



wbh

**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**

Nachhaltigkeitsanalyse einer Bauerngemeinschaft in Äthiopien zur Identifikation von Förderpotential zur nachhaltigen ländlichen Entwicklung

Valerie Seitz, Prof. Dr. Birgit Zimmermann



**Schriftenreihe der
Wilhelm Büchner Hochschule**

Band 15/2026

Valerie Seitz, Prof. Dr. Birgit Zimmermann

Schriftenreihe der Wilhelm Büchner Hochschule

Herausgeber:

Forschungsausschuss der Wilhelm Büchner Hochschule

03.01.2024

Impressum

ISSN (Online) 2751-0514

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

©Wilhelm Büchner Hochschule Darmstadt 2026

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Werden Personenbezeichnungen aus Gründen der besseren Lesbarkeit nur in der männlichen oder weiblichen Form verwendet, so schließt dies das jeweils andere Geschlecht mit ein.

Herausgeber: Forschungsausschuss der Wilhelm Büchner Hochschule

Layout und Satz: Natascha Christl

Projektkoordination: Prof. Steffen Rümpler

E-Mail: Forschung@wb-fernstudium.de

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Die weltweit wachsende Bevölkerung wird in den kommenden Jahrzehnten etwa 50 % mehr Lebensmittel benötigen, ohne Klima und Umwelt weiter belasten zu dürfen (BMZ, o.D.). Aufgrund der Lebensmittelproduktion in ländlichen Regionen ist nachhaltige, ländliche Entwicklung daher von hoher Bedeutung für die gesamte Weltbevölkerung. Entwicklungsländer, wie Äthiopien, stehen dabei vor besonderen Herausforderungen, da dort häufig die Grundbedürfnisse wie Zugang zu Strom und Wasser für die Landbevölkerung nicht gewährleistet sind und hohe Jugendarbeitslosigkeit, starke Landflucht und Urbanisierungsraten, aber auch Landdegradation, geringe Produktivität der Landwirtschaft und andere Umweltauswirkungen die Folge sind, bzw. zur Problematik beitragen. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wird eine Nachhaltigkeitsanalyse eines bestimmten Gebiets in den Choke Bergen, einem (inter)national relevanten Ökosystem und Quellgebiet des Blauen Nil, durchgeführt mit dem Ziel Förderpotential für eine nachhaltige Transformation des Gebiets zu identifizieren. In einer GIS- und ergänzenden Literaturstudie werden Daten zu Landnutzung, Kultur und Traditionen, Geografie, Topologie und Hydrologie erhoben und ausgewertet. Die wichtigsten Kriterien für eine nachhaltige, ländliche Entwicklung sind die Weiterentwicklung hin zu nachhaltiger Landwirtschaft, die Schaffung nicht-landwirtschaftlicher Sektoren und für nachhaltige Entwicklung förderliche Rahmen- und Lebensbedingungen. Basierend auf der Analyse der vorhandenen Ressourcen und Herausforderungen und der entwickelten Nachhaltigkeitskriterien werden besondere Potentiale der Region herausgearbeitet und eine Vision einer idealen nachhaltigen Transformation entwickelt. Ein auf Realisierbarkeit geprüfter Entwicklungspfad für die betrachtete Bauerngemeinschaft hin zu dieser nachhaltigen, ländlichen Entwicklung mit konkreten Interventionen ist ein weitreichendes Ergebnis der Abschlussarbeit, da es bei der Umsetzung nicht nur das Leben der Menschen vor Ort und den Erhalt eines wichtigen Ökosystems positiv beeinflusst, sondern aufgrund der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Regionen auch ein Modellcharakter hat.

Keywords: Nachhaltige, ländliche Entwicklung; Entwicklungspfad; Transformation; Äthiopiens; Choke Berge; Landwirtschaft; Modellcharakter

The world's growing population will need around 50% more food in the coming decades without putting any further strain on the climate and environment (BMZ, o.D.). Due to food production in rural areas, sustainable rural development is of great importance for the entire world population. Developing countries, such as Ethiopia, face challenges because basic needs such as access to electricity and water are often not guaranteed for the rural population and high youth unemployment rates, rural exodus and rapid urbanization, but also land degradation, low agricultural productivity and other environmental impacts are the result or contribute to the problem. In this study a sustainability analysis of a specific area in the Choke Mountains, an (inter-)nationally relevant ecosystem as the Blue Nile watershed, will be carried out to identify potentials for a sustainable transformation of the area. In a GIS and additional literature study, data on land use, culture and traditions, geography, topology and hydrology are collected and evaluated. The most important criteria for sustainable rural development are the implementation of sustainable agriculture, the creation of non-agricultural sectors and of a good framework and living conditions. Based on the analysis of the existing resources and challenges and the above-mentioned sustainability criterias, the region's potential is identified and a vision of an ideal sustainable transformation is created. A feasible development pathway for the farming community towards this sustainable, rural development with concrete interventions is a far-reaching result of the study, as, when implemented, it not only has a positive impact on the lives of the local people and the preservation of an important ecosystem, but also can create a model character due to the transferability of the results to other regions.

Keywords Sustainable rural development; development pathways; transformation of Ethiopia; Choke Mountains; Agriculture; Modell character

Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einführung	1
2 Motivation und Zielsetzung	3
2.1 Rurale Entwicklungstrends Äthiopiens	3
2.2 Hintergrund zum Projektgebiet: das Ökosystem der Choke Berge	6
2.3 Definition „Nachhaltige, ländliche Entwicklung“ und Zielsetzung	12
2.4 Relevanz der Ergebnisse für andere Regionen	15
3 Stand der Entwicklung	17
3.1 „Nachhaltige, ländliche Entwicklung“ – weltweit	17
3.2 Stand der Forschung: nachhaltige, ländliche Entwicklung und Landnutzung in Äthiopien	18
3.3 Die Transformation des Projektgebiets: das Mulu Eco Village	27
4 Forschungsfragen und methodisches Vorgehen	34
4.1 Forschungsfragen	34
4.2 Vorarbeit in Form von eigenen Erfahrungen im Projektgebiet	34
4.3 Vorarbeit in Form anderer wissenschaftlichen Arbeiten	35
4.4 Methodik zur Nachhaltigkeitsanalyse	36
4.4.1 Methodikmodell der Nachhaltigkeitsanalyse - Überblick	36
4.4.2 Detailliertes Vorgehen der GIS-Studie	45
4.4.2.1 Datensammlung und Visualisierung der GIS-Daten	45
4.4.2.2 Analyse der erzeugten Karten	55
5 Ergebnisse und Diskussion	57
5.1 Nachhaltigkeitsanalyse der Projektregion in den Choke Bergen	57
5.1.1 Kriterienauswahl	57

5.1.2 Geografische und Landnutzungsanalyse der Projektregion	59
5.1.3 Nachhaltige Landwirtschaft.....	63
5.1.4 Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren	77
5.1.5 Gute Rahmen- und Lebensbedingungen.....	83
5.2 Eine nachhaltige Vision der Projektregion	94
5.3 Skizzierung eines nachhaltigen Entwicklungspfad	97
5.4 Diskussion	100
6 Fazit und Ausblick	105
6.1 Fazit.....	105
6.2 Ausblick	106
Literaturverzeichnis.....	CXII
Anhang.....	CXIV

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Urbanisierungstrends in der Projektregion in Äthiopien. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Landnutzungsdaten des ESRI LivingAtlas.....	5
Abbildung 2: Das Wassereinzugsgebiet des Nil. Quelle: Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 3.	6
Abbildung 3: Die Choke Berge als das Quellgebiet des Blauen Nil und rot markierte Projektregion im Zentrum. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von HydroSheds und Nasa Earth.....	7
Abbildung 4: Die 6 Agro-Ökosysteme der Choke Berge. Quelle: Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 5.	7
Abbildung 5: Relative Vulnerability Index für jedes Agro-Ökosystem der Choke Berge. Rot hohe Vulnerabilität, Gelb moderate Vulnerabilität, Blau geringe vulnerabilität. Grau Nicht untersucht. Quelle: Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 60.....	8
Abbildung 6: Kriterien für eine erfolgreiche nachhaltige, ländliche Entwicklung. Quelle: Eigene Darstellung	17
Abbildung 7: Die Geografie des Projektgebiets. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Google Satellite	27
Abbildung 8: Methodikmodell für eine Nachhaltigkeitsanalyse. Quelle: Eigene Darstellung.....	33
Abbildung 9: Vergleich von zwei Satellitenbildern von Sentinel 2 vom November 2022 (linke Bildhälfte, Ende der Regenzeit) und Februar 2023 (Rechte Bildhälfte, Trockenzeit). Quelle: EO Browser Sentinel-Hub, o.D.	41
Abbildung 10: Eine Satellitenaufnahme von der Projektregion auf der Plattform Google Earth in ausreichend hoher Auflösung. Quelle: Google Earth, o.D.	42
Abbildung 11: Beispiele der vorhandenen Drohnenaufnahmen in entgegengerichteten Ansichten der Projektregion zur Nutzung als Datenset für WebODM. Quelle: Eigene Fotos.....	43
Abbildung 12: Ein unzulängliches Orthofoto generiert aus etwa 40 Drohnenaufnahmen. Quelle: Eigener Screenshot der Web	

ODM Desktop Anwendung	44
Abbildung 13: Vorhandene Datenpunkte des Africa Soil Profiles Database im oberen Nilbecken. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten des ISRIC World Soil Information	47
Abbildung 14: FAO Soil Map of the World - Ausschnitt der Amhara Region aus der Karte "Africa". Quelle: FAO SOILS PORTAL, o.D....	48
Abbildung 15: Ausschnitt aus der interaktiven Karte von ISRIC Soil Grids. Quelle: SoilGrids, 2020.....	49
Abbildung 16: Satellitenaufnahme der Projektregion. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Google Earth.....	53
Abbildung 17: Satellitenaufnahme des Projektgebiets und der Umgebung der Choke Berge. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Google Earth.	54
Abbildung 18: Landnutzungskarte und -änderung der Projektregion. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von ESRI Living Atlas	55
Abbildung 19: Detaillierte administrative und Landnutzungskarte vom Projektgebiet. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf eigenen Erfahrungen	56
Abbildung 20: Vergleich von Kontourlinien und aktuellen Feldgrenzen zur Analyse der Bewässerungseffizienz. Hauptanbaugebiet von Addis Alem links und von Amistija rechts. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Nasa Earth Data.....	62
Abbildung 21: Hangneigungskarte zur Ermittlung von Erosionsneigung im Projektgebiet. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Earth Nasa.....	65
Abbildung 22: Karte mit Gebieten mit mittlerem und hohem Erosionsrisiko. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Earth Nasa.....	66
Abbildung 23: Eine überweidete Wiese im kommunalen Wald- und Weideland der Projektregion. Quelle: Eigenes Foto.	68
Abbildung 24: Prozess der natürlichen Waldregeneration in dem vor Überweidung geschützten Waldstück um die Mulu Eco Lodge herum. Links Drohnenaufnahme aus dem Jahr 2018 und rechts aus dem Jahr 2022. Quelle: Eigene Fotos.	74

Abbildung 25: Energiekonzept für einen Bauernhaushalt im Projektgebiet. Quelle: Seitz et Zimmermann, 2022b, S.42	77
Abbildung 26: Potenzielle Siedlungsstandorte bezüglich topologischer Gegebenheiten. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Earth Nasa	81
Abbildung 27: Potenzielle Siedlungsstandorte und Landnutzungskonflikte. Quelle: Eigene Darstellung	82

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Kriterienentwicklung für nachhaltige, ländliche Entwicklung in den Choke Bergen. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Quellenangaben im Text.	23
Tabelle 2: Schlagwörter und Suchbegriffe aus der Online-Literatur- recherche. Quelle: Eigene Darstellung.....	35
Tabelle 3: Aufzählung und Herkunft der in dieser Abschlussarbeit verwendeten Datensätze. Quelle: Eigene Darstellung.	37
Tabelle 4: Kriterienauswahl auf Basis der Kriterienentwicklung in Tabelle 1. Quelle: Eigene Darstellung	52
Tabelle 5: Bodenanalyse zu einem Punkt (Koordinaten: 37.6548; 10.7879) im Projektgebiet. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf SoilGrid, 2020, siehe auch Abbildung 15.	60
Tabelle 6: Potenzial der verschiedenen Siedlungsstandorte im Projektgebiet. Quelle: Eigene Darstellung.....	83
Tabelle 7: Darstellung eines Entwicklungspfad für die Bauern- gemeinschaft durch Bewertung der Interventionen nach Relevanz, Machbarkeit und Zeithorizont. Quelle: Eigene Darstellung.	89

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AES	Agro Ecosystem (Agro-Ökosystem)
bzgl.	bezüglich
GIS	Geoinformationssystem
IPCC	International Panel on Climate Change
müNN	Meter über Normal-Null (Meeresspiegel)
o.D.	ohne Datum
SLE	Seminar für ländliche Entwicklung (Humboldt Universität Berlin) s. siehe u.a. unter anderem z.B. zum Beispiel

1 Einführung

Vor dem Hintergrund weltweiter Krisen, wie der Klimakatastrophe oder der Covid Pandemie und wiederkehrender oder neuer Konflikte und Kriege in vielen Teilen der Welt, dringt die Fragestellung nach nachhaltigem Leben auf diesem Planeten immer weiter in den Vordergrund. Während in den Industrieländern Wirtschaft und Wohlstand zu großen Teilen auf wenig nachhaltiger Basis entwickelt wurden und Veränderungswille häufig auf starke Widerstände stößt, stehen besonders Entwicklungsländer noch am Beginn der eigenen Transformation und haben so das Potential diese von Anfang an nachhaltig zu gestalten. Die nachhaltige Entwicklung der ländlichen Regionen ist dabei aufgrund der Größe bezüglich Fläche und Population von hoher Relevanz, aber auch in Hinsicht auf die Versorgerrolle der ländlichen Regionen für Städte und somit für die Gesamtbevölkerung.

Äthiopien steht auch im afrikanischen Vergleich noch am Anfang der ländlichen Transformation und hat und hatte dennoch sowohl politisch als auch geografisch großen Einfluss auf das Horn von Ostafrika und darüber hinaus. So ist beispielsweise die ländliche Region der Choke Berge als Wassereinzugs- und Quellegebiet des Blauen Nil von internationaler Relevanz und steht gleichzeitig sozial und ökologisch stark unter Druck: die stark wachsende und unter der Armutsgrenze lebende Landbevölkerung, zu einem Großteil bestehend aus kleinen Subsistenzbauernfamilien, steht vor sozialen Herausforderungen wie Landflucht, Jugendarbeitslosigkeit und schwierigen (Über-)Lebensbedingungen und verstärkt daher den Druck auf die wichtigen Ökosysteme der Berge durch Entwaldung, Landdegradation und Erosion. Sowohl Mensch als auch Umwelt leiden dabei zusätzlich bereits unter den Auswirkungen des Klimawandels, etwa in Form vermehrter Extremwetterereignisse oder Verschiebung bzw. Ausbleiben der Regenzeiten mit z.B. Ernteverluste und Umweltschäden als Folge.

Aufgrund dieser enormen Herausforderungen einerseits und der Relevanz und des Potentials andererseits entstand die Motivation die nachhaltige, ländliche Transformation einer bestimmten Region zu erreichen und so durch

den Vorbildcharakter und die Erschaffung konkreter Lösungsansätze in einem Modellprojekt die positiven Entwicklungen schneller voranzutreiben. Das Leben und Arbeiten der Autorin in den Choke Bergen über mehrere Jahre hinweg zeigte den positiven Einfluss von Vorbildern und Modellprojekten durch das Erleben und Anfassen auf den Transformationswillen in den traditionellen Bauerngemeinschaften. Als Vorarbeit zu dieser nachhaltigen Transformation einer bestimmten Region in den Choke Bergen wird im Rahmen dieser Abschlussarbeit in Form einer Nachhaltigkeitsanalyse der Region der Status-Quo ermittelt als Basis für die Identifikation von Förderpotentialen für nachhaltige, ländliche Entwicklung mit der Aussicht auf einen Modellcharakter des Projektgebiets auch für andere Regionen.

Nach einer detaillierten Beschreibung der Herausforderungen, der Relevanz und des Kontexts zur Fragestellung wird die Methodik der Nachhaltigkeitsanalyse vorgestellt und ein Methodikmodell zur Durchführung von Nachhaltigkeitsanalysen oder anderen Themenfeldern für weitere Arbeiten entwickelt. Die wichtigsten Kriterien für das Ziel der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung werden herausgearbeitet: der Aufbau einer nachhaltigen Landwirtschaft, die Entwicklung nicht-landwirtschaftlicher Sektoren und das Schaffen guter Rahmen- und Lebensbedingungen. Auf den Kontext der Choke Berge und der dort lebenden traditionellen Bauerngemeinschaften passende Unterkriterien werden entwickelt und entsprechende Daten im Rahmen einer GIS- und ergänzenden Literaturstudie erhoben und ausgewertet. Die Nachhaltigkeitsanalyse des zuvor definierten Projektgebiets wird anhand dieser Daten und Kriterien durchgeführt und beschreibt den Status-Quo im Projektgebiet. So zeigen sich Mängel und Potentiale in den oben genannten drei Kriterien für eine ländliche Transformation und entsprechende Interventionen können vorgeschlagen werden. Im letzten Abschnitt werden diese Interventionen anhand von Relevanz und Machbarkeit priorisiert und es ein Vorschlag für einen detaillierten Entwicklungspfad für das definierte Projektgebiet wird erarbeitet.

Nicht nur ein konkreter Entwicklungspfad für die betrachtete Projektregion ist Ergebnis dieser Arbeit, welcher bei Umsetzung weitreichende Folgen nicht nur

für das Leben der Menschen vor Ort und durch den Modellcharakter eventuell darüber hinaus haben kann, sondern auch für die Erholung der international relevanten Ökosysteme der Choke Berge. Zusätzlich wird ein Methodikmodell erarbeitet für die Durchführung einer Nachhaltigkeitsanalyse und die Erarbeitung eines nachhaltigen Entwicklungspfad für eine bestimmte Region für zukünftige Arbeiten mit ähnlicher Zielsetzung oder für andere übertragbare Themengebiete.

2 Motivation und Zielsetzung

Grundsätzliche ländliche Entwicklungstrends in Äthiopien zeigen den Kontext und Hintergrund der Fragestellung auf, während daraufhin die konkreten Herausforderungen und die große Relevanz des Projektgebiet der Choke Berge beschrieben werden.

Im Anschluss wird ein Einblick in die Definition der „Nachhaltigen ländlichen Entwicklung“ gegeben und auf Basis dieser Hintergründe die Zielsetzung beschrieben. Den Abschluss dieses Kapitels bildet ein Abschnitt über die Relevanz der Fragestellung und der Ergebnisse über die Projektregion hinaus.

2.1 RURALE ENTWICKLUNGSTRENDS ÄTHIOPIENS

Äthiopien ist ein Binnenstaat in Ostafrika und hat historisch immer wieder eine wichtige Rolle in der Weltpolitik eingenommen. Im 4. Jahrhundert nach Christus war das Königreich Aksum in Äthiopien eine der ersten frühchristlichen Hochkulturen der Weltgeschichte (Phillips, 2016, S. 2). Es war eines der Gründungsmitglieder der Vereinten Nationen in 1945 und seine Hauptstadt Addis Abeba beherbergt heute das Hauptquartier der UN in Afrika (UNSDG, o.D.). Äthiopien wurde neben Liberia als einziges afrikanischen Land nie kolonialisiert, trägt auch heute noch bei zu pan-afrikanischen Bewegungen und ist Sitz der Afrikanischen Union. Es wird als enger Verbündeter der EU und Amerikas bei militärischen Fragen und in der internationalen Migrationspolitik gesehen (U.S. Department of States, 2023).

Urbanisierung und Bevölkerungsexplosion

Lange galt es als Förderer von Frieden und Stabilität in Ostafrika und trug mit seinen zweistelligen Wachstumsraten über 15 Jahre hinweg auch zu wirtschaftlichem Aufschwung in Ostafrika bei (World Bank Data, 2023). In den letzten Jahren jedoch entstanden vermehrt politische Unruhen, Regierungswechsel und sogar Kriege (cfr, 2023). Neben ethnischen Auseinandersetzungen trägt auch die Bevölkerungsexplosion zu diesen Unruhen bei: innerhalb einer Generation hat sich die Bevölkerung des Landes mehr als verdoppelt von etwa 50 Millionen in 1990 auf etwa 120 Millionen in 2021 (World Bank Data, 2021). Es wird von einer weiteren Verdopplung auf über 200 Millionen Einwohner bis 2050 ausgegangen, was Äthiopien unter die 10 bevölkerungsreichsten Staaten weltweit bringen wird (Statista, 2023). Zudem gilt Äthiopien als ein sehr „junges Land“ mit einem Durchschnittsalter der Bevölkerung von etwa 18 Jahren, im Gegensatz zum weltweiten Durchschnittsalter von etwa 30 Jahren (Worldeconomics, o.D.). Das junge Durchschnittsalter liegt an einer hohen Fertilitätsrate und einer geringen Lebenserwartung. Hinzu kommt, dass Äthiopien noch immer eines der am wenigsten urbanisierte Länder der Welt mit einer Landbevölkerung von 80 % ist, gleichzeitig aber eine der höchsten Urbanisierungsraten von über 4 % aufweist (Alemayehu, 2019). Einer der Hauptgründe dieser hohen rural-urbanen Migration sind die schwierigen Lebensverhältnisse auf dem Land mit geringem Zugang zu Elektrizität und fließendem Wasser (über 60 % der Landbevölkerung hat keinen Zugang zu Elektrizität, World Bank Data, 2020). Auch fehlen der Jugend auf dem Land Perspektiven: viele besitzen keine Ländereien für ein typisches Bauernleben und die wenigen, die Land von ihren Eltern geerbt haben, können durch die traditionelle Landwirtschaft auf den über viele Generationen hinweg immer wieder geteilten Ländereien kein gutes Leben mit ihrem Familien führen. Die häufig nur einen halben Hektar großen Flächen werden in der englischen Literatur als „starvation plots“ bezeichnet (Pankhurst, 2018, S. 15). Die junge, landlose Jugend erhofft sich ein besseres Leben und gute Arbeit in den Städten, wo sie jedoch häufig enttäuscht werden. Informelle Siedlungen mit hoher Kriminalitätsrate, (Jugend-)Arbeitslosigkeit, sozialer Ungleichheit und fehlendem Zugang zu öffentlichen

Dienstleistungen und Einrichtungen um die Großstädte herum sind wachsende Realität (Keeton et Provoost, 2019, S. 29). Unkontrollierte Urbanisierung mit ähnlichen Problemen ist auch auf dem Land sichtbar, wo die vielen kleinen Dörfer entlang der Straßen in die Länge wachsen, und ebenso kaum Arbeitsplätze bieten. In Abbildung 1 ist ein Gebiet in den Choke Bergen in der Amhara Region zu sehen (das Projektgebiet der folgenden Abschlussarbeit), in der die verschiedenen Landnutzungsarten dargestellt sind. Die rot markierten Bereiche symbolisieren urbanisierte Flächen. Auf der linken Karte sieht man das Dorf Tiame in der Region Dega Damot im Jahr 2017, welches entlang der Hauptstraße liegt umgeben von landwirtschaftlichen Feldern in Gelb und Wäldern in grün. Auf der rechten Karte ist der gleiche Ausschnitt zu sehen im Jahr 2022, in welchem das Dorf Tiame in beide Richtungen entlang der Hauptstraße deutlich in die Länge gewachsen ist und nun umgeben ist von vielen, kleinen urbanisierten Arealen (rote Flecken).

