



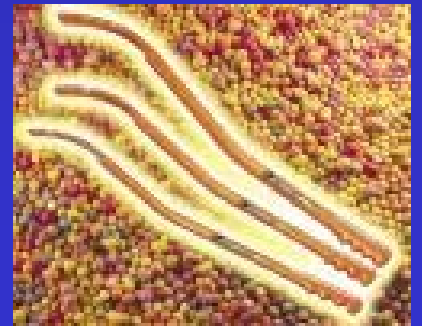
Über Sinn und Unsinn von Anfüttern in der Angelfischerei, speziell mit Boilies

Prof. Dr. Robert Arlinghaus

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und
Binnenfischerei (IGB) im Forschungsverbund
Berlin e.V., Abteilung Biologie und Ökologie der
Fische, Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

Inhalt

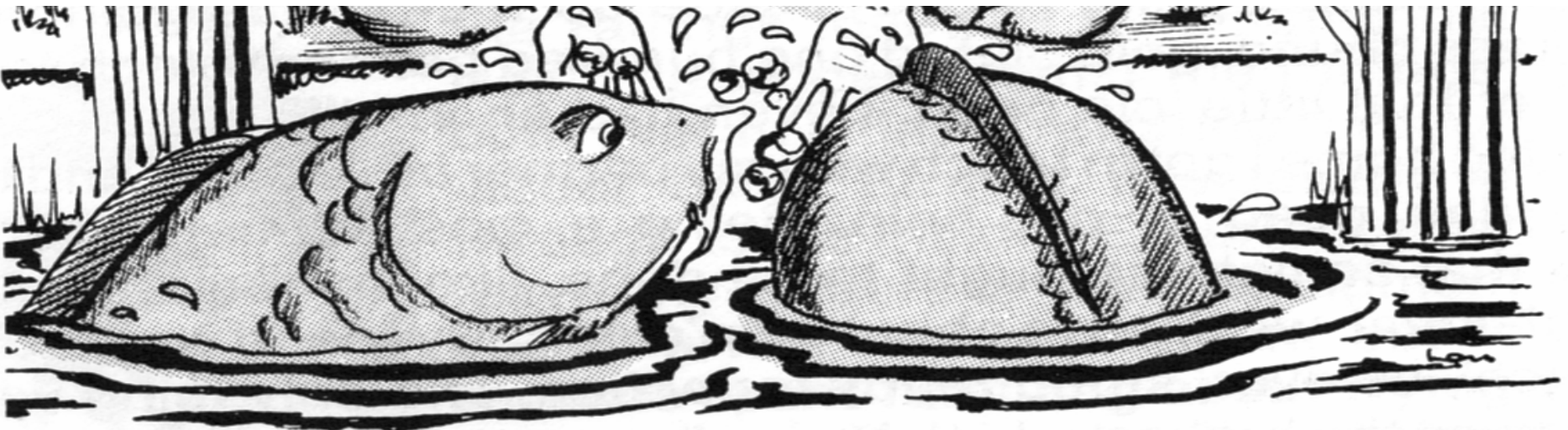
1. Hintergründe zum Anfütterkonflikt
2. Eigene Studienergebnisse zu Angelfutter
 1. Verdaulichkeit
 2. Verwertbarkeit
 3. Phosphorretention
 4. Toxische Effekte von Konservierungsmitteln
3. Schlussbetrachtung



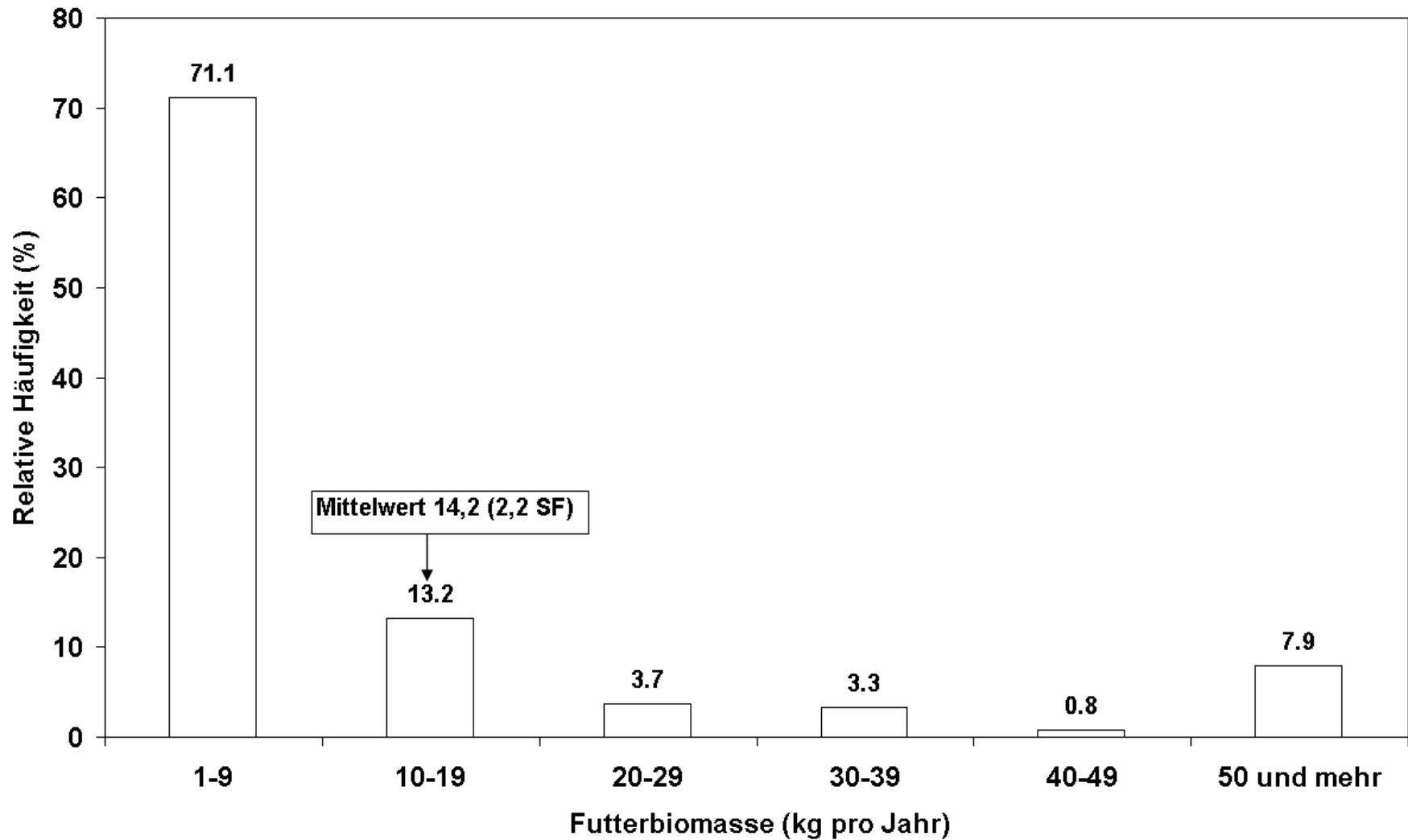


Anfüttern

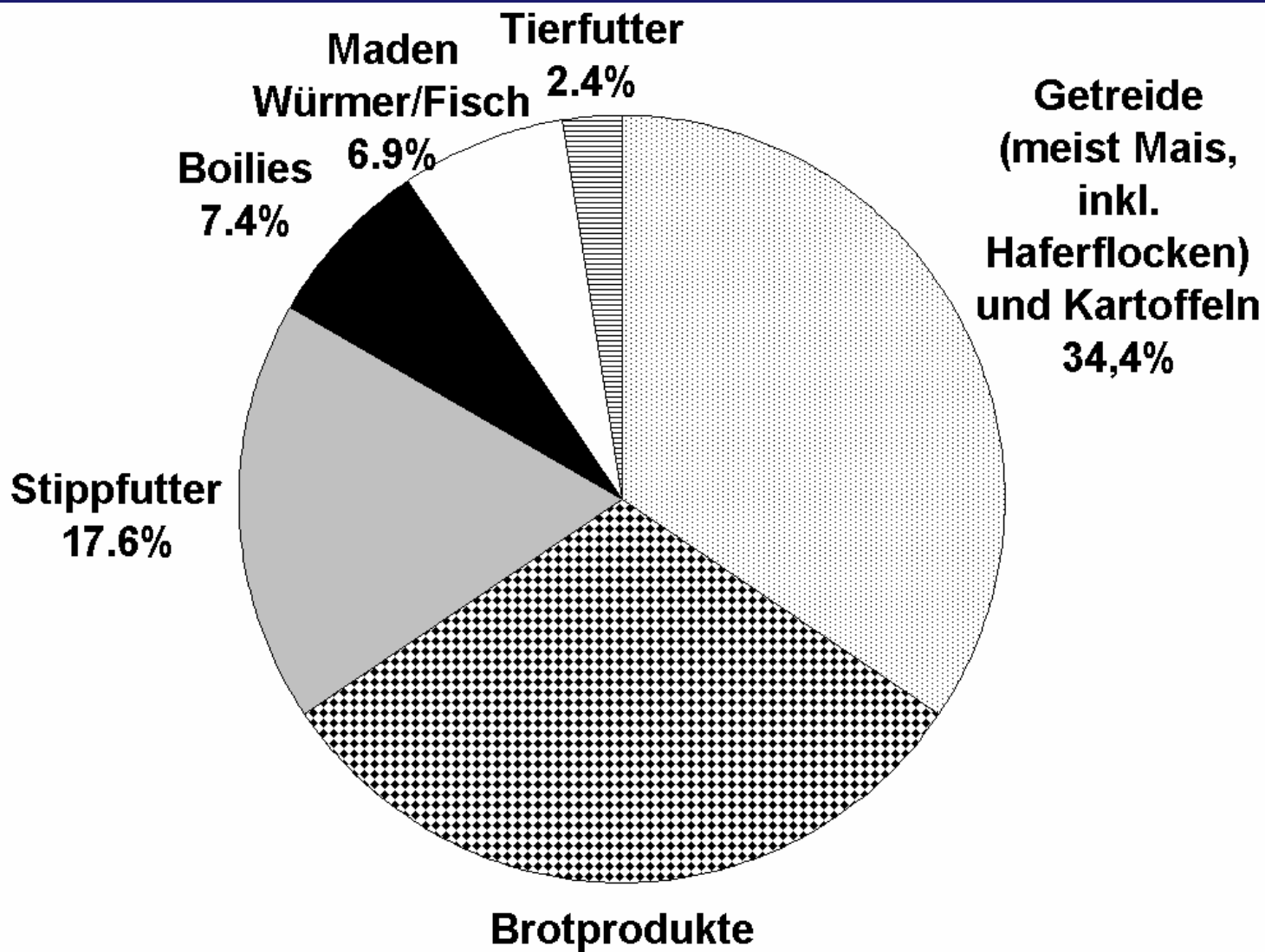
- 51,5% der deutschen Angler „tun es“ (Arlinghaus 2004)
- 25.000 t Gesamtfuttermenge, entspricht Forellenzucht
- Anfütter- und Fangmenge (in gewissen Grenzen) positiv korreliert (Wolos et al. 1992, Arlinghaus & Mehner 2003)



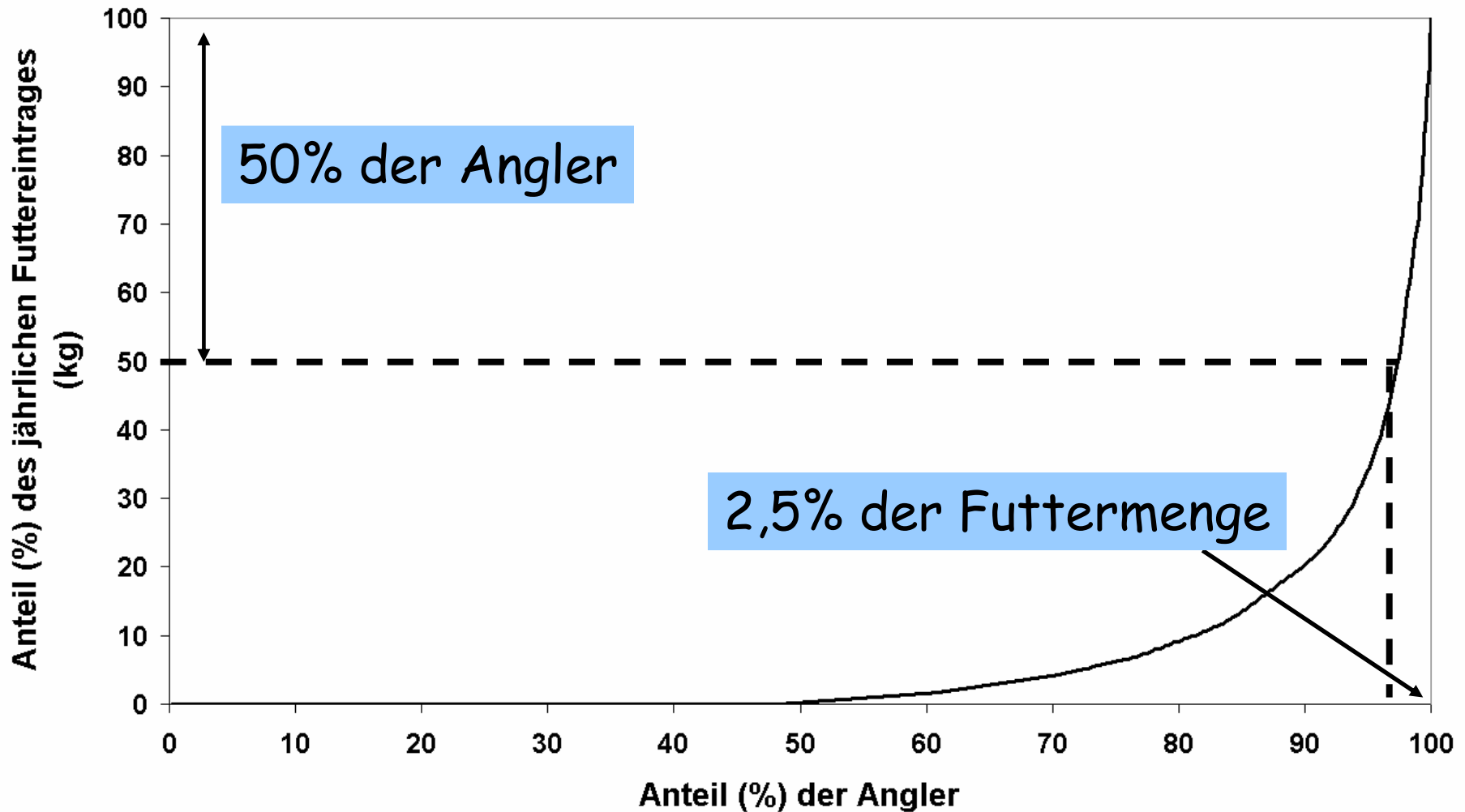
Dimension (Arlinghaus 2004)



