



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Forschungskooperationen zur Welternährung

Research cooperation for global food security and diversified agriculture for
a balanced nutrition in Sub-Saharan Africa.

Akronym "Ich liebe Fisch"

Titel: Improving Community Health-Nutrition Linkages through Solar Energy Based Fish and Crop Integrated Value Chains.

Land/Länder	Malawi
Fördernde Organisation	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft – BMEL
Projekträger	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung – BLE
Koordinator	Fraunhofer Research and Development Center for Marine and Cellular Biotechnology (EMB)
Partner	<ol style="list-style-type: none">2. Association for Marine Aquaculture mbH (GMA)3. Lilongwe University of Agriculture & Natural Resources, Aquaculture and Fisheries Science Department (LUANAR-AQF)4. Lilongwe University of Agriculture & Natural Resources, Department of Human Nutrition and Health (LUANAR-HNH)5. Lilongwe University of Agriculture & Natural Resources, Department of Food Science and Technology (LUANAR-FST)6. Quantum for Urban Agriculture and Environmental Sanitation (QUALIVES)7. Innovative Fish Farmers Network Trust (IFFNT) Innovative Fish Farmers Network Trust (IFFNT)

Projektbudget	1.708.071,20 €
Projektlaufzeit	1. März 2016 – 31. Mai 2021
Schlagwörter	<p>Aquakultur, Aquaponic, solargestützte Brutanlage, Fischzuchtprogramme, Hybridisierung, Fisch, Gameten, Kryokonservierung, Fischlarven, Fisch-Setzlinge, Tilapien, Chambo, <i>Oreochromis karongae</i>, "all-male" Populationen, Populationsgenetik, Fischfutter, BSF, Schwarze Soldatenfliege, Insektenproteine, integrierte Aqua-Agrikultur (IAA), Gemüseproduktion, Gesundheitsstatus, sozialer Status, Fehlernährung, Mangelernährung, Nahrungsdiversität, Kapazitätsaufbau, Training, Kochkurse, Netzwerke, Lebensmittelverarbeitung.</p>
Hintergrundinformation	<p>Traditionell ist Malawi eine Nation in der viel Fisch verzehrt wird. Das Hauptnahrungsmittel ist nun aber vorwiegend Maisbrei. Die Überfischung des Malawisees seit Anfang der 90er Jahre hat dazu geführt, dass Fisch generell, aber insbesondere die Tilapienart <i>O. karongae</i>, in der Landessprache „Chambo“, für die meisten Menschen in Malawi kaum noch bezahlbar ist. Vor diesem Hintergrund hatte das Projekt „Ich liebe Fisch“ primär zum Ziel, die Versorgung der Landbevölkerung mit Fisch und Gemüse zu verbessern und die Wertschöpfung zu erhöhen. Dadurch sollte sowohl die Nahrungsmittelsicherheit und der Gesundheitsstatus der beteiligten Dorfgemeinschaften verbessert als auch deren Verdienstmöglichkeiten erweitert werden. Dabei sollte auch Kapazitätsaufbau unterstützt werden, d.h. dass der Zuwachs an Wissen zum einen die Nachhaltigkeit der Maßnahmen absichert aber auch Multiplikatoren schafft, von denen die nicht am Projekt beteiligte Dorfgemeinschaften lernen können. Das Projekt hat zudem ein weiteres signifikantes Problemfeld aufgegriffen, welches die mangelnde Futterqualität für heranwachsende und adulte Fische betrifft. Eine Option ist die Produktion von Larven der schwarzen Soldatenfliege (<i>Black soldier fly</i>, BSF), welche in Malawi für die Herstellung von sehr kostengünstigem, tierischem Protein genutzt werden können. Dieser Ansatz wurde erfolgreich im letzten Projektjahr bis Anfang 2021 verfolgt.</p>
Projektziel	<p>Im Einzelnen standen folgende Projektaktivitäten im Fokus:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Maßnahmen zur Verbesserung der Erzeugung einheimischer Tilapienarten durch effizientere Aufzuchtbedingungen und der Erzeugung von "all male" Fingerlingen ii. Errichtung einer mit Solarenergie betriebenen Larvenaufzuchtanlage um die Versorgung mit Satzfishen von speziell <i>O. karongae</i> (Chambo) zu verbessern iii. Anwendung von integrierter Aqua-Agrikultur (IAA) um die durch Fische in den Teichen produzierten Exkremente über Gießwasser als Nährstoffe für die Pflanzenzucht nutzen zu können

