

**Josef G. Knoll-Wissenschaftspreisträger 1990**

**Josef G. Knoll-Science Award Winner 1990**

**Chryssile Seré „Teichwirtschaft als Betriebszweig in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft Kolumbiens“, Universität Hohenheim, 1988**

Resümee

Während die biologische Forschung für tropische Teichwirtschaftssysteme mit Fischarten niedriger Trophiestufen und intensiver organischer Düngung ein hohes Ertragspotential nachweist, sind diese Verfahren insbesondere in Lateinamerika bisher kaum in die Praxis umgesetzt worden. Die vorliegende Arbeit soll für die gewählte Untersuchungsregion, das Berggebiet des Caucaats im Südwesten Kolumbiens, Wege zur Überwindung der Diskrepanz zwischen Ergebnissen in Versuchsstationen und bäuerlichen Betrieben aufzeigen.

Als Forschungsmethode wird das Konzept des „Farming Systems Research“ verwendet, da es sich insbesondere zur Analyse der komplexen Interaktionen zwischen der Teichwirtschaft und den anderen Subsystemen der Betriebe eignet. Mit Hilfe einer iterativen Vorgehensweise wird versucht, die Perspektive des Nutzers der zu entwickelnden Technologie schon sehr frühzeitig in den Forschungsprozeß einzubauen, um somit höhere Relevanz, Adoptionswahrscheinlichkeit und letztendlich höhere Effizienz des Einsatzes an Forschungsmitteln sicherzustellen.

Die Teichwirtschaft leistet derzeit einen begrenzten Einkommensbeitrag für einen Teil der kleinbäuerlichen Betriebe in der Bergregion des Caucaats. Die Analyse der einmaligen Befragung einer repräsentativen Stichprobe von Betrieben zeigte, daß es sich um sehr kleine Teiche handelte, die extensiv genutzt wurden. Mangelnde Reproduktionskontrolle bei der Hauptspezies *Oreochromis niloticus* führte zu kleinwüchsigen Fischen, die von den Konsumenten wenig geschätzt werden. Insgesamt wurde festgestellt, daß sich die Teichwirtschaft in einem „Circulus vitiosus“ befand von kleinen Teichflächen mit folglich geringes Einkommenspotential und entsprechend extensiven Teichmanagement, das zu Wachstumsbegrenzungen für die Fische und unerwünschter Brutproduktion führte. Zusätzliche Probleme ergaben sich bei der Beschaffung von Setzlingen guter Qualität.

Ein daraufhin entwickeltes Paket von Intensivierungsmaßnahmen für die Teichwirtschaft wurde in 12 kooperierenden Betrieben implementiert und durch begleitende Datenerhebung über zwei Produktionsperioden ausgewertet. Das Monitoring zeigte, daß unter praktischen Bedingungen bei der Mast der Tilapienart *O. niloticus* zusammen mit der Karpfenart *Cyprinus carpio* auf der Basis organischer Düngung hohe Fischerträge (bis zu 9 Tonnen/ha/Jahr) zu erzielen sind. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Höhe der organischen Düngung mit Schweine-, Rinder- und Hühnermist und dem Fischertrag konnte nachgewiesen werden. Gleichzeitig wurde jedoch in den „On-farm“-Versuchen festgestellt, daß das Düngerangebot aus der Tierhaltung selbst bei kleinen Teichen häufig begrenzend war.

Die Betriebssysteme der Bergregion basieren hauptsächlich auf dem Kaffeeanbau und der

extensiven Haltung von Doppelnutzungsrindern auf Weiden mittlerer bis niedriger Qualität. Der Umfang der Schweinehaltung auf der Basis von Wirtschaftsfutter ist aufgrund des relativ geringen Anfalls an landwirtschaftlichen Nebenprodukten begrenzt. Vom Rindermist fällt nur ein Teil in leicht sammelbarer Form in Pferchen an, wo die Tiere über Nacht gehalten werden. Diese Beobachtungen führten im zweiten Mastzyklus zur zusätzlichen mineralischen Düngung einiger Teiche sowie zur Anlage von kontrollierten Versuchen zur anorganischen Teichdüngung in einer Versuchsstation der CVC. Die Ergebnisse zeigten nur eine sehr begrenzte Wirkung phosphorhaltiger Mineraldünger.