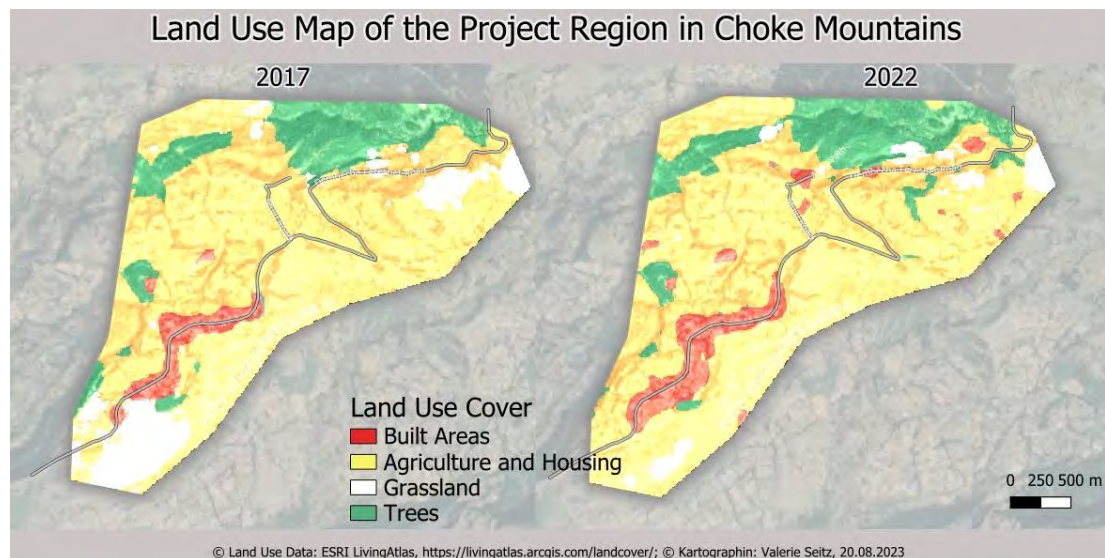


Abbildung 1: Urbanisierungstrends in der Projektregion in Äthiopien. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Landnutzungsdaten des ESRI LivingAtlas.

Dieser Unterschied innerhalb von 5 Jahren in Abbildung 1 veranschaulicht die Problematik der unkontrollierten und schnellen Urbanisierung in Äthiopien und der dieser Entwicklung zugrunde liegenden Landflucht und Bevölkerungsexplosion. Wie sich diese wachsende Bevölkerung in den nächsten 30 Jahren ernähren kann und wo sie leben und arbeiten kann, ist unklar. Daher sind Ansätze zu nachhaltiger, ländlicher Entwicklung in Äthiopien, wie sie in dieser Arbeit vorgestellt werden, von hoher Relevanz.

2.2 Hintergrund zum Projektgebiet: das Ökosystem der Choke Berge

Die Choke Berge liegen etwa 300 km nördlich der Hauptstadt in der Amhara Region Äthiopiens. Sie sind das dritthöchste Gebirge des Landes mit dem höchsten Gipfel von 4.200 Metern über dem Meeresspiegel (Simane, 2016, S.11).

Das Quellgebiet des Blauen Nil

Nördlich des Gebirges liegt der größte See Äthiopiens, der Tana-See (siehe Abbildung 2). Aus diesem entspringt der Blaue Nil, welcher an seinem Ursprung aber nur ein kleiner Fluss ist. Der Blaue Nil umrundet die Choke Berge (siehe rot umrandeter Bereich in Abbildung 2) und wird zu dem

reißenden Fluss, als der er bekannt ist, bevor er sich in Khartoum mit dem weißen Nil vereinigt und durch den Sudan und Ägypten im Mittelmeer mündet.

In Abbildung 2 sieht man blau umrandet das gesamte Wassereinzugsgebiet des Nils. So zählt er zu den längsten Wasserwegen der Welt und ganze Kulturen und Zivilisationen waren und sind von ihm abhängig.



Abbildung 2: Das Wassereinzugsgebiet des Nil.
Quelle: Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 3.

Aus den Choke Bergen entspringen 59 Flüsse und fast 300 Quellen, welche alle Zuflüsse zum Blauen Nil sind und so entscheidend zu dessen Wassermenge beitragen (Terefe, 2021). In Abbildung 3 sind in der topologischen Karte, südlich des Tana-See, die Choke Berge zu erkennen und die zahlreichen dort entspringenden Zuflüsse (hellblau) zum Blauen Nil (dunkelblau). Die Bedeutung der Choke Berge als wichtiges Quellgebiet des Blauen Nil und darauf basierend ihr Wirkungsbereich auf flussabwärts gelegene lokale Gemeinschaften und Ökosysteme, vom Sudan bis nach Ägypten, werden deutlich.

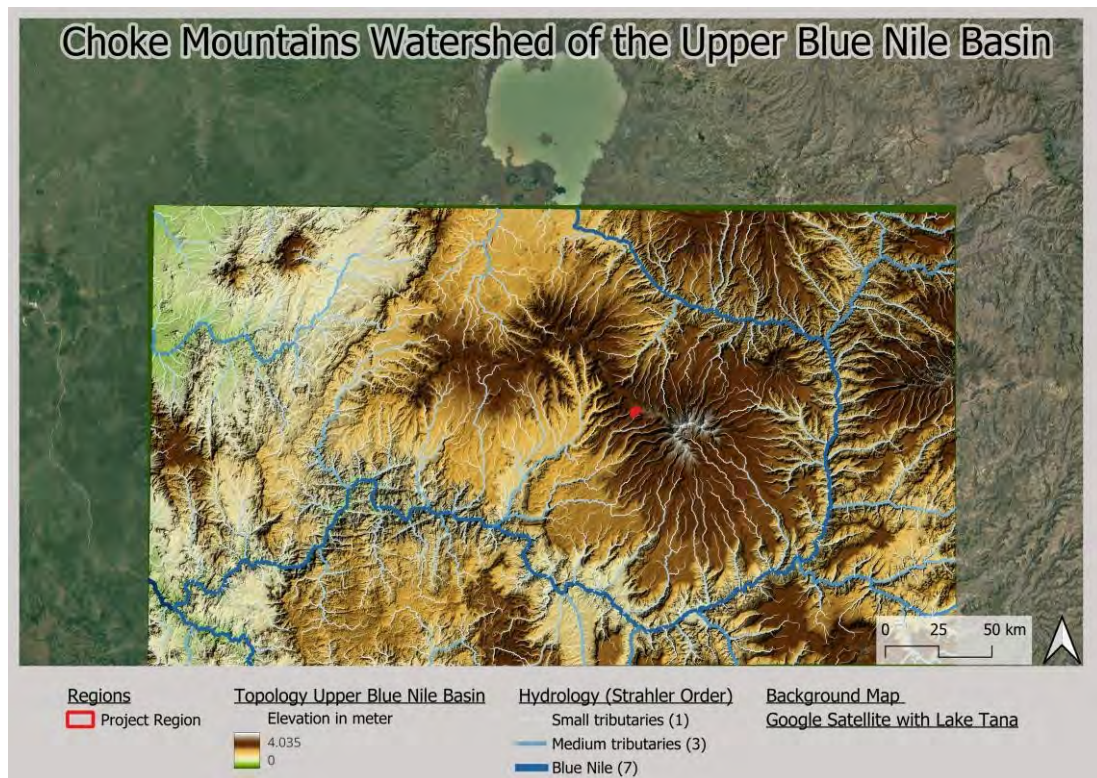


Abbildung 3: Die Choke Berge als das Quellgebiet des Blauen Nil und rot markierte Projektregion im Zentrum. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von HydroSheds und Nasa Earth.

Agro-Ökosysteme

Der Name der Berge „Choke“ bedeutet auf Amharisch „sehr kalt“ und bezieht sich auf die hohen Lagen, welche bis vor 20 Jahren durchgehend eisbedeckt waren (Terefe, 2021). Die Berge ziehen sich aber von über 4.000 müNN über hundert Kilometer bis in die Nilschlucht, welche nur 800 Meter über dem Meeresspiegel liegt.

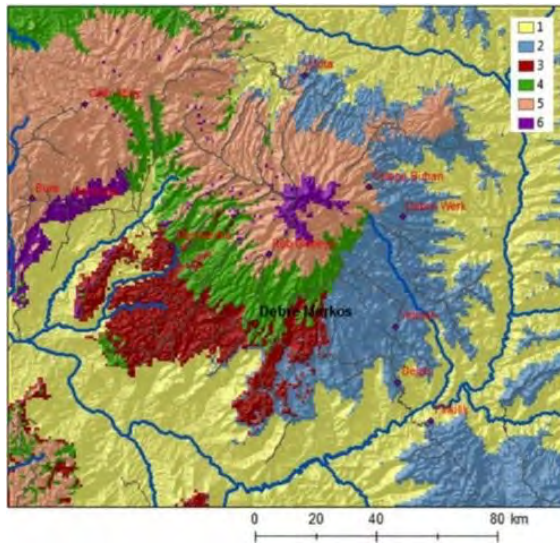


Abbildung 4: Die 6 Agro-Ökosysteme der Choke Berge. Quelle: Simane, Zaitchik, Agro-Ökosysteme (AES 1-6 = Agro-Foltz, 2016, S.5.

Der Choke Berge sind eingeteilt in 6 verschiedene Ecosysteme (1-6), welche in Abbildung 4 farblich markiert sind. (Simane, 2016, S. 11). Sie unterscheiden sich stark in ihren jeweiligen Einschränkungen und Möglichkeiten, den Temperaturen von tropisch-heiß bis alpin-kalt, den Anbaugütern, den Höhenlagen (siehe oben) und Terrain von Flachland bis hin zu steilen Hängen, der Menge der Regenfälle, der Art der vorrangigen Erden, ihrer Fruchtbarkeit und Wasserspeicherkapazität, und den sozio-ökonomischen Gegebenheiten der dort lebenden Bauern (Simane, 2016, S. 103). Aufgrund dieser Unterschiedlichkeit ist es schwer einheitliche Analysen oder Empfehlungen zu erarbeiten.

Bedrohung eines sensiblen Ökosystems durch Landnutzung und Klimawandel

Tropische Hochlandregionen gehören zu den durch den Klimawandel am stärksten bedrohten Regionen, da diese Ökosysteme an relativ kaltes Klima adaptiert sind, häufig viele erosionsgefährdete Hanglagen aufweisen und besonders vulnerabel auf saisonale Starkregen reagieren (Simane, 2016, S. 93). Der 'Livelihood Vulnerability Index' des IPCC misst die Gefährdung einer Region durch den Klimawandel, berücksichtigt dabei die vorhandenen Anpassungskapazitäten an Veränderungen und gibt so Auskunft über die relative Vul-nerabilität der Region gegenüber Klimaveränderungen (Hahn, 2008, S. 18). Die Anwendung dieses Index auf die Choke Berge ergibt eine verschieden stark ausgeprägte Vulnerabilität für die unterschiedlichen Agro-Ökosysteme. Über 60 % der Landmasse der Choke Berge werden als Hochrisikogebiet eingestuft. Darunter fallen das tiefe

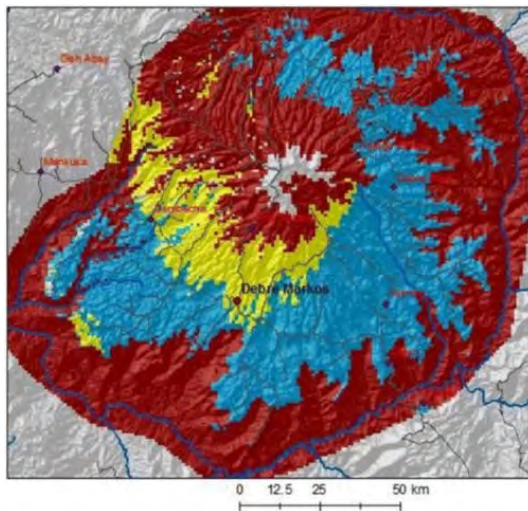


Abbildung 5: Relative Berge. Rot=hohe Vulnerabilität, Gelb=moderate Vulnerabilität, Blau=geringe vulnerabilität. Grau=Nicht untersucht. Quelle: Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 60. Vulnerability Index für je des Agro-Ökosystem der Choke

und flache Gebiet der AES 1 und das hohe und bergige Gebiet der AES 5 (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 60).

Die Menschen auf dem Land in Äthiopien sind überwiegend Subsistenzbauern, deren Überleben stark von den natürlichen Ressourcen abhängt. Sie betreiben traditionelle Viehhaltung und Landwirtschaft mit Bodenbearbeitung durch Oxen auf überwiegend eigenen Ackerflächen von durchschnittlich einem halben Hektar Größe (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S.59). Durch das starke Wachstum der Bevölkerung in der letzten Generation sind die Bauern auf immer unwirtschaftlichere Flächen ausgewichen und betreiben heute sogar an steilen Berghängen traditionelle Landwirtschaft –in den Choke Bergen auf bis

zu 3.800 müNN (Simane, 2016, S. 110). Die in den Bergen vorkommenden tief verwitterten Erden, Luvisol und Alisol, sind grundsätzlich stark erosionsgefährdet (Simane, 2016, S. 99). Traditionelle Landwirtschaft mit Oxenpflügen erhöht die Erosionsgefahr zusätzlich (Nyssen et al., 2000, S. 120), ebenso wie Hanglagen. Aufgrund dieser dreifachen Gefährdung ist der Anblick der Berge inzwischen geprägt von erodierten Hängen. Diese starke Erosion bedroht durch starke Sedimentation stromabwärts des Nils lebende Gemeinschaften, Ökosysteme und Infrastruktur, wie etwa Dämme in Ägypten (Terefe, 2021). Regional ist die Erosion besonders problematisch, da die Konzentration an Nährstoffen besonders in den oberen, erosionsgefährdeten Erdschichten hoch ist (Simane, 2016, S. 101). Eine Abtragung dieser Schichten führt zu einer geringen Bodenfruchtbarkeit, geringeren Wasserspeicherkapazitäten, Wassermangel in Trockenzeiten und somit starker Landdegradation (Simane, 2016, S. 14). Die Produktivität der Landwirtschaft sinkt und ehemalige Gebiete mit Überschussproduktion sind heute bedroht von Nahrungsmittelmangel (Simane, 2016, S. 14). Die geringe Produktivität und der durch die wachsende Bevölkerung steigende Lebensmittel-, Feuerholz- und Platzbedarf führen zu immer weiterer Abholzung und Entwaldung, was wiederum zu Erosion beiträgt. Die geringe Produktivität hat auch einen Mangel an Tierfutter zur Folge, weshalb freie Weidehaltung betrieben wird und zu Überweidung führt. Die Anbaumethoden und die intensive Bodenbearbeitung führen in manchen Gebieten zudem zu einer Übersäuerung der Böden, was wiederum sinkende Produktivität zur Folge hat. Aufgrund der Entwaldung findet ein starker Biodiversitätsverlust statt.

Zu diesem auf die Ökosysteme wirkenden Druck aufgrund des Bevölkerungswachstums kommen durch den Klimawandel verursachte Bedrohungen (siehe Abbildung 5 oben), wie Temperaturveränderungen, Extremwetterereignisse, z.B. häufiger Hagel und außersaisonalen Starkregen, hinzu (Simane, 2016, S. 14).

Die wichtigste Maßnahme für eine ökologische Nachhaltigkeit der Berge ist eine Steigerung der Produktivität der Landwirtschaft, um diese rückkoppelnden, negativen Kreisläufe zu durchbrechen (Simane, 2016, S.

122). Bessere Produktivität würde diesen Kreislauf durchbrechen, zu mehr Nahrungsmittelsicherheit beitragen, zu verbesserten sozio-ökonomischen Verhältnissen in der Bevölkerung führen, die Adaptionsfähigkeiten an den Klimawandel und die Resilienz steigern. Ebenso könnte dies zu geringerer Entwaldung und insgesamt Einwirkungen der Landwirtschaft in die Ökosysteme beitragen (Simane, 2016, S.123).

Das Choke Ökosystem hat eine hohe ökologische und sozio-ökonomische Relevanz auf lokalem, regionalem und internationalem Niveau (Simane, 2016, S. 13).

2.3 Definition „Nachhaltige, ländliche Entwicklung“ und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund der Entwicklungstrends in Äthiopien mit Urbanisierung und Bevölkerungsexplosion und dem besonders volatilen, aber auch besonders relevanten Agro-Ökosystem der Choke Berge ist eine nachhaltige, ländliche Entwicklung der Region von hoher Priorität. Für ein besseres Verständnis wird zunächst eine grundsätzliche Definition des Begriffs „nachhaltige, ländliche Entwicklung“ gegeben. Um die weltweit wachsende Bevölkerung ernähren zu können, muss die Nahrungsmittelproduktion in den kommenden Jahrzehnten um mindestens 50 % steigen ohne Klima und Umwelt weiter zu belasten (BMZ, o.D.). Diese Herausforderung liegt zu einem großen Teil in der Landwirtschaft, also bei den Menschen in ländlichen Regionen. Etwa 90 % der weltweiten Landbevölkerung lebt in Entwicklungsländern, wo aber die Lebensbedingungen auf dem Land meist so schlecht sind, dass die Menschen in Städte abwandern (möchten) (BMZ, o.D.). Um also die Lebensgrundlage für alle Menschen zu erhalten und zu schaffen und die planetaren Grenzen zu wahren, ist ein Strukturwandel, eine nachhaltige, ländliche Entwicklung, besonders in Entwicklungsländern unerlässlich. Die alte, von den Industrieländern geprägte, Definition von ländlicher Entwicklung beschreibt den Übergang von einer ländlichen Agrargesellschaft hin zu einer städtischen Industriegesellschaft. Anzeichen für eine solche Transformation sind der sinkende Anteil der Landwirtschaft am Bruttoinlandsprodukt und der Beschäftigung, wachsende Produktivität und

Farmgrößen in der Landwirtschaft und Urbanisierung (Engel et al., 2017, S. 5). Da die Nachhaltigkeit einer solchen Entwicklung mit dem heutigen Wissen über den anthropogenen Klimawandel aber stark in Frage gestellt werden muss, bedarf es neuer Definitionen „nachhaltiger, ländlicher Entwicklung“. In einer Studie zum ländlichen Strukturwandel in Subsahara-Afrika des SLE der Humboldt-Universität Berlin wird der ländliche Strukturwandel als ein langfristiger, multidimensionaler Prozess der Veränderung grundlegender Merkmale der Wirtschafts- und Lebensweise der Landbevölkerung beschrieben. Die Einbettung des Wandels in gesamtgesellschaftliche und globale Dynamiken soll dabei Berücksichtigung finden (Rauch et al, 2016, S. 3).

Mit der Agenda 2063 hat die Afrikanische Union eine eigene Strategie für nachhaltige Entwicklung ausgearbeitet, in der es um inklusive soziale und ökonomische Entwicklung, kontinentale und regionale Integration, Demokratie, Frieden und Sicherheit und um eine neue und starke Rolle Afrikas in der Weltordnung geht (AU, o.D.). In den 20 aufgeführten Zielen geht es unter anderem um gute Lebensstandards (Ziel 1), gute Bildung (Ziel 2), ein gutes Gesundheitssystem für alle (Ziel 3), um transformierte Ökonomie (Ziel 4), moderne Landwirtschaft (Ziel 5) und nachhaltige und resiliente Gemeinschaften (Ziel 7) (AU, o.D.). Diese Ziele werden hervorgehoben, da sie entscheidende Aspekte für eine nachhaltige Entwicklung auf Gemeindeebene im ländlichen Raum darstellen.

In allen Definitionen für nachhaltige, ländliche Entwicklung geht es um Ökologie, also Ressourcen- und Klimaschutz, um eine nachhaltige Transformation der Wirtschaft und Landwirtschaft und um gute Rahmenbedingungen bezüglich der Lebensstandards der Bevölkerung.