	<ul style="list-style-type: none"> iv. Einführung und Verbreitung der Aquaponik-Technik in Malawi (integrierte Fisch- und Gemüsezucht in zirkulierenden Systemen) v. Gewinnung von hochwertigen Proteinen aus der Aufzucht von BSF-Larven aus organischen Reststoffen zur Herstellung von hochwertigem aber kostengünstigem Fischfutter vi. Durchführung von Trainingskursen zur Vermittlung von Expertenwissen und Wissensbildung in den ländlichen Kommunen vii. Untersuchung des Gesundheitszustandes und der Ernährungsgewohnheiten von Familien im ländlichen Raum, besonders jene von Kindern und älteren Menschen, vor und nach der Durchführung der Projektmaßnahmen viii. Unterstützung des Aufbaus eines Netzwerks und einer Wissensplattform um den Austausch zwischen den verschiedenen Kommunen zu fördern und damit die Nachhaltigkeit der Projektmaßnahmen auch nach dem Ende der Implementierung durch das Projekt zu gewährleisten
<p>Projektergebnisse</p>	<p>Die wichtigsten Projektergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Die Einrichtung und Inbetriebnahme der ersten solarstromunterstützten Brutanlage in Malawi zur intensiven Aufzucht von kostengünstigen Fischsetzlingen für die ländlichen Fischfarmer ist erfolgreich abgeschlossen worden. Die Brutanlage hat bereits in der zweiten Brutsaison nahe an der initial geschätzten Produktionskapazität Setzlinge produziert (0.75 Mill.) und konnte bis auf einen technischen Ausfall des Inverters (Garantiereparatur) ohne Störungen durchgehend betrieben werden. Durch Optimierung der Abläufe und Aufstockung des Brutfischbestands konnte die Setzlingsproduktion bis zum Ende des Projekts gegenüber der Ausgangssituation um etwa 620% gesteigert werden. Die Brutanlage unterstützt nun auch die Zucht von Tilapia- Hybriden, wobei die Erzeugung von "all male" Kohorten im Mittelpunkt steht, da diese das Futter effizienter verwerten und schneller wachsen. ii. Einige der Farmer die am Trainingskurs zum Betrieb der Brutanlage teilgenommen haben bauen nun selber kleine Brutanlagen nach dem Muster der vom Projekt gebaute Anlage und wollen Setzlinge als zusätzliche Einnahmequelle produzieren und im lokalen Umfeld verkaufen. iii. Die Trainingskurse zur optimierten Teichbewirtschaftung und die Unterstützung mit Materialien und Futter hat je nach Region zu einer 4-7fachen Steigerung bei der Effizienz der Fischproduktion pro Saison geführt. Die Umsetzung der Ergebnisse zur Zuchtauswahl haben dabei zur Steigerung der Fischproduktion beigetragen. iv. Die Durchführung von Trainingskursen zur Schulung der integrierten Aquakultur-Agrikultur (IAA) hat bei konsequenter Anwendung zu einer deutlichen Verbesserung der Gemüseproduktion bei den ländlichen Aquakulturbauern geführt. Bei den am Projekt teilnehmenden Dorfgemeinschaften wurde bei der Auswertung der Daten der Umfrage zum Projektende ein deutlich höherer Lebensstandard festgestellt, verglichen mit den Daten der Eingangsumfrage.

