

Der Zander (*Sander lucioperca*, L.) – ein Kandidat für die Aquakultur

Ulrich Knaus, Hans-Joachim Jennerich, Dr. Wolfgang Jansen und Dr. Eckhard Anders – Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommern (LFA), Institut für Fischerei, Rostock (IfF)

1 Einleitung

Der Zander (*Sander spec.*) gilt als beliebter Speise- und Sportfisch in Nordamerika und Europa. Als Top-Predatoren sind Zander stark an die Ertragsfähigkeit natürlicher Gewässer gekoppelt. Fluktuationen natürlicher Bestände sind daher keine Seltenheit (BARTHELMES, 1988). Im Zuge der Sanierung nährstoffbelasteter Seen wurde bereits auf einen möglichen Rückgang von Zandererträgen hingewiesen (JANSEN u. JENNERICH, 2004). Ein erhöhter Druck von Seiten der Fischerei kann diesen Effekt verstärken. Wissenschaftliche Erkenntnisse offerieren einen optimistischen Eindruck hinsichtlich der Kultivierung von Zandern in der Aquakultur. Zandererträge aus der Aquakultur sind bis heute eher auf die Haltung als Nebenfisch z. B. in der Karpfenteichwirtschaft zurückzuführen. Der Fischereisektor Europas ist auf der Suche nach der Kultivierung alternativer, heimischer Fischarten, durch deren Produktion ein Ausgleich zurückgehender natürlicher Bestände geschaffen werden kann. Es wurde daher empfohlen Projekte zu fördern, welche im Zuge der Diversifikation zur „Sicherung der wirtschaftlichen Lebensfähigkeit“ beitragen und den Markt erweitern (FISCHEREI IN EUROPA, 2004). Nach kurzer Darstellung der Systematik und Verbreitung von Zandern, der Situation in Amerika und Europa, sowie der Aquakultur des Zanders ausgewählter Länder Europas, wird ein Überblick zum Zanderprojekt der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg - Vorpommerns (LFA), Institut für Fischerei (IfF), gegeben.

2 Systematik und Verbreitung

Die Gattung Zander (*Sander spp.*, ehem. *Stizostedion*) zählt zur Familie der echten Barsche (*Percidae*) und ist mit den europäischen Arten: Zander (*Sander lucioperca*, Linnaeus 1758), Wolgazander (*Sander volgensis*, Gmelin 1789), Meerzander (*Sander marinus*, Cuvier 1828), sowie den amerikanischen Arten Glasaugenbarsch oder Walleye (*Sander vitreus*,

Mitchill 1818) und dem kanadischen Zander oder Sauger (*Sander canadensis*, Griffith & Smith 1834) vertreten (KOTTELAT, 1997). Die Zanderarten leben ausschließlich in der nördlichen Hemisphäre. Untersuchungen lassen vermuten, dass eine Aufspaltung der Gattung *Sander* in Kladen der Kontinente Nordamerika und Eurasia erfolgte (FABER u. STEPIEN, 1998). Die Besiedlung Amerikas erfolgte vermutlich über den Bereich der Beringstraße vor ca. vier Millionen Jahren. Eine Trennung der nordamerikanischen Zander in Walleye und Sauger scheint vor 2,75 Millionen Jahren wahrscheinlich. Die Separation des europäischen Zanders in *Sander lucioperca* und *Sander volgensis* erfolgte vermutlich vor ca. 1,8 Millionen Jahren. Die westliche Grenze des natürlichen Verbreitungsgebietes des Zanders stellt die Elbe dar (WUNDSCH, 1973; STEFFENS, 1986), während er über Südnorwegen, Finnland bis nach Sibirien, dem Kaspischen Meer und gleichfalls im Donaugebiet, Norditalien bis auf den Balkan anzutreffen ist. Durch Besatzmaßnahmen besiedelte er Westeuropa, die westliche Türkei und Marokko (LAPPALAINEN et al, 2003).

3 Situation in Amerika und Europa

Zander gelten auf beiden Kontinenten als schmackhafte Speise- und Sportfische. Sie besitzen eine hohe Akzeptanz beim Verbraucher, woraus ein relativ stabiler und hoher Marktpreis resultiert. In Nordamerika erfolgte zum Großteil die Belieferung von Zandern seit 150 Jahren aus den Großen Seen. Ab Mitte der 50er-Jahre kam es zu einem Rückgang der natürlichen Bestände (Abbildung 1). Die Ursachen wurden zum einen in der erhöhten Industrialisierung der Fischerei, bzw. deren verbesserte Effektivität, und zum anderen in einer verstärkten Belastung der Umwelt vermutet (REGIER ET AL., 1969).