Futterarten (Arlinghaus 2004)



Verteilung absoluter Eintrag (Arlinghaus 2004)



Relativer Eintrag pro Stunde (Arlinghaus 2006)

| | Min | Max | Durch. |
|-----------------------------------|-----|------|--------|
| Absolute Futtermenge (kg/Jahr) | 0 | 300 | 7,32 |
| Futter pro Angelstunde (kg/h) | 0 | 8,33 | 0,06 |

Futtermenge pro Stunde

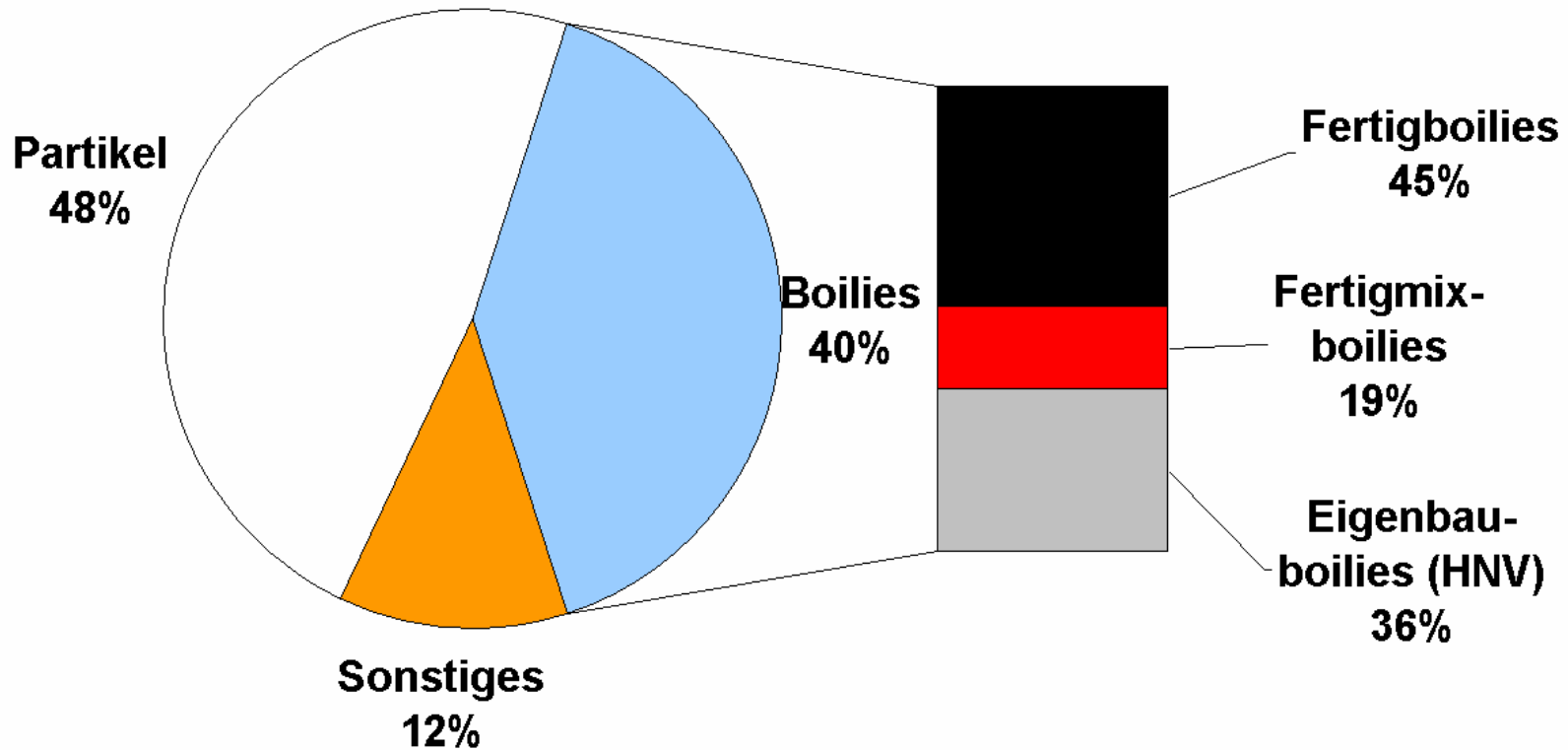
Anfütternde Angler in Deutschland: 0,15 kg/h

Karpfenangler: 0,14 kg/h

Weil Karpfenangler mehr angeln, absoluter Eintrag höher,
das ist aber lokal sehr unterschiedlich (z.B. Hegefischen)

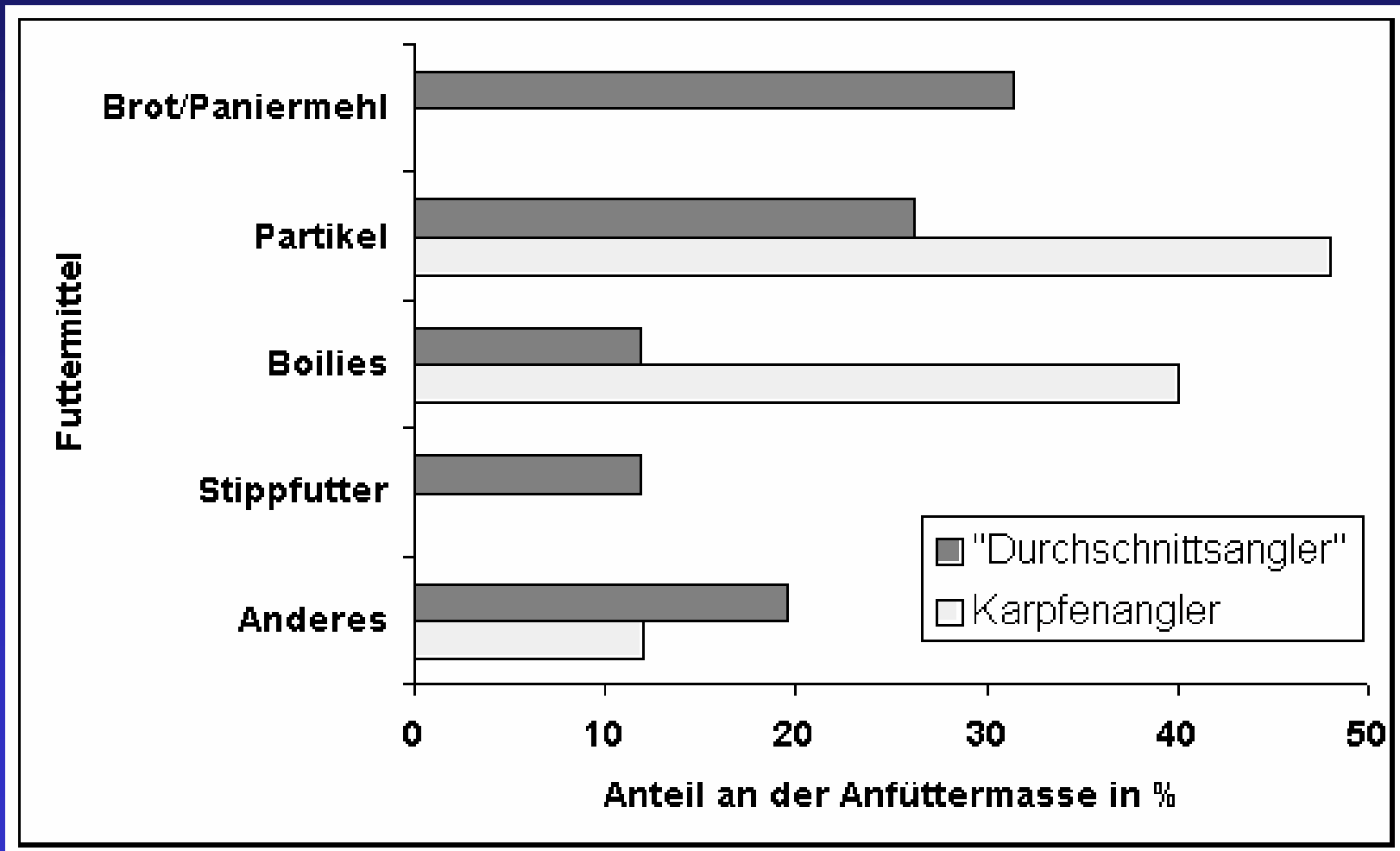
Futtereinsatz Karpfenangeln (Arlinghaus & Mehner 2003)

Gesamtfuttermenge pro Jahr: rund 215 kg (14,2 kg allgemeine Anglerpopulation)
Futter pro Angelstunde: 0,140 kg (0,152 kg allgemeine Anglerpopulation)



Marktpreis diktiert Anfütterverhalten, da Partikel sowie Fertigboilies dominieren

Vergleichende Darstellung (Arlinghaus 2006)



In der Regel werden Kohlenhydratköder eingesetzt



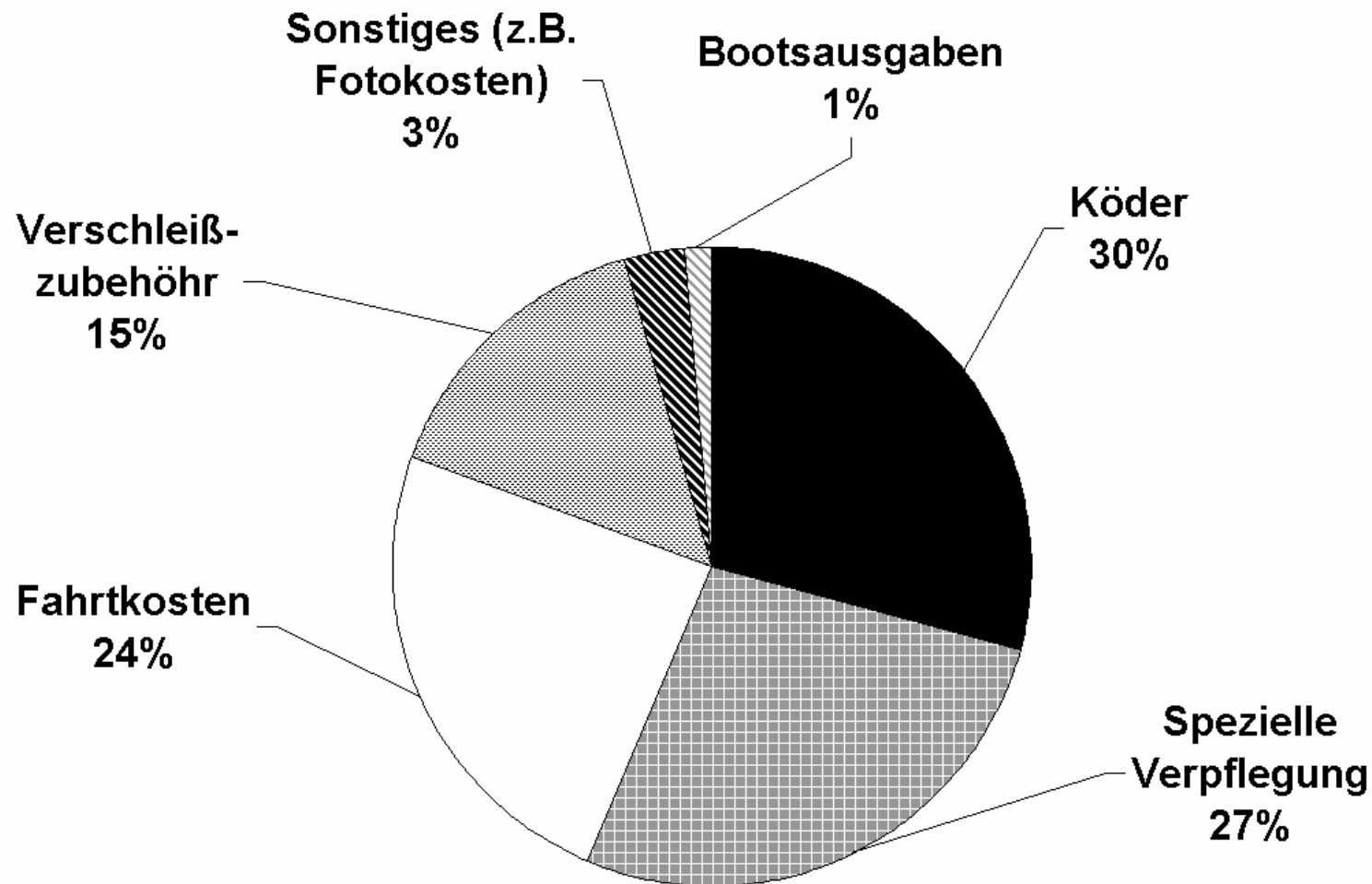
Anfüttern

- **Schätzungen: Nährstoffeinträge vernachlässigbar (z.B. Williams & Moss 2001)**
- **Anfüttern gefährdet Wassergüte (Stolzenburg 1995)**
- **Praxis: Anfütterverbote, meist köderselektiv (Boilies)**
- **Problem: Datenmangel, Pauschalisierung, Diskriminierung**
- **Untersuchungsziele: Anfütterdebatte am Fallbeispiel Karpfenangeln versachlichen**

Typische Argumente Pro Anfüttern (1/2)

- Anglerisch
 - heutige Karpfenfänge durch selektive Boilies und richtige Anfüttertaktiken erst möglich
 - Wer füttert, fängt mehr (in gewissen Grenzen)
- Menschlich
 - Experimentierfreude
- Wirtschaftlich
 - hohe Ausgaben für Köder

Ausgaben eines Karpfenanglers (1100 € pro Jahr für Futter) (Arlinghaus & Mehner 2003)



Typische Argumente pro Anfüttern (2/2)

- Karpfenangler argumentieren u.a.:
 - gutes Wachstum und höhere Karpfendurchschnittsgewichte nach längerem Anfüttern (wahr)
 - Boilies lösen sich auf oder werden gefressen und belasten die Gewässer nicht (zu zeigen)

Typische Argumente Contra Anfüttern (1/2)

➤ Bezogen auf den Fisch:

✓ Boilies (anderes Futter oftmals nicht gemeint)...