- v. Auf der Farm des Bunda College und am Benga Parish (Missionsgemeinschaft) im Distrikt Nkhotakota wurden zwei Aquaponic-Anlagen aufgebaut und in Betrieb genommen. In Ergänzung zu dem einfachen Barrelponics-System (Aquaponic-Anlage aus Plastiktonnen) welches im Rahmen des Projektes gebaut und getestet wurde, produzieren die beiden großen Anlagen inzwischen im Routinebetrieb Gemüse und Fisch. Die Anlagen werden auch zu Schulungszwecken eingesetzt. In regelmäßigen Trainingskursen wurden interessierte Farmer in dieser in Malawi neuen Technik geschult. Die Aquaponic-Technik ist in Malawi besonders gut geeignet um Gemüsezuucht auch in der Trockenzeit betreiben zu können. Der Wasserbedarf beträgt nur etwa 5% gegenüber dem traditionellen Gemüseanbau auf Feldern.
- vi. Blähtonkugeln sind das optimale Substrat für die Pflanzenbetten in einer Aquaponic-Anlage. Da diese Art von Substrat in Malawi nicht verfügbar ist bzw. importiert werden müsste, wurde vom Projekt eine Blähtonkugelproduktion initiiert. Mit den am Benga Parish vom Projekt entwickelten Herstellungstechniken werden nun Blähtonkugeln von einer kleinen Kooperative im Distrikt Nkhotakota hergestellt und zum Bruchteil des Importpreises verkauft.
- vii. Die Farmer in den ländlichen Kommunen sind nicht in der Lage, importiertes vollwertiges Futter (industrielles Pelletfutter) für die Fischzucht zu kaufen und verwenden daher im wesentlichen Abfälle aus der Maisverarbeitung zur Fischfütterung mit nur geringem Proteingehalt. Das Projekt hat sich deshalb auch mit der Erschließung von Alternativen und in Malawi verfügbaren Proteinquellen für die Fischernährung beschäftigt, um vollwertiges, aber auch bezahlbares Fischfutter für die ländlichen Aquakulturbauern herzustellen zu können. Hierbei war die Produktion von Larven der schwarzen Soldatenfliege (*Black soldier fly*, BSF, *Hermetia illucens*), im Fokus. Die Larven der BSF können mit organischen Reststoffen aufgezogen werden, welche es auch in Malawi in ausreichenden Mengen und praktisch kostenlos gibt. Die Fliegen sind leicht zu züchten, anspruchslos, Allesfresser und auch in Afrika weit verbreitet. Die Larven haben einen hohen Eiweißgehalt und das Profil der Aminosäuren, der aus den Puppen hergestellten Insektenproteine, ist dem von Fischmehl sehr ähnlich. Das „Ich liebe Fisch“-Projekt hat eine Pilotanlage am Bunda College des LUANAR zur Produktion der Schwarzen Soldatenfliege in Betrieb genommen, die vor allem als Schulungsanlage für die ländlichen Aquakulturbauern in Malawi eingesetzt wird.
- viii. Es wurden mehrere Trainingskurse zu den Themen vollwertige Ernährung und Herstellung von neuen Produkten aus Fisch, vor allem für Kinder und Jugendliche, durchgeführt. Neben den Frauen nahmen auch Männer aus den Gemeindevorständen teil sowie Schulkinder. In praktischen Übungen wurde gezeigt, welche verschiedenen Nahrungsmittel aus Fisch, Mais und Maniok hergestellt werden können um besonders bei kleinen Kindern die Akzeptanz von Fisch und damit die Ernährungsbedingungen zu verbessern. Durch diese Maßnahmen konnte eine

	<p>erhebliche Steigerung der Ernährungsvielfalt bei den teilnehmenden Dorfgemeinschaften erreicht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ix. Mit Unterstützung des Projektes "Ich liebe Fisch" wurden eine Promotion, 5 Masterarbeiten und 8 Bachelorarbeiten angefertigt. x. Zusätzlich zu den ursprünglich im Projekt ausgewählten Dorfgemeinschaften konnten, wenn auch in geringerem Umfang, weitere Farmer in die Schulungen mit eingebunden werden und neue Netzwerke zwischen den Dorfgemeinschaften und einzelnen Farmern geknüpft werden. xi. Die im Projekt ausgebildete Masterstudenten nutzen nach Abschluss der Ausbildung die im Projekt erlernten Kenntnisse und Fähigkeiten nun im Rahmen von Anstellungen in aktuellen Projekten anderer Organisationen (z.B. GIZ, WorldFish). Ein ehemaliger Masterstudent hat inzwischen ein Start-Up gegründet und berät und baut Aquaponic-Anlagen. xii. Die Lilongwe University of Agriculture and Natural Resources (LUANAR) ist die erste öffentliche Universität in Malawi, deren Studiengänge international akkreditiert wurden. Ein wichtiges Fundament für die erfolgreiche Akkreditierung waren die vom Projekt implementierten Anlagen am Bunda College.
<p>Empfehlungen</p>	<p>Aus dem Projektverlauf sich ergebende Empfehlungen</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Die Kooperation mit dem Benga Parish (Missionary Community of Saint Paul the Apostle from the Diocese of Lodwar) hat sich im Projektverlauf als außerordentlich hilfreich und fruchtbar erwiesen; in zukünftigen Projekten sollte die Netzwerkbildung unter Einbindung von Institutionen wie NGOs, Entwicklungshilfeorganisationen oder staatlicher Organisationen der entsprechenden Länder noch stärkere Betonung finden. ii. Aus einem Meinungs austausch mit den beteiligten Kommunen am Ende des Projekts ging die Empfehlung hervor, die teilnehmenden Gemeinden bereits in einem früheren Stadium, nämlich bei der Projektplanung, einzubeziehen. Die teilnehmenden Gemeinden sollten bereits in die Phase der Projektbeschreibung mit einbezogen werden und so motiviert werden, die Umsetzung der Maßnahmen verstärkt zu unterstützen. iii. Eine grundsätzliche und über die erreichbaren Ziele dieses Projektes hinausgehende Problematik in Sub-Sahara-Afrika ist der Verlust von Lebensmitteln durch Verrottung. Die FAO schätzt, dass durch mangelnde Konservierungsmethoden etwa 37% der Lebensmittel dem Konsum verloren gehen. Da die Landbevölkerung in Malawi nicht über Kühl- oder Gefriermöglichkeiten verfügt, bestehen so gut wie keine Möglichkeiten Nahrungsmittel für einen längeren Zeitraum zu konservieren. Durch die starke Saisonalität sind besonders Früchte und Gemüse immer nur für kurze Zeit verfügbar. Ein weiterer wichtiger Schritt zu einer sicheren Grundversorgung mit gesundem Lebensmittel ist daher die Implementierung von Konservierungsmethoden in Malawi. Dies hätte verschiedene positive Aspekte, wie z.B. die Herstellung von Marmeladen und sonnetrockneten Früchten, welche nicht nur zum Eigenverzehr hergestellt, sondern auch verkauft werden könnten. Auch frischer Fisch, der nach dem Abfischen immer nur kurze Zeit verfügbar ist, könnte für einen

