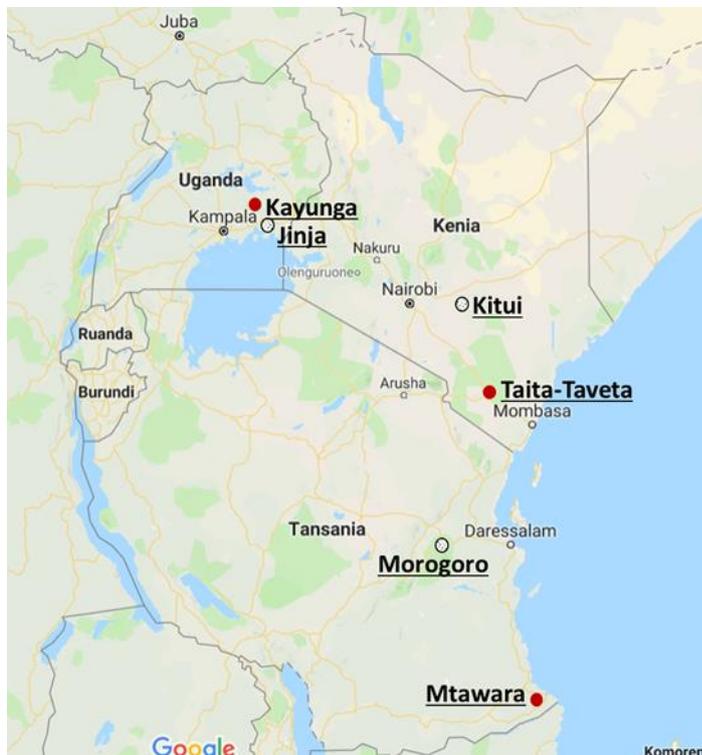




## Projektupdate

<b>Projekttitel (Akronym):</b>	<b>FruVaSe</b>
<b>Land/Region/Stadt:</b>	Kenia: Kitui und Taita-Taveta Tansania: Morogoro und Mtwara Uganda: Jinja und Kayunga
<b>Bekanntmachung:</b>	Innovative approaches to process local food in Sub-Saharan Africa and Southeast Asia, which contribute to improved nutrition, as well as qualitative and quantitative reduction of losses
<b>Kooperierende Partner:</b>	Universität Göttingen; Fachhochschule Erfurt; University of Nairobi und University of Eldoret, Kenya; Nelson Mandela Institution of Science and Technology, Tansania; Makerere University, Uganda
<b>Laufzeit:</b>	1. September 2018 - 30. April 2022
<b>Budget:</b>	1.051.913,89 €



- Vegetable region
- Fruit region





Seite 2 von 7

### Ziele des Vorhabens:

Das FruVaSe Projekt hat sich als Ziel gesetzt, den Vitamin- und Mineralstoffmangel in der Humanernährung in Ostafrika zu bekämpfen sowie die Herausforderung der Nutzung von insbesondere saisonal anfallenden Abfällen an Obst und Gemüse in der Wertschöpfungskette anzugehen. Teilziele sind dabei i) die ernährungsphysiologisch vielversprechendsten Sorten von Guave (*Psidium guajava*), Cashewapfel (*Anacardium occidentale*) und Jackfrucht (*Artocarpus heterophyllus*) sowie den grünen Blattgemüsearten Kuhbohnenblätter (*Vigna unguiculata*), afrikanischer Nachtschatten (*Solanum* spp.) und Maniokblätter (*Manihot esculenta*) auszuwählen und ii) traditionelle Technologien der Verarbeitung und Haltbarkeitsverlängerung bewerten und neue Technologien zu entwickeln und zu bewerten, mit Fokus auf Säfte, getrocknete Produkte wie etwa Fruchtriegel; Saucen, Würzen und Pickles sowie Instantsuppen und einfach getrocknete Blätter; iii) die neuen Produkte sollen auf Konsumentenakzeptanz getestet und unter Umständen in Pilotprojekten kommerzialisiert werden.

Das FruVaSe Projekt verfolgt einen integrierten Systemansatz (water-energy-food-waste nexus), um iv) ein Modell für energie-unabhängige, ressourcen-effiziente Verarbeitungsverfahren zu entwickeln, die in ein Geschäftsmodell zur Stärkung der Frauen in ruralen Gebieten eingebettet sind. In einem Lebenszykluskonzept sollen die meisten Pflanzenteile des ausgewählten Obst und Gemüses genutzt werden: außer für die menschliche Ernährung auch als Tierfutter (Guava in Kenia als Hühnerfutter) oder für die Biogasproduktion (Jackfrucht in Uganda); v) zusätzlich wird ein Wiederverwertungskonzept für Wasser sowie die Analyse und Reinigung des Trinkwassers für die Saffherstellung erarbeitet (Tansania).