In der Folge wurde ein aquakulturgestütztes Fischereimanagement entwickelt, um die natürlichen Bestände stabilisieren zu können (SUMMERFELT, 2000). Der amerikanische Zander (*S. vitreus*) und ein weiterer

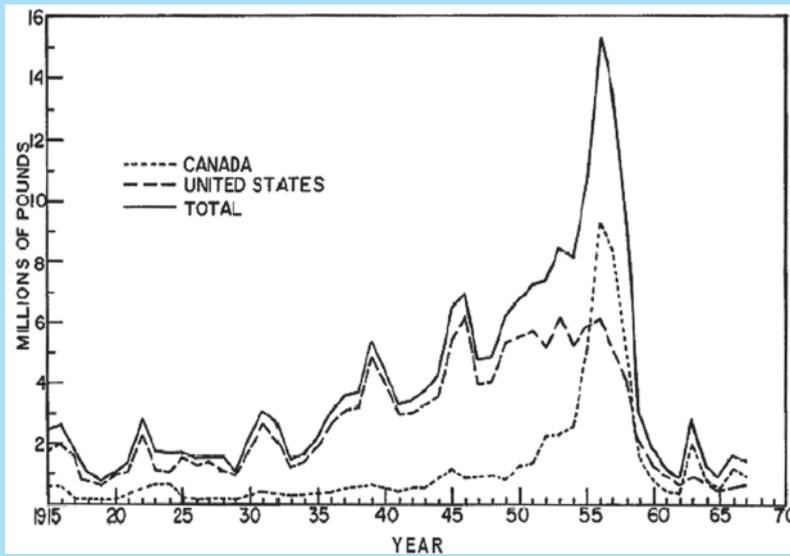


Abb. 1:
Kommerzielle Anlandungen von Zander
aus den kanadischen und
nordamerikanischen Gewässern
des Eriesees 1915-67
(REGIER et al., 1969).

Percide, der Gelbbarsch (*Perca flavescens*), wurden zu Fischarten mit der höchsten Priorität eingestuft (NCRAC, 1988; SUMMERFELT, 2000). Aufgrund des Rückganges der natürlichen Bestände erfolgte eine erhöhte Nachfrage nach Zandern (RIEPE, 1998). Eine Marktanalyse erklärt diese zwei Arten zu den Aquakulturkandidaten mit dem höchsten Marktpotential (HUSHAK et al., 1993). Die Wiederherstellung der natürlichen Bestände an Zandern in den Großen Seen verlief bisher nur moderat. Aufgrund der höheren Favorisierung von Zanderprodukten natürlicher Bestände, als aus der Aquakultur (HUSHAK et al., 1993), ist der amerikanische Markt stark von Importen aus Kanada angewiesen, worauf sich eine erhöhte Belastung der dortigen Zanderbestände entwickelte.

In Europa zeichnet sich für die Zander eine vergleichbare Situation ab. Der Zeitpunkt eines extremen Bestandsrückganges natürlicher Zanderbestände wie in Nordamerika Mitte der 50er-Jahre scheint allerdings noch nicht erreicht.

Der innerdeutsche Markt kann die Nachfrage nach Zanderprodukten nicht decken und ist so auf Importware (vorwiegend Frostware) aus unterschiedlichen Ländern angewiesen. BÖHM (2005) gibt den Importanteil bis zu dem achtfachen der deutschen Inlandsproduktion (ca. 500 t/Jahr) an, wobei Russland und die baltischen Staaten Hauptlieferanten sind. Zander aus diesen Ländern stammen meist aus natürlichen Gewässern, wobei durch verstärkte Befischung eine Störung des Gleichgewichtes eintreten kann. Aus Abb.