▪ machen Karpfen so süchtig, dass sie auf nichts anderes mehr beißen (stimmt nicht)

▪ schädigen durch Farb- und Konservierungsstoffe Karpfen und andere Fische, die zum Teil absterben (zu zeigen)

Typische Argumente Contra Anfüttern (2/2)

➤ Bezogen auf die Gewässerqualität:

- ✓ Boilies (anderes Futter oftmals nicht gemeint)...
 - werden zentnerweise ins Gewässer gekippt (kann sein)
 - belasten Gewässer
 - schädigen die Wasserpflanzen (nein)
 - zehren Sauerstoff durch Fäulnisprozesse (sicher, meist nicht im Budget relevant)
 - tragen Nährstoffe ein und zur Eutrophierung bei (zu zeigen)

Unsere Untersuchungsziele

Ziel: Die emotionale Diskussion „Pro und Contra Anfüttern und Boilies“ durch wissenschaftliche Erkenntnisse entschärfen durch

- Untersuchungen zum Einfluss von Angelfuttermitteln auf
 - (A) Verdaubarkeit und Umsatz im Karpfen
 - (B) Gewässerqualität durch Nährstoffeinträge
 - (C) Toxischer Einfluss auf Fischlarven am Beispiel des Modelorganismus Zebrafisch
- Diplomarbeiten von Michael Niesar (2003) und Bachelorarbeit von Tobias Rapp (noch nicht verteidigt)

Unsere Untersuchungsziele

Ziel: Die emotionale Diskussion „Pro und Contra Anfüttern und Boilies“ durch wissenschaftliche Erkenntnisse entschärfen durch

- Untersuchungen zum Einfluss von Angelfuttermitteln auf
 - (A) Verdaubarkeit und Umsatz im Karpfen
 - (B) Gewässerqualität durch Nährstoffeinträge
 - (C) Toxischer Einfluss auf Fischlarven am Beispiel des Modelorganismus Zebrafisch
- Diplomarbeiten von Michael Niesar (2003) und Bachelorarbeit von Tobias Rapp (noch nicht verteidigt)

Vorgehensweise

- Test zur ernährungsphysiologischen Qualität verschiedener Angelfutter
- Herstellung und chemische Analyse von Versuchsfuttermitteln und zwei Versuche ohne und mit Naturnahrung:
 - Versuch 1 (Alleinfutter): Stippfuttermix, Partikelmix, Fertigboiliesmix, selbsthergestellter (HNV) Boiliemix, handelsübliches Fischfutter (Pellet)
 - Versuch 2 (Zufutter): Angelfuttermittel aus Versuch 1 unter Zufütterung von Naturnahrung [Zuckmückenlarven (Chironomiden)]

Die endgültigen Versuchsfutter 1

Stippfutter



Fischpellet



Partikelmix



HNV Boilies

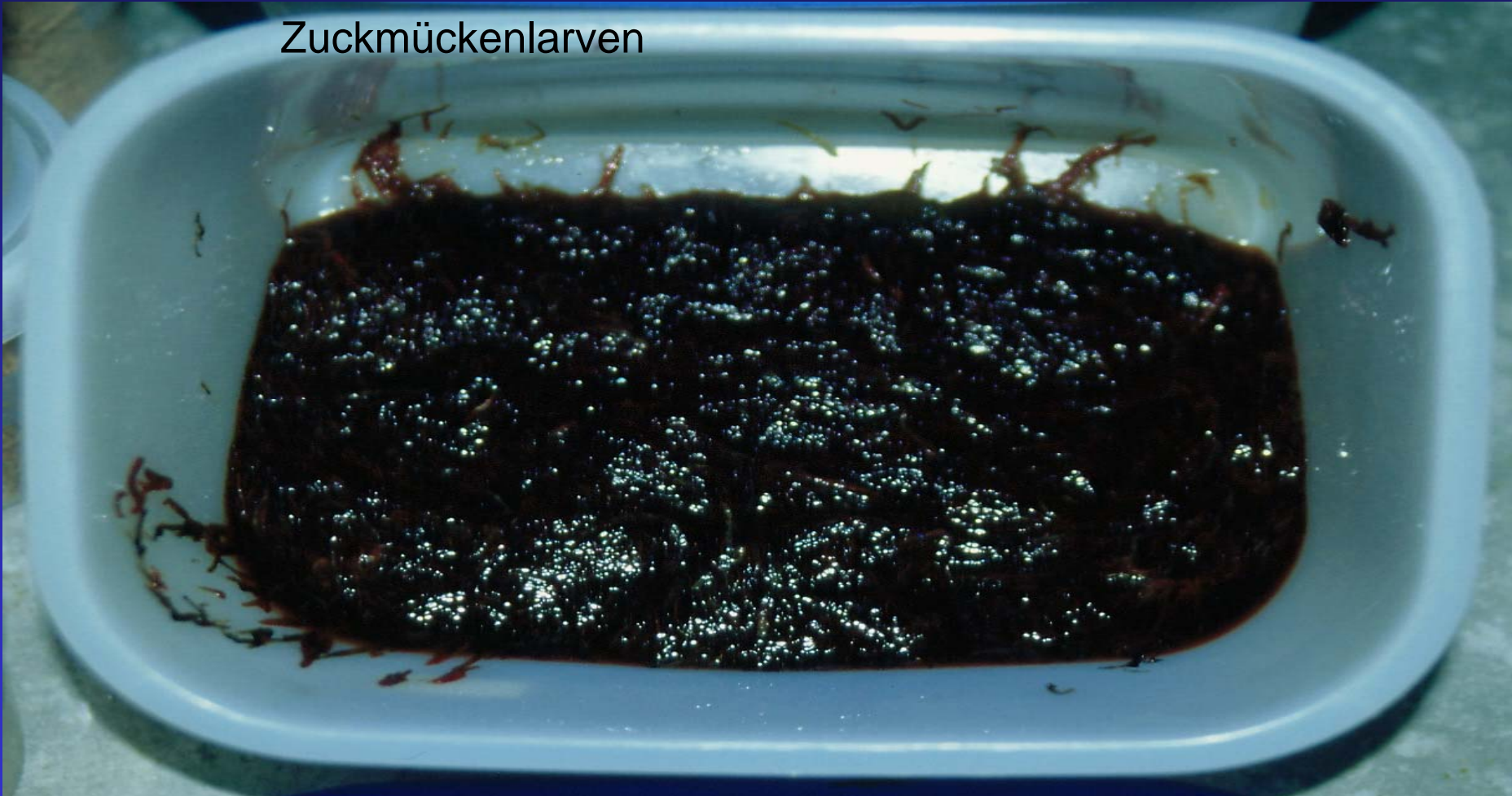


Fertigboilies



Die endgültigen Versuchsfutter 2

Zuckmückenlarven



Insgesamt wurden 133 kg rote Zuckmückenlarven
verfüttert

Versuchsbedingungen



Identische Wasserwerte
(z.B. 22°C) und
Fütterungsmenge (2% der
Biomasse pro Tag) pro
Becken

Karpfenbiomasse,
Anzahl und mittlere
Karpfenmasse pro
Becken identisch



Datenerhebung



Versuchszeitraum 8
Wochen, wöchentliche
Wägung und Anpassung
der Futtermenge



Zusatzversuch



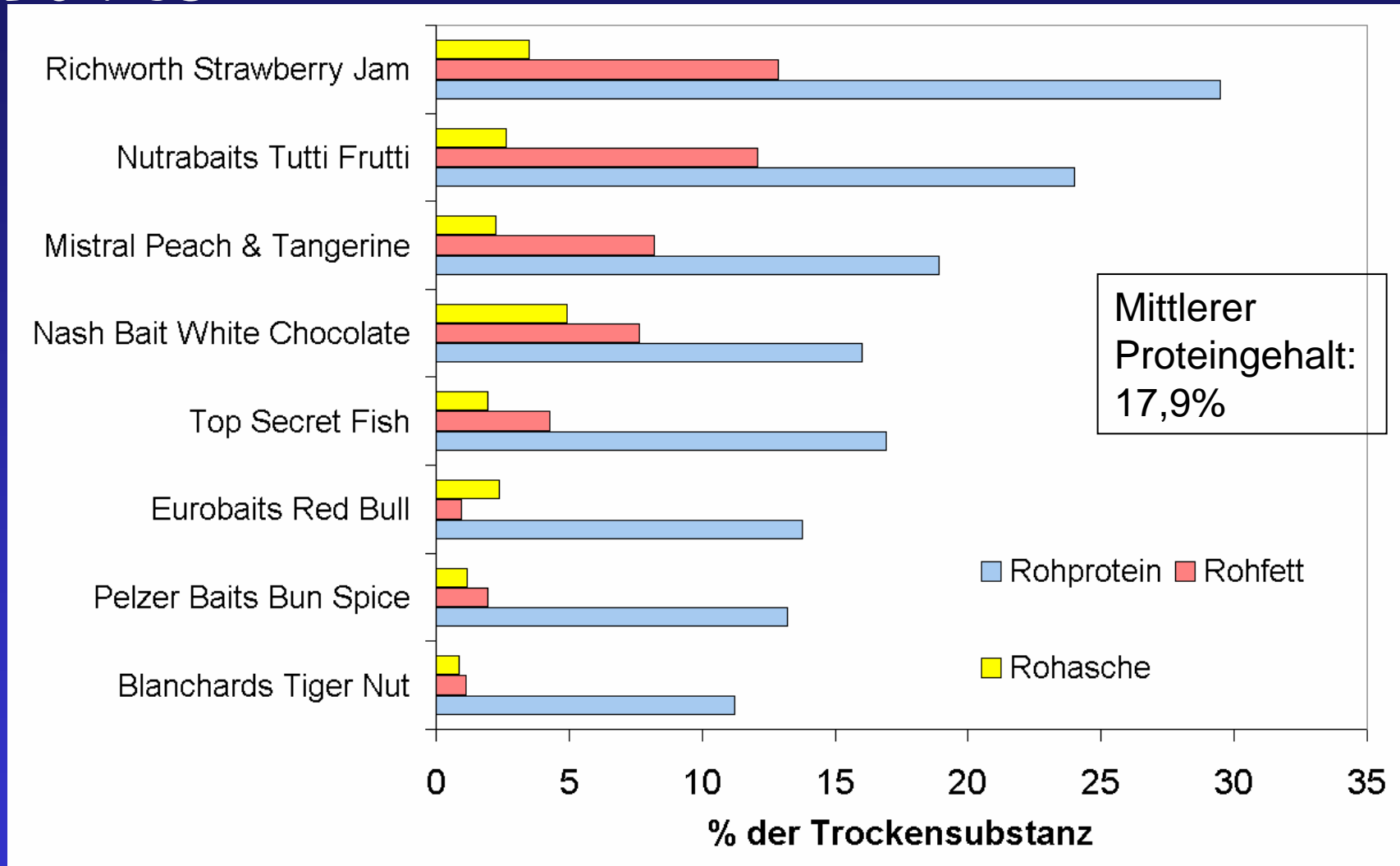
Untersuchungen zur
Verdaulichkeit der
Makronährstoffe

Ergebnisse

Ziel: Die emotionale Diskussion „Pro und Contra Anfüttern und Boilies“ durch wissenschaftliche Erkenntnisse entschärfen durch

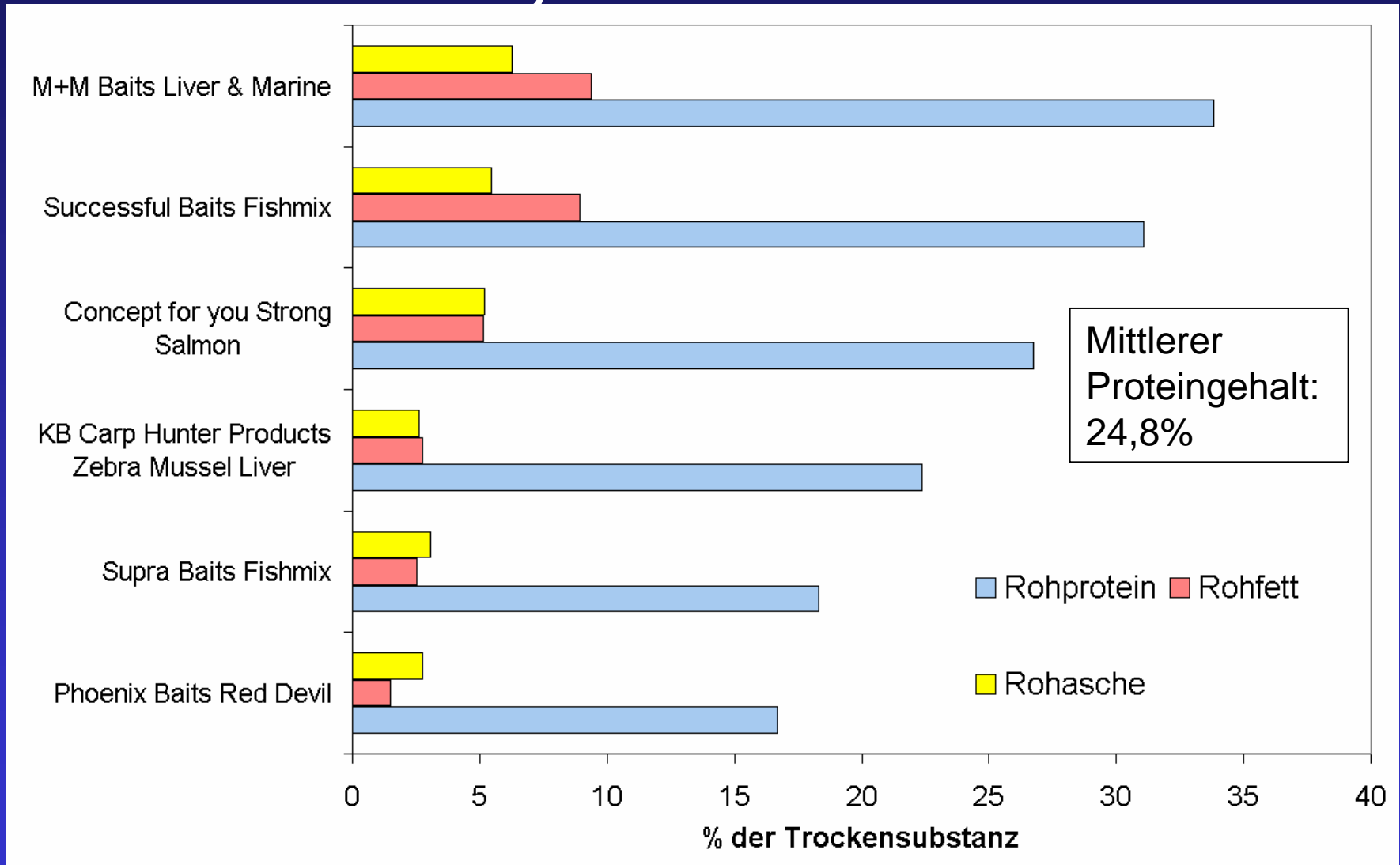
- Untersuchungen zum Einfluss von Angelfuttermitteln auf
 - (A) Verdaubarkeit und Umsatz im Karpfen
 - (B) Gewässerqualität durch Nährstoffeinträge
 - (C) Toxischer Einfluss auf Fischlarven am Beispiel des Modelorganismus Zebrafisch