### Bisherige Ergebnisse:

#### Obst- und Gemüseverarbeitung (WP1, WP2)

##### Guave, Kenia

- Guavennektare, die in undurchsichtigen Verpackungsmaterialien verarbeitet und verpackt wurden, erwiesen sich als mindestens drei Monate haltbar bei minimalen Qualitätsverlusten im Vergleich zu Nektar in transparentem Verpackungsmaterial.
- Der Guavennektar mit *Moringa oleifera*-Extrakt ergab signifikant ( $p < 0,05$ ) einen höheren Gehalt an Proteinen, Zink, Eisen, Vitamin C,  $\beta$ -Carotin, Flavonoiden und antioxidativer Aktivität im Vergleich zu Nektaren ohne Extrakt.
- Mit Honig behandelte Stammstecklinge der rosafarbenen Guave wiesen den höchsten Prozentsatz an Überlebensrate und Anzahl der ausgetriebenen Knospen auf, während die höchste Wurzellänge bei der Behandlung mit Apfelessig für weiß- bzw. rotfleischige Guaven festgestellt wurde.
- Bei der Saatgutvermehrung wurde der höchste Prozentsatz des Austriebs bei mit Saccharose und Zitronensäure behandelten weiß-, rosa- und rotfleischigen Guaven festgestellt.
- Guavenfrüchte aus der Region Mwatate (mit rosa, rotem und weißem Fruchtfleisch) wiesen den höchsten Zink- und Kalziumgehalt auf, verglichen mit den Früchten aus den Regionen Wundanyi und Taveta (mit und ohne Bewässerung).



Seite 3 von 7

### **Jackfrucht, Uganda**

- Die Untersuchung von verschiedenen Trocknungsmethoden auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Jackfrucht zeigten, dass Refraktanz-Fenster-Trocknung (RWD) vergleichbar mit Gefriertrocknung und besser als Solartrocknung und Ofentrocknung war.
- Außerdem ist RWD eine schnellere Trocknungsmethode als die anderen drei Methoden und ist daher potentiell eine alternative Technik für die Herstellung hochwertiger getrockneter Jackfrucht.

### **Kuhbohnenblätter, Kenia**

- Die Haltbarkeit der entwickelten Kuhbohnenblätter-Suppenmischungen betrug mindestens 7 Monate, wenn sie in Aluminiumbeuteln verpackt waren, aber weniger als 6 Monate, wenn sie in Papier und Plastik verpackt waren.
- Die entwickelten Suppenmischungen wiesen ungeachtet der Verarbeitungstechniken eine Mikronährstoffzusammensetzung von 2mg/100g, 4mg/100g und 500ug/100g an Zink, Eisen bzw. Beta-Carotin auf, die für die empfohlenen Anreicherungswerte ausreichend ist.
- Die Solartrocknung war die kostengünstigste Technik für die Verarbeitung von Kuhbohnenblattsuppenmischungen.

### **Afrikanische Nachtschattenblätter, Tansania**

- Ein erhöhter  $\beta$ -Carotin-Gehalt in fermentierten Produkten aus afrikanischem Nachtschatten (Pickles & Relish) wurde festgestellt, ebenso auch die Verringerung des Vitamin-C-Gehalts, des Mineralstoffgehalts (Fe, Zn, Ca, Mg, K, P, Cu & Ca), des Gesamtphenol-Gehalts, des Chlorophyll-Gehalts und aber auch der unerwünschten Stoffe Tannin und Oxalat.
- Die Fermentierung erhöht die Haltbarkeit von frischem afrikanischem Nachtschatten und die Mehrheit der Verbraucher mochte das fermentierte Relish von afrikanischen Nachtschattenblättern.

### **Maniokblätter, Uganda**

- Die optimalen Bedingungen für die Herstellung von nährstoffreichen trockenen Maniokblättern waren die Trocknung bei 60°C für 3 Stunden. Das optimierte getrocknete Maniokblattpulver ist bis zu 12 Wochen nach der Herstellung sicher für den Verzehr, da es die Standards für Lebensmittelsicherheit in Bezug auf Schimmelpilze und Gesamtkeimzahl erfüllt.