2 sind die gemeldeten Zandererträge natürlicher Gewässer der Russischen Föderation im Vergleich zu den Baltischen Staaten zu entnehmen (FAO, 2008). Die Erträge sind hier kumuliert dargestellt (Küstenfischerei, europäische Binnenfischerei, mediterraner Bereich um das Schwarze Meer). Zu erkennen ist ein starker tendenzieller Rückgang der Erträge von einem Maximum im Jahre 1991 mit 10.923 t bis zum einem Minimum von 4.073 t im Jahre 2005. Dies entspricht vergleichend zu den Baltischen Staaten und Deutschland etwa der zehnfachen (1991) bis vierfachen Menge (2005). Wird Russland aus der Abbildung ausgeschlossen, sind die Zandererträge der Baltischen Staaten im Vergleich zu Deutschland erkennbar (Abb. 3).

Die Zandererträge Deutschlands zeigen einen Rückgang von ca. 1.600 t im Jahre 1992 auf etwa 282 t im Jahre 2005. Gleichzeitig ist ein starker Anstieg der Zandererträge Estlands mit einem Minimum von 169 t (1992) zu einem Maximum von 1.882 t (2003) zu erkennen. Nach dem Jahre 2003 reduziert sich der Ertrag schrittweise auf 786 t. Der Vergleich der Erträge beider Länder, ausgedrückt durch die generierten linearen Trendlinien, zeigt nur geringe Unterschiede der Beträge der Anstiegsvariablen (m) mit $-63,162 \times$ für Deutschland und $55,359 \times$ für Estland. Zu entnehmen ist hier eine stark korrelierende, gegenläufige Beziehung der Zandererträge. Die Steigung der Trendlinien, gegeben durch die Konstante n der Variable x ($mx + n$), gibt hier einen steigenden Ertrag (wenn m positiv), oder einen abnehmenden Ertrag (wenn m negativ).

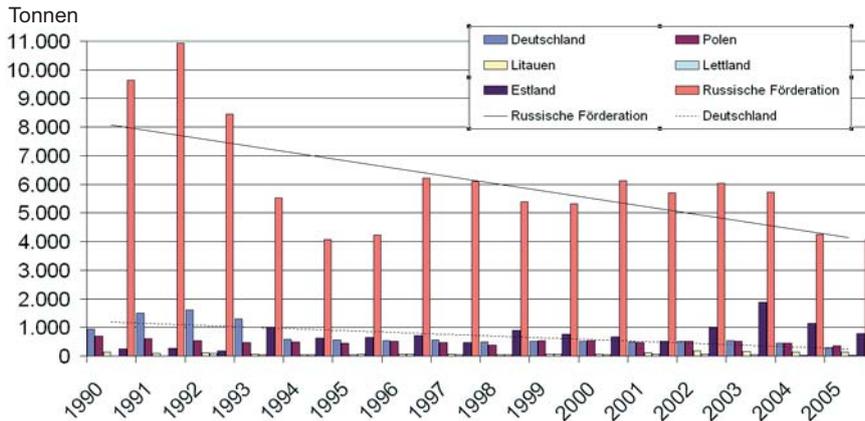


Abb. 2:
Zanderertrag aus natürlichen Gewässern 1990-2005
Vergleich der Erträge der Russischen Föderation, der Baltischen Staaten und Deutschlands
(kumuliert: Küsten- und Binnenfischerei;
Quelle: FishstatPlus; FAO, 2008)

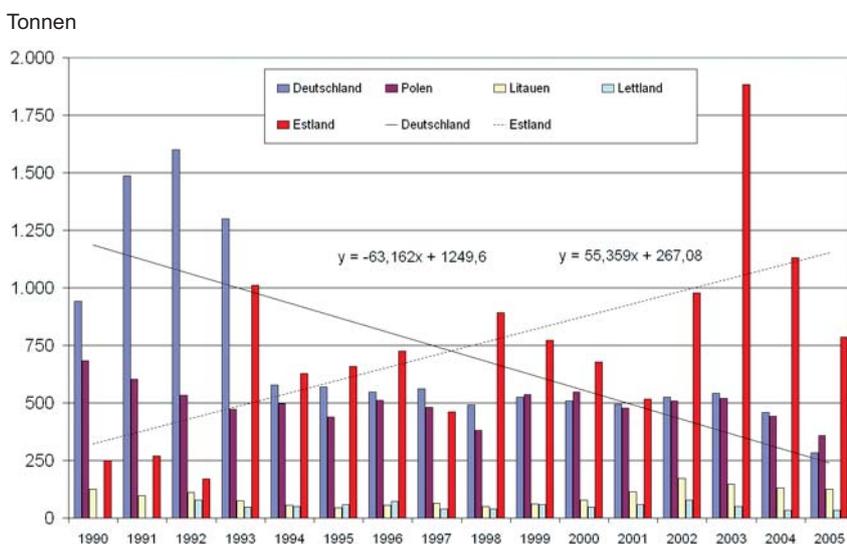


Abb. 3:
Zanderertrag aus natürlichen Gewässern 1990-2005
(nur Baltische Staaten und Deutschland)
(kumuliert: Küsten- und Binnenfischerei;
Quelle: FishstatPlus; FAO, 2008)