Chemische Nährstoffzusammensetzung von Boilies



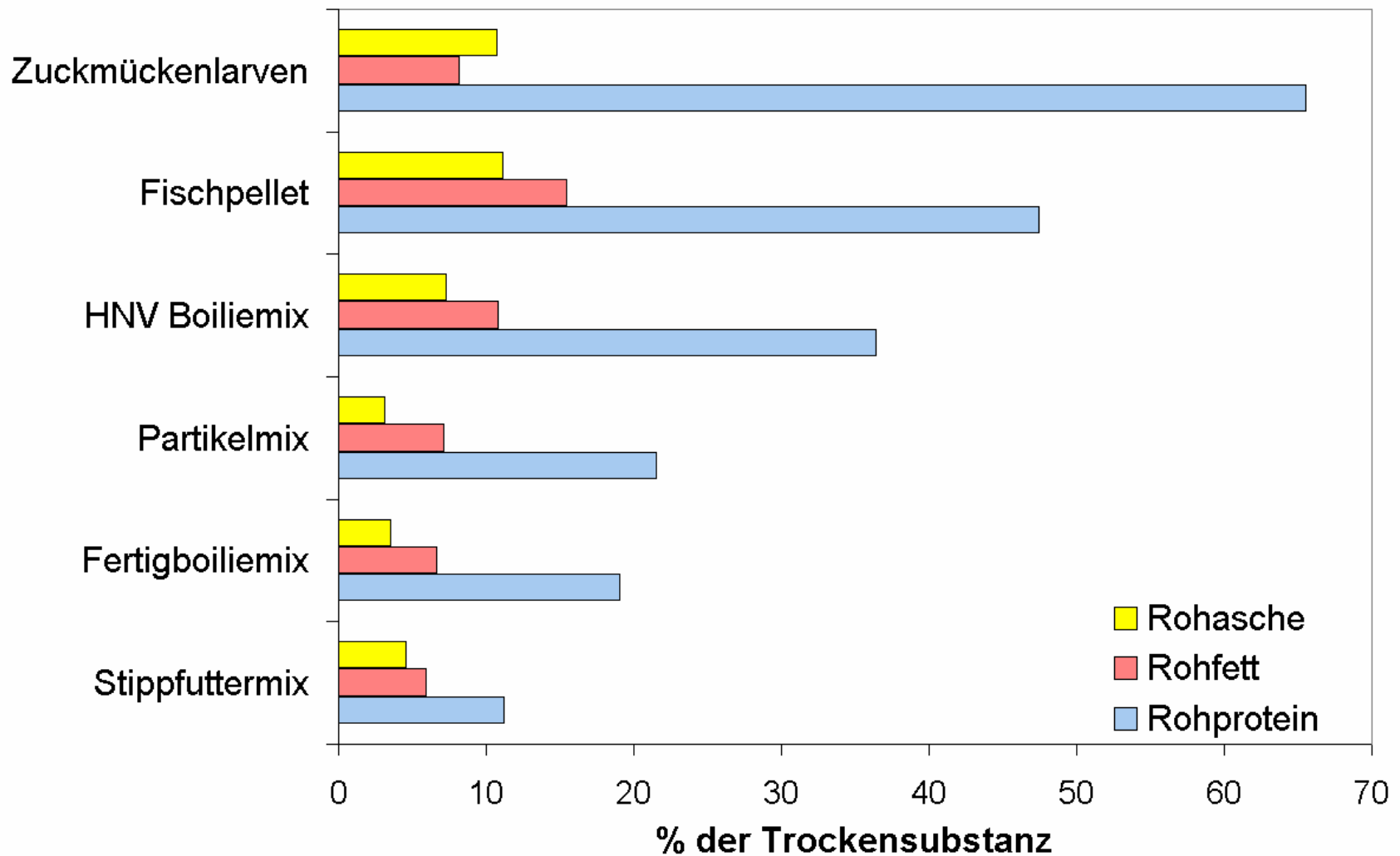
Große Unterschiede zwischen den Sorten, einige ähneln der Zusammensetzung von Getreide

Chemische Nährstoffzusammensetzung von Fischboilies ausgewählter Versandfirmen



Proteingehalte meistens >20%. Höhere Qualität!

Chemische Nährstoffzusammensetzung der Versuchsfuttermittel



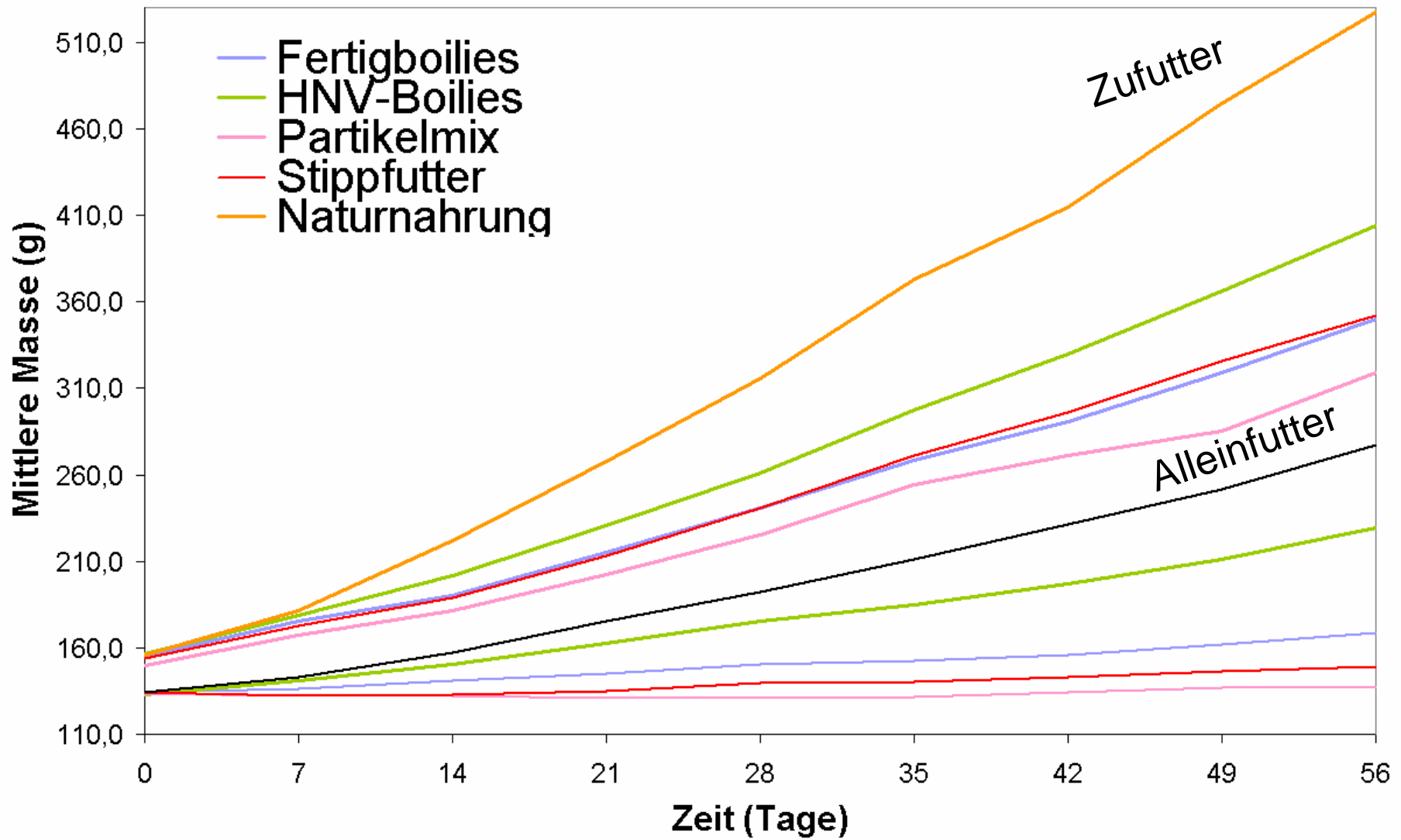
Versuchsfutter enthielten verschiedenste Nährstoffgehalte, was der Realität entspricht

Verdaulichkeit (Arlinghaus & Niesar 2005)

| Nährstoff- gruppe | Fertig- boilie | HNV- boilie | Partikel | Stippfut- ter | Pellet |
|----------------------|-------------------|----------------|----------|------------------|--------|
| Protein | 85,1 | 84,7 | 81,2 | 84,5 | 84,1 |
| Fett | 84,2 | 83,2 | 84,7 | 83,3 | 85,9 |
| NFE | 78,9 | 60,6 | 69,1 | 81,6 | 52,2 |

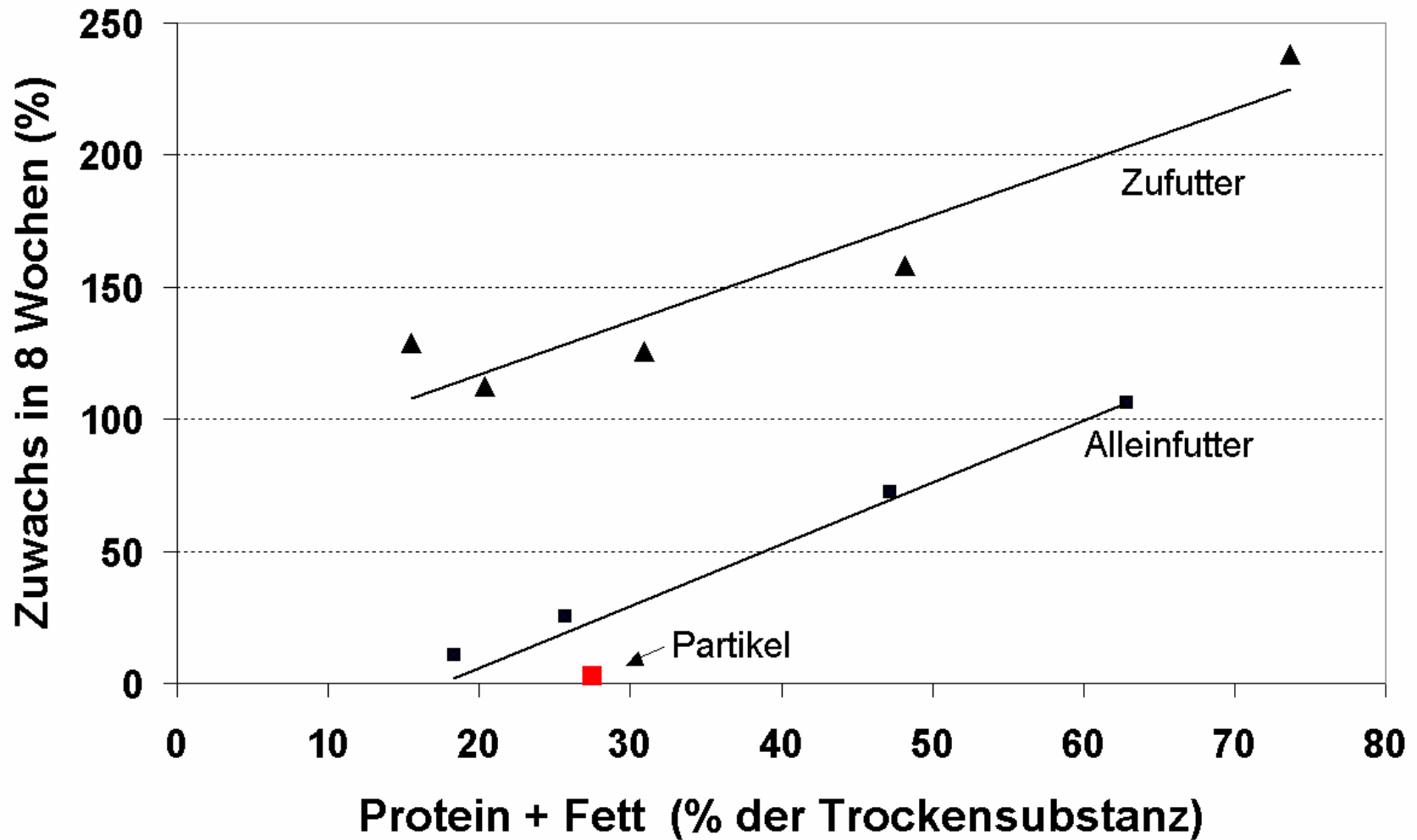
Hohe Verdaulichkeit aller Futtermittel!

Karpfenwachstum bei Angelfuttermitteln



Am besten wachsen Karpfen bei ausreichend Naturnahrung

Nährstoffzusammensetzung und Karpfenwachstum



Je höher der Protein- und Fettgehalt desto besser wachsen die Karpfen;
bei ausschließlicher Partikelfütterung kein Wachstum

Vergleich der Karpfengröße am Anfang und Ende Versuchszeitraum



Anfangsgröße bzw.
Partikelfische am Ende

Endgröße Pelletfische

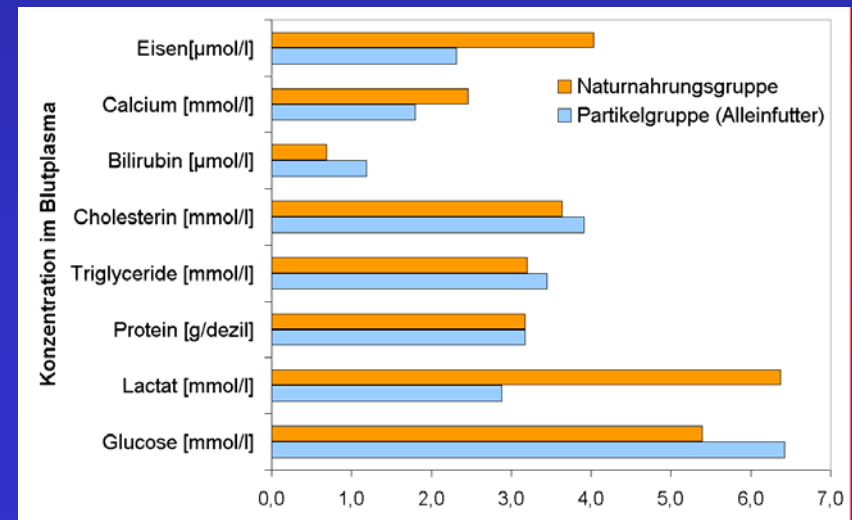


Fleischwolf zur Körperanalyse



Einfluss des Angelfutters auf die Karpfengesundheit

- **Angelfutter als Alleinfutter:**
 - Proteingehalt stark verringert, Fettgehalt drastisch erhöht („negativ zu bewertende Verfettung“); Fettgehalt verdoppelte sich etwa gegenüber der Naturnahrung
 - Einige Blutwerte sprechen für Mangelernährung
- **Angelfutter als Zufutter:**
 - Proteingehalt konstant, Fettgehalt leicht erhöht
- Keine Sterblichkeit
- Wundheilung gut ausgeprägt



Zwischenfazit

1. Angelfuttermittel schädigen die Fische nicht, sind jedoch keine vollwertigen Fischfuttermittel
2. Karpfen profitieren insbesondere von HNV Boilies; Fertigboilies und Stippfutter besser als Partikel
3. Jegliches Angelfutter kann die positiven Effekte der Naturnahrung nicht ersetzen, aber ergänzen
4. Anfüttern kann in überbesetzten Angelgewässern bei Naturnahrungsmangel wegen verbesserter Kondition (Fettgehalt) der Karpfen sogar notwendig sein

Ergebnisse

Ziel: Die emotionale Diskussion „Pro und Contra Anfüttern und Boilies“ durch wissenschaftliche Erkenntnisse entschärfen durch

