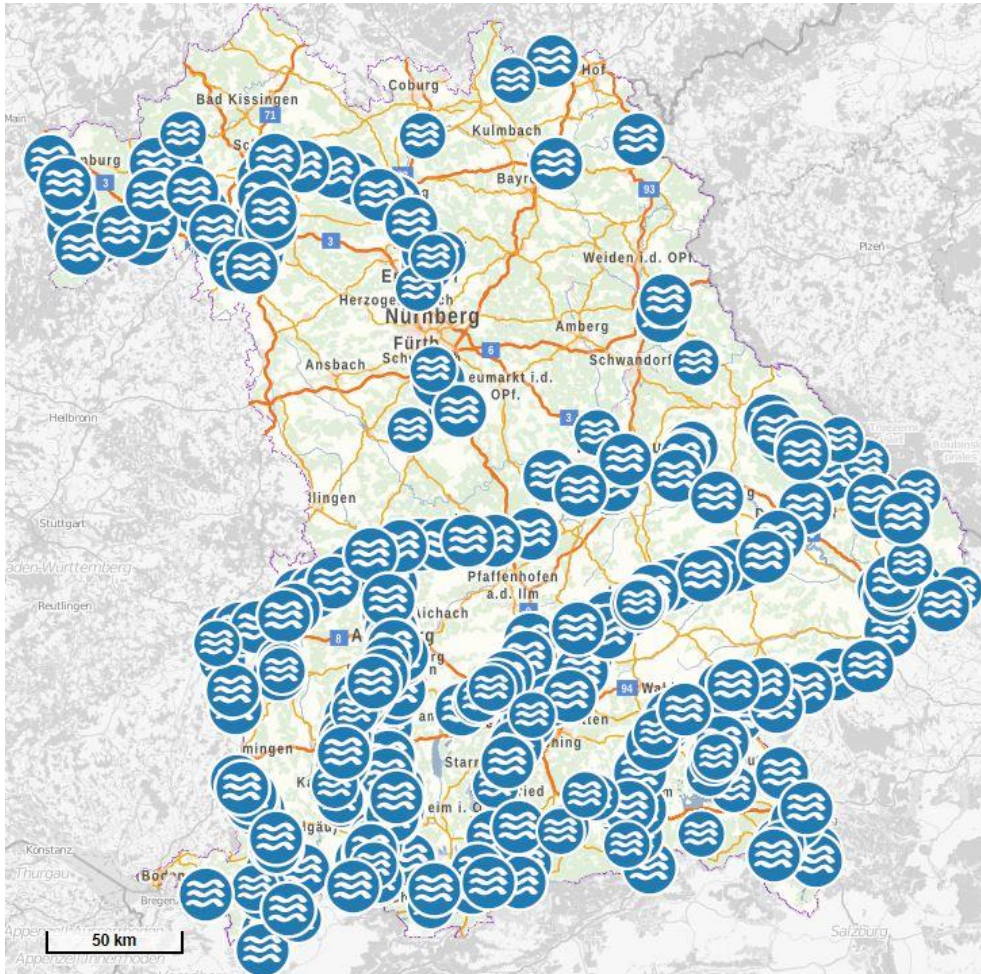


Beispiel Gefährdungsursachen: Gewässeranstau, -ausbau, -begradigung



Beispiel Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung und Wanderhindernisse

Beispiel Bayern:



- Fast 4.200 Wasserkraftanlagen in Bayern
- 226 große Anlagen erzeugen ca. 90 % des Wasserkraftstroms