Grundsätzlich gibt es verschiedene Herangehensweisen zum Erreichen eines nachhaltigen, ländlichen Strukturwandels in Subsahara-Afrika, welche sich in ihren Grundannahmen über kleinbäuerliches Potential und der Absorptionskapazität nichtlandwirtschaftlicher Sektoren unterscheiden. So kann etwa ein radikaler Strukturwandel hin zu kommerzieller, großbetrieblicher Landwirtschaft ohne Einbezug der Kleinbauern erfolgen. Von der Studie der Humboldt-Universität aber wird ein „Strukturwandel innerhalb der

Landwirtschaft mit komplementärer Entwicklung nichtlandwirtschaftlicher Sektoren unter Einbeziehung der Mehrzahl der Kleinbauern“ angestrebt (Rauch et al., 2016, S. 3). Dabei geht man davon aus, dass die Mehrzahl der Kleinbauern über ein großes, ungenutztes Ressourcenpotential verfügt. Eine nachhaltige Intensivierung dieser Ressourcennutzung mit einem komplementären Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren, wie Tourismus und Industrie, kann einen nachhaltigen Strukturwandel herbeiführen (Rauch et al., 2016, S. 4).

Bei der Umsetzung von nachhaltiger Entwicklung wird häufig von starker, ausgewogener und schwacher Nachhaltigkeit gesprochen. Im Konzept der starken Nachhaltigkeit geht man davon aus, dass die Erde ein geschlossenes, nicht wachsendes System ist und jegliches Wirtschaftswachstum Naturkapital verbraucht. Da dieses aufgrund einer Substitutionselastizität von 0 (Naturkapital kann nicht durch andere Kapitalarten kompensiert werden) nicht mehr ersetzbar ist, soll eine „Steady State Economy“ ohne weiteres Wirtschaftswachstum angestrebt werden. Die schwache Nachhaltigkeit dagegen kommt aus einer anthropozentrischen Weltsicht heraus und geht von einer vollen Ersetzbarkeit von verbrauchtem Naturkapital durch Human- oder Sachkapital aus. Hier wird weiteres Wachstum angestrebt, da technologische Fortschritte die Verluste an Naturkapital ausgleichen werden. Die vorliegende Abschlussarbeit beruht auf der ausgewogenen Nachhaltigkeit, welche innerhalb von natürlichen Belastungsgrenzen der Erde „Green Inclusive Growth“ anstrebt und eine Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Umweltverbrauch für möglich erachtet (Hauff, 2021a, S. 46 ff). Da in Äthiopien aufgrund unzureichender wirtschaftlicher Ressourcen noch viele Menschen unterhalb der Armutsgrenze leben, wird die Erreichung der 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, insbesondere „Keine Armut“ (1) und „Kein Hunger“ (2), wohl nicht ohne weiteres Wachstum möglich sein (Hauff, 2012, S. 9). Daher wird hier die ausgewogene Nachhaltigkeit auf Basis von nachhaltigem und qualitativem Wachstum in Entwicklungsländern angewandt im Gegensatz zu Wachstum in Form von Effizienzverbesserungen an Sachkapital, wie es in der westlichen Welt meist der Fall ist (Hauff, 2012, S. 9).

Zielsetzung

Auf Basis dieser Definition soll im Rahmen der vorliegenden Arbeit die Nachhaltigkeit einer bestimmten, ländlichen Projektregion in den Choke Bergen in Äthiopien anhand der ökonomischen, sozialen und ökologischen Ressourcenvorkommen und Nutzung untersucht werden und so ungenutztes Potential identifiziert werden, um einen nachhaltigen Entwicklungspfad für diese Region aufzuweisen.

Die Auswahl der Projektregion erfolgte anhand der oben beschriebenen hohen lokalen, regionalen und internationalen Relevanz und gleichzeitig starken Bedrohung der Choke Berge, wie in Kapitel 2.2 beschrieben. Die Ergebnisse dieser Abschlussarbeit sollen zudem als Modell dienen und auf andere Regionen mit ähnlichen Potentialen und Herausforderungen übertragbar sein.

2.4 Relevanz der Ergebnisse für andere Regionen

Diese Abschlussarbeit bezieht sich auf ein etwa 7 Quadratkilometer großes Gebiet im äthiopischen Hochland der Choke Berge, welches auf einer Höhe etwa 3.000 Meter über dem Meeresspiegel liegt. Die Ergebnisse dieser Abschlussarbeit basieren auf Daten, die für dieses Gebiet gelten. Dennoch können die Ergebnisse auch Anhaltspunkte für eine nachhaltige, ländliche Entwicklung in anderen Gebieten liefern. Je größer die Überschneidungspunkte hinsichtlich des sozio-kulturellen, ökonomischen und ökologischen Hintergrundes einer anderen Region mit dieser Projektregion sind, desto besser können die Ergebnisse übertragen werden und der gewünschte Modellcharakter des Projektgebiets seine Funktion erfüllen.

Wichtige Anhaltspunkte einer Übertragbarkeit der Ergebnisse sind ein ähnlicher Kontext von Großteil autonomen Subsistenzbauern in einem afrikanischen, bergigen und feuchten Hochland. Große Teile Äthiopiens bestehen aus Hochland über 2.000 müNN, welches von Subsistenzbauern bewirtschaftet wird. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse für große Teile Äthiopiens Relevanz haben können. Von einer besonders hohen Übertragbarkeit kann man ausgehen auf das gesamte 4. AgroÖkosystem der Choke Berge, da das Projektgebiet ebenfalls in diesem

liegt und ökonomische, ökologische und soziale Hintergründe in dem gesamten Agro-Ökosystem 4 per Definition eine hohe Ähnlichkeit aufweisen (siehe Abb. 5). Zudem ist das Ökosystem der Choke Berge repräsentativ für feuchte Bergökosysteme (Simane, 2016, S. 1 und S. 11), weshalb auch von einer teilweisen Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere entsprechende Ökosysteme in der Welt mit ähnlichen sozio-kulturellen Hintergrund ausgegangen werden kann.

Bei einer hohen Übertragbarkeit und Anwendbarkeit der Ergebnisse auf weite Regionen der Choke Berge, entsteht eine Relevanz der Ergebnisse für andere Regionen auch auf einer anderen Ebene: Da das Agro-Ökosystem der Choke Berge durch seine Funktion als wichtiges Wassereinzugsgebiet des Blauen Nil starke Einflüsse auf alle stromabwärts liegenden Länder, Gemeinschaften und Ökosysteme hat, ist die Funktionstüchtigkeit des Agro-Ökosystems der Choke Berge auch international von hoher Bedeutung. Der Schutz, Erhalt und Wiederaufbau dieses Systems, wie es im Rahmen von nachhaltiger, ländlicher Entwicklung in dieser Arbeit vorgeschlagen wird, kann also auch zum Schutz und Erhalt von stromabwärts gelegenen Systemen von ökologischer, ökonomischer und sozialer Natur beitragen.

3 Stand der Entwicklung

3.1 „Nachhaltige, ländliche Entwicklung“ – weltweit

Nachhaltige, ländliche Entwicklung hat in der weltweiten Politik eine hohe Priorität aufgrund aktueller Herausforderungen, wie Klimawandel, Bevölkerungswachstum, Kriegen, Ungleichheit und Armut. In der Agenda 2030 haben die Vereinten Nationen eine Strategie für Nachhaltige Entwicklung in Form von 17 Nachhaltigkeitszielen mit 169 Unterzielen vorgestellt. Diese ist die Fortschreibung der bis zum Jahr 2015 angestrebten 8 Millenniumsziele der Entwicklungspolitik und eine Zusammenführung mit dem Rio-Prozess bzw. der Nachhaltigkeitspolitik der UN. Die Agenda 2030 wurde entwickelt und unterschrieben von den 193 Mitgliedsstaaten der Vereinten Nationen und hat weltweite Gültigkeit. Unter dem Leitsatz „Leave no one behind“ (deutsch: Lasse niemanden zurück) wurde in den 17 Zielen eine Strategie zu ökonomischer, ökologischer und sozialer Nachhaltigkeit ausgearbeitet, welche eine Basis für die von allen Ländern zu entwickelnden, nationalen Nachhaltigkeitsstrategien sein soll (Hauff, 2021b, S.12 ff). Ebenfalls im Jahre 2015 wurde von allen UN-Mitgliedsstaaten das Pariser Abkommen geschlossen, welches konkrete Ziele und ein Vorgehen zur Eindämmung des Klimawandels beinhaltet (Mihai et lautu, 2020).

Zur Erreichung nachhaltiger Entwicklung ist ein besonderes Augenmerk auf unterschiedliche Ausgangspositionen wichtig, sowohl zwischen den sogenannten Entwicklungsländern und den Industriestaaten aber auch zwischen Stadt und Land. Die Lücke zwischen Stadt und Land ist häufig erheblich, Landflucht ist eine wachsende Herausforderung, besonders in den sogenannten Entwicklungsstaaten, und ländliche Regionen sind in ihrer geografischen Ausdehnung und der dort lebenden Bevölkerungszahlen zahlenmäßig sehr groß. Ländliche Gebiete sind zudem oft stark bedroht von Umwelt- und Klimagefahren. Dazu kommt, dass die Landbevölkerung für die Grundversorgung aller Menschen, auch der Städte, zuständig ist, wie etwa für die Lebensmittelversorgung, den Erhalt und Schutz von Naturräumen, meist auch für die Energie- und Wasserversorgung der Städte. Auch der

Beitrag zum Erhalt von Kultur und Traditionen ist meist in ländlichen Regionen hoch (Mihai et al., 2020). Dies zeigt, dass nachhaltige, ländliche Entwicklung eine komplexe, aber sehr wichtige Herausforderung ist.

In der konkreten Umsetzung von Nachhaltigkeitsstrategien sind häufig sehr unterschiedliche Schwerpunkte je nach Ausgangslage und Region zu setzen. Während es in ländlichen Entwicklungsprojekten in Mitteleuropa häufig um ökonomische Entwicklung, Standortaufwertung und Digitalisierung geht, kämpfen viele afrikanische Länder vorrangig mit anderen Problemen. Dort ist eine Bereitstellung der Grundversorgung mit Schulen, Krankenhäusern, Straßen und Elektrizitäts- und Wasserzugang und der Entwicklung passender Siedlungskonzepte von höherer Priorität (Seitz, 2023b, S. 6 f).

Alle 17 Ziele der Agenda 2030 der Vereinten Nationen, wie auch die oben erwähnte Agenda 2063 der Afrikanischen Union, haben direkte oder indirekte Bezüge zu nachhaltiger ländlicher Entwicklung. Dennoch ist auch weiterhin ein besonderes Augenmerk auf die Herausforderungen ländlicher Entwicklung, besonders auch in den nationalen Nachhaltigkeitsstrategien von hoher Bedeutung.

Da die Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele aber zu langsam voranschreitet und das Ende der Agenda 2030 naht, haben die Vereinten Nationen im Jahr 2020 zu einer „Decade of Action“, einer aktionsreichen Dekade, aufgerufen. In den verbleibenden Jahren bis zum Jahr 2030 sollen die Bemühungen und Programme hin zu nachhaltiger Entwicklung noch weiter beschleunigt und fokussiert werden (UN, 2020).

3.2 Stand der Forschung: nachhaltige, ländliche Entwicklung und Landnutzung in Äthiopien

In diesem Abschnitt wird der Stand der Forschung zur Umsetzung nachhaltiger, ländlicher Entwicklung dargestellt. Je nach Region und Ausgangslage, etwa Weidewirtschaft oder Landwirtschaft, gibt es starke Unterschiede in den Ansätzen zu nachhaltiger ländlicher Entwicklung. Hier soll es speziell um mögliche Ansatzpunkte zur Umsetzung im traditionell landwirtschaftlich bewirtschafteten äthiopischen Hochland gehen. Anhand des Stands der

Forschung werden in diesem Kapitel auch die wichtigsten Kriterien bzw. Ansatzpunkte entwickelt, anhand derer die Auswertung der Daten im Ergebnisteil durchgeführt wird.

Nachhaltige, ländliche Entwicklung muss die starken Wechselwirkungen und Verflechtungen zwischen der menschlichen Landnutzung, den Produktionsmustern und natürlichen Ressourcen berücksichtigen, um inter- und intragenerationelle Gerechtigkeit zu erreichen (Engel et al., 2017, S. 7). Eine wachsende Bevölkerung und veränderte globale Ökonomien führen dazu, dass die traditionelle Landwirtschaft als alleinige Lebensgrundlage für die Landbevölkerung nicht mehr ausreicht. Daher empfehlen viele Institutionen, wie die EU oder die OECD, den Aufbau komplementärer, ökonomischer Aktivitäten etwa in den Bereichen Agrotourismus, Industrie, im Vertrieb agro-ökologischer Produkte oder im Bereich Kultur und Naturerbe (Masot et Gurria, 2021, S. 1). Die Transformation hin zu einer nachhaltigen Landwirtschaft, die Stärkung ländlicher Krisenresilienz durch eine Einkommensdiversifizierung in nichtlandwirtschaftlichen Sektoren und die Schaffung guter Rahmen- und Lebensbedingungen sind die drei wichtigsten Kriterien für eine nachhaltige, ländliche Entwicklung (Mihai et Iautu, 2020; Engel et al., 2017, S. 8, Schmitz, 2016, S. 2). Im Folgenden werden konkrete, für das äthiopische Hochland passende, Ansatzpunkte für diese drei Bereiche, welche in Abbildung 6 als Überblick zu sehen sind, dargestellt.

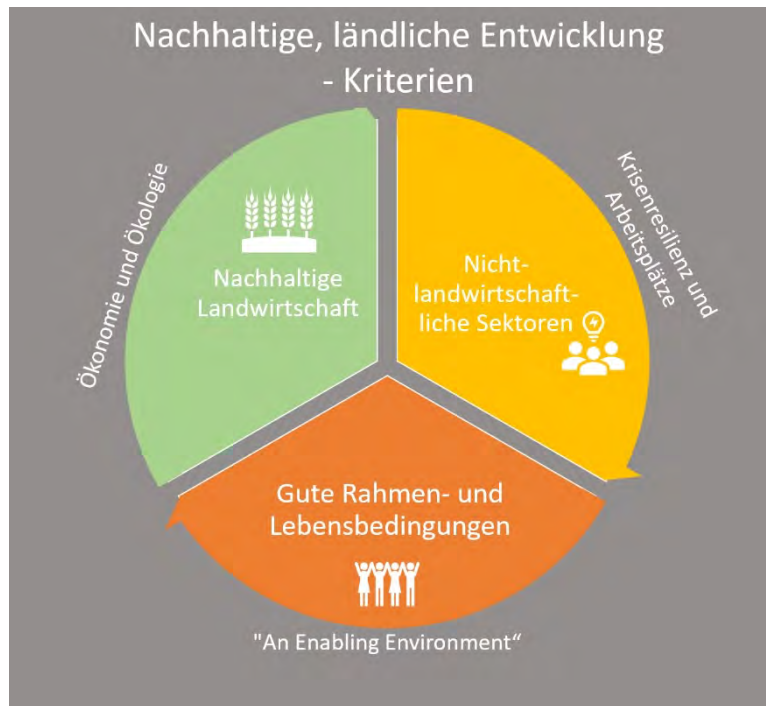


Abbildung 6: Kriterien für eine erfolgreiche nachhaltige, ländliche Entwicklung. Quelle: Eigene Darstellung.

Nachhaltige Landwirtschaft

Farmgröße - Die traditionelle Landwirtschaft mit Pflug und Ochsen und einfachen, manuellen Ernte-, Dresch- und Lagermethoden zeigt nur eine geringe Produktivität pro Hektar. Wie auch in Abschnitt 2.2 im Rahmen der Bedrohungen des Ökosystems der Choke Berge schon dargestellt, kann eine Produktivitätssteigerung positive Rückkopplungen für ein gesamtes Agro-Ökosystem verursachen. Eine Intensivierung und Diversifizierung der Landwirtschaft mit ökologischen Methoden ist daher anzustreben. In der klassischen Definition ruraler Transformation wäre eine Produktivitätssteigerung vorrangig durch eine vollständige Umstrukturierung von kleinen Subsistenzhöfen in großbetriebliche Landwirtschaft zu erreichen (Engel et al., 2017, S. 5). Der Zusammenhang zwischen Farmgrößen und der Nachhaltigkeit der Landwirtschaft ist aber noch immer unzureichend untersucht. Während klassische Modelle von wachsender ökonomischer Nachhaltigkeit mit wachsender Feldgröße und je nach angewandter Anbaumethoden auch gute ökologische Nachhaltigkeit bezeugen, belegt aber eine Reihe von Studien, dass nachhaltige Produktivitätssteigerungen, und

damit erhöhte Nahrungsmittelsicherheit, und soziale Gleichberechtigung am besten unter Beibehalt und Einbezug der aktuellen, kleinbäuerlichen Strukturen zu erreichen sind (Boron et al., 2016, S. 1; Rauch et al., 2016, S. 6, Option C). Auch können kleine Farmen eine gute ökonomische Nachhaltigkeit aufweisen bei gleichzeitig hoher ökologischer Nachhaltigkeit im Vergleich zu größeren Farmen (Rached et al., 2023, S. 2). Eine nachhaltige Intensivierung und Diversifizierung der kleinbäuerlichen Landwirtschaft tragen zudem zu vielfältiger, nährstoffreicher und gesunder Ernährung der Bevölkerung bei und können gleichzeitig eine weitere Boden- und Umweltdegradation verhindern (Anderson, 2015, S. 7). Die Weltbank hat den Terminus eines kleinbäuerlichen Hofes auf eine Größe bis zu zwei Hektar definiert (IFC, 2013a, S. 13).

Digitale Technologien - Darin, dass eine Intensivierung und Diversifizierung der Landwirtschaft nötig ist, sind sich die Mehrheit der Studien einig, während bezüglich der Nachhaltigkeit der Farmgrößen die Studienlage divers ist. Ebenso gibt es verschiedene Ansatzpunkte für die Umsetzung einer nachhaltigen Transformation der kleinbäuerlichen Landwirtschaft, welche im Folgenden vorgestellt werden sollen. Die Nutzung digitaler Technologien, auch von Handys oder Radios, in der Landwirtschaft kann zu einer besseren Marktvernetzung mit Zugang zu aktuellen Markt- und Preisinformationen, zur Überwachung und Koordination von Input und Outputs bezüglich der Produktion, der Logistik, dem Transport etc. aber auch zum Erlernen neuer Fähigkeiten und Methoden dienen (Duncombe, 2018, S. 111).

Für die aus westlichen Ländern bekannten Methoden zu „Smart Agriculture“ mit hochtechnologischen und mit intelligenten Überwachungssystemen verknüpften, landwirtschaftlichen Anbau- und Erntemethoden fehlen in Ländern wie Äthiopien zumeist sowohl finanzielle als auch technische Mittel und das Know-How zur Umsetzung. Anders ist es bei dem Konzept des „Climate-smart Agriculture“ (CSA), was in Äthiopien wachsendes Interesse hervorruft. Ziel dieses Konzepts ist eine nachhaltige und inklusive Produktivitätssteigerung und eine an den Klimawandel angepasste und klimaschonende Landwirtschaft (CIAT, BFS/USAid, 2018, S.1). Während es weltweit hunderte CSA-Methoden gibt, gehören zu den wichtigsten in Äthiopien

die Nutzung des großen Potential zu Bewässerung durch Terrassierung und Reihenpflanzung entlang von Kontourlinien oder Nutzung der zahlreichen Wasservorkommen, verbesserte Düngernutzung durch biologische Düngemethoden wie Kompostierung, verbesserte Fruchtfolge und Zwischenfruchtanbau, Mulchen, die Nutzung angepasster Sorten, verbessertes Weidelandmanagement, Agroforstwirtschaft und effiziente Lagerung wie etwa 'Diffused Light Storage' (CIAT, BFS/USAid, 2018, S.8 ff). Das Aufforsten von steilen Bergabhängen, die zuvor landwirtschaftlich genutzt wurden, ist ebenfalls entscheidend für eine nachhaltige Landwirtschaft in bergigen Regionen (Seitz & Zimmermann, 2023, S. 21). Diese Gebiete leiden unter Erosion und dem Verlust fruchtbarer Erde, da die Gefahr der Bodenerosion mit zunehmendem Gefälle des Geländes überproportional ansteigt (Peszt, 2018, S. 1).

Marktzugang - Auch ein verbesserter Marktzugang der Kleinbauern ist für eine nachhaltige Intensivierung der Landwirtschaft wichtig. Die Limitierung der Bauern auf lokale Märkte oder Zwischenhändler führt zu niedrigen Verkaufspreisen der landwirtschaftlichen Güter und somit zu geringem Haushaltseinkommen der Kleinbauern (Wegren, 2016, S.13 f). Zum Beispiel durch die Gründung von Bauernkooperativen steigt die Verhandlungsmacht der Bauern, ein direkter Marktzugang und Vertrieb in kurzen Wertschöpfungsketten wird möglich und das Einkommen der Kleinbauern steigt (Seitz et Zimmermann, 2023, S. 21). Die Anschaffung gemeinsamer Infrastruktur, wie etwa LKWs für Transporte, Getreidemühlen für lokale Wertschöpfungsaktivitäten oder landwirtschaftliche Maschinen für effiziente Bewirtschaftung können die Folge sein und so weitere positive Rückkopplungen für eine lokale, nachhaltige Landwirtschaft erzeugen (Seitz et Zimmermann, 2023, S. 21).

Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Aktivitäten - Ländliche Krisenresilienz

Neben einer nachhaltigen Transformation der Landwirtschaft ist der Aufbau von Schockresilienz und eines Krisenmanagements gegenüber möglichen Krisen, wie Naturkatastrophen, Klimawandel, plötzlichen Änderungen in Politik und

Gesetzgebung, ökonomischen Rezessionen oder Kriegen, von hoher Bedeutung für das Überleben ländlicher Gemeinschaften (Freshwater, 2015, S. 1). Dafür ist ein Aufbau von nichtlandwirtschaftlichen Sektoren auf dem Land durch eine nachhaltige Mobilisierung von lokalen Ressourcen unerlässlich (Mihai et al., 2020, S. 6).