trag (wenn m negativ), an. Nur geringe Anstiege der Zandererträge durch die linearen Trendlinien ließen sich bei Litauen ($y = 3,3985x + 64,925$) und Lettland ($y = 1,2221x + 36,05$) ermitteln. Polen zeigte mit $y = -9,4529x + 579,6$ eine geringe Abnahme der Zandererträge aus natürlichen Gewässern, weist aber den dritthöchsten Zanderertrag vor Litauen und Lettland auf.

4 Aquakultur des Zanders

Die Kultivierung von Zandern ist ein relativ junger Produktionsbereich in der Aquakultur. Aufgrund der hohen Sensibilität gegenüber verschiedenen Umweltfaktoren und artspezifischen Verhaltensmustern (z. B. ausgeprägter Kannibalismus) müssen technische Lösungen für die Kultivierung stark artbezogen entwickelt werden.

Das Land mit der höchsten Aquakulturproduktion an Zander ist nach FAO-Angaben Bulgarien mit 469 t im Jahre 1999 und 125 t (1998). Vermutlich stammen die Zander hier aus extensiver Haltung (Teichhaltung) bzw. semi-intensiver Aquakultur. Ebenfalls weist die Tschechische Republik relativ hohe Aquakulturerträge von 104 t (1995) bis 70 t (1993) auf. Die Produktion von Zandern in Ungarn schwankt im Bereich von 20 t bis 30 t. Im Jahre 2000 und 2004 wurde die 30-Tonnen-Marke gering überschritten. Rumänien weist eine erstmals im Jahre 1997 gemeldete Zander-Aquakulturproduktion auf. Die Erträge wurden bis zum Jahre 2003 auf über 40 t gesteigert, während in den folgenden Jahren eine Abnahme zu verzeichnen war. Deutschland erscheint in der FAO-Statistik erst mit dem Jahr 2005 und einer Produktion von zwei Tonnen Zandern aus der Aquakultur.

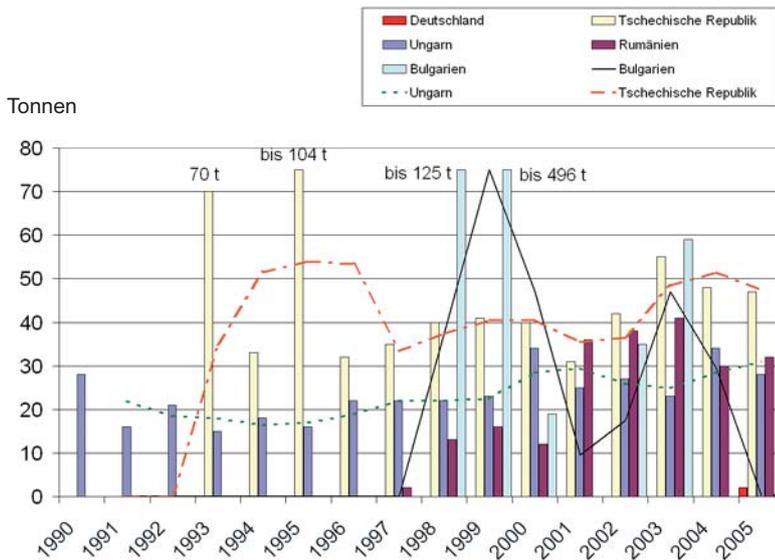


Abb. 4:
Aquakulturproduktion von Zandern
ausgewählter Staaten im Vergleich
zu Deutschland
 (Quelle: FishstatPlus; FAO, 2008)

Die Genauigkeit der FAO-Angaben ist zu bezweifeln. Die Zanderproduktion wurde als Nebenfisch in der Karpfenteichwirtschaft in Deutschland z. B. in der Lausitz schon sehr lange betrieben. Die Teichwirtschaft ist eine Produktionsart der Aquakultur. Rumänien ist seit langem ein Land mit einer teichwirtschaftlichen Aquakultur, so dass vermutlich Zahlen, wie auch aus Deutschland, nicht gemeldet wurden.