### **Obst- und Gemüseprodukte in der Ernährung (WP3)**

- Die Kosten für eine Standarddiät für Kinder zwischen 6 und 23 Monaten in Tansania betragen 0,38 - 3,00 US\$ in der Haupterntezeit und 0,29 - 1,92 US\$, wenn keine Saison für die ausgewählten Obst- und Gemüsearten war. Für 6-13-jährige Kinder betragen sie 5,64 US\$ bzw. 5,04 US\$. Die Kosten für die Ernährung von Frauen (nicht stillende/nicht schwangere Frauen) betragen 3,53 - 13,22 US\$ in der Haupt- bzw. 3,84 - 10,70 US\$ in der Nebensaison.
- Zu den limitierenden Nährstoffen in der Standardnahrung der Frauen und Kinder gehörten in allen Jahreszeiten Kalzium, Eisen, Zink, Vitamin B2, Vitamin A, Vitamin C und Vitamin B6.
- Durch die Aufnahme von verarbeitetem Obst und Gemüse konnten die Kosten für die Ernährung von Frauen und Kindern zwischen 12 und 23 Monaten um bis zu 64% bzw. 53% gesenkt werden. Die Kosten für die Ernährung von Kindern zwischen 6 und 11



Seite 4 von 7

Monaten stiegen um bis zu 150%. Bei Kindern zwischen 6 und 13 Jahren sanken die Kosten in der Hauptsaison um 48%, während sie in der Nebensaison um 6% stiegen.

- Durch die Zugabe von verarbeitetem Obst und Gemüse konnten alle limitierenden Nährstoffe in der Ernährung der Frauen und Kinder zwischen 12-23 Monaten und 6-13 Jahren ausgeglichen werden. Bei Kindern im Alter von 6-11 Monaten wurden alle limitierenden Nährstoffe mit Ausnahme von Eisen, Vitamin B6 und B2 ausgeglichen.

#### **Energie- und Wasserbedarf und -verbrauch in der Obst- und Gemüseverarbeitung (WP4)**

##### **Energie**

- Abfälle von Jackfrüchten, Bananenschalen und Ananasschalen sind potentiell für die Biogaserzeugung geeignet. Die gemeinsame Vergärung mit Kuhmist erhöht das Potenzial der landwirtschaftlichen Abfälle für die Biogaserzeugung.
- Des Weiteren wurden nach detaillierten Vorversuchen und Optimierungen aus den organischen Abfällen mit lokalen Geräten Briketts hergestellt, die in ruralen Haushalten zum Kochen genutzt werden können. Im Rahmen des zyklischen Ansatzes (recycling) wurden die Reste aus der Biogasherstellung charakterisiert und für ihre Nutzung als Düngung getestet. Hier wurde die Adsorption von N, P und K durch Jackfrucht Abfall (zur Aktivierung von Pflanzenkohle als Düngung) optimiert. Eine Life Cycle Analyse des gesamten Prozesses wurde durchgeführt, für Ressourcen und Treibhausgasproduktion.

##### **Wasser**

- Das Elektrokoagulationsverfahren hat positive Ergebnisse bei der Behandlung von Wasser mit hoher Fluoridkonzentration bis zu dem von der WHO und TBS festgelegten Grenzwert (1,5 mg/L) gezeigt.
- 60 Minuten werden benötigt, um das Wasser so zu behandeln, dass die Standardgrenzwerte für Fluorid in Tansania erreicht werden. Der Elektrokoagulationsprozess desinfiziert zusätzlich das Wasser bei entsprechenden Stromstärken.
- Insgesamt werden die Ergebnisse noch als verbesserungswürdig angesehen. Die Bereitstellung von sauberem Wasser für Verarbeitungsprozesse, insbesondere Saffherstellung, wird in die Empfehlungen des Projektes eingearbeitet.

#### **Vermarktung von Obst- und Gemüseprodukten (WP5)**

- Eine angemessene Anzahl von Verbraucher\*innen (> 40 %) ist bereits bereit, den optimalen Marktpreis für Guavennektar, Kuhbohnenblattsuppe, getrocknete Cashew-Äpfel und Jackfruchtsaft zu zahlen.
- Verbraucher\*innen, die nicht bereit sind, den optimalen Marktpreis zu zahlen, legen mehr Wert darauf, die Verarbeiter der von ihnen gekauften Lebensmittel zu kennen, sind besser ausgebildet und kommen überwiegend aus städtischen Gebieten.
- Eine relativ große Gruppe von Verbraucher\*innen, fast 50 % der Teilnehmer\*innen, schätzt mit Kuhbohnenblättern angereicherte Getreidebreie genauso sehr wie normale Getreidebreie.
- Die sensorischen Eigenschaften von Jackfrucht-Nuss-Riegeln werden im Durchschnitt positiv bewertet, und die Preispräferenzen sind ähnlich wie bei etablierten Snacks; die Zahlungsbereitschaft steigt mit der Süße, dem Alter und der Häufigkeit des Snackkonsums.