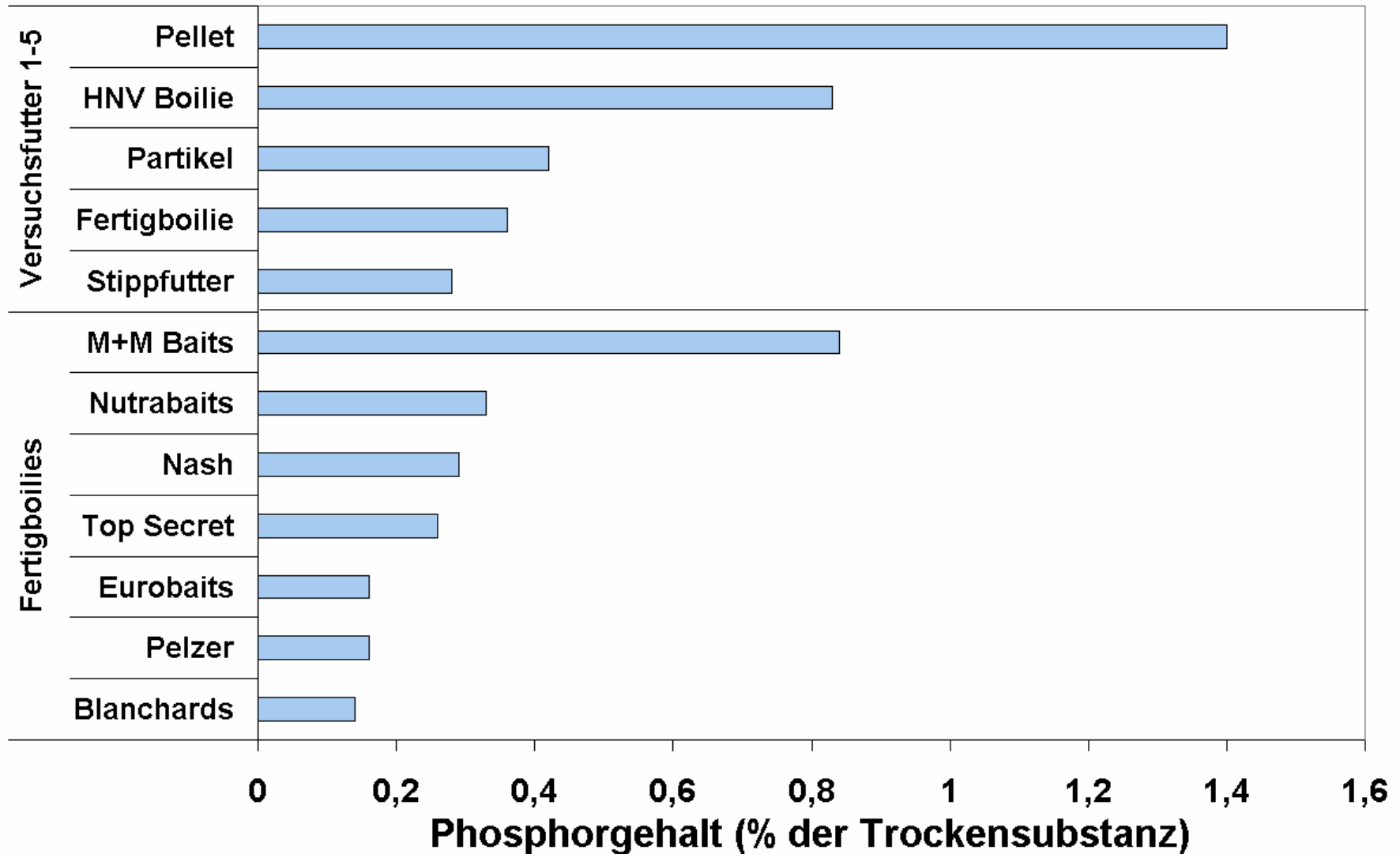
- Untersuchungen zum Einfluss von Angelfuttermitteln auf
 - (A) Verdaubarkeit und Umsatz im Karpfen
 - (B) Gewässerqualität durch Nährstoffeinträge
 - (C) Toxischer Einfluss auf Fischlarven am Beispiel des Modelorganismus Zebrafisch

Anfüttern schädigt die Gewässer - Überlegungen zum Nährstoff Phosphor

Warum ist Phosphor entscheidend?

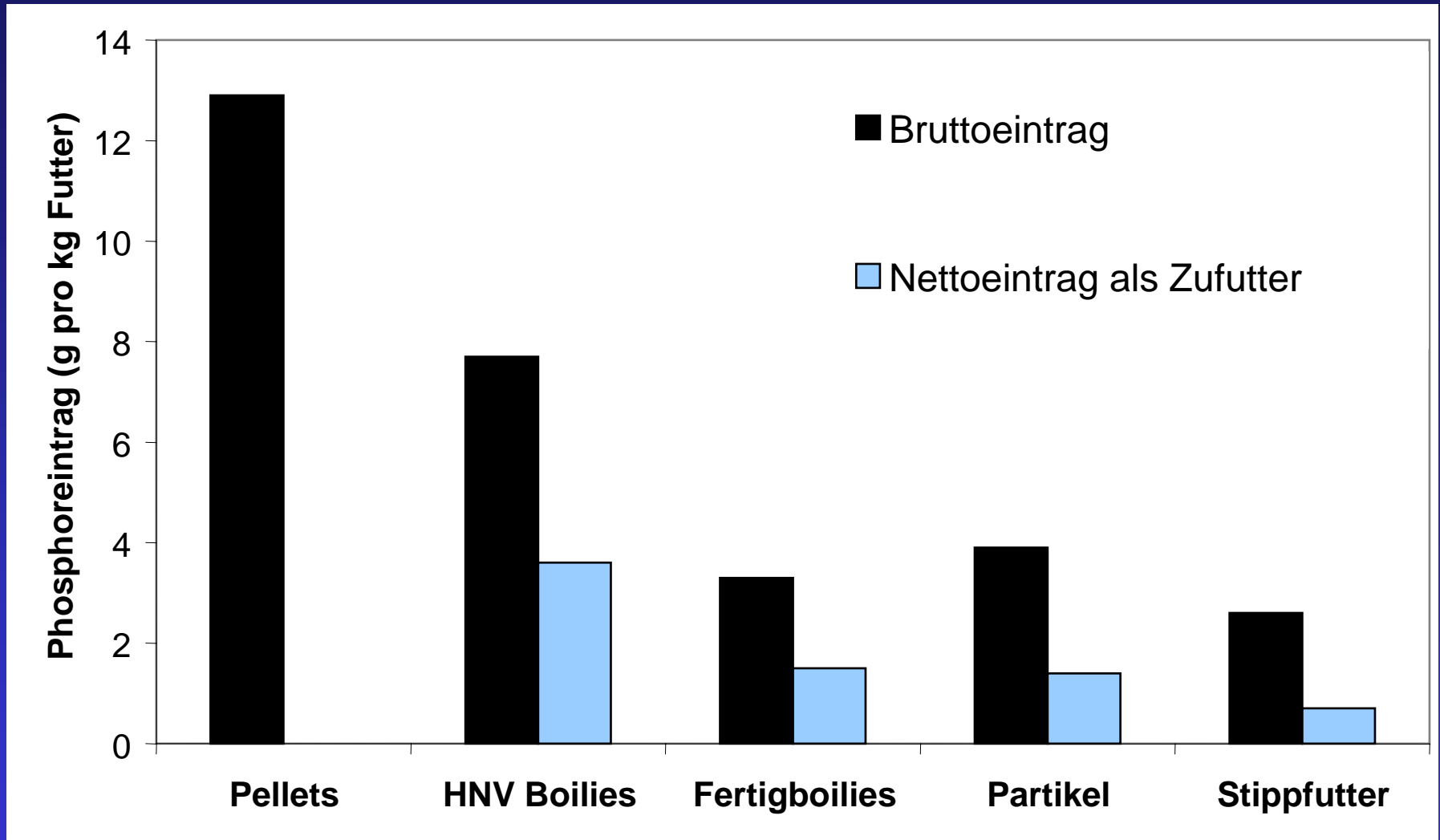
1. Wichtigster Pflanzennährstoff, da meistens im Minimum
2. Kurbelt daher die Pflanzenproduktion an (Eutrophierung), zuerst Wasserpflanzen, dann Algen
3. Algen trüben die Gewässer ein, Sichttiefe sinkt, Algenblüten drohen
4. Es kommt schließlich zu: (1) großen Schwankungen der Wasserwerte, (2) Sauerstoffmangel, (3) verschlammten Gewässern, (4) Lebensraumverlust

Phosphorgehalte von Angelfuttermitteln



Je hochwertiger ein Futtermittel für den Karpfen ist, desto höher ist auch der Phosphorgehalt

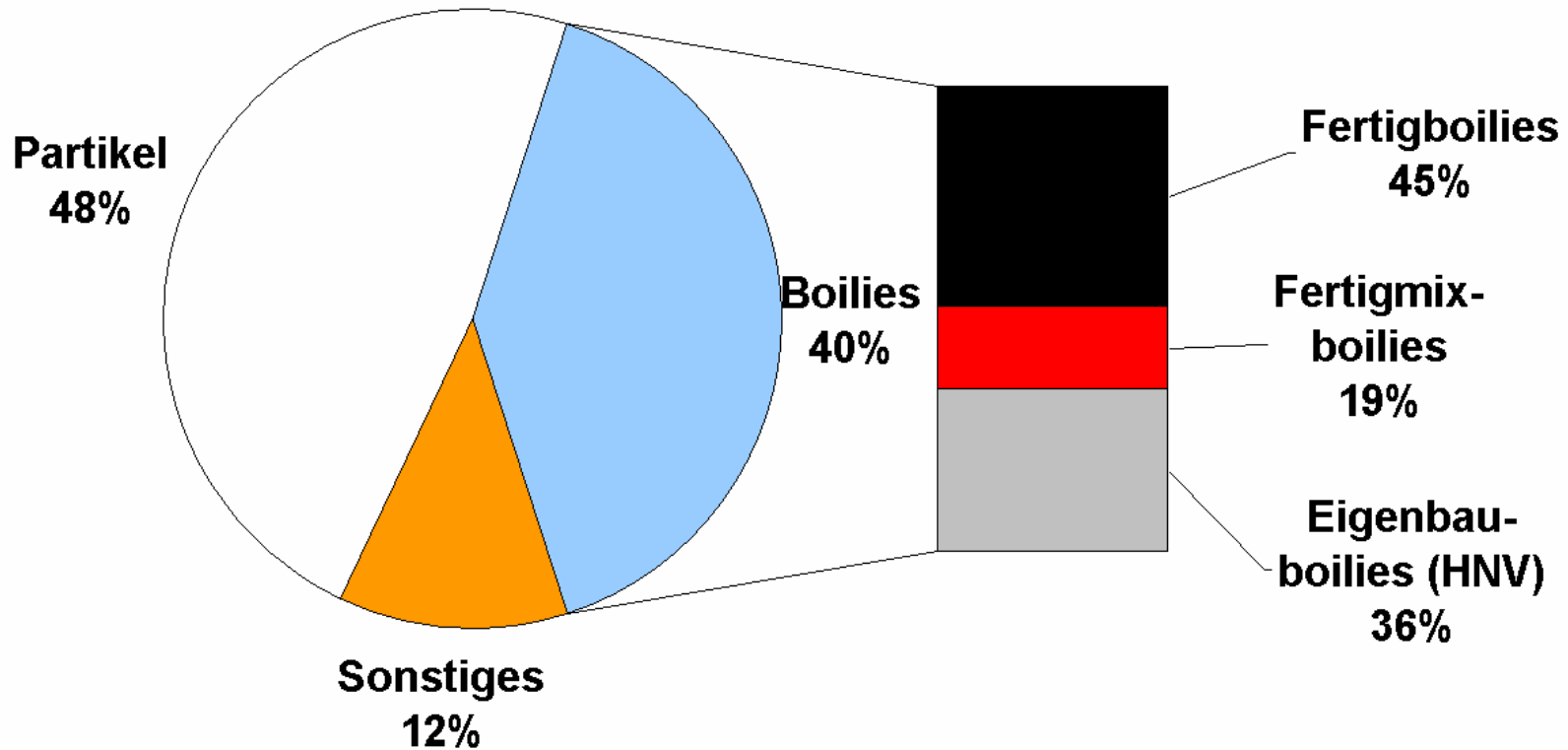
P-eintrag (g) von Angelfuttermitteln je kg



HNV Boilies tragen am meisten, Fertigboilies und Partikel vergleichbare Mengen Phosphor in die Gewässer ein

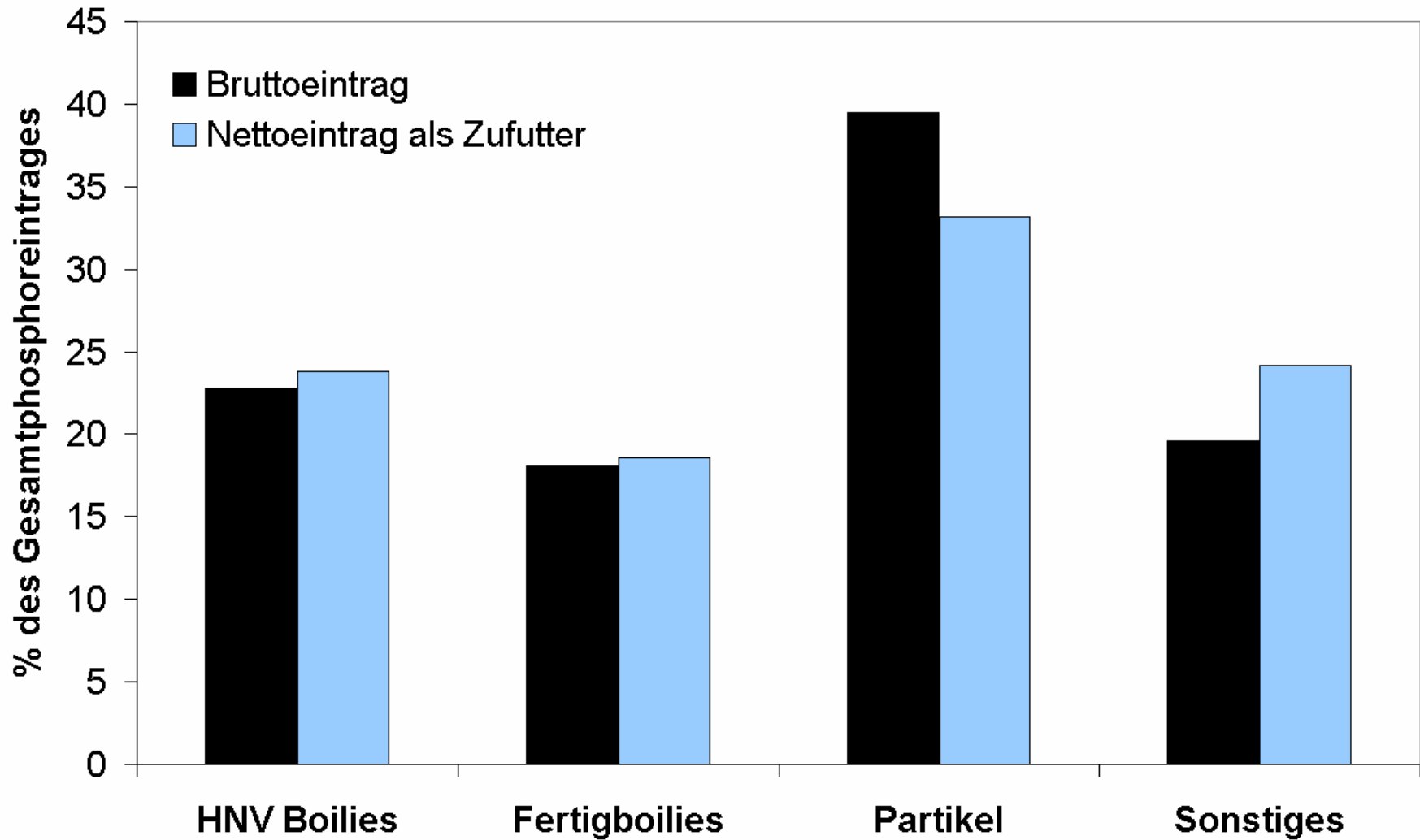
Futtereinsatz Karpfenanglen (Arlinghaus & Mehner 2003)