- Fast 60.000 Querbauwerke, davon ca. 60 % für Fische nicht durchgängig

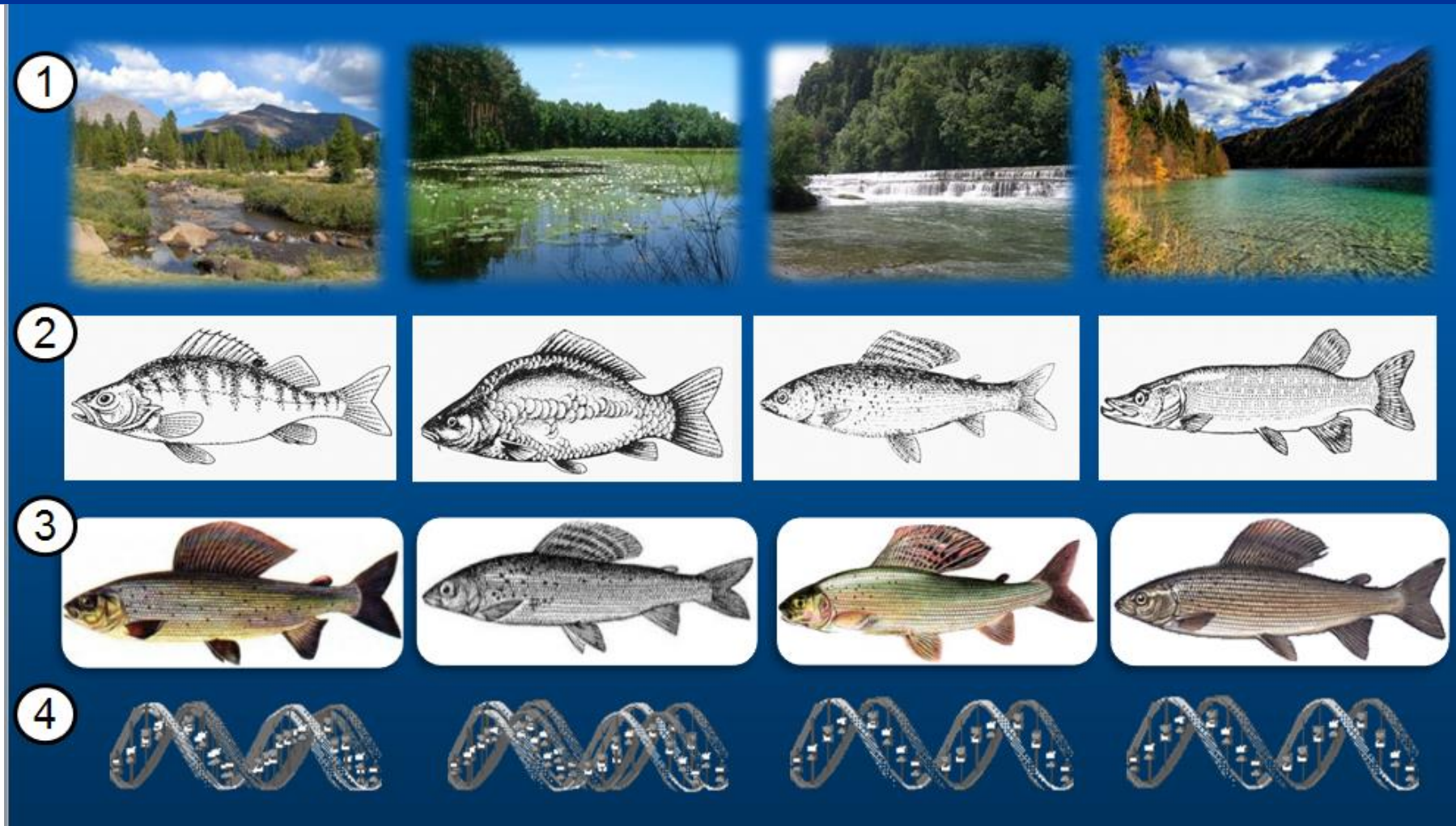
Klimawandel als Gefährdungsursache

- Erhöhte Temperaturen und Sauerstoffmangel beeinträchtigen insbesondere Kaltwasserfischarten.
- Unterbrechung der Besiedelung und Durchwanderbarkeit von Gewässern (zeitweises Austrocknen).
- Extremereignisse (Austrocknen, Überschwemmungen, Wasserqualitätsveränderungen, Nahrungskettenunterbrechung) können zum Rückgang oder Aussterben von Arten sowie zur Ausbreitung von Neozoen führen.
- Änderung der Wasserverfügbarkeit betrifft sowohl Wildbestände, als auch die Aquakultur.



Foto: Fischereifachberatung Oberfranken

Biodiversität der Binnengewässer



Unterschiedliche Ebenen der Biodiversität am Beispiel aquatischer Ökosysteme (nach Geist, Gum & Kühn, TU München 2010, verändert): **Diversität zwischen Ökosystemen (1), zwischen Arten (2), innerhalb von Arten (3) und zwischen Individuen (4)**