In den „On-farm“-Versuchen stellte sich heraus, daß selbst bei Einsatz verbesserter Produktionstechnik Brut von *O. niloticus* auftrat, die das Mastendgewicht der Fische negativ beeinflusste. Dies ist insbesondere in der Untersuchungsregion von Bedeutung, da für größere Fische höhere Preise pro kg erzielt werden.

Anhand von Deckungsbeitragsrechnungen konnte nachgewiesen werden, daß die Teichwirtschaft eine hohe Verwertung der Arbeit ermöglicht. Der absolute Beitrag der Fischmast zum Betriebserfolg war jedoch aufgrund der kleinen Teichflächen (200 m<sup>2</sup> bis 2200 m<sup>2</sup>) gering. Die Planungsrechnungen zeigten, daß die Aquakultur selbst bei Erzielung nur mittlerer Koeffizienten durch Flächenausdehnung eine größere Rolle spielen kann als bisher. Durch die Teichwirtschaft kann im Betrieb anfallender organischer Dünger produktiv genutzt werden, wodurch die Wettbewerbsfähigkeit der Tierhaltung, insbesondere der Schweineproduktion steigt. Solche wesentlich vielseitigeren und stärker auf die Tierhaltung ausgerichteten Betriebssysteme eröffnen den Kleinbauern neue Märkte mit einkommenselastischer Nachfrage.

Die Bergregion ist gegenüber der Caucaebene durch zahlreiche Faktoren wie geringere Bodenfruchtbarkeit, kleinbäuerliche Betriebsstrukturen, höhere Transportkosten etc, benachteiligt. Sie verfügt jedoch über eine kontinuierliche und qualitativ gute Wasserversorgung, die ein weit geringeres Produktionsrisiko für die Teichwirtschaft impliziert als in der Ebene, wo der hohe Pestizideinsatz im intensiven Ackerbau zu Wasserverseuchungen führen kann. Über eine hohe Verwertung des Mistes könnte die Bergregion in der Tierproduktion und bei Kulturen, die Wirtschaftsfutter für die Viehhaltung liefern, ihre Wettbewerbsstellung verbessern.

Erosionskontrolle im Sinne der Regulierung des Wasserablaufes durch Teiche war ein explizites Ziel des CVC-Aquakulturprogramms konnte jedoch in den Untersuchungsbetrieben nicht beobachtet werden. Vielmehr deuten die Planungsrechnungen darauf hin, daß die Teichwirtschaft indirekt zur Erosionskontrolle beiträgt, indem die stärker tierhaltungsbetonten Betriebssysteme zu einer Einschränkung des Ackerbaus führen.

Die Interaktionen zwischen Tierhaltung und Teichwirtschaft deuten darauf hin, daß Beratungsansätze sowie Kreditprogramme, die nur einen Teilbereich berücksichtigen, wenig erfolgversprechend sind, da die Wettbewerbsfähigkeit gerade in der Integration der Verfahren liegt. Das Entwicklungsmodell der integrierten Aquakultur kann für einzelne Betriebe der Region eine wichtige Alternative werden. Es ist jedoch nicht zu erwarten, das dies ein Konzept für die breite Mehrheit der Kleinbauern in der Bergregion ist. Die Betriebe, für die diese Strategie relevant sein dürfte, stellen nur eine kleine Untergruppe aller Betriebe dar, die besondere Bedingungen erfüllen müssen:

- Vorhandensein einer umfangreichen Tierhaltung, insbesondere Schweinehaltung oder die Bereitschaft, diese Verfahren auszudehnen.

- Vorhandensein von guten und sicheren Wasserquellen sowie von Flächen, die sich zur Anlage von Teichen mit geringen Kosten eignen.
- Interesse des Betriebsleiters an der Aquakultur.

Einschränkungen dieser Art gelten jedoch für sehr viele landwirtschaftliche Neuerungen.

