

Planungsbehef Gewässerschutz Phaenologie Fische

<http://www.salzburg.gv.at/downloads>

Zitat :

JÄGER P. (2009) : Morphometrische Vermessung von Fischen zur Ermittlung des Phaenotyps. Land Salzburg, Austria. Downloads Gewässerschutz, pp5.

Morphometrische Vermessung von Fischen zur Ermittlung des Phaenotyps

Einführung

Die morphometrische Vermessung von Fischen wurde in Österreich erstmals von HON-SIG-ERLENBURG (1980) an Saiblingen durchgeführt. Im Rahmen von genetischen Untersuchungen an Äschen, Bachforellen und Saiblingen wird diese Vermessungsmethode seit 2001 in Salzburg angewandt, um bei verschiedenen Fischarten mögliche Korrelationen des Genotyps zum Phaenotyp, bei verschiedenen Populationen derselben Art zu erkennen.

Veröffentlicht wurden die ersten Ergebnisse zum Phaenotyp von Bach- und Seeforellen von LAHNSTEINER et al. 2003 in Österreichs Fischerei.

Die Autoren konnten eindeutig Bachforellenzstämme aus dem 19. Jahrhundert (Museumsfische) von Wildpopulationen aus heutiger Zeit unterscheiden. Ganz eigene Körpermaße haben wiederum Bachforellenpopulationen aus Fischzuchten.

Nach Ansicht der Autoren spiegeln sich in diesen verschiedenen Körpermaßen die verschiedenen Umwelt- und Ernährungsbedingungen der Forellenpopulationen wieder.

Bei der Klärung der Frage von notwendigen Schlitzweiten bei Fischauftiegsanlagen werden immer wieder für die größtenbestimmenden Fischarten für den Bau von Fischauftiegschilfen unterschiedlichste Breiten- und Höhenmaße zu vergleichbaren Fischlängen angegeben. Aktuelle Umfragen ergaben, dass es nur sehr wenige Angaben in der Literatur über morphometrische Maße von Fischen gibt, welche auch die Fischbreite enthalten.

Auch im morphometrischen Vermessungssatz des Landes Salzburg wurde als Breitenmaß für die Fische bislang nur die Kopfbreite am Ende des Schädelknochens gemessen. Dieses Maß gilt sicher für viele Fische als ausreichend. Bei großen Fischen kann je nach Ernährungszustand die Körperbreite größer als die Kopfbreite sein. Dies gilt besonders für große Fische mit großem Bauchumfang wie zB. Huchen, Welse, Aalrutten etc. Daher wird in den Vermessungsdatensatz auch die Vermessung der Körperbreite an der Stelle am Rumpf, an welcher die Körperhöhe gemessen wird, als Kenngröße eingeführt.

Ergänzend zu den morphometrischen Daten ist das Körpergewicht der Fische zu erheben, um weitere Korrelationen zu den morphometrischen Daten zu gewinnen.

DAS LAND IM INTERNET: www.salzburg.gv.at

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG • ABTEILUNG 13: NATURSCHUTZ

✉ POSTFACH 527, 5010 SALZBURG • TEL (0662) 8042-0* • FAX (0662) 8042-4692 • MAIL gewaesserschutz@salzburg.gv.at • DVR 0078182

Die phaenotypologische Vermessung von Fischen sollte für eine statistisch abgesicherte Auswertung nachstehender Methodik folgen :

Methodik zur Ermittlung von morphometrischen Kenngrößen für Fischpopulationen

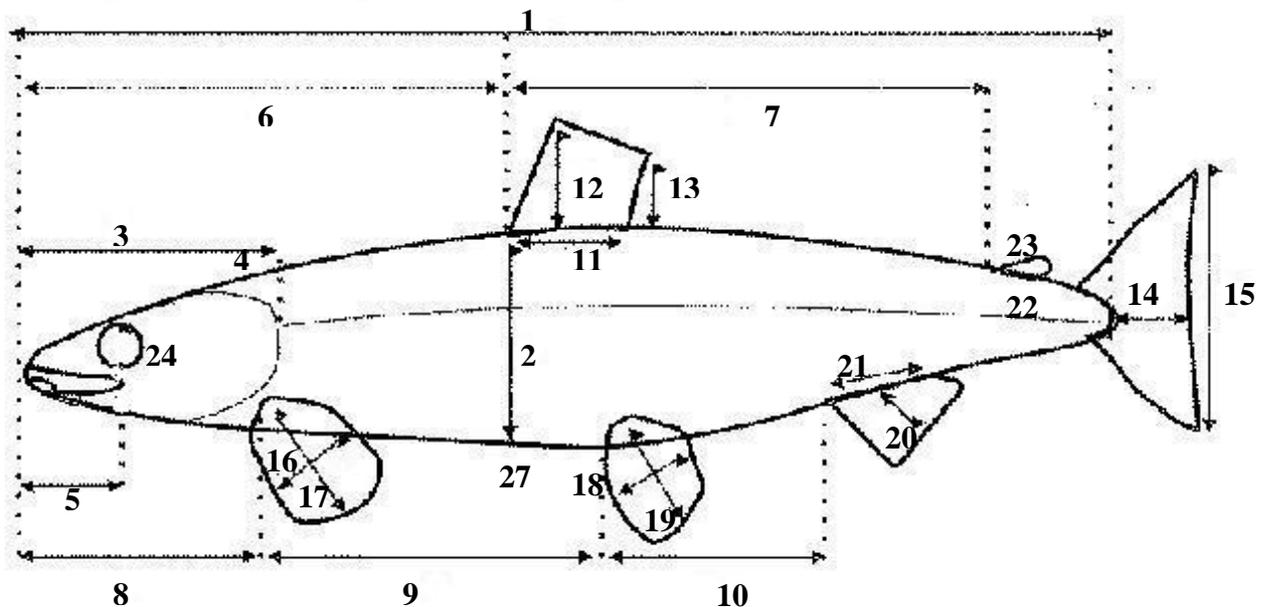
Analog zur genetischen Erfassung von Fischpopulationen der gleichen Art, sollten mindestens 30 Fische verschiedener Größen vermessen werden.