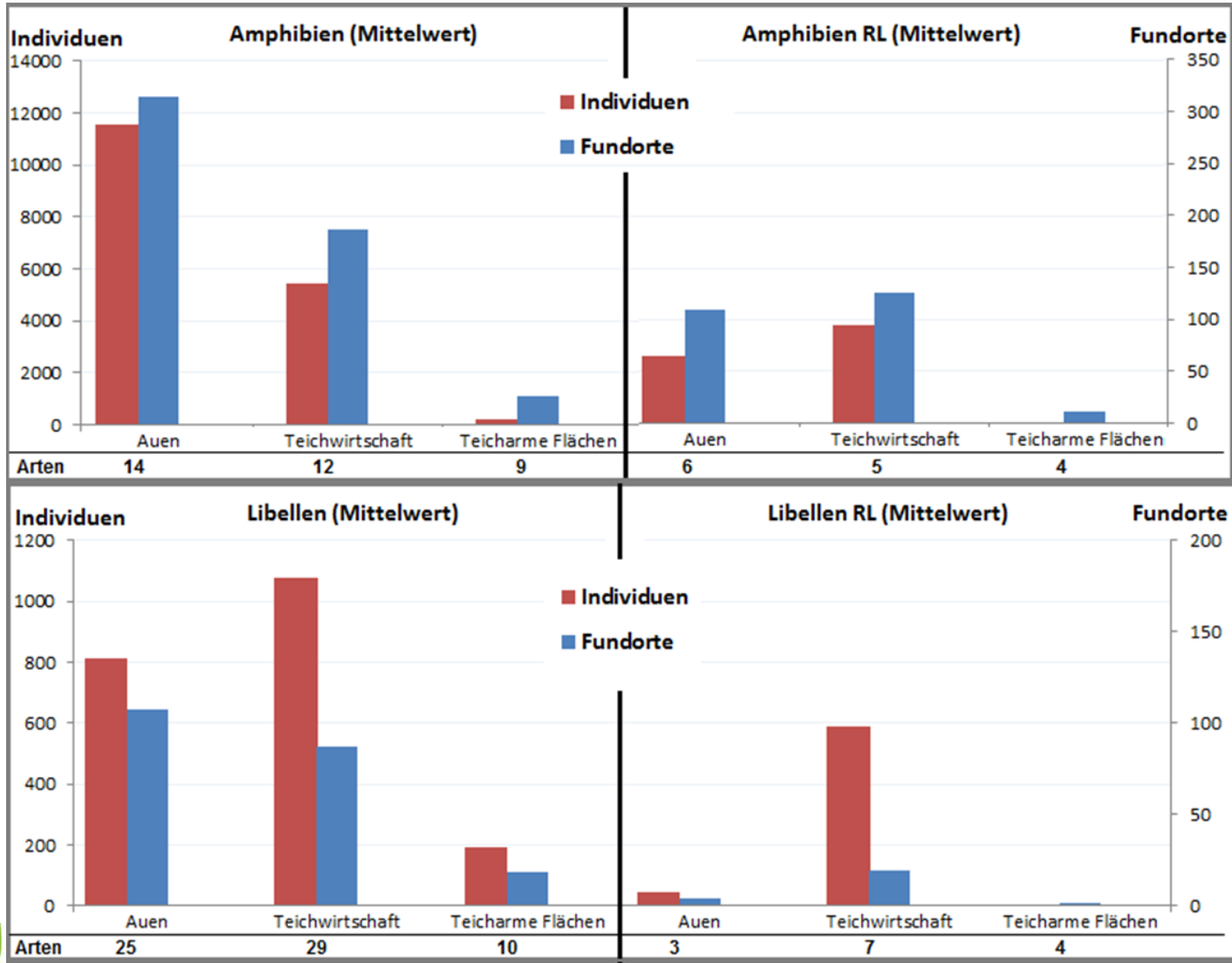
Aquakultur kann zur Erhöhung der Biodiversität beitragen

Karpfenteichwirtschaft

- basierend auf der Naturnahrung und regionalen Futtermitteln (Zufütterung)
- Sediment- und Nährstoffrückhalt
- Wasserspeicherung
- Lebensraum für zahlreiche bedrohte Vogel-, Insekten- und Amphibienarten



Beitrag von Teichlandschaften zur Artenvielfalt und zum Arterhalt



Tätigkeit des Fachbeirats Aquatische genetische Ressourcen (AqGR)

Der Fachbeirat AqGR unterstützt die Umsetzung des Nationalen Fachprogramms. Die 13 Mitglieder des Fachausschusses vertreten Bundes- und Landesbehörden, Fachverbände und -organisationen, Wissenschaft und Wirtschaft. Der Beirat erfüllt folgende Funktionen:

- Beratung von Fachfragen
- Analyse und Bewertung von Maßnahmen zur Erhaltung AqGR
- Erarbeitung von Vorschlägen und Fortschreibung des Nationalen Fachprogramms
- Stellungnahmen und Empfehlungen zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung von AqGR (FAO Weltzustandsbericht, WBBGR)
- Stellungnahmen und Empfehlungen für wissenschaftliche Gutachten und Stellungnahmen

Die Geschäftsstelle des Fachbeirats führt das IBV der BLE.