Aus der FAO-Statistik sind grundsätzliche Feststellungen abzuleiten. Die Aquakultur von Zandern ist im Allgemeinen als gering einzuschätzen. Wenn maximale Erträge um 500 t an Zandern erreicht werden, ist es verglichen mit anderen Fischarten wie z. B. der Regenbogenforelle um 25.000 t in Deutschland (2000, FAO, FishstatPlus 2008), nicht annähernd vergleichbar. Weiterhin ist aus Abbildung 4 mittels der Trendlinien eine starke Schwankung der Zandererträge zu erkennen. Eine Ursache hierfür könnte die Produktion von Zandern in Teichwirtschaften sein, welche als Nebenfisch nicht den Ansprüchen dieser Fischart genügen. Ein weiterer Punkt ist die geringe Menge der Aquakulturproduktion an Zandern aus Deutschland, welche gegenüber den anderen Ländern verschwindend gering ist.

Die Darstellung der Produktionsmengen von Zandern aus der Aquakultur zeigt im Vergleich zu anderen Fischarten sehr geringe Mengen auf. Aus der Diskrepanz zwischen der Beliebtheit dieses Speisefisches einerseits und der geringen Produktion andererseits ergab sich die Notwendigkeit, sich diesem Fisch forschungsseitig stärker zu widmen. Die Forschung auf

dem Gebiet der Zanderkultivierung hat in den vergangenen Jahren deutliche Fortschritte gemacht. Wissenschaftler Nordamerikas und europäischer Länder haben ihren Beitrag dazu geleistet. Aus der Grundlagenforschung lassen sich wichtige praxishere Erfahrungen ableiten. Eine umfassende, neuere praktische Arbeit zur Reproduktion und der Anfütterung von Zandern über einen längeren Zeitraum bis zum Speisefisch liegt von ZIENERT & HEIDRICH (2005) vor. Die Reproduktion, Erbrütung und Anfütterung von Zandern ist seit längerem Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchung, Angaben finden sich z.B. bei TÖLG et al. (1981), STEFFENS (1981), WOYNÁROVICH (1962), Steffens et al. (1996), bzw. reproduktionsbiologischen Untersuchungen wie LAPPÄÄINEN et al. (2003), DÖRNER ET AL. (2003), oder Arbeiten zur Larvalentwicklung: MANI-PONSET et al. (1994), OSTASZEWSKA (2005), KESTEMONT et al., (2007), der Füllung der Schwimmblase mit atmosphärischer Luft (Demska-Zakęs et al., 2003), oder der Verschiebung der Laichreife (ZAKES & SZCZEPKOWSKI, 2004; ZAKES, 2007). Zum Management von Zandern in der Aquakultur finden sich Angaben zur Besatzdichte (MOLNÁR et al. 2004; SZKUDLARECK & ZAKES, 2007), Lichtintensität (LUCHIARI et al., 2006), der Trübung (LJUNGGREN & SANDSTRÖM, 2007), Temperatur (HILGE, 1990; ZAKES, 1997; STEFFENS, 2003) und z.B. zum Kannibalismus bzw. dem Auseinanderwachsen (MCINTYRE ET AL., 1987; HILGE & STEFFENS, 1996; PETERSON ET AL., 1997; ZAKES, 1999; MOLNÁR et al., 2004).



Ernährungswissenschaftliche Untersuchungen liegen zum Fettsäureprofil (JANKOWSKA et al., 2003), zum Rohfettanteil (GÜNTHER, 2003; MOLNÀR et al., 2006), zur Fettsäuresubstitution (SCHULZ et al., 2005), zum Rohproteinanteil (BARROWS et al., 1988; TIDWELL et al., 1999; BROWN & BARROWS, 2002; SCHULZ et al., 2007), zum Protein-Lipid-Kohlenhydratverhältnis (NYINA-WAMWIZA et al., 2005), und sowie zur Überwinterung und Körperzusammensetzung (RENNERT et al., 2005) vor.

Zur Fütterungspraxis wurden Arbeiten für die Umstellung auf Trockenmischfuttermittel (BAER et al., 2001; ZIENERT & WEDEKIND, 2001; HAMZA et al., 2007; KESTEMONT et al., 2007), der Fütterungsfrequenz (PHILLIPS et al., 1998) und dem Fütterungsregime (ZAKES et al., 2006) angefertigt.