Um subjektiv bedingte Messfehler auszuschließen, sollten die Vermessungen einer Population von derselben Person durchgeführt werden.

Zur Messung der seitlichen Körpermaße werden Lineal, Messhalbschale, Schublehre und allenfalls das Maßband verwendet.

Die Körperbreite, gemessen am Ansatz der Rückenflosse, ist mit einer größeren Schublehre am betäubten oder toten im Wasser schwimmenden Fisch zu messen.

Die Lage der Vermessungsstrecken mit Ausnahme der Nummern 2a, 25, 26, 28 und 30 ist in der folgenden Zeichnung schematisch dargestellt :



Phaenotypologischer Datensatz nach HONSIG - ERLNBURG (1980) und LAHNSTEINER et. al. (2003), ergänzt um Gewicht, Körperbreite und Totallänge (Längen in mm) :

- | | |
|--|--|
| 1 Körperlänge bis Schwanzwurzel | 14/15 Länge/Breite Schwanzflosse |
| 2 Körperhöhe Ansatz Rückenflosse | 16/17 Breite/Länge Brustflosse |
| 3 Kopflänge bis Ende Kiemendeckel | 18/19 Breite/Länge Bauchflosse |
| 4 Kopfbreite Ende Schädelknochen | 20/21 Breite/Länge Afterflosse |
| 5 Länge des Mundspalts | 22 Länge der Fettflosse |
| 6 Abstand Kopfspitze - Rückenflosse | 23 Breite der Fettflosse beim Knick |
| 7 Abstand Rückenflosse - Fettflosse (Salmo.) | 24 Augendurchmesser |
| 8 Abstand Kopfspitze - Brustflosse | 25 Abstand Mundspalte bis unterer Augenrand |
| 9 Abstand Brustflosse - Bauchflosse | 26 Abstand Oberlippe bis vorderer Augenrand |
| 10 Abstand Bauchflosse - Afterflosse | 27 Körperbreite schwimmend über Körperhöhe (2) |
| 11 Länge der Rückenflosse | 28 Totallänge mit zusammengelegter Schwanzflosse |
| 12/13 v/h Höhen der Rückenflosse | 29 Körpergewicht in Gramm |
| 2a Körperhöhe bei größter Körperbreite* | 30 Abstand Oberlippe bis größte Körperbreite |

* Bei Fischen, deren Körperform nicht dem Modellfisch entspricht, ist die Körperhöhe (2a) im Bereich der größten Körperbreite (27) zu messen. Ergänzend dazu muss der Abstand Oberlippe bis größte Körperbreite gemessen werden.

Statistische Auswertung nach LAHNSTEINER et al. (2003)

1

Um die Fische verschiedener Körpergrößen einer Population vergleichen zu können, werden die Messparameter nach folgender Formel zum Einheitsfisch gerechnet :

$$\text{Transformierter Messparameter} = \frac{\text{Messparameter}}{\text{Totallänge}} \times 100$$

Verwertet man auch andere Kennzeichen wie zum Beispiel Farbpunkte statistisch, so kann man sie ebenfalls nach dieser Formel auf den Einheitsfisch transformieren

2

Die Flossenformen werden mit zwei Messwerten in geometrischen Figuren schematisiert und deren Flächen mit gängigen mathematischen Formeln berechnet.

Mittelwertsvergleiche wurden im SPSS PC+ Programm mittels ANOVA durchgeführt.

Wenn der direkte Parametervergleich zwischen Populationen Ziel der Untersuchungen ist, wird keine Diskriminanzanalyse durchgeführt.