Ziele:

1. Das Wissen über genetische Ressourcen verbessern.
2. Verbesserung von Charakterisierungs- und Evaluierungsdaten über AqGR für die Nutzer.
3. Monitoring des Vorkommens und der Nutzung von AqGR sowie des Gefährdungsstatus.



Von der BLE geförderte Erhebungsprojekte zu AqGR

2005-2008	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt von Zuchtkarpfen sowie der Nebenfische der Karpfenteichwirtschaft in Deutschland
2005-2008	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt von Zuchtsalmoniden sowie der Nebenfische der Salmonidenhaltung
2012-2015	Erfassung und Dokumentation der genetischen Variabilität von Wildpopulationen des Edelkrebse (Astacus astacus) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland
2012-2015	Erfassung und Dokumentation der genetischen Variabilität von Wildpopulationen der Bachforelle (Salmo trutta fario) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland
2012-2015	Erfassung und Dokumentation der genetischen Variabilität von Wildpopulationen der Barbe (Barbus barbus) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland
2012-2016	Erfassung und Dokumentation der genetischen Variabilität von Wildpopulationen der Quappe (Lota lota) aus verschiedenen Flussgebietseinheiten in Deutschland
2015-2018	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt der Seeforelle (Salmo trutta lacustris) in Deutschland
2015-2019	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt der Schleie (Tinca tinca) in Deutschland
2015-2019	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt der Äsche (Thymallus thymallus) in Deutschland
2015-2020	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt der Meerforelle (Salmo trutta trutta) in Deutschland
2017-2020	Statusanalyse der genetischen Vielfalt von Zuchtsalmoniden in Deutschland (Regenbogenforelle, Bachforelle, Seeforelle, Bachsaibling, Seesaibling, Äsche)
2018-2019	Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt deutscher Coregonenbestände (Coregonus spp.)

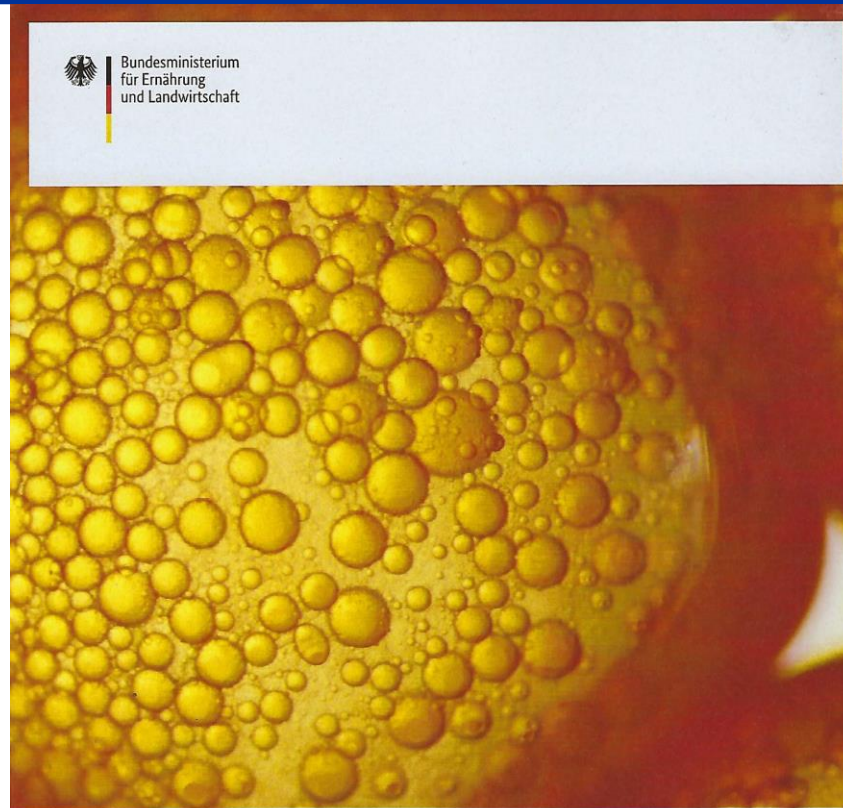
Von der BLE geförderte Modell- und Demonstrationsvorhaben zu AqGR