längeren Zeitraum konserviert werden. Außerdem könnte der tägliche Zeitaufwand für die Beschaffung von frischen Lebensmitteln vermindert werden. Gerade vor dem Hintergrund der zu erwartenden negativen Folgen der Corona Pandemie für Entwicklungsländer wie Malawi sind auch solche Maßnahmen sehr hilfreich und dringend erforderlich, welche eine Vorratshaltung von Lebensmitteln durch Konservierungsmöglichkeiten unterstützen.

- iv. Im Zusammenhang mit der besseren Nutzbarkeit von Lebensmitteln (wie unter Punkt iii beschrieben) kann eine Integration aller Produktionsstufen für Fisch und Gemüse einschließlich weiterer Verarbeitungsstufen die Effizienz der Nahrungsmittelerzeugung deutlich steigern. Es wäre daher wünschenswert, die breite Anwendung der Aquaponic-Technik in Malawi zu unterstützen und mit der Zucht der BSF zu verbinden. Damit können die Stoffströme im Kreislauf geführt werden, Dünger eingespart werden und die Verluste an Nahrungsmitteln verringert werden. So können z. B. die Fisch- Früchte- und Gemüseabfälle der Dorfgemeinschaften zur Fütterung der Insektenlarven verwendet werden und diese wiederum an die Fische verfüttert werden. Dadurch wird ein nachhaltiger Kreislauf von Biomasse unterstützt. Die Aquaponic-Technik ist in Malawi auch besonders gut geeignet um Gemüsezucht auch in der Trockenzeit betreiben zu können. Der Wasserbedarf beträgt nur etwa 5% gegenüber dem traditionellen Gemüseanbau auf Feldern. Da Aquaponic-Anlagen modular aufgebaut sind, können jederzeit Ausbaustufen angeschlossen werden. Die notwendige Stromerzeugung einiger Pumpen ist mit relativ kleinen und preiswerten Solarstromanlagen zu realisieren.
- v. Im Zusammenhang mit Punkt iii werden Bedarfsanalysen zur ausreichenden Versorgung mit essentiellen Mikronährstoffen wie Vitamine und Mineralien empfohlen und Maßnahmen, um die sich daraus ergebenden Versorgungslücken schließen zu können.

Die folgenden Bildercollagen sind eine Auswahl und sollen einen visuellen Eindruck von den im Projekt durchgeführten Aktivitäten vermitteln. Fast alle der hier gezeigten Bilder stehen in hoher Auflösung zur Verfügung und können bei Bedarf gerne geteilt werden. Auf der Website des Projekts (www.fish-for-life.org) werden zudem viele weitere Bilder gezeigt. Anfragen bitte an B. Ueberschär, ueberschaer@gma-buesum.de

Fotos



Von links nach rechts: Vorlesungen im Trainingskurs zum Betrieb der Brutfischanlage am Vormittag. "Hands on"-Training. Teilnehmer bestimmen die Wasserqualität in der Hatchery (Ammonium, Nitrit, Nitrat, pH). Messung von Sauerstoff und Temperatur.



Von links nach rechts: Setzlinge für die Teiche der Farmer von der Bunda Farm. Transport der Setzlinge zu den Teichen der Farmer. Temperaturanpassung der Transportbeutel vor dem Aussetzen.



Von links nach rechts: Das Aquaponic-System auf dem Gelände der Farm vom Bunda College. Blick über die Pflanzenbetten kurz nach dem Aufbau (noch ohne Substrat). Trainingskurs in Aquaponic, hier Demonstration der Barrelponics-Variante.