Um die Unterschiedlichkeit aller Messparameter und damit des Phaenotyps von zwei Populationen bestimmen zu können, wird folgende Berechnung durchgeführt.

Für zwei zu vergleichende Populationen werden die Mittelwerte der jeweiligen Messparameter gebildet.

Die Differenzen der Mittelwerte werden als absoluter Betrag summiert.

Dieser Betrag ist der Variationswert, er ist dimensionslos.

Je größer der Variationswert, umso weiter ist der Unterschied zwischen den untersuchten Populationen.

$$V = | (mP1a - mP1b) | + \dots + | (mP28a - mP28b) |$$

V Variationswert

m Mittelwert

P1a Messparameter 1 von Population a

P28b Messparameter 28 von Population b

Da auch innerhalb einer Population Unterschiede in den Messparametern vorhanden waren, wurde für jede Population auch der interne Variationswert zwischen den einzelnen Individuen berechnet.

Dazu wurden die Proben (Fische) nach dem Zufallsprinzip in zwei gleich große Teilproben geteilt, der Mittelwert und anschließend der Variationswert berechnet.

Aus der Verrechnung morphometrischer Daten mit dem Körpergewicht lassen sich der Konditionsfaktor sowie weitere Korrelationen ermitteln.

Konstruktion des Phaenotyps

Die Konstruktion des Phaenotyps des Fischkörpers kann zB. im Corel-Draw Zeichenprogramm durchgeführt werden. Die Bauteile des Fischkörpers können mit den Messpunkten über entsprechende Formen im Programm schematisiert und definiert werden.

Das Computer - Programm ermöglicht die proportionale und die nicht proportionale Größenveränderung der einzelnen Bauteile, sowie die Positionsveränderung der Bauteile zueinander.

Daraus kann der Phaenotyp jeder Population individuell konstruiert werden.

Beispiele für eine derartige Rekonstruktion des Fischkörpers anhand der phaenotypologischen Vermessungen finden sich in LAHNSTEINER et al. (2003).

Eingeschränkter Vermessungsumfang

1. Morphometriedaten für die Größenbestimmung von Schlitzbreite und Wasserpolstermächtigkeit von Fischaufstiegshilfen

- | | |
|---|---|
| 1 Körperlänge bis Schwanzwurzel | 14 Länge der Schwanzflosse |
| 2 Körperhöhe Ansatz Rückenflosse | 27 Körperbreite schwimmend über Körperhöhe |
| 2a Körperhöhe bei größter Körperbreite* | |
| 4 Kopfbreite Ende Schädelknochen | 28 Totallänge mit zus. gelegter Schwanzflosse |
| 29 Körpergewicht in Gramm | |
| 30 Abstand Oberlippe bis größte Körperbreite* | |

* Bei Fischen, deren Körperform nicht dem Modellfisch entspricht, zB Hecht, Wels, Aalrutte, ist die Körperhöhe (2a) im Bereich der größten Körperbreite (27) zu messen.

Ergänzend dazu muss als weiterer Längenparameter der Abstand Oberlippe bis größte Körperbreite gemessen werden.

2. Morphometriedaten bei der Fischvermessung von Fischfängen aus Befischungen

- 28 Totallänge mit zus. gelegter Schwanzflosse
- 2 Körperhöhe Ansatz Rückenflosse
- 4 Kopfbreite Ende Schädelknochen
- 29 Körpergewicht in Gramm

Zusätzlich bei Fischen über 70 cm Totallänge

27 Körperbreite schwimmend über Körperhöhe (2) bzw. über 2a und 30

Literatur

HONSIG-ERLENBURG W. (1980): Die Variation morphometrischer und biochemischer Merkmale des Seesaiblings (*Salvelinus alpinus* L.) im Hallstättersee. - Diss., Univ. Wien, p 1-123

JÄGER, P., LAHNSTEINER, F., ACHLEITNER, D. (2009) : Untersuchungen der Saiblingspopulationen in Salzburger Bergseen. Aus welchen nacheiszeitlichen Saiblingsseen stammen die Populationen ? - in: Limnologie ausgewählter Bergseen in Salzburg; Land Salzburg - Reihe Gewässerschutz, 7: in Vorbereitung

LAHNSTEINER F., JAGSCH, A., JÄGER P. (2003): Unterschiede im Phänotyp von Bachforellen und Seeforellen aus rezenten Wildpopulationen, aus Wildpopulationen des 19. Jahrhunderts und aus Zuchten. - Österr. Fischerei, Jahrgang 56, Heft 11/12, p 298-306

LAHNSTEINER F., JAGSCH, A. (2003): Der Genotyp rezenter österreichischer *Salmo trutta*-Populationen im Vergleich zu Populationen des 19. Jahrhunderts, basierend auf RFLP von mtDNA. - Österr. Fischerei, Jahrgang 56, Heft 10, p 268-274

Dr. Paul Jäger
Amt der Salzburger Landesregierung
Gewässerschutz

10.02.2009