

Untersuchung der Belastungsreaktion von Regenbogenforellen auf Abfischen, Wiegen und Zurücksetzen

Kay Lübke, Helmut Wedekind

Einleitung

Bisher fehlt es bei Aquakulturfischen an umfassenden Kenntnissen zum Verlauf und zur Stärke physiologischer Reaktionen auf Umwelteinflüsse unter Praxisbedingungen. Auch bei Einhaltung der guten fachlichen Praxis in der Fischzucht treten unvermeidliche Beunruhigungen der Fische z.B. beim Abfischen oder Sortieren auf. Mit Hilfe einer neuartigen, nicht invasiven Methode zur Messung des wichtigsten Stressparameters Cortisol im Haltungswasser ist es möglich, verschiedene Belastungen, ohne zusätzliche Beeinflussung der Fische, auch über einen längeren Zeitraum zu verfolgen. Dadurch können bestehende Erkenntnisse der Stressforschung (z.B. Schreckenbach & Wedekind 1998), die auf invasiven Verfahren (Blutentnahme) beruhen bestätigt und ausgebaut werden. Zusammen mit anderen Parametern sollen die Ergebnisse zur belastbaren Beurteilung des Tierwohls in der Fischhaltung dienen.

Ziel

Dokumentation des zeitlichen Verlaufs und der Stärke der Stressreaktion eines Bestands von Regenbogenforellen (*Oncorhynchus mykiss*) anhand der Cortisolabgabe ins Haltungswasser nach einer praxisüblichen Managementmaßnahme.

Material und Methoden

Die untersuchten Regenbogenforellen wurden mit einer Dichte von 18,6 kg/m³ in einem handelsüblichen Rundbecken (Volumen: 3,08 m³) im Durchlauf (Durchflussmenge: 1,18 l/s) bei einer Temperatur von 10,7 °C gehalten. Die Fische hatten eine mittlere Stückmasse von 5,2 g (s: ± 1,9 g).

Als Praxismaßnahme wurde ein Abfischen mittels Kescher mit anschließendem Wiegen und Umsetzen in ein benachbartes Becken mit gleichen Eigenschaften durchgeführt. Die Probenahme im Beckenablauf erfolgte für das Herkunftsbecken unmittelbar vor Beginn des Abfischens (Ruhewert) und für das Zielbecken beginnend mit dem Umsetzen aller Regenbogenforellen über einen Zeitraum von 10 Stunden.

Die Proben wurden direkt nach der Entnahme in Glasflaschen bei -20 °C eingefroren. Zur quantitativen Bestimmung des Cortisolgehalts wurde im Labor zunächst eine Festphasenextraktion zur Aufkonzentration des Cortisols (Ruane & Komen 2003, Ellis *et al.* 2004) durchgeführt. Anschließend wurde das Cortisol mit Methanol eluiert (Ruane & Komen 2003) und die Menge mittels ELISA bestimmt (Prof. Steinhagen, TiHo Hannover). Die Berechnung der Abgaberate aus der Wasserkonzentration erfolgte nach Gleichungen von Adams & Breck (1990) und Ellis *et al.* (2004).

Ergebnisse

Vor dem Beginn des Abfischens wurde ein Cortisolgehalt von 13,1 ng/l gemessen. Durch die Beunruhigung kam es zu einer Stressreaktion. Dabei stieg der Cortisolgehalt im Wasser eine halbe Stunde nachdem alle Fische umgesetzt wurden auf ein Maximum von 41,5 ng/l und verblieb für weitere 30 Minuten auf diesem Niveau. Danach fiel der Cortisolgehalt schnell ab, lag nach 3 Stunden unter dem Ruhewert des Ausgangsbeckens und blieb in der Folge konstant zwischen 6,1 und 11,1 ng/l (Abbildung 1).