Gesamtfuttermenge pro Jahr: rund 215 kg (14,2 kg allgemeine Anglerpopulation)
Futter pro Angelstunde: 0,140 kg (0,152 kg allgemeine Anglerpopulation)



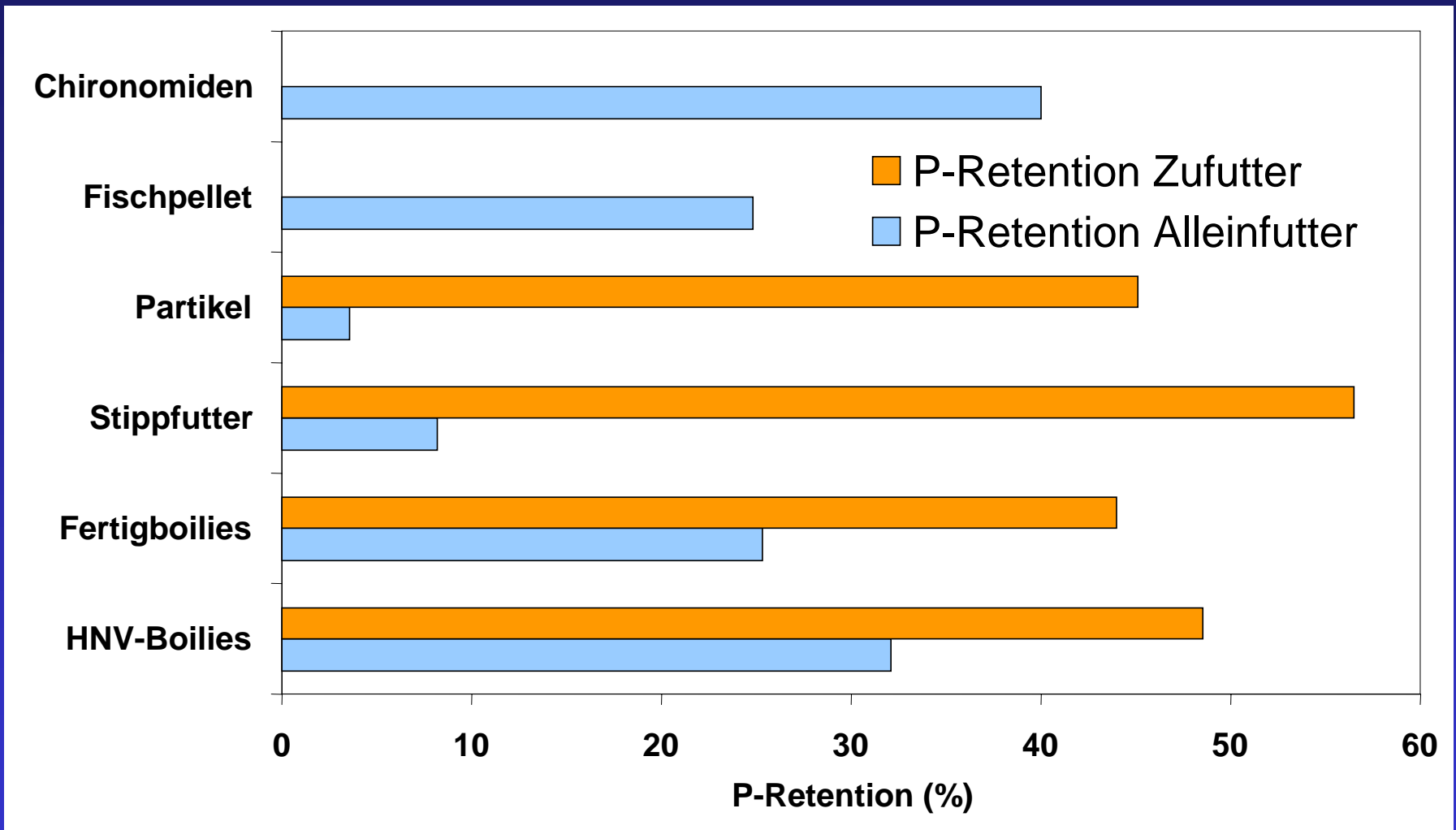
Marktpreis diktiert Anfütterverhalten, da Partikel sowie Fertigboilies dominieren

Anteile (%) am Gesamtphosphoreintrag



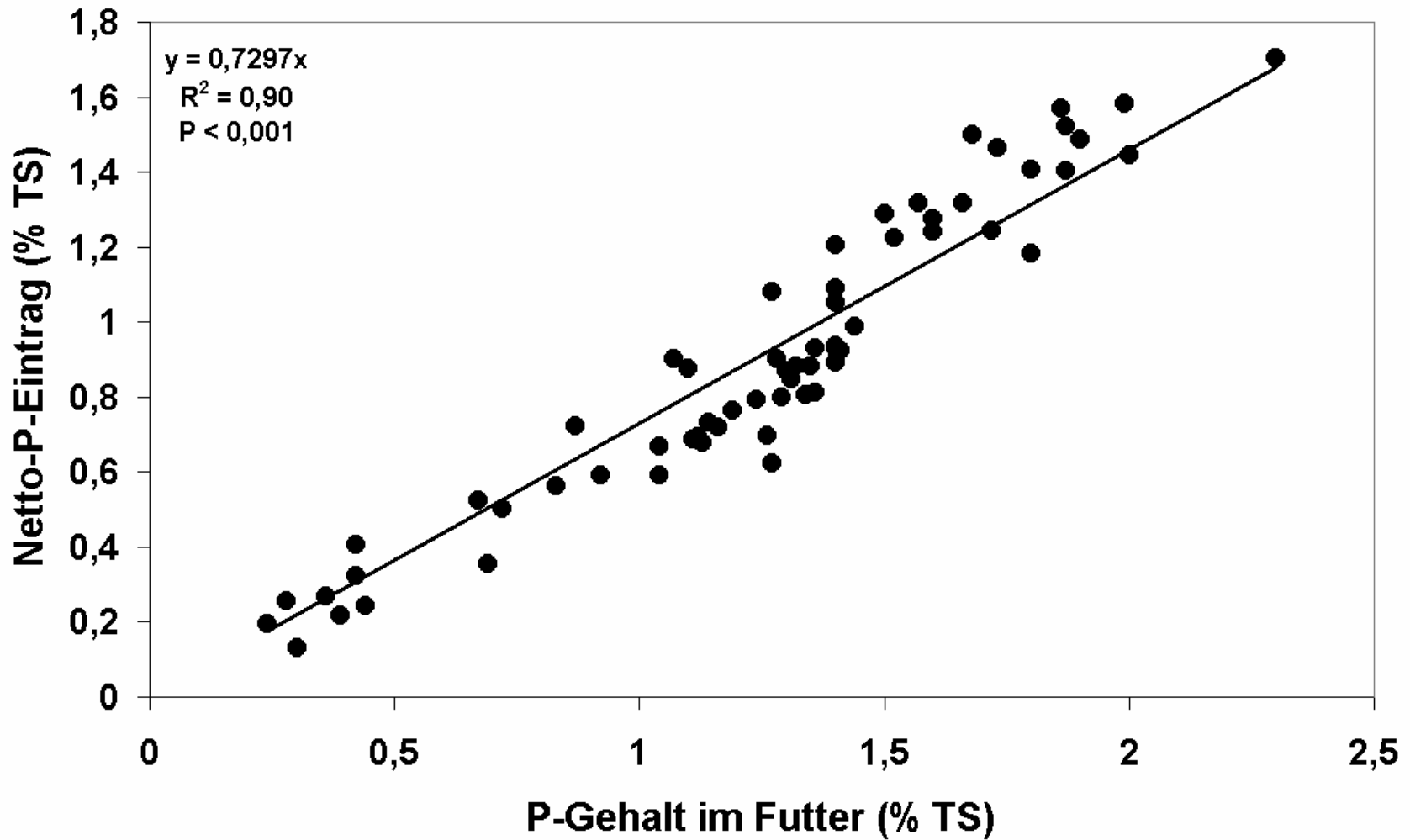
Partikel tragen überraschend viel Phosphor und HNV Boilies mehr als Fertigboilies in die Gewässer ein

P-Retention von Futtermitteln



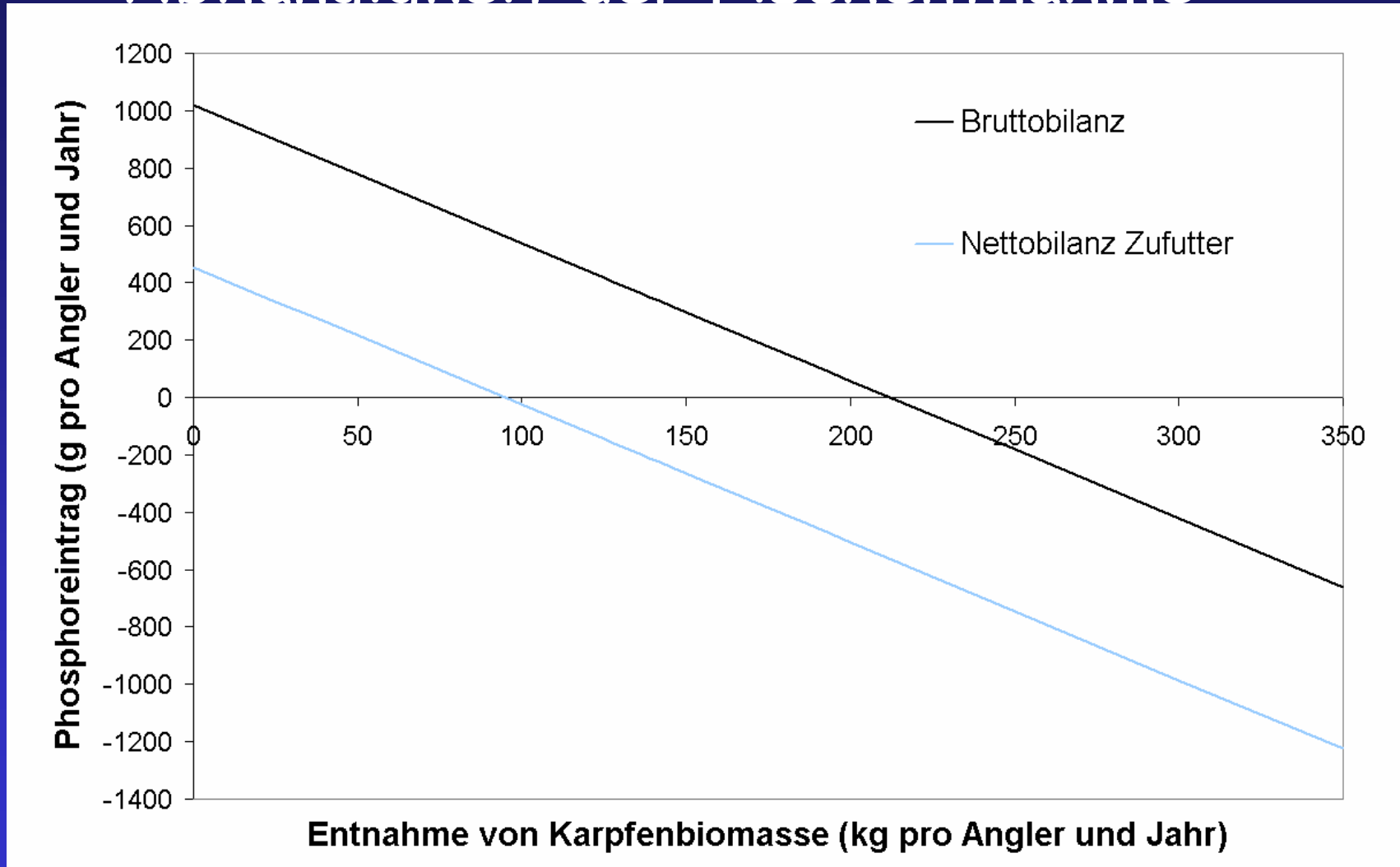
Naturnahrung fördert die P-Retention, die sich angleicht