Wenn auch die hier angegebene Literatur (teilweise zitiert aus: KNAUS, 2005) keinen Anspruch auf Vollständigkeit besitzen kann, so wird doch deutlich, dass eine Vielzahl von Untersuchungen zur Aquakultur des Zanders existiert. Da sehr oft Laboruntersuchungen gemacht wurden, welche nur geringe Gemeinsamkeiten mit praktischen, industriellen Voraussetzungen aufweisen, scheint es sinnvoll, alle wissenschaftlichen Erkenntnisse auszuwerten und so weit wie möglich, auf praktischer Ebene anzuwenden bzw. weiterzuentwickeln.

5 Zanderprojekt der Landesforschungsanstalt MV (LFA), Institut für Fischerei (IFF)

Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse hat sich das Institut für Fischerei der Landesforschungsanstalt Mecklenburg-Vorpommerns die Aufgabe gestellt, ein Pilotprojekt zu Reproduktion, Anfütterung und der Produktion vom Zandersetzling bis zum Speisefisch zu entwickeln. Im Auftrage des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (LU) soll eine langfristige Kultivierung des Zanders in der Aquakultur etabliert werden. Die Ergebnisse dieses Projektes sollen dann interessierten Produzenten zur Verfügung gestellt werden.

Das Vorhaben ist in vier Arbeitsschritte unterteilt. Im Vordergrund steht in einem ersten Arbeitsschritt der langfristige Aufbau eines unabhängigen Zanderlaichfischbestandes mit anschließender Erbrütung und An-

fütterung der Zanderlarven und Zanderjuvenile. Für die Reproduktion und Erbrütung des Zanders stehen die Standorte „Boek“ (Teichwirtschaft, Müritz) und „Born“ (Aquakulturversuchsanlage Iff, Darß) zur Verfügung. Die Zander werden hier in der natürlichen Laichzeit von Ende April bis Anfang Juni reproduziert. Eine beginnende Vorverlegung bzw. Verschiebung der Laichzeit für eine kontinuierliche Satzfishbereitstellung wird angestrebt. Die Strategien der Reproduktion und Anfütterung unterscheiden sich primär durch die unterschiedlichen Wasserquellen a) Süßwasser (Boek) und b) Brackwasser (Born). Es sollen Verfahren entwickelt werden, die Techniken der Reproduktion und Anfütterung zu vereinfachen und zu optimieren. An den Standorten können unterschiedliche Anfütterungsstrategien wie kultivierte Lebendfuttermittel (Born), oder natürliches, fraktioniertes Zooplankton als Filtrat aus Teichen (Boek) verwendet und auf ihre Effizienz hinsichtlich der Konditionierung larvaler Zander getestet werden. Ein zweiter Arbeitsschritt wendet die gewonnenen Methoden zur Reproduktion und Anfütterung von Zandern an und optimiert die jeweilige Strategie. Für die Gewinnung gut konditionierter Zandersetzlinge ($Z_0 - Z_1$) werden Methoden zur Verschiebung der Laichreife („out of season spawning“) durch Manipulation der Photoperiode und der Temperatur getestet. Ein dritter Arbeitsschritt übernimmt die Satz- und Speisefischproduktion vom einsömmerigen Zander (Z_1) bis zur Speisefischproduktion (Z_{sp}). Da die Zandermaist nur unter Ausnutzung des Wachstumspotentials mit einer stabilen Temperatur von $23\text{ °C} (\pm 1\text{ °C})$ optimiert werden kann, wird dieser Arbeitsschritt in einer Warmwasser-Kreislaufanlage durchgeführt. Die kontinuierliche Produktion von Zandern (Reproduktion, Erbrütung, Anfütterung, Z_0 , Z_1 , Z_2 und Z_{sp}) in der Aquakultur mittels Ausnutzung der „Out of season“-Effekte, sowie die ökonomische Optimierung der Produktionsmittel manifestieren sich in einem vierten Arbeitsschritt. Ziel ist, die Zanderlaicher drei- bis viermal im Jahr, inner- und außerhalb der natürlichen Laichzeit, zum Ablachen zu bringen.

Eine Literaturliste kann bei den Verfassern angefordert werden.

Kontakt: u.knaus@lfa.mvnet.de