Typische Sektoren für alternative ökonomische Entwicklungspfade sind im Bereich der Industrie, wie der Möbelherstellung, der Lebensmittelindustrie oder im Bereich der Erneuerbaren Energien, und des Tourismus, z.B. Agrotourismus, religiöser oder kultureller Tourismus oder Ökotourismus (Mihai et al., 2020, S. 2f und Seitz, 2023b, S. 1). Ein Aufbau solcher Sektoren, im Idealfall verbunden mit der lokalen Landwirtschaft und angepasst an geografische Gegebenheiten, fördert nicht nur die Krisenresilienz sondern verringert die Abhängigkeit von importierten Produkten durch Eigenherstellung und führt weg von reiner Bereitstellung von Rohmaterialien hin zu lokaler Wertschöpfung. Ländliches Entrepreneurship und der Aufbau kleiner und mittelgroßer, lokaler Unternehmen erhöht das öffentliche Budget, schafft Arbeitsplätze, fördert die Entwicklung von lokaler Infrastruktur, nutzt lokale Ressourcen, stärkt die Attraktivität der Region und involviert lokale Gemeinschaften (Kubičková et al., 2017, S. 1993 ff und Seitz et al., 2023, S. 22).

Besonders der Aufbau von Community-Tourismus-Aktivitäten fördert lokale Entrepreneurship, verringert die Abhängigkeit von nur einem Standbein (der Landwirtschaft) und führt zusätzlich zu mehr Umweltschutz und Umweltbewusstsein in den lokalen Gemeinschaften. Die Nachfrage von Touristen nach indigenen Wäldern, Naturerholungsräumen und indigener Flora und Fauna kann zu einem kollektiven Waldmanagement und zum Erhalt von Biodiversität beitragen (Djordjevic-Milosevic et al., 2020, S. 36 f). Ein Umdenken in den lokalen Gemeinschaften von der Rolle des Waldes als reine Rohstoffquelle (Feuer- und Bauholz, Beeren und Früchte, Fleisch von wilden Tieren) oder sogar als potenzielle landwirtschaftliche Fläche durch Abrodung findet statt hin zum schützenswerten Wald als nachhaltiger

Entwicklungstreiber durch seine Anziehungskraft auf Touristen (Djordjevic-Milosevic et Milovanovic, 2020, S. 31 f).

Durch die neuen Startups und kleinen und mittelgroßen Unternehmen auf dem Land entstehen auch neue urban-rurale Beziehungen und diese Nachfrageketten wiederum stimulieren die nachhaltige, ländliche Entwicklung: auf Nachfrage der Städter hin kann z.B. die Umsetzung ökologischer Nahrungsmittelproduktion gefördert werden und der Aufbau von nicht-landwirtschaftlichen Aktivitäten unter den Bauern, besonders in den Bereichen Tourismus, Wiederaufforstung und Umweltschutz wird nachgefragt (Mihai et Iautu, 2020, S. 6). Bessere Kooperationen entlang der neuen Wertschöpfungsketten führen auch zu neuen Dienstleistungen vor Ort (Mihai et Iautu, 2020, S. 6).

Gute Rahmen- und Lebensbedingungen – An Enabling Environment

Neben einer nachhaltigen Landwirtschaft und dem Aufbau zusätzlicher, komplementärer Sektoren sind auch gute Rahmen- und Lebensbedingungen wichtig für nachhaltige, ländliche Entwicklung und zur Eindämmung der starken Landflucht. Das Adjektiv „gut“ steht in diesem Zusammenhang sowohl für menschenwürdige als auch für der nachhaltigen Entwicklung förderliche und die lokalen Gemeinschaften ermächtigende Rahmenbedingungen und steht im Rahmen dieser Arbeit für den englischen Ausdruck „an enabling environment“. Da es keine alle Aspekte umfassende, deutsche Übersetzung dieses Ausdrucks gefunden wurde, wird der Einfachheit und Klarheit zugunsten in dieser Abschlussarbeit die Phrase „gute Lebens- und Rahmenbedingungen“ zur Beschreibung von menschenwürdigen, förderlichen und ermächtigenden Umständen verwendet.

Das Konzept des „Smart Village“ geht davon aus, dass die Bereitstellung und Nutzung von Energie in Form Erneuerbarer Energien in ländlichen Haushalten als Katalysator für verbesserte Sanitäreinrichtungen und Hygiene, Bildung, Gesundheit, Wasserbereitstellung, Geschlechtergerechtigkeit und Demokratie, ökonomische Entwicklung und steigendes Haushaltseinkommen dient (Gevelt et al., 2018, S. 10). In Gebieten mit einer Abhängigkeit von Feuerholz und Kuhdung, wie im Projektgebiet dieser Abschlussarbeit der Fall ist, werden

besonders Biogasanlagen als wichtiger Beitrag zu den UN-Nachhaltigkeitszielen Gesundheit und Wohlergehen (3), Bildung (4), Geschlechtergerechtigkeit (5) und Zugang zu sauberer Energie (7) gesehen (Rahman et al., 2019, S. 12).

In der Projektregion ist die Schaffung von Infrastruktur und Zugang zu Energie für alle Haushalte aufgrund der verstreuten Lage der Bauernhöfe aber sehr aufwendig. Kleine Siedlungen und Dörfer können deutlich leichter an Straßennetze und andere Infrastruktur angeschlossen werden und sich Infrastruktur teilen, wie etwa eine große Biogasanlage, eine Photovoltaikanlage, einen Marktplatz, kleine Einkaufsmöglichkeiten, Schulen etc. (Seitz, 2023b, S. 18 ff; Keeton et Provoost, 2019, S. 390). Durch eine Siedlungsbildung können aber nicht nur alle Haushalte mit Infrastruktur versorgt werden, sondern es werden auch große Flächen der früheren, verstreuten Bauernhöfe frei, wodurch aus den aktuellen kleinen, landwirtschaftlichen Parzellen große, zusammenhängende Felder entstehen können (Keeton et Provoost, 2019, S. 390; Seitz et Zimmermann, 2023, S. 22).

Auch der Abbau von Hindernissen für ländliche Entwicklung, also öffentliche Investitionen in Infrastruktur, wie etwa Straßen, Schulen, Krankenhäuser, wichtige landwirtschaftliche Infrastruktur und gute Wohnbedingungen ist nötig (Mihai et Iautu, 2020, S. 3 ff). Infrastruktur zur Entwicklung und zum Erlernen neuer Fähigkeiten für neue Berufe, etwa in Form von speziellen Trainings, Workshops oder Berufsschulen, sollte aufgebaut werden (Engel et al, 2017, S. 5).

Um günstige Rahmenbedingungen zu schaffen, ist auch eine Verbesserung der ländlichen Verwaltung entscheidend, etwa in Bereich der Landvergabesysteme und der Nutzungsrechte oder durch dezentrale Kreditvergabestellen mit erleichtertem Zugang (Roy et Tisdell, 1998, S. 1322).

Grundsätzlich stellt sich die Frage, bei welchem dieser Ansatzpunkte angefangen werden sollte und wo größtes Transformationspotential besteht. Im Konzept des „Smart Village“ geht man davon aus, dass der Zugang zu Energie (aus dem Bereich gute Rahmen- und Lebensbedingungen) ein großer

Katalysator für alle anderen Entwicklungen auch für die Bereiche nachhaltige Landwirtschaft und Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren ist. Genauso könnte man davon ausgehen, dass der Aufbau nichtlandwirtschaftlicher Sektoren zu finanziellen Einnahmen führt und so die anderen beiden Bereiche sich weiter entwickeln können. Ähnliche Argumente können für einen vorrangigen Aufbau nachhaltiger Landwirtschaft gefunden werden. Auf Grundlage der vorangegangenen Analysen gelange ich zu der Überzeugung, dass die drei genannten Bereiche gleichermaßen als bedeutende Pfeiler für nachhaltige, ländliche Entwicklung fungieren. Diese Säulen sind nicht nur voneinander abhängig, sondern können auch wechselseitig positive Impulse setzen. In Bezug auf die Priorisierung ist eine sorgfältige Abwägung erforderlich, die sich eng an den regionalen Gegebenheiten orientiert und die aktive Einbindung der lokalen Gemeinschaften einschließt. In Tabelle 1 ist eine Zusammenfassung der in diesem Kapitel entwickelten Kriterien für nachhaltige, ländliche Entwicklung einer traditionellen Bauerngemeinschaft in den Choke Bergen zu sehen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Kriterienentwicklung für nachhaltige, ländliche Entwicklung in den Choke Bergen. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Quellenangaben im Text.

Nachhaltige Landwirtschaft	Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren	Gute Rahmen- und Lebensbedingungen
Hofgrößen (kleinbäuerliche gegenüber großindustrieller Landwirtschaft)	Industrie und Tourismus (besonders community-based)	Smart Village (Energiezugang als Katalysator, besonders Biogasanlagen)
Verbesserter Marktzugang	Ländliche Entrepreneurship	Siedlungsbildung

Climate-Smart Agriculture (Bewässerung, Düngernutzung, Fruchtfolge, Mulchen, Erosionsvermeidung an Berghängen, Saatgut, Weidelandmanagement, Agroforstwirtschaft, Lagerung)	Kollektives Waldmanagement	Öffentliche Infrastruktur (Verkehr, lebenslange Bildung, Gesundheitsversorgung, landwirtschaftliche Infrastruktur)
	Kooperationen entlang von Wertschöpfungsketten / urban-rurale Beziehungen	Verwaltung (Good Governance)

3.3 Die Transformation des Projektgebiets: das Mulu Eco Village

Die ländliche Transformation in Afrika hinkt gegenwärtig deutlich den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen hinterher. Die landwirtschaftlichen Systeme durchlaufen langsame, zögerliche und bestenfalls teilweise Transformationsprozesse, während ländliche Gebiete, die von pastoralen Produktionssystemen dominiert werden, starke Transformationen erleben mit negativen sozialen und Umweltauswirkungen (Engel et al., 2017, S. 5). Grundsätzlich variiert der Fortschritt der ländlichen Entwicklung aber stark von Land zu Land und sogar innerhalb von Ländern. Aus diesem Grund wird im Folgenden der Fortschritt und Stand der Entwicklung in dem Projektgebiet dieser Abschlussarbeit beschrieben, welches inzwischen als „Mulu Eco Village“ bezeichnet wird. Das amharische Wort „Mulu“ bedeutet „ganz, umfassend, alles, voll“ und bezieht sich auf eine ganzheitliche Entwicklung der Region.

Das fünfte Agro-Ökosystem der Choke Berge (über 2.800 m üNN)

In Kapitel 2.2 wurde das volatile und einflussreiche Ökosystem der Choke Berge beschrieben, welches bis zu einer Höhe von 3.800 Metern über dem Meeresspiegel bewohnt und bewirtschaftet wird und somit auch bedroht ist. Aufgrund der Relevanz dieses Agro-Ökosystems wurde das Projektgebiet für

diese Abschlussarbeit dort gewählt. Nach Simane (2016, S. 110) liegt das ausgewählte Projektgebiet im Agro-Ökosystem 5, welches nur noch von den unbewohnten Berggipfeln (Agro-Ökosystem 6) überragt wird. Da diese beiden Systeme das Zentrum der Berge darstellen, sind sie sehr bedeutend für die Aufrechterhaltung des Ökosystems Choke Berge. Das Agro-Ökosystem 5 erstreckt sich von einer Höhe von 2.800 müNN bis auf 3.800 müNN (Simane, 2016, S. 110). Das ausgewählte Projektgebiet liegt auf 3.000 Metern über dem Meeresspiegel. Diese Höhenlage und das tropische Tageszeitenklima führen zu starken, täglichen Temperaturunterschieden von etwa 20 Grad Celsius Differenz aufgrund der kalten Nächte und der tagsüber starken Äquatorsonne. Dies erschwert den Anbau vieler Obst- und Gemüsesorten enorm. Trotz vergleichsweise ausgiebiger Regenfälle leiden die Böden häufig unter Trockenheit aufgrund der flachgründigen Böden aus Leptosolen und Luvisolen mit geringer Wasserspeicherkapazität und der erosionsanfälligen Hanglagen (Simane, 2016, S. 110). Großflächige Bodendegradierung und hohe Bodenacidität verringern die landwirtschaftliche Produktivität der Region zusätzlich. Von den ehemals vollständig bewaldeten Bergen sind nur wenige, indigene Waldstücke erhalten geblieben mit ostafrikanischen Wacholderbäumen, afrikanischen Redwood-Bäumen, Baumheiden, der abessinischen Rose, Johanniskrautbäumen und Olivenbäumen. Die meisten Waldstücke bestehen jedoch aus den schnell-wachsenden, importierten Eukalyptusbäumen und Bambus, welche als Bau- oder Feuerholz verwendet werden (Simane, 2016, S. 111). Aufgrund der niedrigen Temperaturen, der hohen Erosionsneigung, Entwaldung und Bodendegradation ist das fünfte Agro-Ökosystem der Choke Berge für intensive Bewirtschaftung ungeeignet. Potential besteht aber für traditionelle Waldwirtschaft und Bambus-Anbau und den Anbau von Kartoffeln und Gerste in an die Bergregion angepassten Landmanagement- und Anbaumethoden (Simane, 2016, S. 111).

Traditionelle Bauerngemeinschaften

Die Bauerngemeinschaften im Projektgebiet betreiben traditionelle Landwirtschaften von einer durchschnittlichen Größe von einem Hektar, welcher zumeist im Besitz der Familie liegt (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016,

Tabelle 5). Dieser wird mit traditionellen Anbaumethoden, also Oxen und Pflug, bewirtschaftet in einer Fruchtfolge aus Weizen und Gerste, Kartoffeln und Bohnen (Simane, Zaitschik, Ozdogan, 2013, S. 597). Gedüngt wird im Gegensatz zu den meisten Gegenden Äthiopiens mit eigenem Kompost und Gülle ohne chemische Düngemittel (Simane, 2016, S. 110). Aufgrund der oben beschriebenen, wenig ertragreichen Böden und fehlender Eindämmungsmöglichkeiten werden Kartoffeln häufig von Knollen- und Krautfäule und das Getreide von Braunrost befallen (Simane, 2016, S.110). Im Durchschnitt besitzt eine Familie eine Kuh oder einen Oxen, 5-6 Schafe, einige Hühner und eventuell ein Pferd oder einen Esel (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, Tabelle 5). Ein Großteil wird für die Subsistenzversorgung angebaut und im Wohnhaus traditionell gelagert und überschüssige Kartoffeln, Weizen oder Eier werden auf einem wöchentlichen Dorfmarkt im nächstgelegenen Dorf Tiame samstags verkauft. Die gelehnten Wohnhäuser der Bauern befinden sich in unmittelbarer Nähe zu ihren Feldern und umfassen auch einen Lagerraum, einen Viehstall und eine Küche in einer ausgelagerten Hütte mit einer offenen Holzfeuerstelle auf dem Boden. Der Energiezugang beschränkt sich auf Feuerholz und getrockneten Kuhdung für die Kochstellen und ein bis zwei Solar-Taschenlampen pro Haushalt. Erreichbar sind die Bauernhöfe ausschließlich zu Fuß über kleine Bergpfade.

Das Dorf Tiame

Die Bauern gehen regelmäßig für den Wochenmarkt, Kirchen- oder Schulbesuch in das Dorf Tiame, welches für die meisten Bauern in maximal 30 Gehminuten erreichbar ist (siehe lila Bereich in Abbildung 6). Das Dorf Tiame verfügt über einen Stromanschluss mit häufigen Stromausfällen, und liegt an einer Schotterstrasse, die die 17 km entfernte, regionale Verwaltungsstadt Feres Bet mit der Stadt Dembecha verbindet, welches an der Hauptverkehrsstrasse von Addis Abeba in den Norden Äthiopiens liegt. Tiame ist etwa 35 km von der Hauptverkehrsstraße entfernt und ist mit öffentlichen Bussen in 2-3 Stunden erreichbar. In der Trockenzeit passieren die Busse etwa 5-mal täglich, während der Verkehr in der Regenzeit von Juni bis September aufgrund der Straßenverhältnisse meist völlig eingestellt wird. Auch fahren

Zwischenhändler zu den Erntezeiten auf dieser Straße und kaufen den Bauern auf dem Weg überschüssige Produkte, hauptsächlich Kartoffeln, für günstige Preise ab. In Tiame gibt es eine orthodoxe Kirche, ein öffentliches Gesundheitszentrum, eine Grundschule, eine weiterführende Schule und einige kleine Einkaufsmöglichkeiten in Form von kleinen Kiosks. Die Kiosks bieten auch Zugang zum Stromnetz an, also z.B. Lademöglichkeiten für die Mobiltelefone der Bauern.

Die nachhaltige Transformation der Bauerngemeinschaften zum Mulu Eco Village

Das ausgewählte Projektgebiet liegt auf der nördlichen Seite eines Bergkamms, welcher sich von der Hochebene bzw. dem Zentrum der Choke Berge in den Südwesten streckt (siehe rot markierter Bereich in Abbildung 3). Auf beiden Seiten entlang des Bergkamms fließt jeweils ein Fluss in einem Tal hin zum Blauen Nil. In Abbildung 3 (Seite 7), welche auf den HydroRIVER-Daten basiert (siehe Tabelle 3, Seite 34), entspringen beide Flüsse genau auf Höhe des Projektgebiets. Die eigene Erfahrung im Projektgebiet zeigt aber, dass die Flüsse auf dieser Höhe schon existieren und sie tatsächlich wenige Kilometer oberhalb des Projektgebiets in der Choke Hochebene entspringen. Das Projektgebiet besteht aus zwei traditionellen Bauerngemeinschaften bzw. Anbauregionen und einem indigenen Waldstück (siehe Abb. 7), welche zur Gemeinde Tiame gehören (in der äthiopischen Landessprache Amharisch 'Tiame Kebele'). Da jede Veränderung, auch eine positive Transformation hin zu nachhaltiger Entwicklung, mit Neuem und Ungewissen verbunden ist, waren zu einer solchen Entscheidung bei einer Abstimmung in der Dorfkirche in Tiame in 2017 in Anwesenheit aller Gemeinschaften aus einem Umkreis von etwa 10 km nur zwei Bauerngemeinschaften bereit.

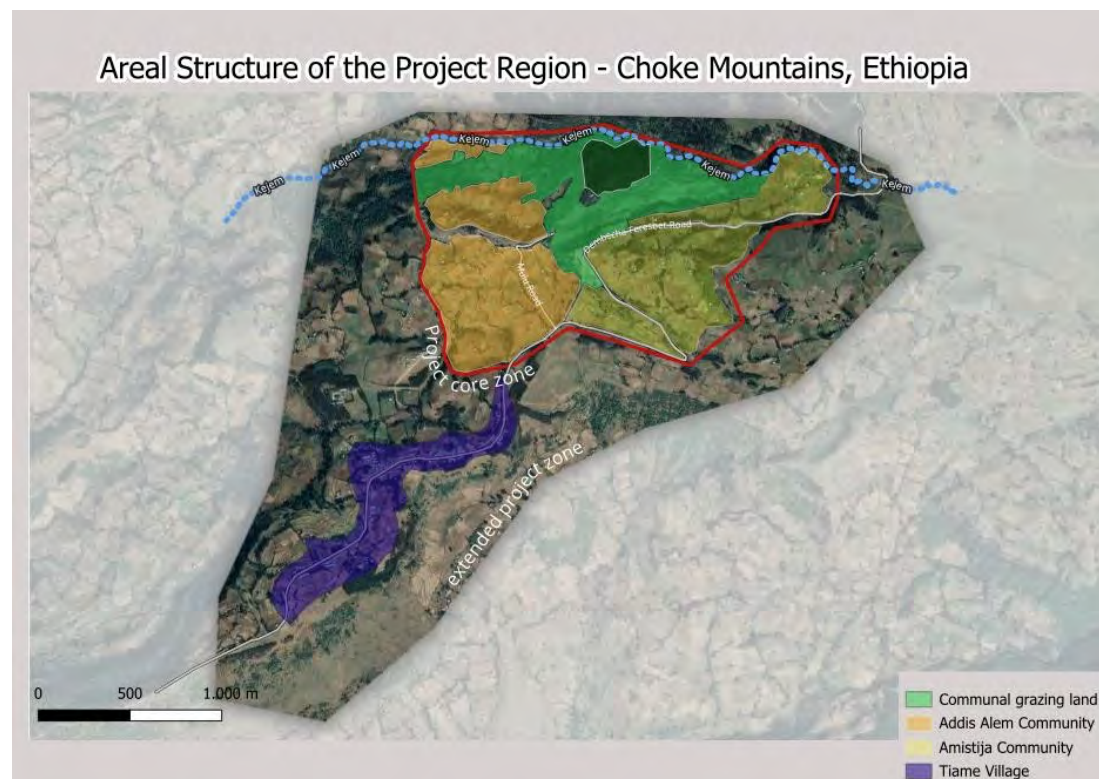


Abbildung 7: Die Geografie des Projektgebiets. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Google Satellite.