Zusammenhang P-Gehalt und P-Eintrag



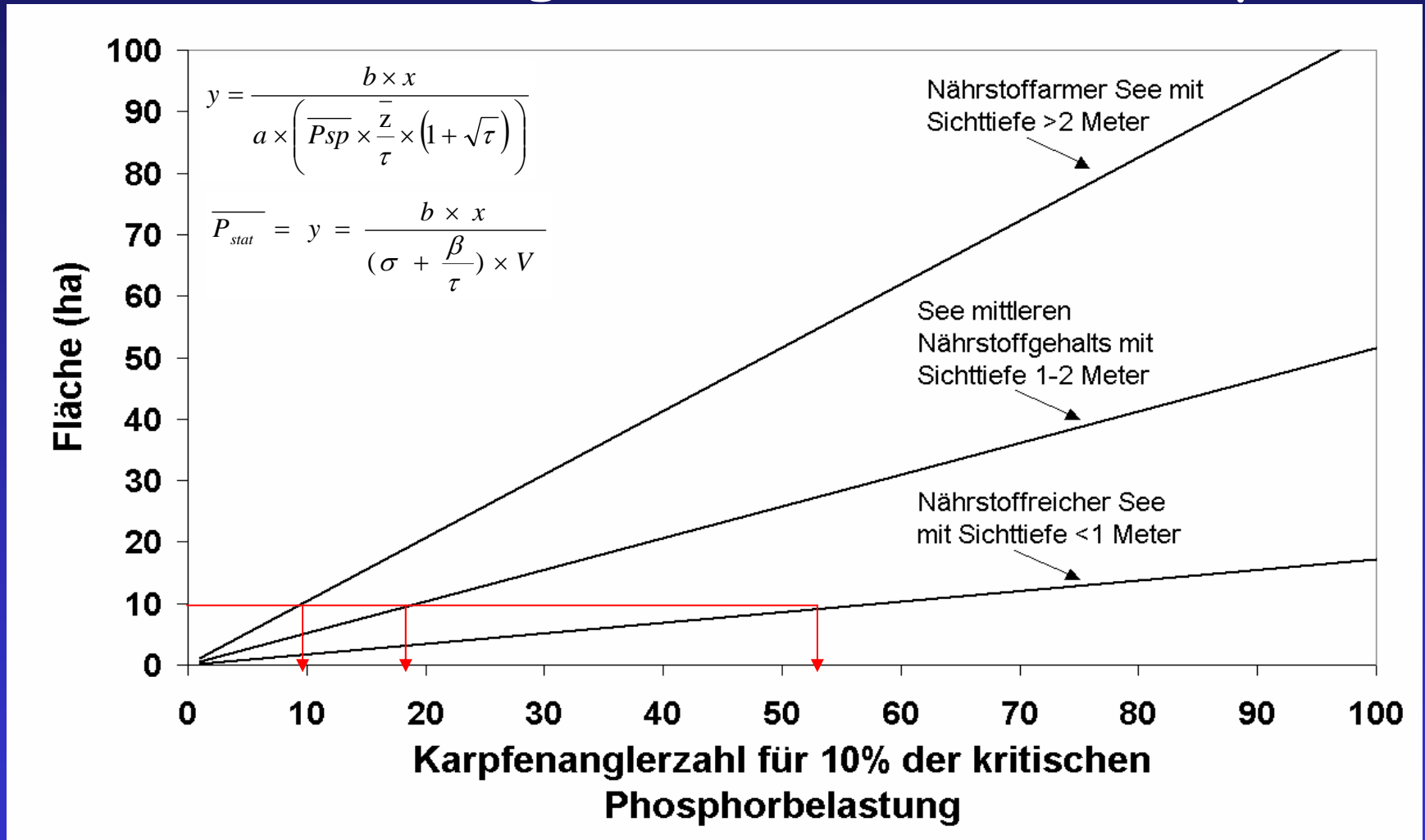
Angelfuttermittel sollten geringen P-Gehalt aufweisen

Phosphorbilanz eines Karpfenanglers in Abhängigkeit der Fischentnahme



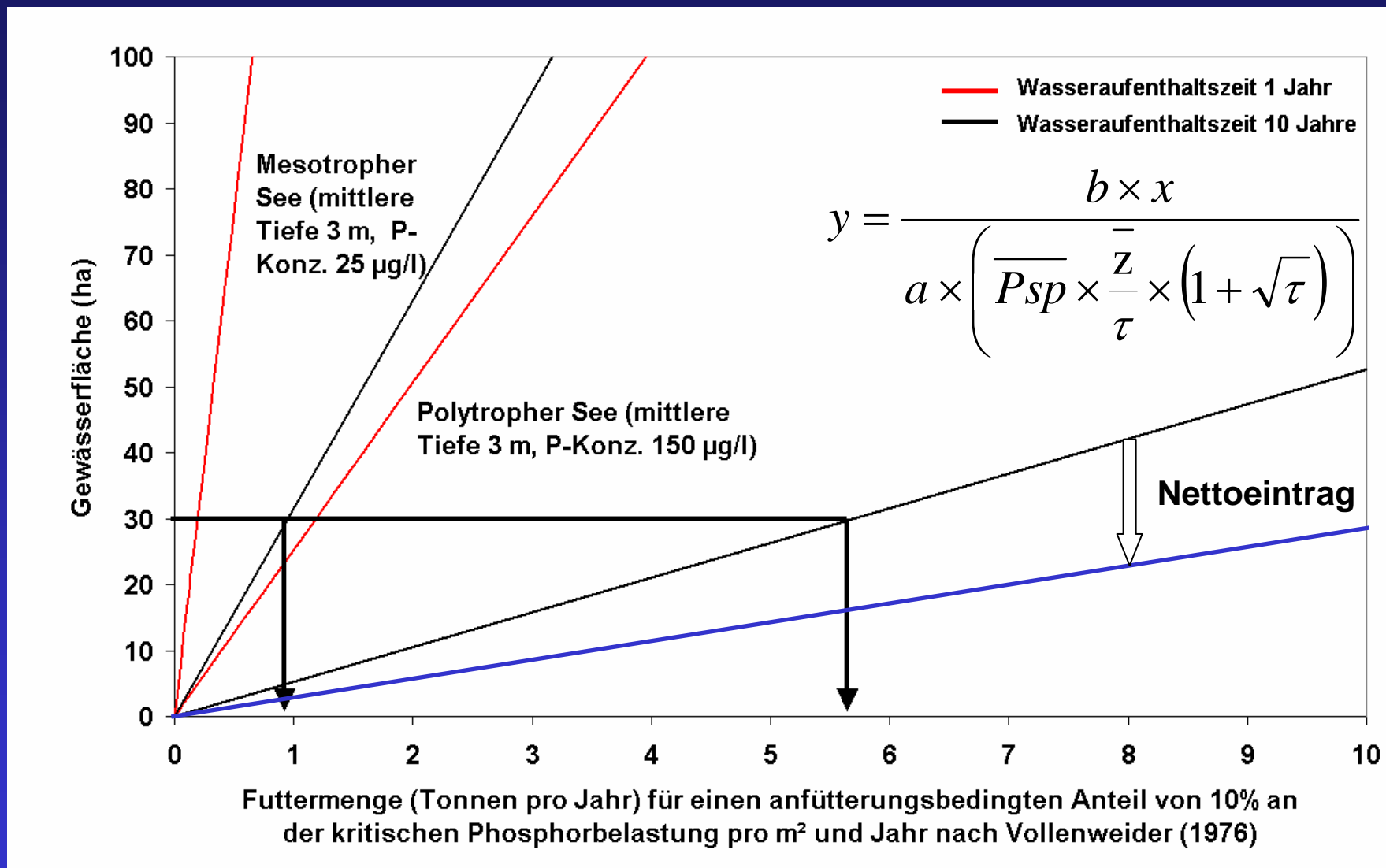
Merke: 1 kg Phosphor kann zu 1 Tonne Algen führen, welche bei der Zersetzung 140 kg Sauerstoff verbrauchen

Sind Phosphorfrachten durch Karpfengangler zu vernachlässigen? - ein Rechenbeispiel



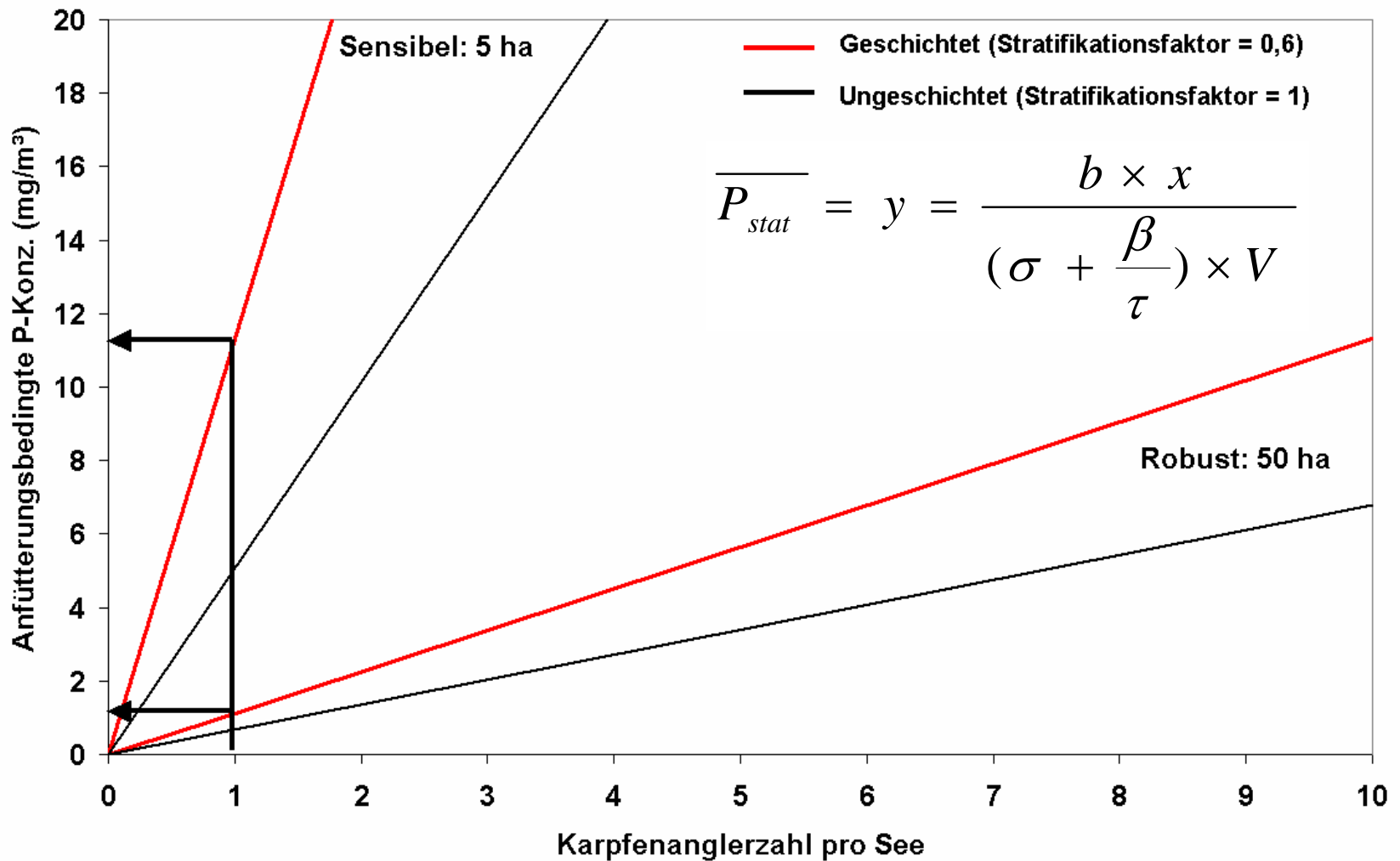
Eine anfütterungsbedingte Gewässerbelastung ist umso wahrscheinlicher, je nährstoffärmer und kleiner ein See ist

P-Belastungsmodell für zwei Modellseen (Futter)



Faktoren: P-Konz., Tiefe, Wasseraufenthaltszeit, Futtermenge

P-Einboxmodell für zwei Modellseen (Angler)



Faktoren: Größe, Schichtung, Nettosedimentationsrate

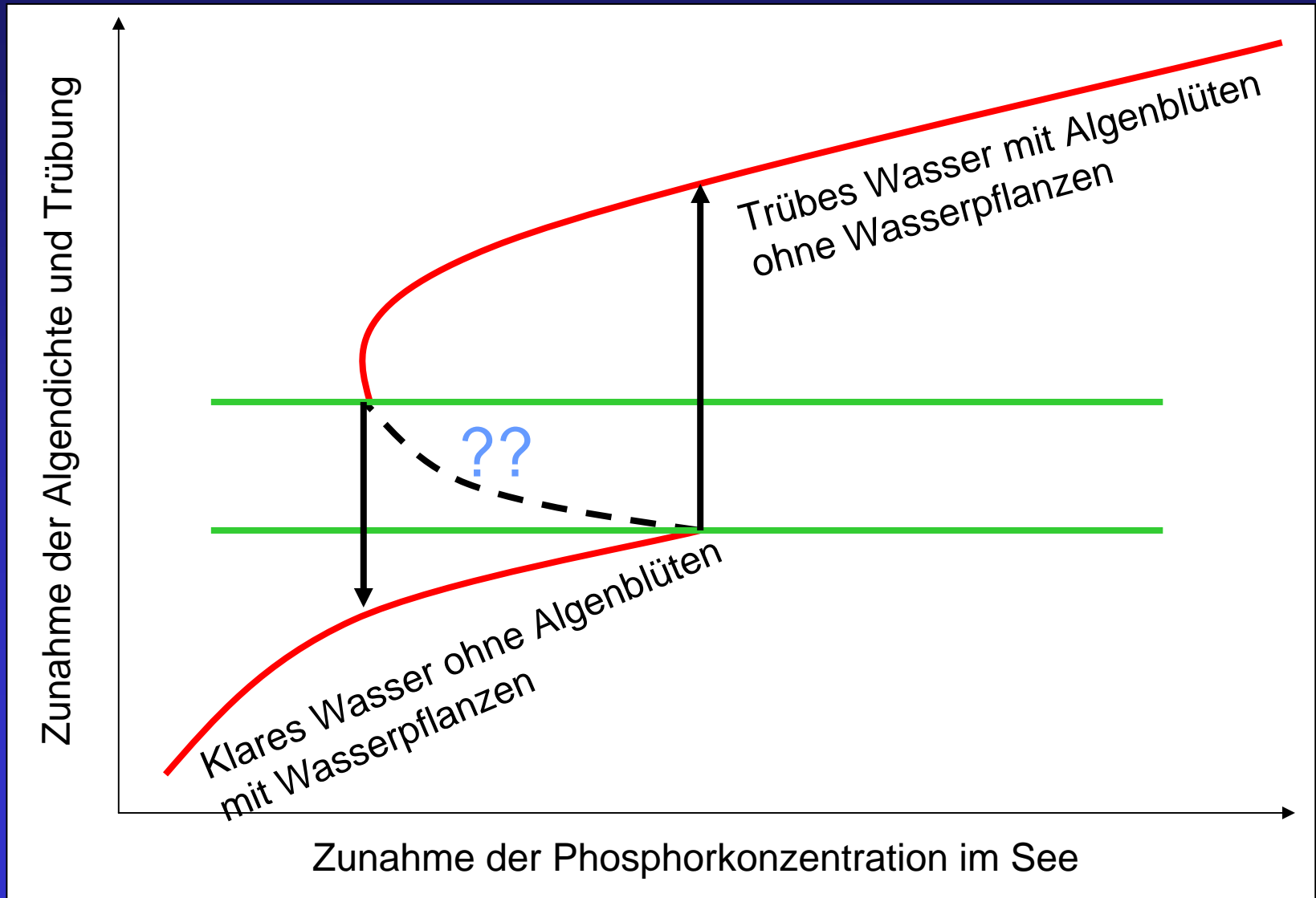
Faktoren bei der Beurteilung eines Anglerbedingten Beeinträchtigung der Gewässerqualität

| | |
|--|---|
| P-Gehalt (Nährstoffqualität, z.B. Fischmehleinsatz) | + |
| Anglerdichte/types, d.h. Futter- und P-menge | + |
| Futtermittelverluste (Überfütterung) | + |
| Wasseraufenthaltszeit | + |
| Schichtungsdauer (Stratifikation), Sedimentationsrate | + |
| „Trophie“ („natürlicher“ P-Eintrag) | - |
| Gewässerfläche und -tiefe | - |
| Fischentnahme | - |

Häufig benötigte Karpfenanglerzahlen so hoch, dass sie unrealistisch werden
(Anfüttern nicht zwangsläufig schlecht)

Deutschlandweit Angler Nährstoffsenkung!!