Modellkalkulationen ergaben, daß die Adoption der intensiven Aquakultur gesamtwirtschaftlich sinnvoll wäre. Der größte Teil des Nutzens würde den Konsumenten zugute kommen, während auf der Produzentenseite ein Wohlfahrtstransfer von der Meeres- und Binnenfischerei zugunsten der neu eingeführten Aquakultur stattfände.

Die intensive Teichwirtschaft könnte auch in Kolumbien einen Beitrag zur landwirtschaftlichen Entwicklung leisten, wobei allerdings noch Probleme insbesondere auf produktionstechnischer und institutioneller Ebene zu überwinden sind.

Im Bereich der Forschung ist die Reproduktionskontrolle der wichtigsten Art *O. niloticus* ein hochrangiges Thema. Mehrere Verfahren sind verfügbar, müssen jedoch im Rahmen angewandter Forschung praxisreif gemacht werden.

Für die Untersuchungsregion sind auf institutioneller Ebene Überlegungen zur Organisation der Satzfishproduktion anzustellen. Diese erfordert insbesondere dann spezielle Kenntnisse, wenn handsexierte oder hormonal behandelte Tilapien erzeugt werden sollen. Derzeit bietet die CVC Setzlinge zu sehr niedrigen Preisen an, wobei jedoch die begrenzten Ressourcen des Aquakulturprogramms zu unregelmäßiger Verfügbarkeit und variabler Qualität der Setzlinge führen. Andererseits schränken die subventionierten Preise der CVC die Attraktivität privater Investitionen in die Satzfishproduktion ein. Es wäre zu erwägen, daß die CVC die kommerzielle Setzlingsproduktion künftig dem Markt überläßt und in den ersten Jahren möglicherweise die Abnahme einer Mindestmenge garantiert.

Die Vermarktung ist ein anderer Bereich, der institutionelle Veränderungen erfordert. Bisher wird in der Region kein Fisch aus der Teichproduktion vermarktet, die Entwicklung von Fischangebot und -nachfrage in Kolumbien läßt jedoch erwarten, daß für Teichfisch eine Marktnische vorhanden ist. Obwohl Teich- und Flußfisch enge Substitute sind, wird das neue Produkt Teichfisch aufgrund enger Bindungen zwischen Aufkäufern in den Fanggebieten, Groß- und Einzelhändlern von Flußfisch die bestehende Vermarktungskette kaum nutzen können. Daher sind alternative Vermarktungswege zu entwickeln, die die Vorteile der Teichwirtschaft wie planbare Anlieferung, steuerbare Qualität und kurze Transportwege optimal nutzen. Für den Absatz sind insbesondere Skaleneffekte im Transport von Bedeutung. Dies spricht für eine Kooperation zwischen Kleinbetrieben in der Form von Vermarktungsgenossenschaften oder vertikal integrierten Unternehmen.

Diese Arbeit geht von der Prämisse aus, Fische niedriger trophischer Stufen mit einem geringen Umfang zugekaufter Produktionsmittel für den lokalen Markt zu erzeugen. Seit kurzer Zeit scheint sich in der Region eine weitere Alternative zu eröffnen. Fische, Süßwassergarnelen (*Macrobrachium rosebergii*) und Muscheln werden auf der Basis von zugekauftem, eiweißreichen Kraftfutter für den Export und den lokalen Feinschmeckermarkt produziert. Diese Entwicklung wird von großen Betrieben vorangetrieben, die über direkte Kontakte zu Exportmärkten verfügen. Es ist jedoch denkbar, daß auch Kleinbetriebe in Bergregionen mit guter Wasserversorgung für diese Märkte produzieren könnten. Im Zuge dieser neuen Tendenz könnte das Einkommenspotential der Aquakultur in Kleinbetrieben über das in dieser Arbeit dargestellte Maß hinaus zunehmen.

Chrysille Seré: Teichwirtschaft als Betriebszweig in der kleinbäuerlichen Landwirtschaft  
Kolumbiens, Universität Hohenheim, 1988