In Abbildung 7 sieht man, in orange markiert, die tiefer gelegene Bauerngemeinschaft Addis Alem und die höher und an der Schotterstraße, gelegene Gemeinschaft Amistija. Der grüne und dunkelgrüne Bereich besteht aus einem der seltenen, noch erhaltenen, indigenen Wälder in den Choke Bergen und wurde von beiden Gemeinschaften als Weideland für das Vieh genutzt, was zu Überweidung und schwindenden Baumbeständen führte. Gemeinsam entschlossen sie sich in 2017 dazu, das Kernstück des Waldes (dunkelgrüner Bereich) einem Startup für Ökotourismus zu überlassen und begannen mit den Gründern, der Autorin Valerie Seitz und dem aus der Region stammenden Abiy Alem, an der nachhaltigen Entwicklung zu arbeiten (Asnake, 2019, S. 1). Zu Beginn wurden die 8 Hektar (dunkelgrüner Bereich) zur Vermeidung von Überweidung eingezäunt und mit endemischen Baumsetzlingen aufgeforstet. In diesem Kernstück des Waldes wurde eine Ökolodge, die Mulu Eco Lodge, gebaut aus ausschließlich lokalen Materialien und mit indigenem Wissen und mit erneuerbaren Energien betrieben. Durch den neu aufkommenden Ökotourismus in den Choke Bergen entstanden alternative Einkommensquellen außerhalb der Landwirtschaft besonders für

die arbeits- und landlose Jugend der Region als Tourguides und Angestellte der Ökolodge, aber auch zusätzliche Nebenverdienste für die Bauern (UNWTO, 2022, S. 1). Die Bauernkooperative Genet Society wurde gegründet mit 56 Haushalten als Mitgliedern aus beiden Gemeinschaften, welche die Umsetzung nachhaltiger Entwicklung der Bauerngemeinschaften zum Ziel hat (UNWTO, 2022, S. 1). Unter anderem wurden Projekte zu einer Transformation der Landwirtschaft umgesetzt, wie etwa effiziente Kompostherstellung und -nutzung, Bau von Biogasanlagen, Nutzung von biologischem Saatgut alter Getreide- und Gemüsesorten, Bau von Gewächshäusern, Förderung von Hühner- und Bienenhaltung und die Installation von solarbetriebenen Bewässerungsanlagen (Seitz et Zimmermann, 2023, S. 22 f). So konnten die Einkommensquellen der Bauernhaushalte diversifiziert und verbessert werden und eine nachhaltige, regionale und inklusive Lebensmittellieferkette für die Ökolodge ist entstanden (Seitz, 2023b, S. 17 ff). Energiekonzepte für Bauernhaushalte wurden geplant und zum Teil umgesetzt, z.B. die Elektrifizierung der Bauernhaushalte durch Photovoltaiklampen (Seitz, Zimmermann, 2022b, S. 42 f). Die Errichtung einer gemeinschaftlich betriebenen Getreidemühle, eines Gemeinschaftshauses und eines Kindergartens und Bildungszentrums wurden bis 2023 erreicht, zum Teil in Kooperation mit anderen Institutionen, wie etwa der Deutschen Botschaft Addis Abeba und einem gemeinnützigen Äthiopien-Verein aus Deutschland. Diese Infrastruktur wird, mit Unterstützung von der Ökolodge, von der Bauernkooperative gemeinschaftlich betrieben und die Bauerngemeinschaften bezeichnen sich nun selbst als Mulu Eco Village (UNWTO, 2022, S. 1).

Im Zentrum meiner eigenen Forschungsarbeit steht das in Abbildung 7 in roter Umrandung hervorgehobene Kerngebiet für die Nachhaltigkeitsanalyse. Hierbei handelt es sich um die beiden Bauerngemeinschaften und das angrenzende indigene Waldstück, welches auch den Standort der Ökolodge beherbergt. Allerdings geht meine Untersuchung über die isolierte Betrachtung dieser Bereiche hinaus. Das erweiterte Projektgebiet, wie in Abbildung 7 dargestellt, schließt nicht nur das Dorf Tiame ein, sondern berücksichtigt auch den Wochenmarkt, andere, für das Kerngebiet bedeutende, Infrastruktureinrichtungen in der Umgebung sowie benachbarte Gemeinden.

Diese Erweiterung ist von entscheidender Bedeutung, da sie einen umfassenden Blick auf das Leben der Bauerngemeinschaften ermöglicht und darüber hinaus meine eigene konzeptionelle und methodische Herangehensweise widerspiegelt.

4 Forschungsfragen und methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel werden die Forschungsfragen gestellt und das methodische Vorgehen dieser Abschlussarbeit und bereits erfolgte Vorarbeiten vorgestellt.

4.1 Forschungsfragen

Die vorangestellten Kapitel haben den Kontext und die Hintergründe dieser Abschlussarbeit vorgestellt, wie etwa die ruralen Entwicklungstrends in Äthiopien mit starker Urbanisierung und einer Bevölkerungsexplosion, die internationale Relevanz vom Schutz und Erhalt des Projektgebiets, der Choke Berge, wurde deutlich und der Stand der Forschung und Entwicklung von nachhaltiger, ländlicher Entwicklung weltweit und in Äthiopien wurde aufgezeigt. Auch besteht eine über den nationalen Kontext hinausgehende Relevanz der Ergebnisse aufgrund guter Übertragbarkeit auf andere Regionen. Im letzten Kapitel wurde das Projektgebiet definiert und bisherige Entwicklungen der Bauerngemeinschaften aufgezeigt.

Auf dieser Basis werden die folgenden Forschungsfragen gestellt:

- Welche Ressourcen – sozial, ökonomisch und ökologisch - sind vorhanden, wie werden und wurden diese genutzt und welche Potentiale sind erkennbar?
- Was ist nötig und möglich zum Antrieb von nachhaltiger, ruraler Entwicklung in Tiame, Choke Berge, Äthiopien?
- Allgemein geht es also um die Frage, wie die ländliche, nachhaltige Entwicklung im definierten Projektgebiet konkret weiter vorangetrieben werden kann.

4.2 Vorarbeit in Form von eigenen Erfahrungen im Projektgebiet

Durch etwa acht Jahre kontinuierliche Arbeit und einen intensiven Aufenthalt im Projektgebiet habe ich eine umfangreiche Erfahrungsbasis im Bereich der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung aufgebaut. Dieser langjährige direkte Kontakt mit den lokalen Bauerngemeinschaften bildet die Grundlage meiner

Expertise und ermöglichte mir tiefgehende Einblicke in die vielfältigen Herausforderungen dieses Kontexts. Die erfolgreiche Konzeption und Umsetzung von Projekten wie der Mulu Eco Lodge, der Bauernkooperative sowie sozialen Initiativen, darunter der Kindergarten und die Getreidemühle, spiegeln nicht nur meine interkulturelle Kompetenz wider, sondern tragen auch wesentlich zu meinem Fachkenntnis im Bereich nachhaltiger Entwicklung bei (WBH, 2023, S. 12). Diese Projekte wurden nicht nur durch technische und planerische Fähigkeiten vorangetrieben, sondern auch durch ein ganzheitliches Verständnis für die Bedürfnisse und Dynamiken der lokalen Gemeinschaften.

Die interdisziplinäre Perspektive, die sich aus meiner mehrjährigen Arbeit und Lebenserfahrung in den Choke Bergen ergibt, hat meine Sensibilität für kulturelle Unterschiede geschärft und gleichzeitig ein tiefes Verständnis für die Komplexität nachhaltiger Entwicklung ermöglicht. Diese interdisziplinären Fähigkeiten sind wesentliche Bestandteile meiner Expertise und bilden einen einzigartigen Beitrag zu meiner Forschung. Durch meine aktive Beteiligung an Entscheidungsprozessen während des Aufbaus und der Leitung lokaler Projekte konnte ich nicht nur praktische Erfahrungen sammeln, sondern auch eine realistische Einschätzung der Durchführbarkeit von Interventionen entwickeln. Diese praktische Beteiligung und mein Verständnis für lokale Traditionen und Kultur sind entscheidend für die Entwicklung wirksamer und durchführbarer Maßnahmen zur nachhaltigen Transformation.

Insgesamt verdeutlichen meine langjährige Tätigkeit vor Ort, die erfolgreiche Umsetzung von Projekten und meine interdisziplinäre Perspektive meine Expertise im Bereich der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung. Diese Erfahrungen bilden die Grundlage für die Entwicklung wirksamer Strategien und die richtige Priorisierung von Interventionen in meiner vorliegenden Abschlussarbeit.

4.3 Vorarbeit in Form anderer wissenschaftlichen Arbeiten

Während der Arbeit und des Lebens im Projektgebiet von 2016 bis 2023 wurden schon andere wissenschaftliche Arbeiten verfasst. Im Rahmen des

eigenen Bachelorstudiums wurde eine experimentelle Arbeit über die Entwicklung einer Mikro-Biogasanlage für einen Bauernhaushalt durchgeführt, welche einen Grundstein für die Bachelorarbeit über nachhaltige Energiekonzepte für Bauernhaushalte in der Region legte. Für ein wissenschaftliches Forum und einen Artikel in der wissenschaftlichen Zeitschrift *Rural 21* wurde ein Best-Practice-Beispiel einer nachhaltigen Transformation der Ernährungssysteme im äthiopischen Hochland dargestellt (Seitz et Zimmermann, 2023). Im Rahmen dieses Masterstudiums wurde in einer Vertiefungsarbeit die Integration von Kleinbauern in nachhaltige Lieferketten am Beispiel der Mulu Eco Lodge untersucht (Seitz, 2023a) und eine Hausarbeit über nachhaltige, ländliche Siedlungskonzepte für das äthiopische Hochland (Seitz, 2023b) durchgeführt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Studien in den verschiedenen Bereichen, jedoch mit dem gemeinsamen Schnittpunkt der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung, stellen neben den in Kapitel 4.2 beschriebenen Vorerfahrungen und dem erlernten Wissen im Rahmen des Bachelor- und Masterstudiums die Basis für die Durchführung der vorliegenden Abschlussarbeit dar und sind in Anhang 1 und 2 zu sehen.

4.4 Methodik zur Nachhaltigkeitsanalyse

Hier wird das Vorgehen der Nachhaltigkeitsanalyse, basierend auf einer Geoinformationssystem-Studie (GIS-Studie) und einer ergänzenden Literaturrecherche, dargestellt. Zu Beginn wird ein Überblick über die Vorgehensweise der Abschlussarbeit gegeben. Anschließend erfolgt eine detaillierte Darstellung der einzelnen Schritte zur Datenerhebung und Datenverarbeitung der GIS-Studie.

4.4.1 Methodikmodell der Nachhaltigkeitsanalyse - Überblick

Im Weiteren wird das Methodikmodell der vorliegenden Nachhaltigkeitsanalyse präsentiert. Dabei wird eine Metaebene für ein allgemeines Methodikmodell für Nachhaltigkeitsanalysen geschaffen, welche jeweils mit den konkreten Schritten dieser Abschlussarbeit veranschaulicht wird. In Abbildung 8 wird das Methodikmodell dargestellt, wobei die farblich hinterlegten Felder die Metaebene repräsentieren und die in der gleichen Farbe umrandeten Felder

die jeweilige Anwendung der Metaebene in dieser Abschlussarbeit beschreiben. Der Aufbau des nachfolgenden Kapitels entspricht der Abbildung 8 und bezieht sich auf diese.

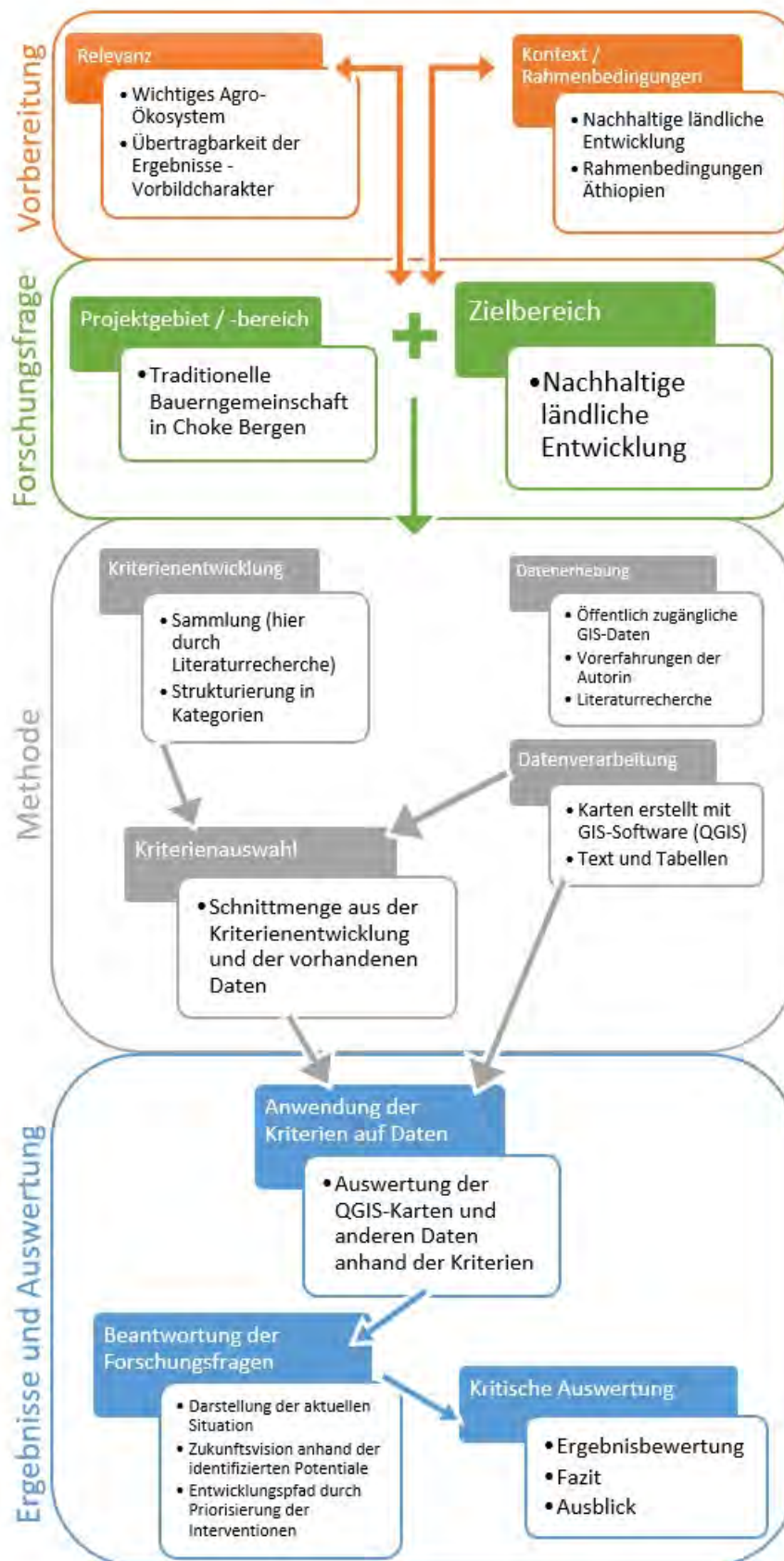


Abbildung 8: Methodikmodell für eine Nachhaltigkeitsanalyse.
Quelle: Eigene Darstellung.

Vorbereitung und Forschungsfrage: Zur Entwicklung des Themas kann mit der Forschungsfrage, also der Definition des Projektgebiets oder -bereichs und der Zielstellung begonnen werden, woraufhin die Relevanz des Themas und der Kontext und die Rahmenbedingungen als Vorbereitung geklärt werden. Ebenso kann aber aus bestimmten Rahmenbedingungen und einem relevanten Bereich die Forschungsfrage erst entstehen. Die Relevanz des Themas in dieser Abschlussarbeit ergibt sich aus der Bedrohung des (inter-)national wichtigen Agro-Ökosystems der Choke Berge und die mögliche Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Regionen bzw. der eventuell zu erreichende Vorbildcharakter für andere Regionen. Die Forschungsfrage wird definiert durch den Zielbereich der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung einer genau definierten traditionellen Bauerngemeinschaft in den Choke Bergen. Dabei soll das Projektgebiet in den Choke Bergen bezüglich der drei Nachhaltigkeitssäulen Ökonomie, Ökologie und Soziales analysiert und mögliche Optimierungen hin zu einem nachhaltigen Entwicklungspfad, also konkreten Schritten für eine nachhaltige Transformation, identifiziert werden. Dafür werden vorerst die Rahmenbedingungen, also die aktuelle Situation und Herausforderungen in Äthiopien geklärt und ein Kontext der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung weltweit hergestellt. Bei der Anwendung des Modells auf einen anderen Bereich könnte zum Beispiel der Zielbereich die Nachhaltigkeit von Lieferketten in einem bestimmten Unternehmen als Projektbereich sein und entsprechend wäre anhand der farblich hinterlegten Rechtecke das restliche Modell, also etwa der Kontext und die Relevanz, anzuwenden, um die weißen Rechtecke mit dem entsprechenden Vorgehen und passenden Daten zu füllen.

Methode - Kriterienentwicklung: Anhand des Zielbereichs und des Projektgebiets können passende Kriterien zur Problemlösung entwickelt werden. Im vorliegenden Fall wurde eine Literaturrecherche zur Identifikation von Indikatoren und Kriterien von nachhaltiger, ländlicher Entwicklung im Hochland Äthiopiens durchgeführt. Die Literaturrecherche wurde anhand spezifischer Quellen über das Projektgebiet der Choke-Berge durchgeführt, darunter Literatur von den Universitäten Debre Markos und Addis Abeba, die

in deren Buchhandlungen verfügbar ist. Zusätzlich erfolgte eine allgemeine Online-Recherche in den Online-Datenbanken Google (<https://www.google.de/>) und Springer-Link (<https://link.springer.com/>) mit den in Tabelle 2 aufgeführten Schlagwörtern über das Projektgebiet und nachhaltige Entwicklung. Die durch die Literaturrecherche entwickelten Methoden und Kriterien für nachhaltige, ländliche Entwicklung dienen als Basis zur Sammlung und Auswertung der weiteren Daten. Um etwa das Kriterium der an Konturlinien angepassten Bewässerung in der Landwirtschaft zu untersuchen, müssen zunächst Daten zu Höhenlagen und -profilen gefunden und ausgewertet werden.

Zusätzlich dient die Literaturrecherche als Basis für weitere Bereiche der Arbeit, wie etwa der Darstellung des Kontexts und Rahmenbedingungen, dem Stand der Entwicklungen und ergänzend auch zur Datenerhebung.

*Tabelle 2: Schlagwörter und Suchbegriffe aus der Online-Literaturrecherche.
Quelle: Eigene Darstellung.*

Schlagwörter und Suchbegriffe	
Deutsch	Englisch
<ul style="list-style-type: none"> ○ Nachhaltige Entwicklung ○ Erosion und Hangneigung ○ Landwirtschaft und Erosion ○ Kriterien/Indikatoren für soziale Nachhaltigkeit ○ Indikatoren nachhaltige, ländliche Entwicklung in Afrika ○ Agenda 2030 ○ Nachhaltige, ländliche Entwicklung ○ Transformation ○ Smart agriculture in Äthiopien ○ Smart Village ○ Choke Berge ○ Wassereinzugsgebiet Choke Berge ○ Traditionelle Landwirtschaft im äthiopischen Hochland ○ Fortschritt ländlicher Entwicklung in Afrika ○ Versauerung von Böden ○ Interpretation Bodenanalys ○ Bambus Potential Äthiopien ○ Bambus Injibara ○ Eukalyptus und Umwelt ○ Community-based Tourismus und Waldschutz 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sustainable Development ○ Erosion and Slope ○ Agriculture and Erosion ○ Criterias / Indicators for social sustainability ○ Indicators for sustainable rural development in Africa ○ Agenda 2030 ○ Sustainable rural development ○ Transformation ○ Smart Agriculture in Ethiopia ○ Smart Village o Choke Mountains ○ Choke Mountain Watersheds ○ Traditional Agriculture Ethiopian Highlands ○ Progress of rural development Africa ○ Acidity of soils ○ Interpretation Soil Analysis ○ Bamboo potential Ethiopia ○ Bamboo Injibara ○ Eukalyptus and Environment ○ Community-based tourism and conservation ○ Mehabär Ethiopia

Nachdem Kriterien für den Zielbereich entwickelt und gesammelt wurden, werden diese für eine bessere Übersichtlichkeit in verschiedene Kategorien eingeordnet. Grundsätzlich können für eine Nachhaltigkeitsanalyse immer die drei Säulen der Nachhaltigkeit - soziale, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit - als Oberkategorien herangezogen werden, zu welchen dann konkrete Kriterien zur Auswertung und Beurteilung der Nachhaltigkeit entwickelt werden. Da diese Oberkategorien aber sehr umfassend sind, wurde im Rahmen dieser Arbeit eine andere Einteilung, spezifisch für den Zielbereich der nachhaltigen, ländlichen Entwicklung, vorgenommen in folgende Oberkategorien: nachhaltige Landwirtschaft, Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren und gute Rahmen- und Lebensbedingungen (siehe Kapitel 3.2 und Tabelle 1).

Methode – Datenerhebung: Entsprechend der entwickelten, drei Kriterien können die nötigen Daten erhoben werden. Verschiedene Daten wurden auf unterschiedlichen Wegen akquiriert. Daten zu Administration, Landnutzung und Entwicklungsplänen sollten von Regierungsbüros beantragt und zur Verfügung gestellt werden. Dies stellte sich aufgrund der Umstände eines akuten Notstands in der Amhara-Region ab August 2023 aber als unmöglich heraus. Wie in Tabelle 3 ersichtlich, wurden in verschiedenen Online-Datenbanken, u.a. dem Copernicus Hub, dem Sentinel Browser, dem hydroSHEDS-Atlas, der Earth-Nasa-Datenbank und dem ESRI LivingAtlas Daten zur Geografie, zur Topologie, zur Hydrologie und zur Landnutzung für das Projektgebiet gewonnen. Administrative Daten und Daten zu wichtiger Infrastruktur konnten durch die eigenen, langjährigen Erfahrungen im Projektgebiet zur Verfügung gestellt werden. Durch eine Literaturrecherche ergänzt durch die eigenen Erfahrungen im Projektgebiet wurden Daten zu Kultur und Traditionen der Bauerngemeinschaften gesammelt, ebenso ergänzend zu den Bereichen Ökonomie und Ökologie. Die meisten Datensätze bieten Informationen für mehrere der drei relevanten Nachhaltigkeitsbereiche - Soziales, Ökonomie und Ökologie (siehe Tabelle 3). Die Reihenfolge der Datensätze in Tabelle 3 repräsentiert keinerlei Priorisierung.

Tabelle 3: Aufzählung und Herkunft der in dieser Abschlussarbeit verwendeten Datensätze.
Quelle: Eigene Darstellung.