See: chaotische Zustände?- oder warum passiert denn nichts nach Anfüttern?



Zwischenfazit

- Boilies tragen weniger als die Hälfte (ca. 40%) zum Phosphoreintrag beim Karpfenangeln bei
- Partikel tragen viel Phosphor in die Gewässer ein
- HNV Boilies zwiespältig - Nützen dem Fisch sehr viel, belasten das Gewässer aber mehr
- Anfüttern (nicht nur mit Boilies!) kann zur Eutrophierung insbesondere von kleineren (<50 ha) nährstoffärmeren und damit klareren Seen beitragen, Effekt stark gewässerabhängig

Angelfischerei-Mangement

- I. Gewässerspezifische Regelungen [Datenbasis oder „Worst Case“ Annahmen (Vorsichtiger Ansatz)]
- II. In vielen Fällen nicht bedeutsam (z.B. Flüsse, grosse, eutrophe Seen)
- III. In sensiblen Gewässern (z.B. klein, mesotroph, stark beangelt)
 - I. Aufklärung (z.B. Modelle nutzen)
 - II. Bilanzierung der P-Einträge (Fischartnahme)
 - III. P-reiche Köderzutaten (z.B. Fischmehl) und Getreide einschränken/verbieten
 - IV. Tägliche Futterbeschränkung und harte Strafen
 - V. Anglerzugang beschränken
 - VI. Anfütterverbot (für alle Futtermittel)

Ergebnisse

Ziel: Die emotionale Diskussion „Pro und Contra Anfüttern und Boilies“ durch wissenschaftliche Erkenntnisse entschärfen durch

- Untersuchungen zum Einfluss von Angelfuttermitteln auf
 - (A) Verdaubarkeit und Umsatz im Karpfen
 - (B) Gewässerqualität durch Nährstoffeinträge
 - (C) Toxischer Einfluss auf Fischlarven am Beispiel des Modelorganismus Zebrafisch

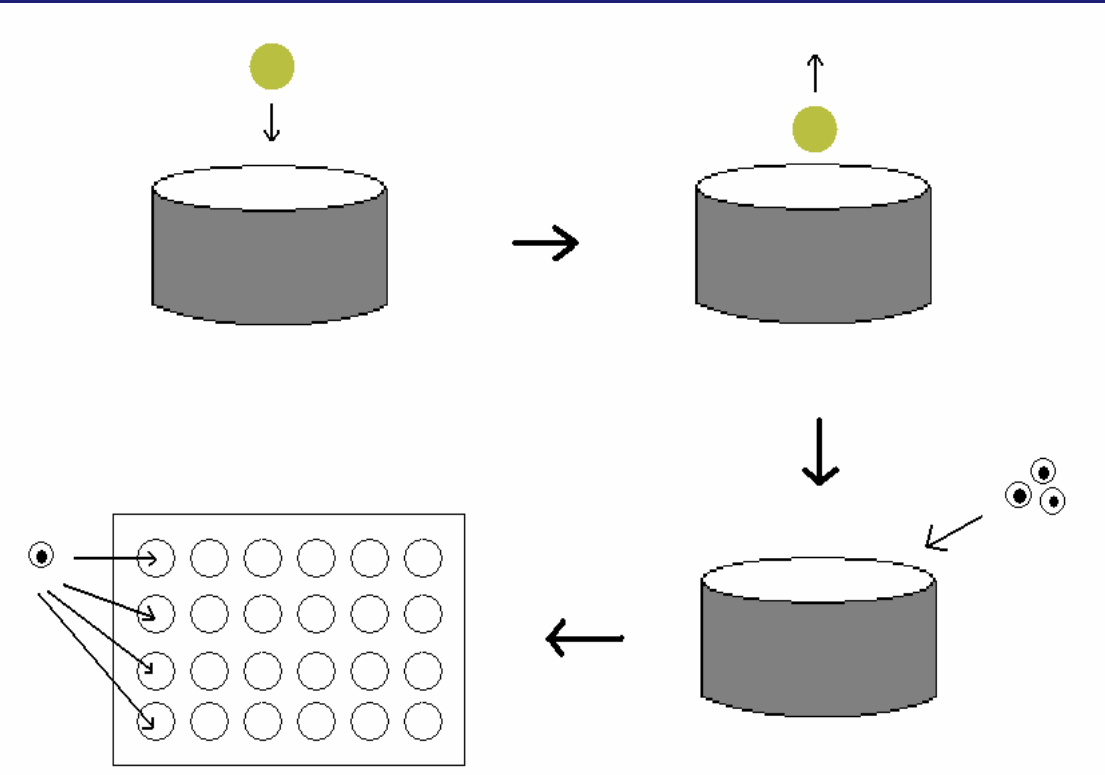
Vorgehen: Test von Benzoesäure + Kaliumsorbat



Ungeteilte und
geteilte Boilies

Fertigboilies

Bestimmung LC 50
(50 % der
Embryonen tot)



Ergebnisse

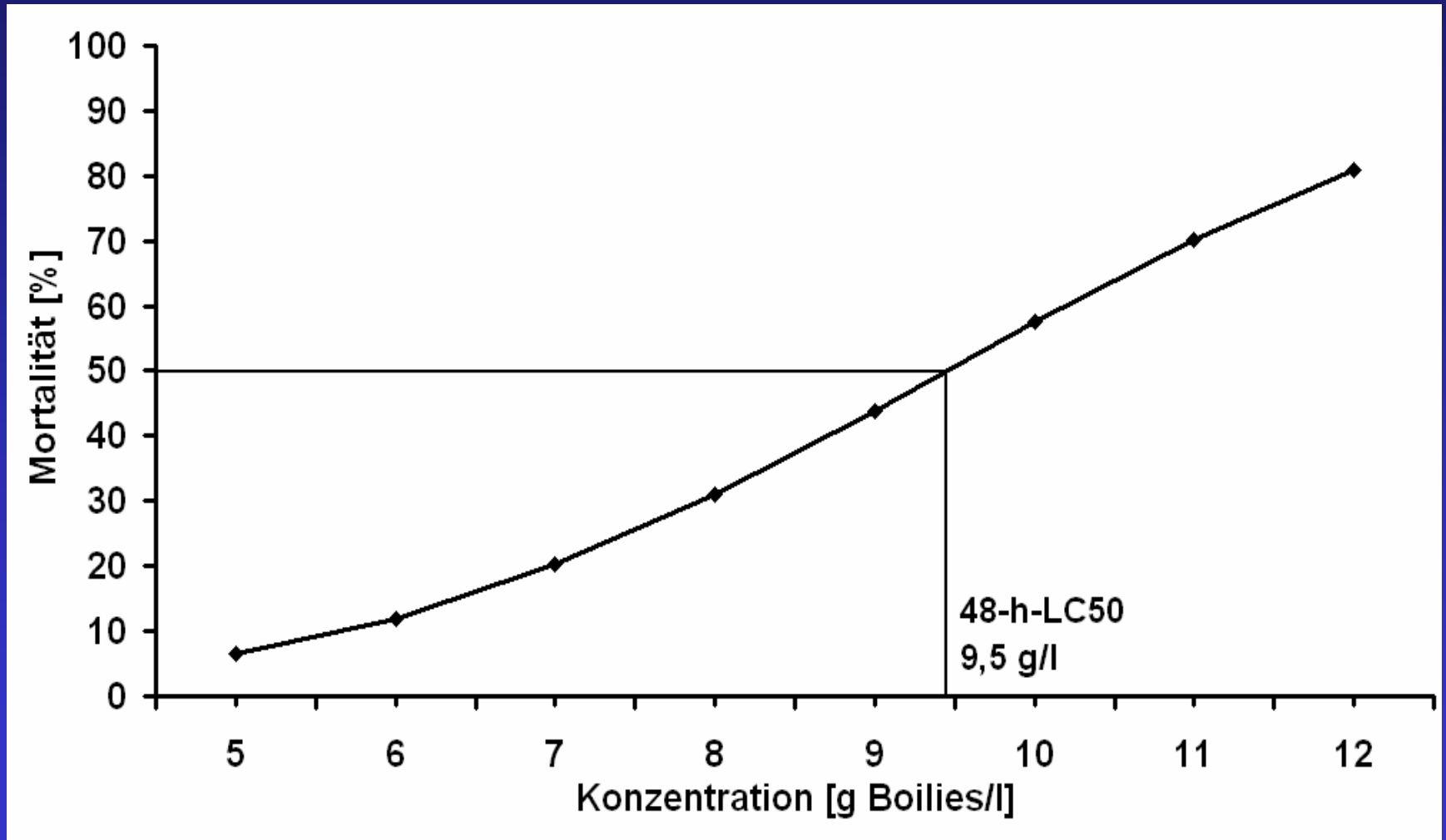
Keine Sterblichkeit bei Boilieproben ohne Konservierungsmittel, Kaliumsorbat untoxisch



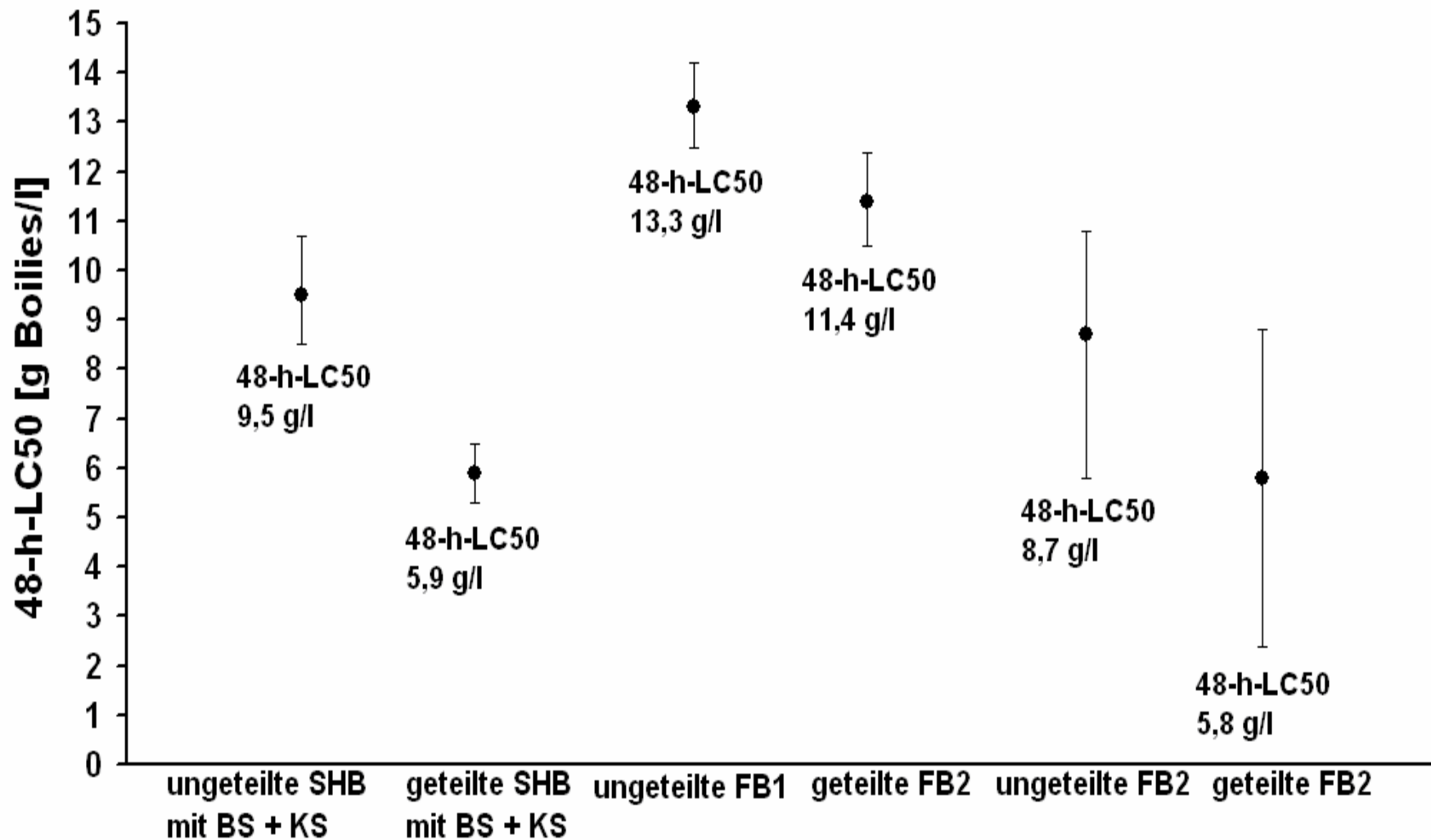
Sterblichkeit in allen anderen Fällen mit und ohne Nachweis von Benzoesäure (Fertigboilies zweier großer Firmen)



LC-50 Werte



Vergleichende Darstellung



Kaum relevant unter Angelbedingungen

48-h-LC-50 Benzoesäure: 96,1 mg/L

Annahme: Gewässer 1 ha, 1 Meter Tiefe

55459 Karpfenangler gleichzeitig am Wasser

vollkommen utopisch

Zusammenfassung

- Das Anfütterproblem geht alle Angler etwas an, aber einige wenige Angler tragen am stärksten zum Eintrag bei, gewässerangepasstes Management notwendig
- Konflikt zwischen Nutzen für den Angler und potenziellen Schaden für das Gewässer
- Anfüttern, selbst mit Fertigboilies und Konservierungsstoffen, schädigt Fische nach derzeitigem Kenntnisstand nicht
 - Forschungsbedarf: Auswirkung von Konservierungsstoffen auf den Fisch selbst
- Eine Überdüngung ist nur wahrscheinlich in Extremsituationen in sehr kleinen, sehr klaren, flachen Gewässern

Schlussfolgerungen für Boilies

- Sind nicht per se „schlimm“
- Selektive Boilieverbote nicht zu rechtfertigen
- Überfütterung mit Boilies kann lokal die Gewässerqualität beeinträchtigen, gilt es aber zu untersuchen statt pauschal zu behaupten
- Appell und Selbstkontrolle durch Angler besser als rigorose Verbote
- Konflikt: Fertigboilie (Konservierungsstoff) und HNV-Boilie (höherer P-Gehalt)
- Der wahre Grund für Boilieverbote liegt häufig im Neid der Angler sowie in einem häufig extremem Auftreten der Angler untereinander - Appell an bessere Kommunikationskultur

ISBN: 3-440-
10556-3 (16,95
€ im Handel)



Robert Arlinghaus

Angelfischerei in Deutschland -
eine soziale und ökonomische Analyse

*Recreational fisheries in Germany -
a social and economic analysis*



Für 10 € bei mir
oder beim IGB
erhältlich

KOSMOS



Dr. Robert Arlinghaus

Der unterschätzte Angler



ZUKUNFTS-
PERSPEKTIVEN
FÜR DIE
ANGELFISCHEREI
IN DEUTSCHLAND