Seite 5 von 7

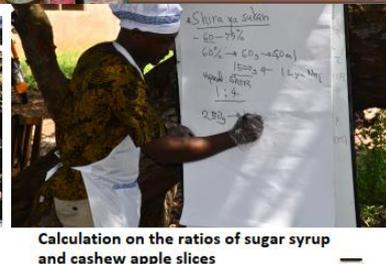
### Training

- In Trainingskursen mit Farmer- und Frauengruppen wurden die neuen Techniken zur Obst- und Gemüseverarbeitung weitergegeben sowie die neuen Ergebnisse zur Nutzung von organischem Abfall zu Biogas- und Brikettproduktion.
- Es wurden verschiedene Informationsmaterialien wie Handbücher, Infozettel und Poster hergestellt, teilweise auch in lokalen Sprachen (u.a. Kiswahili) und neben dem Training von Trainern sowie Gruppentraining, wurden in Uganda auch über das Radio die neuen Informationen weitergegeben.

### Kernaussagen und Policy advice:

- Begrenztes Wissen über Technologien zur Wertschöpfung sowie fehlende Ausrüstung sind nach wie vor die größten Hindernisse für die Verarbeitung, Konservierung und den verbesserten Verzehr von grünem Blattgemüse und lokalen Früchten. → Eine wichtige Empfehlung ist deshalb, dass Verarbeitungsmethoden zunächst an die Ausstattung angepasst werden, die in ruralen Gebieten vorhanden ist. Darüber hinaus sollten auch andere lokale Obst- und Gemüsearten oder sogar andere lokale Lebensmittel für die Verarbeitung in Betracht gezogen werden, so dass die Verarbeitungsanlagen das ganze Jahr über ausgelastet werden können.
- Getrocknete Produkte aus Kuhbohnenblättern sowie aus anderen Blattgemüsen enthalten ausreichende Mengen an Mineralstoffen, die in der lokalen Ernährung im Mangel sind, und sind daher ein mögliches Mittel zur Diversifizierung der Ernährung der für Mikronährstoffmangel anfälligen Bevölkerung. → Eine wichtige Empfehlung für die Politik ist, dass die Menschen jetzt für die Bedeutung von verarbeitetem Blattgemüse aber auch Obst für die „off-season“, wenn keine frischen Produkte verfügbar/erschwinglich sind, sensibilisiert werden müssen, da viele nur frisches Gemüse essen und ohne weitere Informationen und Kampagnen die verarbeiteten Produkte möglicherweise nicht annehmen.
- Wenn verarbeitetes Obst und Gemüse in die Standardnahrung aufgenommen würde, könnten die Kosten für eine angemessene und gesunde Ernährung von Frauen und Kindern im Schulalter gesenkt werden, nicht jedoch für Kinder im Alter von 6-11 Monaten. Auch könnten Nährstoffdefizite für Frauen und Kinder durch die Aufnahme einiger verarbeiteter Obst- und Gemüsesorten ausgeglichen werden, jedoch wiederum nicht für Kinder im Alter von 6-11 Monaten.
- Abfälle von Jackfrüchten, Bananenschalen und Ananasschalen sind potentiell für die Biogaserzeugung geeignet. Die gemeinsame Vergärung mit Kuhmist erhöht das Potenzial der landwirtschaftlichen Abfälle für die Biogaserzeugung. Aus organischen Abfällen wurden mit lokalen Geräten Briketts hergestellt, die in ruralen Haushalten zum Kochen genutzt werden können.
- Mehr als 40% der Verbraucher\*innen ist bereits bereit, den optimalen Marktpreis für Guavennektar, Kuhbohnenblattsuppe, getrocknete Cashew-Äpfel und Jackfruchtsaft zu zahlen.

Seite 6 von 7



Practical demonstration session on African nightshade drying in Morogoro DC.

Fotos Tanzania © Edna Makule, NM-AIST, Arusha, Tanzania



MUG, Uganda, dissemination activities

Seite 7 von 7



- A: Removal of seeds from arils
- B: Pasteurizing of the juice
- C: Bottling of the juice

© Rachel B

KACE - Kangulumira Area Cooperative Enterprise

Fotos Uganda © Rachel Byarugaba, MUG, Uganda

5