Datensatz	Quelle	Webseite	Nachhaltigkeitssäule
1. Geografie, Satellitendaten	-Copernicus Hub -Sentinel Browser -Google Satellite	scihub.copernicus.eu/; https://apps.sentinelhub.com/eo-browser; earth.google.com	Ökonomie, Ökologie, Soziales
2. Landnutzung	-LivingAtlas von ESRI -Erfahrungen im Projektgebiet	livingatlas.arcgis.com/landcover	Ökonomie, Ökologie, Soziales
3. Hydrologie	HydroSHEDS	hydrosheds.org	Ökologie
4. Topologie	Earth Nasa	nasa.gov/topics/earth	Ökologie
5. Administration u. Infrastruktur	Eigene Erfahrungen im Projektgebiet		Soziales, Ökonomie
6. Kultur u. Tradition	- Literaturrecherche -Eigene Erfahrungen im Projektgebiet	Siehe Tabelle 2	Soziales
7. Erdtypen	-FAO Soil Map of the World -ISRIC World Soil Information - Africa Soil Information Service	fao.org/soils-portal/data-hub/soil-mapsand-databases/faounesco-soil-map-ofthe-world/en/; isric.org/; africasoils.net soilgrids.org/	Ökologie, Ökonomie

Methode - Datenverarbeitung: Die gesammelten GIS-Daten wurden im Anschluss, soweit möglich, in verschiedenen Karten und Kartenlayers

visualisiert. Neben der bekannten und kostenintensiven Software arcGIS gibt es die Open-Source-Software QGIS, welche für die Analyse der Daten genutzt wurde. Die Datensätze zu Geografie, Landnutzung und Administration, Topologie und Hydrologie (Datensätze 1 bis 5 in Tabelle 3) eignen sich aufgrund ihrer geografischen und räumlichen Basis und Verfügbarkeit als Shape- oder Raster-Dateien zur Verarbeitung, Darstellung und Auswertung in Form einer GIS-Studie als verschiedene Kartenlayer in QGIS.

Zur Datenverarbeitung in der GIS-Studie wurden folgende Schritte eigenständig erarbeitet und durchgeführt:

1. Kartenerstellung der Region mit Basiskarte (Definition und Darstellung des Kern-Projektgebiets und erweitertem Projektgebiet)
2. Erstellung von zwei Kartenlayer mit aktueller Landnutzung und Definition der verschiedenen Landnutzungsarten (ein Layer auf Basis öffentlicher GISDaten und ein weiterer Layer auf Basis der eigenen Vorerfahrungen zum Abgleich)
3. Erstellung von zwei Kartenlayer der Topologie der Region (Kontourlinien Karte und eine räumliche Höhenkarte durch Schummerung)
4. Erstellung eines Kartenlayers mit der Hydrologie der Region (Flussnetzwerke und Wassereinzugsgebiete)
5. Kriterium Terrassierung und Bewässerung: vorhandene landwirtschaftliche Terrassierung mit Konturlinien abgleichen
6. Kriterium Erosionsvermeidung an Berghängen: Layer der Konturlinien und der Landnutzungsarten untersuchen bzgl. der Nutzungsarten an Berghängen
7. Kriterium Bewässerung: Layer der Konturlinien und der Wassernutzung analysieren für mögliche Bewässerungswege
8. Kriterium Siedlungsbildung und Landnutzung: Layer der Landnutzungsarten analysieren für mögliche Standorte einer Siedlung; Zeitliche Analyse der Landnutzungsänderungen anhand historischer Satellitenbilder vom Satelliten Sentinel 2

Methoden - Kriterienauswahl: Da die Erhebung einer qualitativ und quantitativ ausreichenden Datenmenge zur Analyse aller entwickelten Kriterien für den

Zielbereich häufig eine Herausforderung darstellt und eventuell über den zeitlichen oder auch finanziellen Umfang der jeweiligen Studie hinausgehen kann, wird eine Auswahl der zu verwendenden Kriterien getroffen. In dieser Abschlussarbeit erfolgt die Auswahl anhand der Schnittmenge aus den vorhandenen Daten mit den zuvor entwickelten Kriterien und einer Abwägung der Priorität der Kriterien basieren auf der Literaturrecherche und den eigenen Vorerfahrungen. So wurden etwa aufgrund zeitlicher und finanzieller Einschränkungen und nicht vorhandener, öffentlicher Daten in ausreichender Qualität (Auflösung) keine Analyse der Grundwasservorkommen und -verteilung im Projektgebiet durchgeführt, obwohl diese für das Kriterium Bewässerung und Terrassierung benötigt worden wäre. Die getroffene Auswahl wird in Kapitel 5.1.1 dargestellt.

Ergebnisse und Auswertung: In der letzten Phase der Auswertung und Ergebnisdarstellung werden die verarbeiteten Daten aus der GIS-Studie und Literaturrecherche anhand der ausgewählten Kriterien in Form der Nachhaltigkeitsanalyse analysiert und ausgewertet. So entsteht ein Bild der aktuellen Nachhaltigkeit in der Projektregion

(„Wie ist die aktuelle Situation?“), welches in Kapitel 5.1 beschrieben wird und die erste Forschungsfrage nach den vorhandenen Ressourcen und der aktuellen Nutzung dieser beantwortet. Anhand des Wissens über die vorhandenen Ressourcen, Mängel und Potentiale in der Projektregion bezüglich der ausgewählten Kriterien aus der Nachhaltigkeitsanalyse können mögliche Interventionen und Förderpotentiale identifiziert werden. So entsteht in Kapitel 5.2 eine Vision der Projektregion, welche nach Nachhaltigkeitskriterien optimiert wurde („Wie soll es werden?“). Den Interventionen werden dann Prioritäten zugeteilt anhand der jeweiligen Umsetzbarkeit (mögliche Hürden?), geschätzten Zeitspanne zur Umsetzung (kurzfristig, mittelfristig oder langfristig) und dem jeweiligen, potenziellen Beitrag zu mehr Nachhaltigkeit. Dies wird in Form eines nachhaltigen Entwicklungspfads in Kapitel 5.3 vorgestellt („Wie ist der Weg dorthin?“) und beantwortet die zweite Forschungsfrage nach Möglichkeiten zum Antrieb nachhaltiger, ländlicher Entwicklung. In Kapitel 5.4 werden die Ergebnisse anschließend kritisch bewertet. Im letzten Kapitel wird ein Fazit gezogen und

ein Ausblick auf ein mögliches, weiteres Vorgehen und weitere, nötige Studien gegeben.

4.4.2 Detailliertes Vorgehen der GIS-Studie

Im kommenden Abschnitt wird das technische Vorgehen der GIS-Studie erläutert. Dabei wird im Detail beschrieben, wie die Karten erstellt wurden und welche Werkzeuge dabei zum Einsatz kamen.

4.4.2.1 Datensammlung und Visualisierung der GIS-Daten

Zu den verschiedenen Datensätzen wurden Karten in der Software QGIS erstellt, indem Raster- oder Shape-Dateien aus öffentlich zugänglichen Online-Plattformen heruntergeladen und in QGIS dargestellt und weiterverarbeitet wurden. Im Folgenden wird der genaue Prozess der Verarbeitung der jeweiligen Daten und die Entstehung der Karten und Kartenlayer beschrieben.

Geografische Basiskarte und administrative Karte

Karten mit Daten über Eigentums- und Distriktgrenzen und politischen Entwicklungsplänen der Region, wie etwa Ausweisungen von Land als Siedlungsbauflächen, landwirtschaftliche Flächen oder Infrastrukturplanungen, waren erwünscht zur Abstimmung der im Ergebnisteil dieser Arbeit vorgeschlagenen Entwicklungspfade mit Regierungsplänen und administrativen Grenzen oder Hürden. Es wurden intensive Recherchen über die Erhältlichkeit von detaillierten Karten mit Daten über diese verschiedenen Themengebiete durchgeführt. Lokale Regierungsbüros in Feres Bet, der Hauptstadt des Distrikts Dega Damot, in welchem die Projektregion liegt, wurden von im Laufe der Abschlussarbeit mehrmals, sowohl telefonisch als auch persönlich, um die Einsicht in verfügbares, lokales Kartenmaterial oder Grundbucheinträge gebeten. Die Anfragen wurden nicht abgelehnt, Termine zur Einsicht bzw. zur Übermittlung von Kartenmaterial wurden aber immer wieder verschoben. Am 04. August 2023, während der Durchführung vorliegender Abschlussarbeit, wurde ein Notstand für die gesamte Region Amhara aufgrund flächendeckender Kampfhandlungen ausgerufen. Der Notstand beinhaltet unter anderem die vorübergehende Einstellung normaler,

administrativer Aufgaben von Regierungsbüros, weshalb eine Übermittlung von Kartenmaterial danach als sehr unwahrscheinlich angesehen werden musste. Auf diese Daten musste im Rahmen dieser Arbeit also verzichtet werden. Aus den gleichen Gründen konnten geplante Experten- und Bauerninterviews und Feldstudien zur Datenerhebung nicht durchgeführt werden. Alternativen über die Verfügbarkeit von hochauflösendem Kartenmaterial mit möglichst hoher Datenqualität wurden recherchiert. Aufgrund der abgelegenen Lage der Region mit einer Entfernung von einer Tagesreise von der Hauptstadt des Landes und etwa 35 km von der nächsten asphaltierten Landstraße entfernt, war davon auszugehen, dass die Verfügbarkeit von Daten jeglicher Art über die Region eingeschränkt ist. Untersuchte Optionen beinhalten Satellitenbilder von verschiedenen, frei zugänglichen Plattformen und Anbietern, wie etwa google maps, bing maps, ethiogismapserver.org, sattelites.pro/ethiopia_map, zoom.earth oder die für die Öffentlichkeit zugänglichen Satellitenbilder der beiden europäischen, weltweit operierenden, Satelliten Sentinel 1 und 2 auf apps.sentinel-hub.com/eo-browser oder scihub.copernicus.eu. Die beste Auflösung der Satellitenbilder, die gefunden werden konnte, beträgt 30 m und ist nicht ausreichend zur Untersuchung der Landnutzung der Region. In Abbildung 9 sind zwei Satellitenbilder von Sentinel 2 von der Projektregion zu sehen. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Auflösung für eine Landnutzungsanalyse unzureichend ist, während ein zeitlicher Vegetationsvergleich zwischen Regenzeit (linke Bildhälfte) und Trockenzeit (rechte Bildhälfte) gut erkennbar ist.



Abbildung 9: Vergleich von zwei Satellitenbildern von Sentinel 2 vom November 2022 (linke Bildhälfte, Ende der Regenzeit) und Februar 2023 (Rechte Bildhälfte, Trockenzeit). Quelle: EO Browser Sentinel-Hub, o.D.

In Abbildung 10 ist eine Satellitenaufnahme von der Plattform Google Earth vom selben Kartenbereich wie in Abbildung 9 zu sehen. Es ist ersichtlich, dass die Auflösung des Kartenmaterials von Google Earth deutlich höher ist und einzelne Feldparzellen, besonders bei weiterem Heranzoomen, deutlich sichtbar und abgrenzbar sind. Eine Landnutzungsanalyse ist anhand dieses Materials durchführbar.

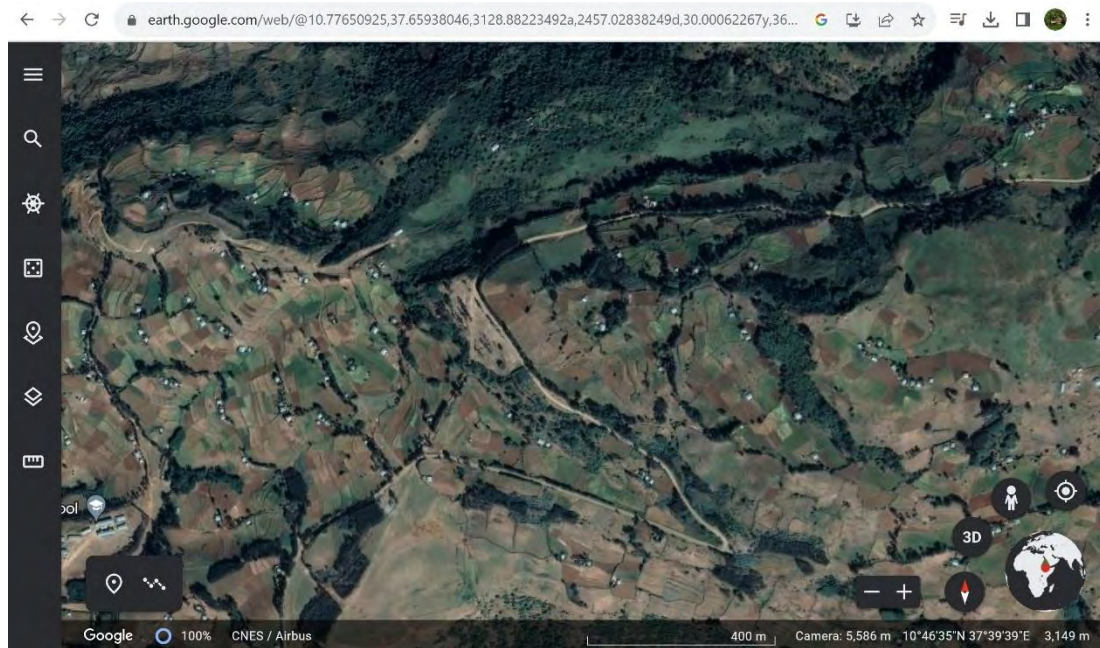


Abbildung 10: Eine Satellitenaufnahme von der Projektregion auf der Plattform Google Earth in ausreichend hoher Auflösung. Quelle: Google Earth, o.D.

Weitere Alternativen bieten kommerzielle Anbieter von Satellitenbildern, wie etwa Planet oder Maxar, die Auflösungen bis zu 50 cm anbieten. Ein Erwerb solcher Satellitenbilder stellte sich nach einer Anfrage bei Maxar mit etwa 1000,00 € pro Bild leider als zu kostenintensiv heraus. Auch bei dem Anbieter soar-earth kostet ein Satellitenbild mit einer Auflösung von 30 cm für den gewünschten Bereich mehrere Hundert Euro. Eine Möglichkeit ist ebenso die Nutzung von Drohnenaufnahmen der Region, die aus früheren, eigenen Projekten zur Verfügung stehen. Es gibt verschiedene Softwares, die anhand von sich überlappenden Drohnenaufnahmen sogenannte Orthomosaike oder Orthofotos, also Karten durch Zusammenstellen der Drohnenaufnahmen, erstellen können. Voraussetzung ist ein Datenset mit mehreren (mindestens 5) Drohnenaufnahmen, welche eine Überlappung von mindestens 65 % und Metadaten, wie etwa GPS-Koordinaten zur Georeferenzierung, aufweisen. Anbieter sind etwa die professionelle und kommerzielle Software arcGIS drone2map oder die opensource Software OpenDroneMap mit dem Produkt WebODM. Mehrere Versuche zur Erstellung eines Orthofotos mit WebODM aus über 40 Drohnenaufnahmen scheiterten an dem unzulänglichen Datenset, welches weder eine ausreichende Überlappung der Drohnenaufnahmen noch ausreichend Metadaten zur Verfügung stellte. Zum Erstellen eines Orthofotos

von dem gewünschten Bereich von etwa drei Quadratkilometer, wie auf dem Satellitenbild in Abbildung 10 zu sehen, werden mehrere Tausend Drohnenaufnahmen für ein hochwertiges Orthomosaik benötigt. Abbildung 11 zeigt beispielhaft zwei der in WebODM hochgeladenen Drohnenaufnahmen und Abbildung 12 ein daraus von WebODM generiertes, unzulängliches Orthofoto.



*Abbildung 11: Beispiele der vorhandenen Drohnenaufnahmen in entgegen gerichteten Ansichten der Projektregion zur Nutzung als Datenset für WebODM.
Quelle: Eigene Fotos.*



Abbildung 12: Ein unzulängliches Orthofoto generiert aus etwa 40 Drohnenaufnahmen.
Quelle: Eigener Screenshot der WebODM Desktop-Anwendung.

Als Basiskarte in der Software QGIS wurde demnach Google Satellite (entspricht den Aufnahmen von Google Earth) importiert und vorerst das für die Region passende Koordinatensystem UTM Zone37N (EPSG:20137) eingestellt für genaue Vermessungen ohne Verzerrungen in Äthiopien. Auf der Basiskarte wurde dann das KernProjektgebiet und das erweiterte Projektgebiet durch Umrandung kenntlich gemacht und entsprechende Masken bzw. Kartenlayer erstellt zur Anwendung auf die folgenden Karten.

Landnutzungskarte

Globale Landnutzungsdaten sind erhältlich zum Download im ESRI LivingAtlas von arcGIS, welcher ebenfalls auf Sentinel-2 Daten beruht. In dem Atlas ist die Welt aufgeteilt in kleine Raster, um nur die benötigten Datenpakete herunterladen zu können. Das für das Projektgebiet passende Raster 37P wurde vom ältesten Jahr 2017 und vom aktuellen Jahr 2022 heruntergeladen, in QGIS importiert und jeweils auf das Projektgebiet zugeschnitten. So wurde eine Karte mit den Landnutzungsdaten aus 2022 hergestellt und durch den Vergleich mit der Karte aus 2017 können auch Landnutzungsänderungstrends abgeleitet werden. Durch die eigenen Vorerfahrungen im

Projektgebiet konnte zusätzlich noch eine höher auflösende Landnutzungskarte manuell erzeugt werden durch das Erstellen von Polygon-Objekten und Beschriftungen auf der Basiskarte.

Topologische Karte

Für die Fragestellungen nach Bewässerung, Terrassen-Anpassung an Konturlinien oder Hangnutzung werden topologische Karten mit einem Höhenprofil benötigt. Dafür wurde eine Fließe eines sogenannten Digital Terrain Models (DTM) von der Region von der Plattform NASA Earthdata heruntergeladen und nach einem Upload in QGIS auf die Projektregion zugeschnitten. Für den Zuschnitt der Projektregion wurden durch die im DTM vorhandenen Metadaten durch das Werkzeug `contourlines` die Höhen-, bzw. Konturlinien mit einem jeweiligen Abstand von 10 Höhenmetern sichtbar gemacht. Zu besserer Visualisierung wurden diese mit dem Verarbeitungswerkzeug `Glätten` bearbeitet.

Ein weiteres DTM wurde hergestellt durch die Kombination von 24 Fließten von der NASA Earthdata Plattform für die gesamte Region der Choke Berge, bzw. des oberen Nilbeckens, um das Flussnetzwerk des oberen Nilbeckens und die Relevanz der Choke Berge als Wassereinzugsgebiet des Nil in einem späteren Schritt, in Kombination mit den hydrologischen Daten, herausstellen zu können. Ein Digital Terrain Model ist dafür nötig, um die Fließrichtungen der Flüsse und Strahlerordnungszahlen (Beschreibung erfolgt weiter unten im Abschnitt zur Hydrologie) bestimmen zu können. Das DTM der Choke Berge wurde kopiert und in der Hintergrundebene mit dem Werkzeug `hillshades` bearbeitet, welches einen 3D-Effekt der Bergregion erzeugt und für eine bessere Visualisierung sorgt. Das Endergebnis dieser Karte, also die Kombination der topologischen und hydrologischen Layer, ist in Abbildung 3 zu sehen.

Zur Analyse der Hangnutzungen und Erosionsvermeidung wird ein weiterer DTMLayer mit einer Visualisierung der Hangneigung benötigt. Diese wurde mit dem Raster-Werkzeug „Neigung“ aus einer weiteren Kopie des Digital Elevation Model der Earth.Nasa-Daten der Projektregion erzeugt. Die Neigung

wird in Prozent berechnet, klassifiziert nach der „Bodenkundlichen Kartieranleitung KA5“ und mit einer Farbpalette visualisiert. Die Kategorie „bis stark geneigt“ von 12-18 Prozent Hangneigung wird in Rot-Tönen angezeigt, stark geneigte Hänge ab 19 % Neigung werden in Gelb und Weiß visualisiert. Mittlere Hangneigungen unter 12 sind in der Farbpalette transparent und erscheinen somit als Satellitendarstellung der Basiskarte (FLF, 2017, S. 1).

Hydrologische Karte

Öffentlich zugängliche GIS-Daten auf der Webseite hydrosheds.org, eine Kooperation initiiert durch den World Wildlife Fund US für öffentliche, digitale Daten für hydroökologische Forschung weltweit, werden für die Erstellung der hydrologischen Karte genutzt (HydroSheds, o.D.). Hier können die Datenpakete HydroRIVER, HydrSHEDS oder HydroBASINS heruntergeladen werden. Dazu werden die HydroRIVER-Daten für den afrikanischen Kontinent und HydroBASIN-Daten auf Level 12, was das höchstauflösendste Level ist, als Shape-Datei zur Weiterverarbeitung in QGIS heruntergeladen und auf einen Layer „Blue Nile Watershed“ zugeschnitten, welches die gesamten Choke Bergen, den Tana-See als Nil-Ursprung und den Beginn des Nil-Verlaufs enthält.

Die Flusssdaten werden als das gesamte Flussnetzwerk der Region angezeigt. Mithilfe der Werkzeuge der `Watershed delineation` können die verschiedenen Flussgrößen anhand der integrierten Metadaten über die Flussordnungszahlen nach Strahler kenntlich gemacht und durch verschieden intensive Blautöne und Strick-Dicken visualisiert werden. Die Strahlerzahlen teilen Flüsse in verschiedene Kategorien von kleinsten Zuflüssen bis hin zu den größten Flüssen, wie den Blauen Nil, ein. Eine Kombination dieser Daten mit dem oben beschriebenen topologischen DTM erlaubt zudem klare Rückschlüsse auf Fließrichtungen. Ein weiterer Layer, auf das Projektgebiet zugeschnitten, zeigt die Daten der HydroBASIN, die kleinstmögliche Aufteilung der Wassereinzugsgebiete (Level 12).

Zur Analyse von Grundwasserdaten wurden Daten von der British Geologic Survey (BGS) aus dem Africa Groundwater Atlas gefunden und die

Datenpakete von Äthiopien als Shape-Dateien heruntergeladen. Trotz mehrmaliger Versuche war ein Hochladen und Verarbeiten in QGIS nicht möglich aufgrund von Fehlermeldungen.