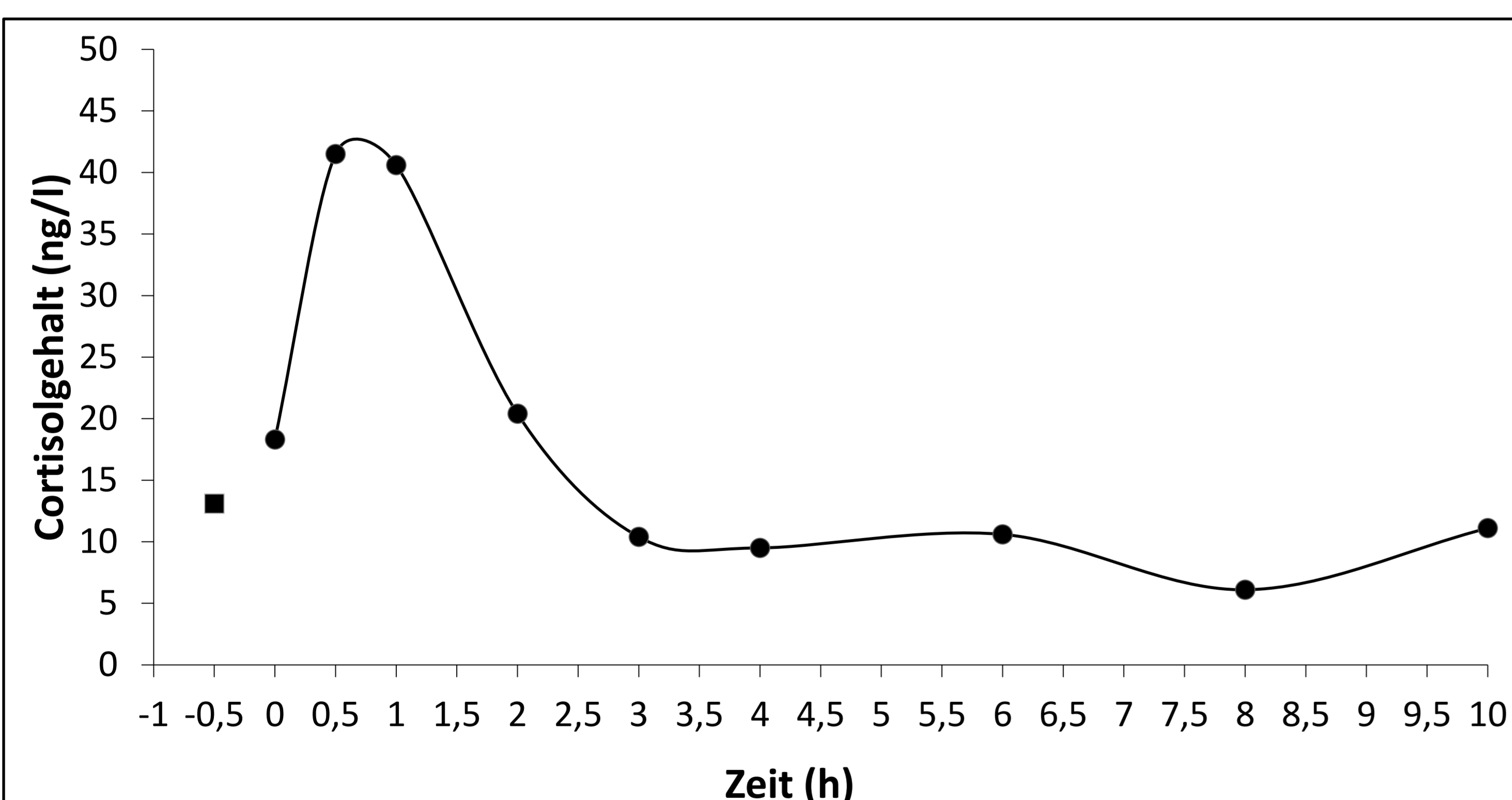


Abb. 1: Verlauf der Stressreaktion nach dem Umsetzen. Zum Zeitpunkt $h = 0$ befanden sich alle Fische im Zielbecken. Das Quadrat bei $h = -0,5$ stellt den vor dem Umsetzen gemessenen Ausgangswert (Ruhewert) dar.