2008-2010	Angewandte Genomics: Dokumentation, Analyse und Aquakulturpotential natürlicher aquatischer genetischer Ressourcen: Seesaiblings-Populationen (<i>Salvelinus cf. umbla</i>) in Deutschland
2009-2010	Erhaltung autochthoner Populationen bedrohter Krebs- und Fischarten in extensiver Teichwirtschaft – Schaffung eines regionaltypischen Genpools für Ansiedlungsprojekte
2012-2015	Kryokonservierung von aquatischen genetischen Ressourcen: Aufbau einer erweiterten Zellbank für Karpfenstämme
2015-2018	Biomanipulation als effektives Verfahren zur Wiederherstellung der Habitatfunktion des hyporheischen Interstitials in eutrophierten Fließgewässern (BIOEFFEKT I)
2017-2020	Maßnahmenkatalog für erfolgreiche, nachhaltige Besatzmaßnahmen autochthoner Edelkrebspopulationen (Manaka)
2019-2022	Besatzfischerzeugung als Bewirtschaftungskonzept in der Aquakultur
2019-2021	Anwendbarkeit und Wirksamkeit der Biomanipulation in Mittelgebirgsflüssen (BIOEFFEKT II)
2020-2023	Der Atlantische Lachs im deutschen Einzugsgebiet des Rheins: Genetisches Monitoring als Innovation bei der Wiederansiedlung

Tätigkeit des Fachbeirats Aquatische genetische Ressourcen (AqGR)

 Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

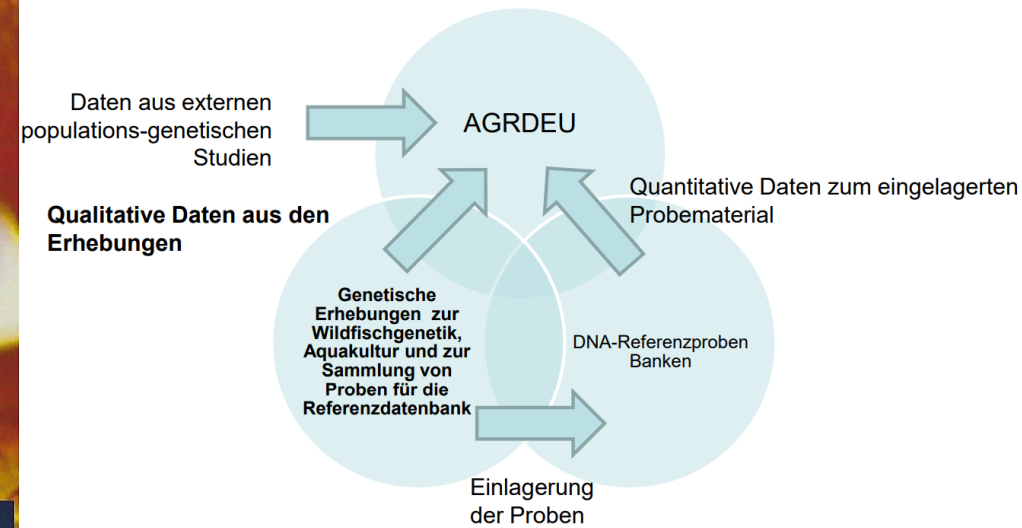
- Erhaltung der AqGR
- Evaluation, Charakterisierung und Dokumentation
- Erhaltung und nachhaltige Nutzung von AqGR
- Förderung der Wiederansiedlung heimischer Arten
- Erhaltung und Wiederherstellung aquatischer Ökosysteme
- Zusammenarbeit nationale und international



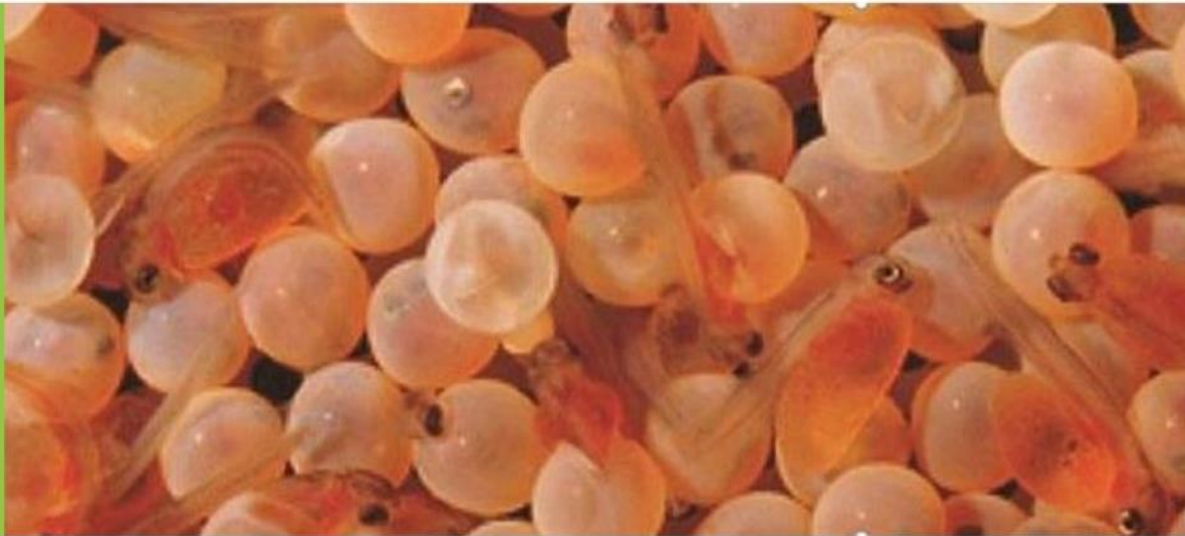
Erhaltung und
nachhaltige Nutzung
aquatischer genetischer
Ressourcen