Von links nach rechts: Gruppenbild mit den Farmern, die an der Exkursion zu der Farm von Mr. Mysali teilgenommen haben. Mr. Mysali berichtet über seine Erfahrungen mit Fischzucht und IAA. Neben Fisch werden auf der Farm auch Gemüse und Früchte produziert und mit Teichwasser gedüngt.

Fotos



Oben, von links nach rechts: Anpassung der Tanks für den Pumpensumpf der Aquaponic-Anlage. Wie links oben. Tonkugelproduktion mit Dorfmitgliedern auf dem Gelände vom Benga Parish. 2.Reihe von oben, von links nach rechts: Aufstellung der Pflanzenbetten. Optimierter Brennofen für die Tonkugeln. Aquaponic-Anlage mit Pflanzenbetten aus im Benga Parish produzierten Blähtonkugeln. 3.Reihe von oben, von links nach rechts: Volontär T. Knörr mit Mitarbeitern des Benga Parish. Volontär vom Verein abacus e.V. aus Rostock bei der Schulung von Mitarbeitern des Benga Parish. Fertig konfigurierte Aquaponic-Anlage im Benga Parish. 4.Reihe von oben, von links nach rechts: Kontrolle des Pflanzenwachstums in der Aquaponic-Anlage. Trainingskurs Aquaponic in der Anlage am Benga Parish. Gesunde Gemüsepflanzen im Pflanzenbett aus Tonkugeln (Mustard-Blätter, Mpiriru, das erste Mal unter Aquaponic-Bedingungen aufgezogen).



Von links nach rechts: Abschlussmeeting zum ersten Abschnitt des "Ich liebe Fisch"-Projekts Ende September 2019, mit einem symbolischen Handschlag zur Übergabe der Hardware zwischen Ariana Bystry (Projektadministration, BLE) und Dr. Agnes Mwangwera (Bunda Campus Director). Gespräche zwischen den Dorfbewohnern und Ariana Bystry sowie mit einem Distrikt-Fischereibeamten (rechts, Dr. Rakers, A. Bystry).



Von links nach rechts: Fischernte in einer Partnercommunity im Mchinji-District (Chikondi Fisch-Club). Die Fische werden stichprobenartig vermessen und die Messungen für die weitere Auswertung sofort digitalisiert. Typische Größe der geernteten Fische bei dieser Community nach einer 5-6-monatigen Abwachsperiode (etwa 120-170g). Das Bild zeigt einen *O. shiranus*.

Fotos



Von links nach rechts: Fischernte in einer Partnercommunity im Mchinji-District (Chikondi Fisch-Club). Ein Junge freut sich über einen Fisch, den er beim Abfischen im Ablaufgraben gefangen hat. Der Schatzmeister des Fisch-Clubs zählt seine Einnahmen vom Fischverkauf. Frischer Fisch für die Dorfbewohner.



Von links nach rechts: Insektarium mit den "Love Cages" zur Vermehrung der BSF. In der Mitte das Larvarium in welchem die Boxen mit dem Substrat und den Larven untergebracht sind. Larvarium und Insektarium müssen getrennt werden, da die Ansprüche an die Umgebungsbedingungen für die verschiedenen Lebensstadien sehr unterschiedlich sind. Die BSF ist in Malawi in der Natur weit verbreitet, so dass es unproblematisch ist, zunächst über Wildfänge einen Brutbestand aufzubauen.



Von links nach rechts: Teilnehmer am BSF-Workshop mit einem Teil der Betreuer. Ein vom Projekt gebauter Solartrockner ist sehr effizient um die BSF-Larven zu trocknen. Dieser Schritt ist notwendig, wenn die Larven weiterverarbeitet werden sollen. Die Teilnehmer des Workshops testen den Solartrockner mit einigen BSF-Larven

Fotos



Von links nach rechts: Da sich ein Solartrockner auch eignet um Obst und Früchte zu trocknen, um Lagerfähigkeit zu erreichen wurde auch dieser Verwendungszweck im Workshop demonstriert, hier mit Bananenscheiben und Mangos. Die Teilnehmer hatten im BSF-Workshop die Gelegenheit einen „Biopod“ zu bauen, ein Starterkit zur BSF Zucht. Die Teilnehmer konnten den „Biopod“ mitnehmen und in ihren Gemeinden damit erste Erfahrungen zur BSF Zucht sammeln. Die Teilnehmer haben u.a. gelernt, die Stadien der BSF-Larven zu identifizieren. Das ist wichtig, da bestimmte Stadien optimal sind um in das Fischfutter gemischt zu werden.