Die berechnete Cortisolabgaberate ist in den ersten 30 Minuten nach dem Umsetzen mit 4,81 ng/(g*h) am größten. Für die folgende halbe Stunde liegt sie bei nur noch 2,94 ng/(g*h). Im Intervall von 1 bis 2 Stunden nach dem Umsetzen fällt die Rate weiter auf 1,01 ng/(g*h) und bewegt sich in der Folgezeit zwischen 0,43 und 0,85 ng/(g*h) (Abbildung 2).

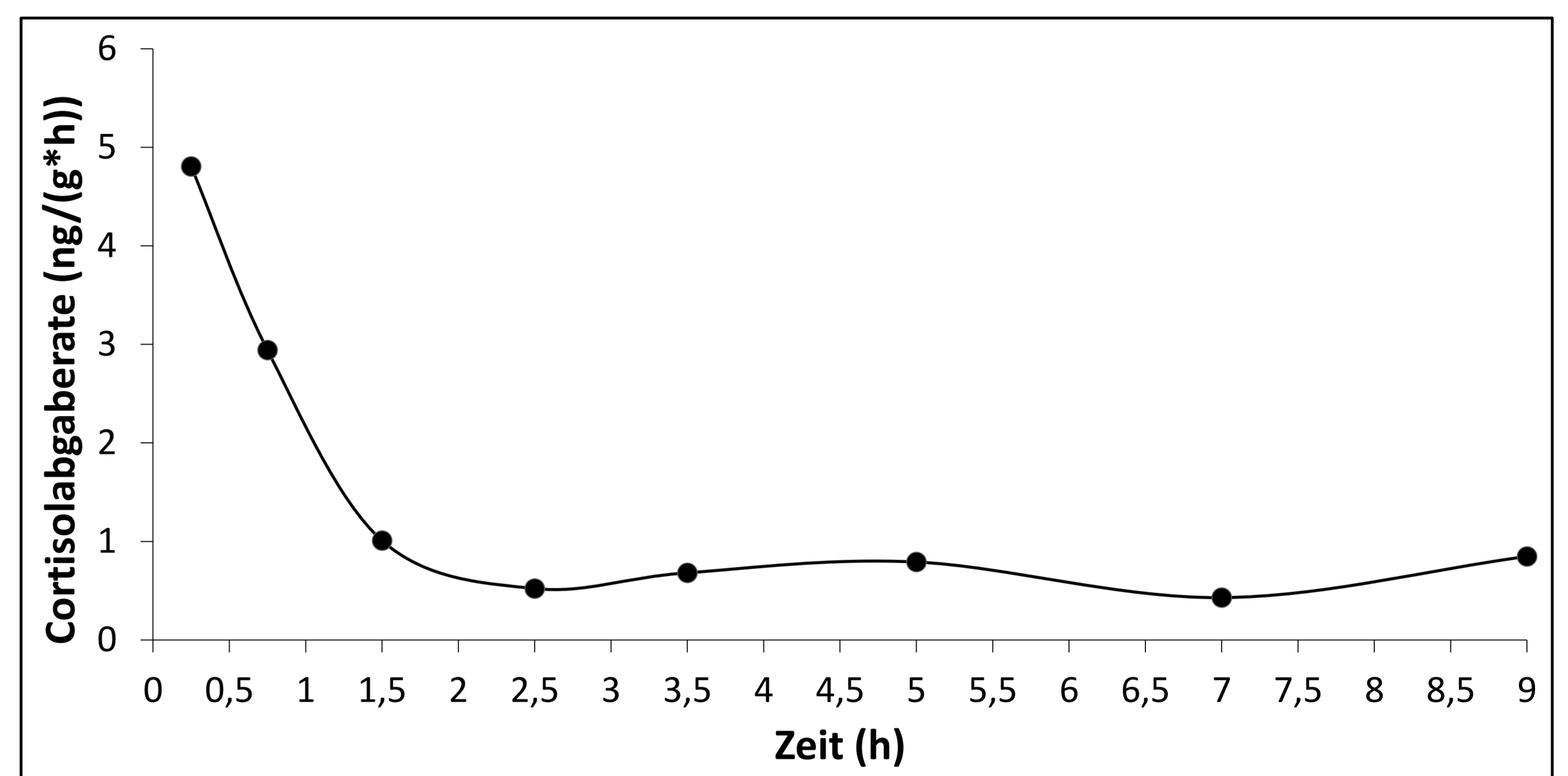


Abb. 2: Verlauf der Cortisolabgaberate nach dem Umsetzen. Die Werte wurden in der Mitte des jeweiligen Zeitintervalls (0-0,5-1-2-3-4-6-8-10 h) eingezeichnet.