Das nationale Fachprogramm in Deutschland

bmel.de  



Fieseler (2014)



Nationales Inventar Aquatischer Genetischer Ressourcen (AGRDEU)

MEHR

- Artenliste bedeutender in Deutschland in der Aquakultur oder wild vorkommenden Fisch-, Krebs- und Muschelarten
- Informationen zu Literaturquellen zu Untersuchungen zur genetischen Vielfalt von Zucht- oder Wildfischbeständen
- Informationen über genetisch charakterisierte *on-farm*-Bestände, d.h. in der deutschen Aquakultur gehaltene Zuchtbestände
- Informationen über genetisch charakterisierte *in-situ*-Vorkommen (Wildbestände)

Aktuelle BLE-Förderprojekte zu AqGR (Auszug)

Erhebungsstudien:

Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt der

- Meerforelle
- Äsche
- Seeforelle
- Schleie
- Coregonen

Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD):

- Maßnahmenkatalog zum erfolgreichen Besatz autochthoner Edelkrebsbestände
- Bachforellen-Satzfischerzeugung
- Wiederherstellung wichtiger Ökosystemleistungen in Fließgewässern mittels Biomanipulation Rheinlachsmonitoring

Beispiel: BLE-Erhebungsprojekt bei wichtigen Zuchtfischbeständen



Erfassung und Dokumentation der genetischen Vielfalt von Zuchtkarpfen und Zuchtsalmoniden sowie der zugehörigen Nebenfische (2005-2008)

35 Fischarten (Karpfen, Regenbogenforellen, Bachforellen, Saiblinge, Zander u.a.)
484 Laichfischbestände bundesweit

In 189 Betrieben wurden die Populationen nach betrieblichen (Zuchthistorie, -methode u.a.), phänotypischen (Morphometrie) und genetischen Kriterien (Mirosatellitensysteme) untersucht und die genetische Varianz sowie Verwandtschaftsverhältnisse ermittelt.

Müller-Belecke *et al.* (2009)



Beispiel: BLE-Erhebungsprojekt bei Salmoniden (Forellenartige)

Statusanalyse der genetischen Vielfalt von Zuchtsalmoniden in Deutschland (2017-2019)

- Die vorhandenen Zuchtbestände weisen auch bei intensiverer Zucht durch die Sicherstellung ausreichender effektiver Populationsgrößen und maßvoller Selektionsintensität eine ausreichende genetische Diversität auf.
- Gegenüber der rund zehn Jahre zuvor durchgeführten Erhebung verringerte sich die Anzahl Zuchtbestände von 190 auf 168 (-12 %). Ein Rückgang ist über alle erfassten Salmonidenarten und über viele Bundesländer verteilt zu verzeichnen.
- Unter Berücksichtigung der seit der vorangegangenen Erhebung insgesamt zurückgehenden Anzahlen an Salmonidenzuchtbeständen ist von einer Rate an erloschenen bzw. bestenfalls an einen neuen Standort versetzen Zuchtbeständen von mindestens einem Viertel innerhalb von etwa 10 Jahren auszugehen.



Tab. 5a/b: Salmonidenzuchtbestände nach Art und Bundesländern

a) Erhebungszeitraum 2005 - 2008:

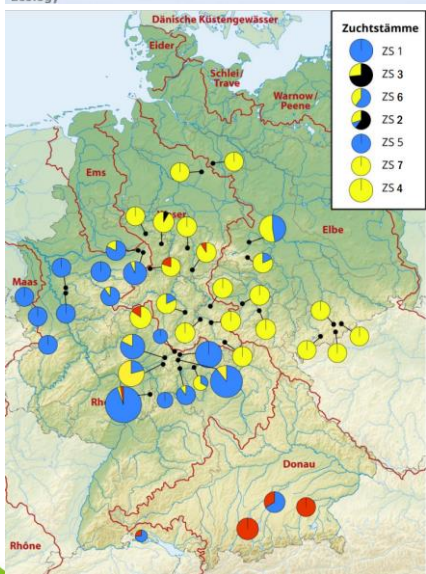
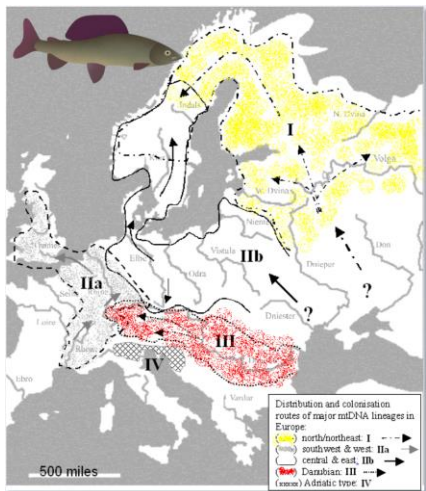
Fischart	Bundesland											Gesamt
	BB	BW	BY	HE	MV	NI	NW	RP	SN	SH	TH	
Regenbogenforelle	3	11	17	1	1	20	8	3	3		8	75
Bachforelle		11	17	2		10	9	1	3	2	6	61
Seeforelle		2	7			1	1		1			12
Bachsaibling		2	14	1		3	1	1	1		2	25
Seesaibling		1	5			1		1	2			10
Äsche		1	4	1		1						7
Gesamt	3	28	64	5	1	36	19	6	10	2	16	190

b) Aktuelle Erhebung 2017 - 2019:

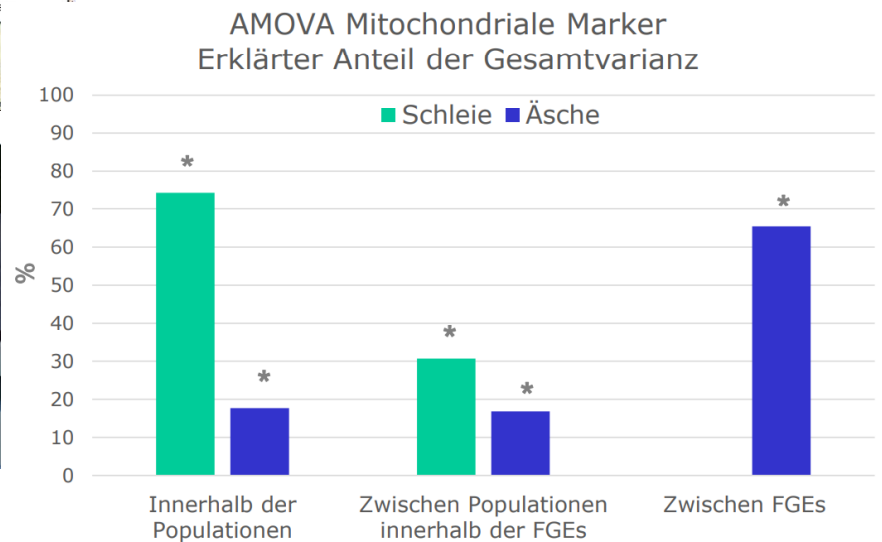
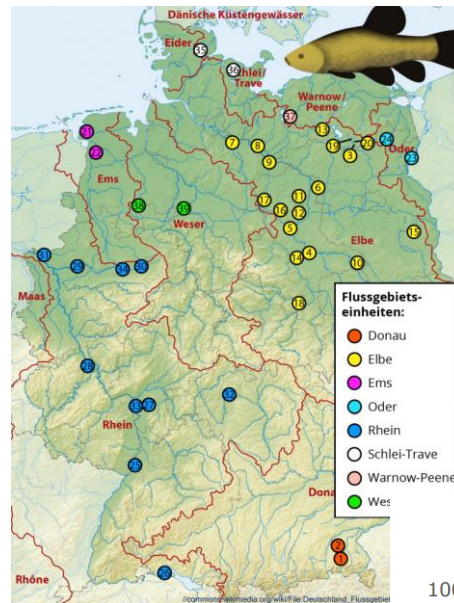
Fischart	Bundesland											Gesamt
	BB	BW	BY	HE	MV	NI	NW	RP	SN	SH	TH	
Regenbogenforelle	3	10	16	3	2	20	7	3	0	1	4	69
Bachforelle	1	8	17	3		7	6	3	2	1	4	52
Seeforelle		1	9			0	1		0			11
Bachsaibling	1	3	10	1		3	4	0	0		2	24
Seesaibling		0	5			0	0	0	0			5
Äsche		1	4	1		1						7
Gesamt	5	23	61	8	2	31	18	6	2	2	10	168

Rot: Verringerung gegenüber Erhebung 2005 - 2008

Beispiele: BLE-Erhebungsprojekte bei Wildfischbeständen (Äsche, Schleie)