Geologische Karten

Neben Literaturquellen existieren verschiedene GIS-Datensätze bezüglich Erdtypen und -beschaffenheiten. Ein Datenset des Africa Soil Profiles Database mit den aktuellsten Daten von Ende 2013 wurde heruntergeladen (<https://files.isric.org/public/afsp/AF-AfSP1.2.zip> von ISRIC World Soil Information, 2014) und die Dateien in Google Earth Pro, ebenso wie die Shape-Datei des Projektgebiets geöffnet. Das Erd-Datenset markiert alle Orte in Google Earth mit vorhandenen, detaillierten Daten zu den Erdeigenschaften des Gebiets. In Abbildung 13 sieht man mittig, rot umrandet, das Projektgebiet in den Choke Bergen und den nächstgelegenen Datenpunkt des Africa Soil Profile Database in der Ortschaft Amanuel, etwa 35 km Luftlinie vom Projektgebiet entfernt. Dieser Punkt liegt außerhalb der Choke Berge und deutlich tiefer als das Projektgebiet und eine Übertragung der Daten auf das Projektgebiet ist somit wenig aussagekräftig.

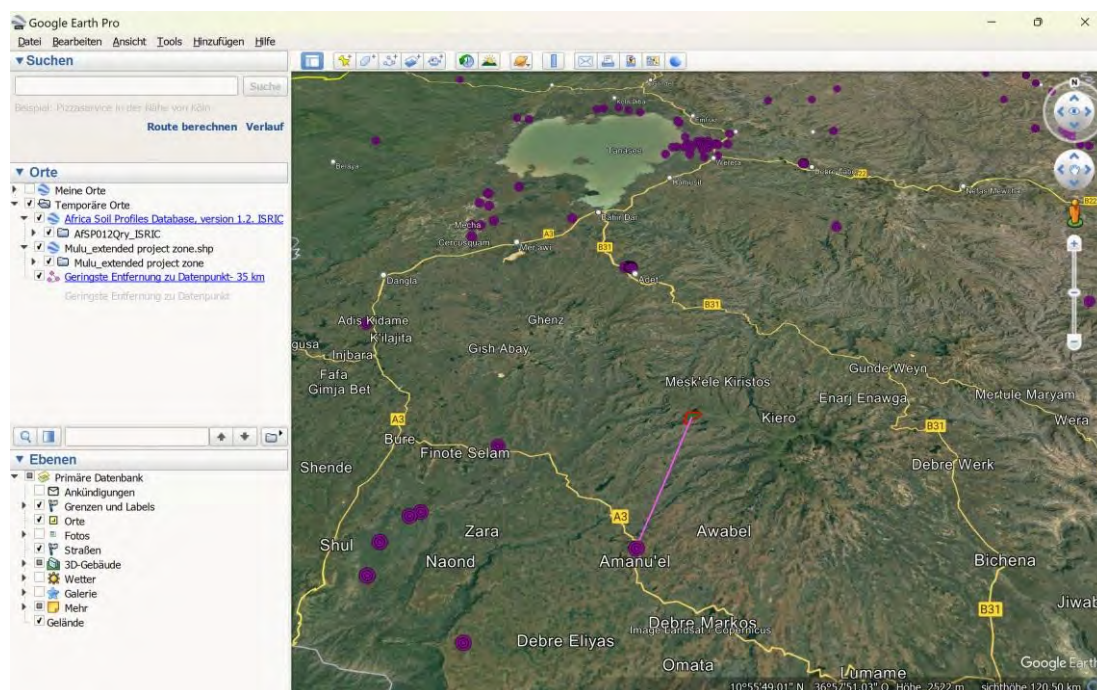


Abbildung 13: Vorhandene Datenpunkte des Africa Soil Profiles Database im oberen Nilbecken. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten des ISRIC World Soil Information.

Alternativ wurde das Soil Map of the World (Scale 1:5,000,000) der FAO von 1973 als Datenbasis herangezogen. In Abbildung 14 sieht man einen Ausschnitt aus der Karte „Africa“ von dem FAO Soils Portal (FAO, o.D.). Zentral in der Karte sind die

Choke Berge weiträumig orange mit der Kennung „Ne12-3B“ markiert. In der zur Verfügung gestellten Legende kann diese Kennung ausgelesen werden als ein Gebiet mit dem vorrangigen Erdtypen Ne12, was Kambisole (Be->Eutric Cambisols) gemischt mit Lithosolen (I->Lithosols) und Vertisolen (Vp->Pellic Vertisols) bedeutet, welche in feiner Beschaffenheit (3-> fine textured) in hügelig bis gebirgriger Umgebung (B-> rolling to hilly) vorkommen. Allerdings sind diese Daten nicht aktuell (von 1973) und, wie in Abb. 13 zu sehen, sind die gesamten Choke Berge als ein einheitliches Gebiet klassifiziert, was eine geringe Auflösung und Genauigkeit für das zu untersuchende Projektgebiet bedeutet.



Abbildung 14: FAO Soil Map of the World - Ausschnitt der Amhara Region aus der Karte "Africa". Quelle: FAO SOILS PORTAL, o.D.

Als weitere Quelle wurde das SoilGrid von ESRIC World Soil Information herangezogen. Auf der Webseite soilgrids.com wird eine interaktive Karte mit Erdprofilen und physischen, chemischen und daraus abgeleiteten Erdeigenschaften basierend auf bis ins Jahr 2020 gesammelten Daten zur Verfügung gestellt. In Abbildung 15 sieht man den für diese Abschlussarbeit relevanten Ausschnitt aus der Karte von SoilGrid mit dem roten Umriss der

definierten Projektregion. Innerhalb der rot markierten Projektregion sind mehrere Pixel mit einer Größe von 250 Metern in verschiedenen Grüntönen sichtbar, welche jeweils einen Datenpunkt darstellen. Mit dieser hohen Auflösung an aktuellen Daten können nicht nur Daten für das Projektgebiet gewonnen werden, sondern sogar Unterschiede innerhalb des Projektgebiets festgestellt werden. Die Ergebnisse dieser Abschlussarbeit bezüglich der Erdtypen und -eigenschaften basieren daher überwiegend auf dieser Quelle.

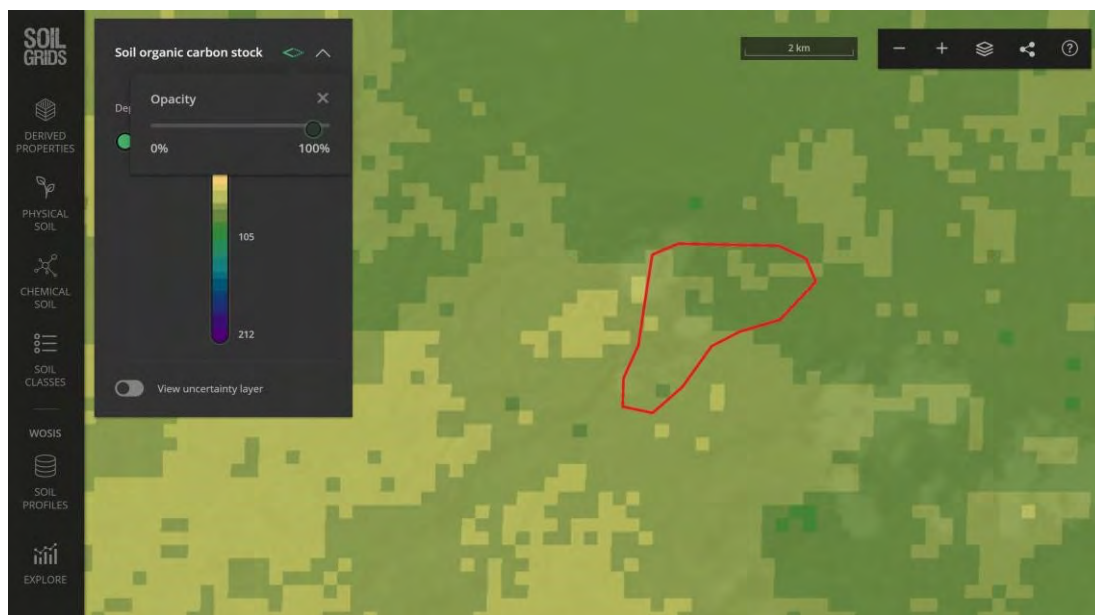


Abbildung 15: Ausschnitt aus der interaktiven Karte von ISRIC Soil Grids.
Quelle: SoilGrids, 2020.

4.4.2.2 Analyse der erzeugten Karten

Aus den erzeugten Karten und Kartenlayern können viele Informationen direkt ausgelesen und in der Auswertung verarbeitet werden. Zur Analyse des Zusammenhangs von Hangneigung, Erosion und der Landnutzung an Hängen ist jedoch eine weitere Verarbeitung in QGIS hilfreich. Das Vorgehen wird im folgenden Abschnitt dargestellt.

Grundsätzlich besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Hangneigung einer Fläche und deren Erosionsneigung. Je stärker die Neigung, desto stärker ist auch die Erosionsneigung. Die tatsächliche Erosion hängt aber zusätzlich noch stark von der Landnutzung der Fläche und der Erodibilität des Bodens ab (Gao et al, 2020, S. 1). Ein bewaldeter Hang mit

durchwurzelttem Boden neigt deutlich weniger zu Erosion als ein landwirtschaftlich genutzter Hang, welcher durch regelmäßiges Pflügen nur ein sehr lockeres Erdreich aufweist (Gao et al, 2020, S. 1). In einem ersten Schritt werden die stark geneigten Flächen (ab 12 %) im Projektgebiet identifiziert, welche landwirtschaftlich genutzt werden. Diese werden als Flächen mit hoher Erosionsgefahr klassifiziert.

In einem zweiten Schritt werden alle stark geneigten Flächen identifiziert, welche aufgrund des starken Gefälles zwar eine hohe Erosionsneigung haben, durch die Landnutzung, etwa Wald oder Buschland, eine geringere, tatsächliche Erosion aufweisen. Diese werden als Flächen mit mittlerer Erosionsgefahr klassifiziert.

Technisches Vorgehen zur Identifizierung von Erosionsgefahren:

Die Areale mit erhöhter Erosionsgefahr innerhalb des Kern-Projektgebiets werden durch die erzeugten Hangneigungs- und Landnutzungskarten identifiziert. Für eine genaue Überprüfung wird der Layer mit den Konturlinien der Region zusätzlich zur Hangneigungskarte genutzt. Die Hangneigungskarte wird so eingestellt, dass die Areale mit starker Hangneigung (über 12 %) in Rot auf der Basis-Satellitenkarte leuchten. Eine Landnutzungskarte mit den landwirtschaftlich genutzten Flächen überlagert die Hangneigungskarte, sodass die Areale mit gleichzeitig erhöhter Hangneigung und landwirtschaftlicher Nutzung sichtbar werden. Daraufhin wird ein neuer Layer erzeugt, in welchem alle Flächen mit starker Hangneigung und landwirtschaftlicher Nutzung, also Flächen mit hoher Erosionsgefahr, mit manuell eingezeichneten Polygon-Objekten kartografiert werden. In einer anderen Farbe werden zusätzlich alle stark geneigten Flächen mit aufgrund der weniger intensiven Landnutzung nur mittlerer Erosionsgefahr markiert.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Nachhaltigkeitsanalyse der Projektregion in den Choke Bergen

In den folgenden Kapiteln wird die Nachhaltigkeitsanalyse des Projektgebiets durchgeführt. In Kapitel 5.1.1 werden die Kriterien ausgewählt, anhand derer die Analyse durchgeführt wird. Im darauffolgenden Kapitel wird die geografische Struktur und Landnutzung des Projektgebiets analysiert, als Basis für die folgenden Kapitel. Die Strukturierung der Auswertungskriterien in die drei Oberkategorien nachhaltige Landwirtschaft, Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren und gute Rahmen- und Lebensbedingungen spiegelt sich auch in dem Aufbau der folgenden Kapitel 5.1.3 bis 5.1.5 wider.

5.1.1 Kriterienauswahl

In diesem Abschnitt werden nun die Kriterien ausgewählt, nach welchen die Nachhaltigkeitsanalyse durchgeführt wird. In Tabelle 1 wurden die wichtigsten Kriterien für nachhaltige, ländliche Entwicklung im Projektgebiet und in Kapitel 4.4 und Tabelle 3 die gefundenen und verwertbaren Datensätze vorgestellt. Nun werden die Kriterien ausgewählt, welche anhand der vorhandenen Daten analysierbar und auswertbar sind. In einer Kopie der Tabelle 1 sind die für die Nachhaltigkeitsanalyse ausgewählten Kriterien grün markiert und die nicht analysierbaren Kriterien aufgrund fehlender Datenbasis rot markiert.

Die Aspekte der Fruchtfolge, des Mulchens und des Saatguts wurden aus der Untersuchung ausgeschlossen, da es an ausreichenden Daten bezüglich der aktuellen Situation und Anwendung mangelte. Diese Informationen könnten nur durch Interviews mit den Bauerngemeinschaften oder Feldstudien erlangt werden, was im Rahmen dieser Arbeit und vor dem Hintergrund der politischen Lage vor Ort unmöglich war. Der Bereich 'urban-rurale Beziehungen und Kooperationen entlang von Wertschöpfungsketten' ist ebenso anhand von GIS-Daten und anderer verfügbarer Daten nicht auswertbar und stellt zudem ein weites Themengebiet dar, welches über den

Umfang dieser Abschlussarbeit hinausgehen würde. Auf eine Analyse von 'Verwaltung und Good Governance' wurde aufgrund der aktuellen, politischen Herausforderungen in Form eines Notstands in der Region mit kämpferischen Handlungen bewusst verzichtet, unter anderem um die in dieser Abschlussarbeit involvierten Bauerngemeinschaften zu schützen.

Tabelle 4: Kriterienauswahl auf Basis der Kriterienentwicklung in Tabelle 1.
Quelle: Eigene Darstellung.

Nachhaltige Landwirtschaft	Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren	Gute Rahmen- und Lebensbedingungen
Hofgrößen (kleinbäuerliche gegenüber großindustrieller Landwirtschaft)	Industrie und Tourismus (besonders communitybased)	Smart Village (Energiezugang als Katalysator, besonders Biogasanlagen)
Verbesserter Marktzugang	Ländliche Entrepreneurship	Siedlungsbildung
Climate-Smart Agriculture: Bewässerung, Düngernutzung, Fruchtfolge, Mulchen, Erosionsvermeidung an Berghängen, Saatgut, Weidelandmanagement, Agroforstwirtschaft, Lagerung	Kollektives Waldmanagement	Öffentliche Infrastruktur (Verkehr, lebenslange Bildung, Gesundheitsversorgung, landwirtschaftliche Infrastruktur)
	Kooperationen entlang von Wertschöpfungsketten / urban-rurale Beziehungen	Verwaltung (Good Governance)

5.1.2 Geografische und Landnutzungsanalyse der Projektregion

Da alle drei Haupt-Kriterien auf der Struktur und der Landnutzung des Projektgebiets beruhen, wird im Folgenden die Landnutzung anhand der entsprechenden Karten aus der GIS-Studie beschrieben.



Abbildung 16: Satellitenaufnahme der Projektregion. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Google Earth.

In Abbildung 16 sieht man eine Satellitenaufnahme der erweiterten Projektregion, basierend auf der Google Earth Anwendung. Die größere, weiße Umrandung markiert das erweiterte Projektgebiet, welches auch das Dorf Taeme (oder Tiame) miteinbezieht. Im oberen Teil der Karte in der kleineren Umrandung ist das Kern-Projektgebiet zu erkennen. Die Lage des Projektgebiets auf der nördlichen Seite eines Bergkamms und die überwiegend kleinbäuerliche, landwirtschaftliche Nutzung ist anhand der vielen, kleinen Feldparzellen gut zu erkennen. Auch sieht man die über die ganze Region verteilten, weis-silbernen Rechtecke, welche die Wohnhäuser der Bauern angrenzend an die jeweiligen Felder darstellen. Im vorderen Bereich des Bildes erkennt man das Dorf Taeme (oder Tiame) anhand einer dichten Ansammlung von Wohnhäusern entlang der gelb markierten Hauptstraße, welche von Dembecha nach Feres Bet führt.

Die doppelte Markierung der „Mulu Eco Lodge“ ist zu ignorieren und ergab sich aus praktischen Herausforderungen aus der Arbeit im Ökotourismus.



Abbildung 17: Satellitenaufnahme des Projektgebiets und der Umgebung der Choke Berge.
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Google Earth.

In einer weiter entfernten Aufnahme des Gebiets in Abbildung 17 erkennt man zudem, dass der Wald Berek, welchen das Projektgebiet zum Teil miteinschließt, in einem weiten Umkreis (in dieser Aufnahme etwa 15 Kilometer) der größte, zusammenhängende Wald der Region ist, durch welchen der Nil-Zufluss Kejem fließt. Die freie, grüne Weidefläche östlich des Projektgebiets ist schon Teil des sechsten und höchsten Agro-Ökosystems der Choke Berge, des afro-alpinen und nicht-bewohnt oder bewirtschafteten Gebiets, in welchem in etwa 20 Kilometer Entfernung vom Projektgebiet der Gipfel der Berge liegt (Simane, 2016, S. 111).

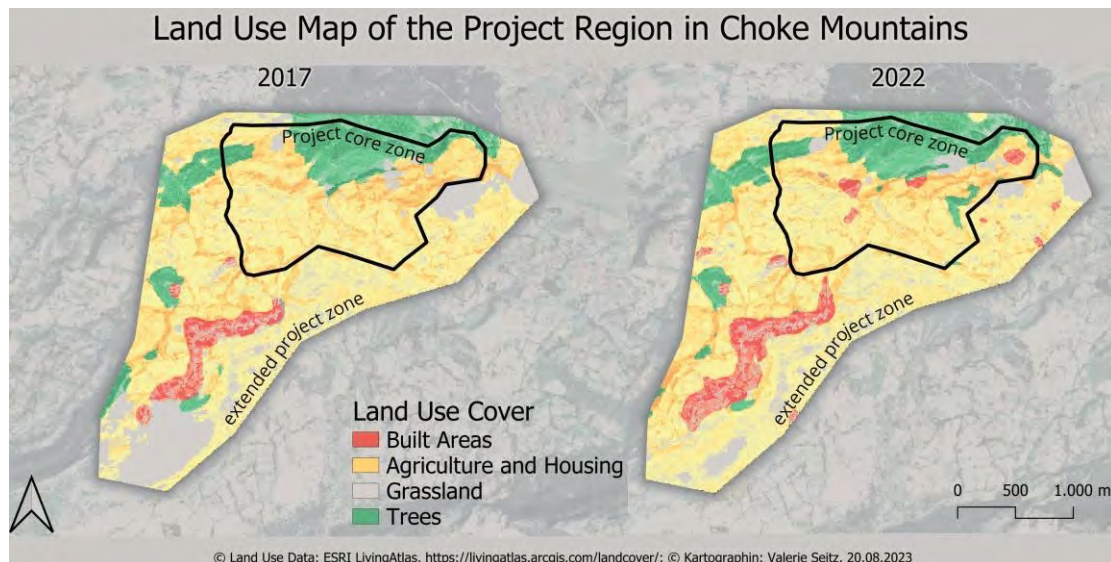


Abbildung 18: Landnutzungskarte und -änderung der Projektregion. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von ESRI Living Atlas.

In Abbildung 18 sind, basierend auf Landnutzungsdaten aus dem ESRI LivingAtlas, die verschiedenen Landnutzungsarten im Projektgebiet zu sehen. Die Landnutzung entspricht den Interpretationen der Satellitenaufnahmen aus Abbildung 16 und 17 und besteht aus einer überwiegend landwirtschaftlichen Nutzung (Gelb), Waldstücken (Grün) und bebauten Gebieten (Rot), welche das Dorf Taeme darstellen. Zusätzlich erkennt man graue Flecken, welche als Weideland ausgewiesen sind. Ein Vergleich der Karten aus 2017 und 2022 lässt Rückschlüsse auf mögliche Veränderungen in der Landnutzung zu. Man erkennt, dass das Dorf Taeme entlang der Hauptstraße in die Länge gewachsen ist und in 2022 einige zusätzliche, kleine Gebiete als „bebaute Flächen“ ausgewiesen werden. Dies spiegelt die in Kapitel 2.1 beschriebene, wachsende Urbanisierung in Äthiopien wider. Die bis ins Jahr 2022 hinzugekommenen, rot markierten Flächen im Kern-Projektgebiet weisen auf die Aktivitäten der Bauerngemeinschaft hin, welche gemeinsame Infrastruktur, wie ein Mühlen- und Schulhaus, bauten (siehe Kapitel 3.3). Gleichzeitig erkennt man einen Rückgang an Weideflächen, was darauf zurückzuführen ist, dass die wachsende Bevölkerung immer mehr Flächen in Agrarland umwandelt. Bemerkenswert ist jedoch auch, dass die Waldgebiete kaum Wandel erlebt haben. Durch den Bedarf an mehr Agrarland mussten also kaum Waldstücke weichen. Ein kleiner zu verzeichnender Rückgang an Waldflächen könnte auch durch jahreszeitliche Schwankungen zu erklären

sein, da die vielen kleinen Waldstücke auf der Karte privatwirtschaftliche Baumbestände sind und daher gelegentlich gefällt und wieder aufgeforstet werden. Der große, kommunale Wald Berek hat sich zwischen 2017 und 2022 nach dem ESRI Landnutzungsdaten kaum verändert.

Abbildung 19 zeigt eine administrative und Landnutzungskarte der Projektregion, welche auf eigenen Erfahrungen vor Ort basiert. Die Daten stimmen mit den Daten des ERSI LivingAtlas aus Abbildung 18 überein, sind aber an einigen Stellen detaillierter und daher eine wichtige Basis für die weitere Auswertung in den folgenden Kapiteln.