Diskussion

Der Versuch hat gezeigt, dass es bei der Bewirtschaftungsmaßnahme kurzzeitig zu einer deutlichen Belastung der Fische kommt, diese jedoch nicht von langer Dauer ist. Im Vergleich zu einem Experiment von Ellis *et al.* (2004) zum Stressverlauf nach 90 Sekunden Luftexposition ergaben sich jedoch Unterschiede im Verlauf und der Höhe der Cortisolausscheidung. Die Maxima der Wasserkonzentration und Abgaberate wurden im vorgestellten Versuch frühzeitiger erreicht und lagen mit 4,80 ng/(g*h) viermal so hoch wie bei Ellis *et al.* (2004). Diese Differenz könnte in der unterschiedlichen Versuchs-durchführung (Art des Stressors) begründet sein. In der vorliegenden Untersuchung waren zudem die Ruhewerte mit 0,4 - 0,8 ng/(g*h) höher als die Literatur-Vergleichswerte ($< 0,1$ ng/(g*h)). Daraus wird gefolgert, dass die Fischgröße bzw. das Entwicklungsstadium der Versuchsfische ein wesentlicher Faktor für die Cortisolabgabe ist.

Mit der angewendeten Messmethode konnte die Stressreaktion von Forellen nach Belastung sehr gut nachvollzogen und dargestellt werden. Zudem ergaben sich Übereinstimmungen im Verlauf der Stressreaktion mit früheren Messungen der Cortisolkonzentration im Fischblut bzw. -serum (z.B. Pickering *et al.* 1991). Nach den vorliegenden Ergebnissen können auch unter Praxisbedingungen aussagekräftige Untersuchungen zur Belastung durchgeführt werden, die die Auswirkungen von Managementmaßnahmen ohne versuchsbedingte Handhabung der Fische ermöglichen. Zudem können auch sehr kleine, juvenile Tiere in verschiedenen Haltungsbedingungen untersucht werden.

Im Ergebnis des Versuchs kann festgestellt werden, dass mit der Messung des wichtigsten Stressindicators Cortisol im Wasser eine praxisfähige Methode zur Beurteilung der Belastung von Fischen zur Verfügung steht. Es ist damit möglich einen Beitrag zur Beurteilung des Tierwohls in verschiedenen Haltungsformen in der Aquakultur zu leisten.

Literatur

- Adams, S. M. & Breck, J. E. (1990). Bioenergetics. In *Methods for Fish Biology* (Schreck, C. B. & Moyle, P. B., eds.), pp. 389-415. Bethesda, MD: American Fisheries Society.
- Ellis, T., James, J. D., Stewart, C. & Scott, A. P. (2004). A non-invasive stress assay based upon measurement of free cortisol released into the water by rainbow trout. *Journal of Fish Biology* 65, 1233-1252.
- Ruane, N. M. & Komen, H. (2003). Measuring cortisol in the water as an indicator of stress caused by increased loading density in common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture* 218, 685-693.
- Pickering, D., Pottinger, T. G., Sumpter, J. P., Carragher, J. F. & P. Y. Le Bails (1991). Effects of Acute and Chronic Stress on the Levels of Circulating Growth Hormone in the Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. *General and Comparative Endocrinology* 83, 86-93
- Schreckenbach, K. & Wedekind, H. (1998): Einfluß der Angelfischerei und der Behandlung nach dem Fang auf die Streßreaktionen und die Qualität von Regenbogenforellen und Rotaugen. *Allgemeine Fischereizeitung-Fischwaid* 6: 16-18