Die Markierung und Kennzeichnung der außerhalb der Grenzen der Bundesrepublik Deutschland liegenden Teile internationaler Flussgebietseinheiten dienen lediglich der Veranschaulichung und lassen Festlegungen anderer Staaten sowie internationale Abstimmungen unberührt.
 Kartengrundlage: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
 Quelle: Umweltbundesamt, Juni 2004



Erhebliche Artenunterschiede:
 Äsche – ökologische Großraumeinheiten
 Schleie – Variation innerhalb der Populationen

Abbildungen und Foto: Köbsch (2022), TU Dresden

Maßnahmen zur Erhaltung von AqGR in freien Gewässern

- Fischartenschutz priorisieren, natürliche Biodiversität und genetische Vielfalt erhalten.
- Renaturierung und Revitalisierung degradierter Gewässer (Durchwanderbarkeit, Strukturverbesserung, Schaffung natürlicher Abflussregimes, Verhinderung der Kolmatierung, Schaffung von Kieslaichplätzen, ggf. Beschattung).
- Prädatorenmanagement (Kormoran, Fischreiher, Gänsesäger, Fischotter) => Zielkonflikte mit dem Artenschutz lösen.
- Optimierung der Bewirtschaftungsmaßnahmen (Fortsetzung der nachhaltigen Binnenfischerei, gewässernahe Besatzfische).
- Eindringen und Ausbreitung von Neozoen verhindern bzw. begrenzen.



Foto: H. Schuster

Maßnahmen zur Erhaltung von AqGR der Aquakultur

- Erhaltung und Förderung nachhaltiger Produktionssysteme.
- Weiterentwicklung der naturnahen Teichwirtschaft durch Kombination mit PV, Bewässerung u.a.
- Förderung nachhaltigkeitsverbessernder Entwicklungen bei intensiveren Aquakulturverfahren (PV, wassersparende Technologien, regional erzeugte Futtermittel).
- Zuchtarbeit fortsetzen und intensivieren in Richtung klimaresillienter Zuchtpopulationen.
- Prädatorenschutz und –management (Kormoran, Fischotter, reiher, Gänsesäger) => Zielkonflikte mit dem Artenschutz lösen).

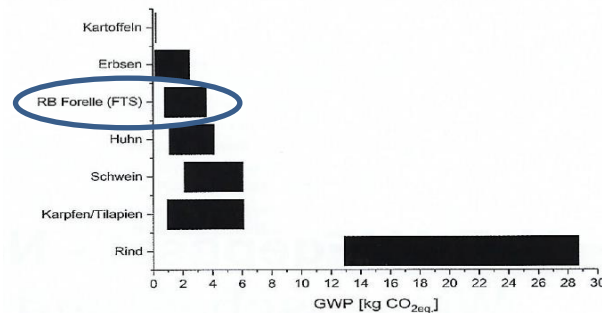


Abbildung 3: Vergleich der durchschnittlichen CO₂ Emissionen verschiedener Lebensmittel mit Regenbogenforellen aus Durchflusssystemen.



Danke für die Aufmerksamkeit !

Die Erforschung der aquatischen Biodiversität sollte als Beitrag zur Erhaltung der Vielfalt der Ökosysteme und zur Förderung der nachhaltigen Fischerei und Aquakultur als Beitrag zur Ernährungssicherung fortgesetzt werden!



Informationsmöglichkeiten zu AqGR

- Bisher gab es zur genetischen Diversität dieser Arten in Deutschland nur unzureichende Informationen.
- Diese Wissenslücke konnte anhand der durchgeführten BLE-Erhebungsprojekte geschlossen werden.
- Es entstand eine Grundlage für Empfehlungen zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der erfassten AqGR.

Abschlussberichte dieser Projekte können im Internet gerunter geladen werden:
[BLE /Forschungsförderung / Biologische Vielfalt](#)

The screenshot shows the website of the Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BfE). The main navigation bar includes 'MARKT', 'KONTROLLE', 'FORSCHUNGSFÖRDERUNG', 'PROGRAMME', 'INTERNATIONALES', and 'DIENSTLEISTUNGEN'. The 'PROGRAMME' menu is open, showing options like 'Ökologischer Landbau / Nachhaltige Landwirtschaft', 'Biologische Vielfalt / Genetische Ressourcen', 'Ländliche Entwicklung', and 'Pflanzenschutz'. The main content area displays the 'Modell- und Demonstrationsvorhaben (MuD)' page, which focuses on the preservation and innovative use of biological diversity. The page includes a search bar, a navigation menu, and a contact section for 'REFERAT 314' with Peter Zachäus.