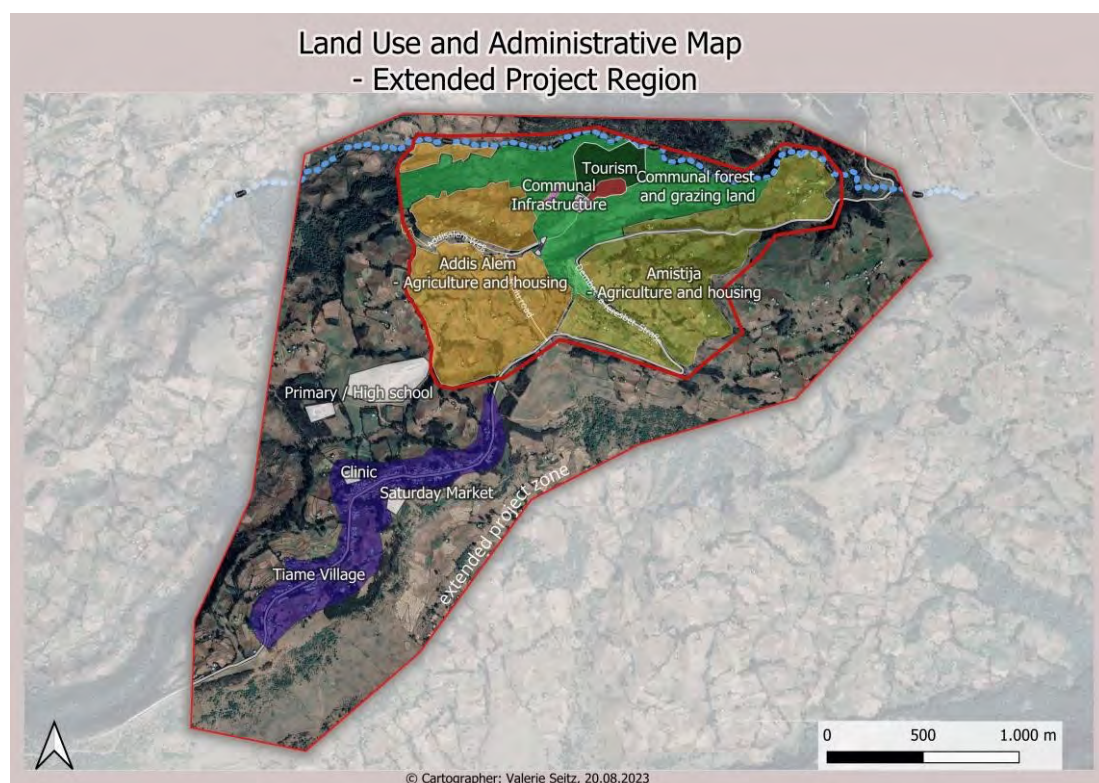


Abbildung 19: Detaillierte administrative und Landnutzungskarte vom Projektgebiet. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf eigenen Erfahrungen.

In Abbildung 19 ist die Landnutzung nicht nur unterteilt in die vier Bereiche, bebautes Gebiet, Landwirtschaft, Wald und Weideland, sondern es wird zudem unterschieden zwischen den Landwirtschaften der verschiedenen Bauerngemeinschaften, zwischen verschiedener Infrastruktur und in nicht-landwirtschaftliche Nutzung, hier in Tourismus. Im Kernprojektgebiet erkennt man in Gelb die Flächen der Gemeinschaft Amistija, welche oberhalb der Gemeinschaft Addis Alem entlang der Hauptstrasse liegen (Topologie auch in

Abbildung 16 erkenntlich). Eine Flächenberechnung basierend auf Metadaten in QGIS ergibt eine Gesamtfläche von 62 Hektar, welche von der Amistija-Gemeinschaft für Landwirtschaft, die Höfe und private Baumbestände genutzt wird (diese Nutzung lässt sich auf der Satelliten-Basiskarte erkennen durch Feldflächen, silberne Wohnhausdächer und Bäume). Die untere Gemeinschaft Addis Alem bewirtschaftet in gleicher Nutzung die orangenen Flächen, welche eine Größe von 57 Hektar haben. Beide Gemeinschaften schließen einen Bereich von insgesamt 68 Hektar kommunalem Wald und Weideflächen ein, welcher vor Abholzung geschützt ist und daher nur als Weidegebiet und zum Beerensammeln genutzt wurde. Mit der Entscheidung in 2017 der beiden Gemeinschaften zu einer nachhaltigen Transformation gemeinsam mit einem Ökotourismus-Startup wurden 8 Hektar des Kerngebiets des Waldes dem Startup überschrieben und zum Schutz vor weiterer Überweidung eingezäunt (dunkelgrüner und roter Bereich auf der Karte). Ein 1,5 Hektar großer Bereich (roter Bereich in Abb. 18) wird für die Ökolodge, also die traditionellen Gästehäuser und nötige Infrastruktur (Solaranlage, Sanitärbereiche, Küche, Lager) verwendet, während die restlichen 6,5 Hektar (dunkelgrün) aufgeforstet und geschützt wurden. Des Weiteren wurde auf offenen Flächen kommunale Infrastruktur (insgesamt etwa ein Hektar) entwickelt, wie ein Gemeinschaftshaus, ein Bildungszentrum, eine Getreidemühle, ein Gesundheitszentrum und ein Bereich für kommunale Landwirtschaft (ebenfalls etwa ein Hektar). Zusätzlich erkennt man einen Abzweig von der Hauptstraße weg, durch die Addis Alem-Gemeinschaft hindurch bis hin zur kommunalen Infrastruktur und der Tourismus-Initiative. Am Rand des Kerngebiets ist in Blau gestrichelt der Nil-Zufluss Kejem zu sehen. Außerhalb des Kerngebiets sind weitere für die ganze Region wichtige Landnutzungen markiert, wie etwa in Lila das Gebiet des Dorfes Taeme und in Weiß weitere Infrastruktur, wie den Marktplatz, eine Klinik und eine Grund- und eine weiterführende Schule.

5.1.3 Nachhaltige Landwirtschaft

Im folgenden Abschnitt werden die im Kapitel 5.1.1 ausgewählten Kriterien der Hofgrößen, des Marktzugangs und der Anwendung von Climate-Smart

Agriculture in der Kategorie der nachhaltigen Landwirtschaft analysiert und ausgewertet.

Hofgrößen

Bei diesem Kriterium geht es, vereinfacht gesprochen, um das Spannungsfeld zwischen ökologischer, kleinbäuerlicher Landwirtschaft und ökonomischer, großindustrieller Bewirtschaftung. Kapitel 3.2 zeigte allerdings, dass auch viele Zwischenstufen existieren und die Assoziationen von kleinbäuerlich mit ökologisch und großindustriell mit ökonomisch nicht immer stimmen. Dennoch haben die Hofgrößen, bzw. die Art der Landwirtschaft einen nachgewiesenen Einfluss auf die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft, weshalb diese für das Projektgebiet analysiert wird. Berechnungen aus Metadaten aus der GIS-Studie mit QGIS ergeben eine durchschnittliche Hofgröße im Projektgebiet von einem Hektar. Dies stimmt auch mit den Ergebnissen einer Studie von Belay Simane überein (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, Tabelle 5). Da die Felder der Familien aber in mindestens sechs, häufig mehr, Parzellen unterteilt sind (siehe Abb. 18), liegt die Feldgröße der einzelnen Parzellen bei nicht über 0,1 bis 0,2 Hektar. Mit einem Hektar pro Familie liegt der Wert der Gesamtgröße über den als nicht wirtschaftlich und damit als nicht nachhaltig ausgewiesenen „Starvation plots“ von einem halben Hektar, fällt aber definitiv in die Definition einer kleinbäuerlichen Landwirtschaft der Weltbank von bis zu zwei Hektar (IFC, 2013a, S. 13). Dass Landwirtschaft auch unter Beibehalt von kleinbäuerlichen Strukturen nachhaltig sein kann, wurde ebenfalls nachgewiesen (Boron et al., 2016, S. 1 und Rauch et al., 2016, S. 6, Option C). Die vorliegende Form der Bewirtschaftung kann also je nach Anwendung der landwirtschaftlichen Methoden nachhaltig sein, es ist jedoch davon auszugehen, dass eine Vergrößerung bzw. ein Zusammenlegen der Feldparzellen zu Produktivitätssteigerungen führen würde, besonders unter Betracht der sehr geringen Größe der einzelnen Parzellen, welche eine Nutzung von z.B. gemeinschaftlichen, landwirtschaftlichen Maschinen nicht zulässt.

Marktzugang

Die einzigen beiden Vertriebswege der Bauerngemeinschaften aus dem Projektgebiet bestehen aus dem wöchentlichen Dorfmarkt in Taeme und Zwischenhändlern, welche saisonal aus Dembecha oder Debre Markos mit LKWs am Projektgebiet vorbei bis nach Feres Bet fahren und zu günstigen Preisen vorrangig Kartoffeln und Getreide einkaufen. Da die Gründung einer Bauernkooperative 2018 bereits erfolgt ist, besteht das Potential zur Bildung von Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette bis in die Hauptstadt (Seitz, 2023a, S. 19).

Climate-Smart Agriculture

Um eine Analyse der Landwirtschaft und der aktuellen und potenziellen Anwendung von Climate-Smart Agriculture durchführen zu können, wird im Folgenden vorerst eine Bodenanalyse durchgeführt. Daraufhin werden die Herausforderungen für produktive und nachhaltige Landwirtschaft in der Projektregion herausgearbeitet.

Bodenanalyse: Da die Fruchtbarkeit der Böden einen entscheidenden Einfluss auf die landwirtschaftliche Produktivität hat, erfolgt im weiteren Verlauf eine umfassende Bewertung des Bodenzustands im Projektgebiet.

Die vorrangig vorkommenden Erdtypen in den Choke Bergen sind die Luvisole und Cambisole (Simane, 2016, S. 100 und FAO Soil Map of the World, 1973). Mit den Daten aus dem SoilGrid von 2020 stehen aber deutlich höher auflösende Daten nicht nur für die Choke Berge im Allgemeinen, sondern speziell für das Projektgebiet zur Verfügung. Es wurde repräsentativ für das Projektgebiet ein Punkt in durchschnittlicher Höhenlage ausgewählt und alle dazu im SoilGrid vorhandenen Metadaten in Tabelle 5 dargestellt. Die Tabelle wird nur in vertikaler Richtung gelesen, d.h. es bestehen keine horizontalen Zusammenhänge. In der Bodenklassifizierung in Tabelle 5 ist zu erkennen, dass die im Projektgebiet ausschlaggebenden Bodentypen Luvisole und Leptosole sind.

Tabelle 5: Bodenanalyse zu einem Punkt (Koordinaten: 37.6548; 10.7879) im Projektgebiet.
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf SoilGrid, 2020, siehe auch Abbildung 15.

Physische Eigenschaften (Erdschichten bis 30 cm Tiefe)	Chemische Eigenschaften (oberste Erdschicht)	Klassifizierung
Korndichte von etwa 100 cg/cm ³	Stickstoffgehalt 570 cg/kg	38 % Luvisole
Fragment-, bzw. Korngrößen etwa 250 cm ³ /dm ³	Bodenkohlenstoff 760 dg/kg	19 % Leptosole
Tongehalt von etwa 337 g/kg (=34%)	pH-Wert von 5,8	9 % Andosole
Sandgehalt von etwa 321 g/kg (=32%)		7 % Alisole
Schluff von etwa 342 g/kg (=34%)		7 % Cambisole

Die Böden im Projektgebiet weisen mit 71 und 89 Tonnen pro Hektar eine hohe Menge an im Boden gespeichertem Kohlenstoff auf, im Vergleich zu etwa 20 Tonnen pro Hektar in weiten Teilen des restlichen afrikanischen Kontinents (SoilGrid, 2020). Nur im kenianischen und ruandischen Hochland werden ähnliche Mengen an Kohlenstoff gespeichert (Soil Grid, 2020). Ein hoher Bodenkohlenstoff deutet auf funktionierende, essenzielle Ökosystemdienstleistungen, wie etwa Wasser- und Nährstoffregulierung, Kohlenstoffsequestrierung oder Filterung von Schadstoffen, in der Region hin und gilt als wichtiger Indikator zur Erreichung der bodenbezogenen, globalen Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Lorenz et Lal, 2016, S. 40ff).

Jedoch weisen die Mutterböden im Projektgebiet nur eine geringe Mächtigkeit auf. Die geringe Mächtigkeit des Bodens gepaart mit der Eigenschaft von Leptosolen zu schnellem Wasserabfluss führt zu einer geringen Wasseraufnahme des Bodens und häufiger Trockenheit trotz verhältnismäßig hoher Niederschlagsmengen während der Regenzeiten in diesem Gebiet (Simane, Zaitschick et Ozdogan, 2013, S. 604). Der Verlust von Mutterboden durch Erosion wiederum senkt die Wasseraufnahmekapazität der Böden weiter, das Wasser sammelt sich, und fließt in starken Strömen die Berge hinab und verstärkt die Erosion weiter, besonders an steilen Hängen (Simane, 2016, S.101).

Die relativ gleichen Anteile im Boden von Ton (34 %), Sand (32 %), und Schluff (34 %) bedeuten (siehe Tabelle 5), dass es sich um Lehmböden handelt. Der optimale pHWert von Lehmböden liegt bei etwa 6,5 (BMEL, o.D., S. 1), während der pH-Wert im Projektgebiet nur 5,8 aufweist (siehe Tabelle 5). Die erhöhte Erosion führt durch die Auswaschung von Kalk aus dem Boden also auch zu einer Versauerung der Böden (BMEL, o.D., S. 1). Trotz ursprünglich sehr guter Böden ist das vorrangigste Problem der Region die hohe Bodendegradation und Nährstoffverluste aufgrund von Erosion im Boden (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 13).

Eine weitere Bedrohung ist der Klimawandel. Bei einer Auswertung des 'Climate Vulnerability Index' wird das fünfte Agro-Ökosystem, in welchem das Projektgebiet gibt, neben einem anderen Gebiet in den Choke Bergen als Hochrisikogebiet ausgewiesen (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 18, Abbildung 5). Die Region erfährt steigende Temperaturen, geringere Regenfälle, außersaisonale Regenfälle und einen starken Anstieg an Extremwetterereignissen, wie Hagel, Stürme oder Starkregen (Simane, Zaitchik, Foltz, 2016, S. 12, Tabelle 3).

Bewässerung: Die Bodenanalyse zeigt, dass die ursprünglich sehr guten Böden durch die Umwandlung in landwirtschaftliche Flächen trotz hoher Niederschlagsmengen nur wenig Wasser speichern und unter anderem die Trockenheit der Böden ein limitierender Faktor für die Landwirtschaft ist.

Möglichkeiten zu effizienter Bewässerung sind also von hoher Relevanz für eine nachhaltige Landwirtschaft in der Projektregion.

Die Landwirtschaft in der Projektregion besteht traditionell fast ausschließlich aus Regenfeldbau (Simane et al., 2016, S. 22) mit der Ausnahme kleiner Gemüsegärten in der Nähe des Wohnhauses, welche manuell bewässert werden mit Wasser aus Quellen in der Umgebung.



Abbildung 20: Vergleich von Konturlinien und aktuellen Feldgrenzen zur Analyse der Bewässerungseffizienz. Hauptanbaugesamt von Addis Alem links und von Amistija rechts. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Nasa Earth Data.

In Abbildung 20 ist ein Hauptanbaugesamt der unteren Gemeinschaft Addis Alem links und der höher gelegenen Amistija rechts zu sehen. Die Aufteilung der Feldparzellen und der Verlauf der Feldlinien ist auf den Satellitenbildern gut zu erkennen. In Gelb sind die Höhenlinien der Gebiete dargestellt, jeweils mit einem Höhenunterschied von 10 Metern. Bei einem Abgleich der Höhenlinien mit dem Verlauf der Feldgrenzen ist zu erkennen, dass diese großen Überschneidungen aufweisen. Dies ist für die Bewässerung im Regenfeldbau vorteilhaft, da sich der Niederschlag so entlang der Konturlinien verteilt, sofern dort Feldgrenzen und Gräben vorhanden sind, und so über das ganze Gebiet hinweg im Boden versickert und nicht in Strömen den Berg hinabfließt. Dies führt zu einer guten Bewässerung der Felder und verhindert Erosion und Mutterbodenabtrag. In Abbildung 20 sind zwar Stellen zu erkennen, an welchen die Feldlinien von den Konturlinien abweichen und Potential zu Verbesserung besteht, grundsätzlich kann jedoch von einer vorteilhaften Terrassierung der Anbaugesamte gesprochen werden.

Ebenso ist der Abbildung aufgrund der Höhenlinien die Steigung und Hanglage der Anbaugelände zu erkennen. Dies bedeutet, dass großes Potential zur Nutzung von zusätzlicher Bewässerung durch Grundwasser aus Quellen und Brunnen mithilfe von Wasserpumpen besteht, da an einer Stelle gefördertes Wasser aufgrund der Gravitation ohne weitere technische Anforderungen, wie etwa Pumpen, in alle tiefer gelegenen Gebiete befördert werden kann.

Seit der beginnenden Transformation der Bauerngemeinschaft wurden fünf, durch Photovoltaik betriebene, Solarwasserpumpen mit Sprengleranlagen zur Feldbewässerung installiert (Seitz et Zimmermann, 2023, S. 21 Abbildung und S. 22 f), welche durch Verteilung durch Gravitation in Gräben und Leitungen aktuell von etwa 25 der insgesamt 250 im Projektgebiet lebenden Familien genutzt werden. Ein limitierender Faktor bei der Verteilung des geförderten Wassers ist aber nicht nur die Art der Verteilung, sondern auch die maximale Fördermenge aus einer Quelle oder einem Brunnen. Diese muss aufgrund fehlender technischer Möglichkeiten experimentell ermittelt werden, weshalb auf eine weitere Verteilung, über fünf Familien pro Förderstelle hinaus, vorerst verzichtet wurde, um ein Versiegen der Quelle oder des Brunnens in der Trockenzeit zu vermeiden. Die fünf Solarwasserpumpen wurden an schon existierenden Brunnen installiert. Aufgrund der Lage des Projektgebiets im Agro-Ökosystem 5, welches gemeinsam mit dem System 6 das Zentrum des Quellgebiets der Choke Berge darstellt, ist von einem großen Grundwasservorkommen und leichtem Zugang zu Wasser in Flüssen, Quellen und hohem Grundwasserspiegel auszugehen, was ein großes Potential für die Projektregion bedeutet, u.a. durch weiteren Brunnenbau.

Düngernutzung: Der Bodendegradation, der Versauerung und dem Nährstoffverlust in den Böden, welche Ergebnisse der Bodenanalyse sind, kann mit effizienter und richtiger Düngernutzung entgegengewirkt werden.

Im Projektgebiet werden signifikant geringere Mengen chemischer Düngemittel verwendet. Während in den größten Teilen der Choke Berge etwa 80 % der Bauern chemische Düngemittel nutzen, greifen im fünften Agro-

Ökosystem nur etwa 50 % der Bauern auf diese zurück (Simane, Zeitchik, Foltz, 2016, S. 16). Im Kern-Projektgebiet sinkt der Anteil sogar auf 0 % (eigene Erfahrung). Stattdessen wird auf die Nutzung von traditionellen Methoden, der Ausbringung von Gülle und Kompost, zurückgegriffen. In 2022 wurde auf Initiative der Regierung die Nutzung von Wurmkompostierung eingeführt (Seitz, 2022a, S. 67 f). Auch die Biogasgülle der Biogasanlagen wird auf die Felder ausgebracht.

Während die steigende Nutzung chemischer Düngemittel aufgrund des damit assoziierten Anstiegs an Produktivität meist als positiv bewertet wird (Zelleke, et al., 2010, S. 48), erfolgt die Anwendung und Dosierung der Düngemittel häufig falsch, erzeugt daher neue Umwelt- und Gesundheitsprobleme und verstärkt die Abhängigkeit von importierten Produkten, während die Nutzung biologischer Dünger keine Umweltfolgen nach sich zieht (Gisila et al., 2022, S. 7, S. 9). Im Rahmen dieser Nachhaltigkeitsstudie wird die geringe Nutzung der chemischen Düngemittel und steigende Nutzung alternativer, biologischer Methoden daher als positiv bewertet.

Die noch immer andauernde Versauerung der Böden und geringe Bodenfruchtbarkeit zeigt jedoch, dass die aktuelle Düngernutzung im Projektgebiet nicht ausreicht und weitere Anstrengungen zur Aufwertung der Böden nötig sind. Um die Versauerung zu reduzieren, ist zudem die Einbringung von Kalk in das Ackerland wichtig (BMEL, o.D., S. 1). Dies geschieht aktuell aufgrund von fehlendem Wissen in der Bauerngemeinschaft nicht. Eines der wichtigsten Anbaugüter der Region, die Kartoffel, kann auch auf sauren Böden zu guten Erträgen führen (BMEL, o.D., S. 1).

Erosionsvermeidung an Berghängen und Agroforstwirtschaft:

Wie in der Bodenanalyse und in Kapitel 3.2 festgestellt, steigt die Erosionsneigung mit dem Gefälle an und zudem erzeugt Erosion Rückkopplungseffekte, welche die Erosion weiter verstärken. Auch die Beschaffenheit der Böden, beziehungsweise die Eigenschaften der

vorkommenden Erdtypen, trägt dazu bei, diese ist aber nur schwer zu beeinflussen. Die beste Maßnahme zur Erosionsvermeidung und -reduktion ist die Veränderung der Landnutzung. Erosionswerte erreichen einen Höhepunkt bei landwirtschaftlicher Nutzung besonders durch die traditionellen Anbaumethoden mit Ochsen und Pflug und nur sehr niedrige Werte in tiefverwurzelten Waldgebieten. Anhand der in der GIS-Studie erzeugten Karten und Grafiken werden im Folgenden Risikogebiete für Erosion ermittelt.

In Abbildung 21 ist das Kernprojektgebiet zu erkennen und die oben vorgestellten landwirtschaftlichen Anbaugelände der beiden Bauerngemeinschaften sind durch eine blaue Umrandung markiert. Anhand der in Abbildung 20 dargestellten Konturlinien wurde die Hangneigung berechnet und visualisiert. Gebiete mit starker Hangneigung von 12 -18 % sind in Rottönen eingefärbt und sehr starke Neigungen ab 20 % in Gelb, wodurch alle Gebiete mit besonderer Erosionsneigung aufgrund der Hanglage sichtbar sind.

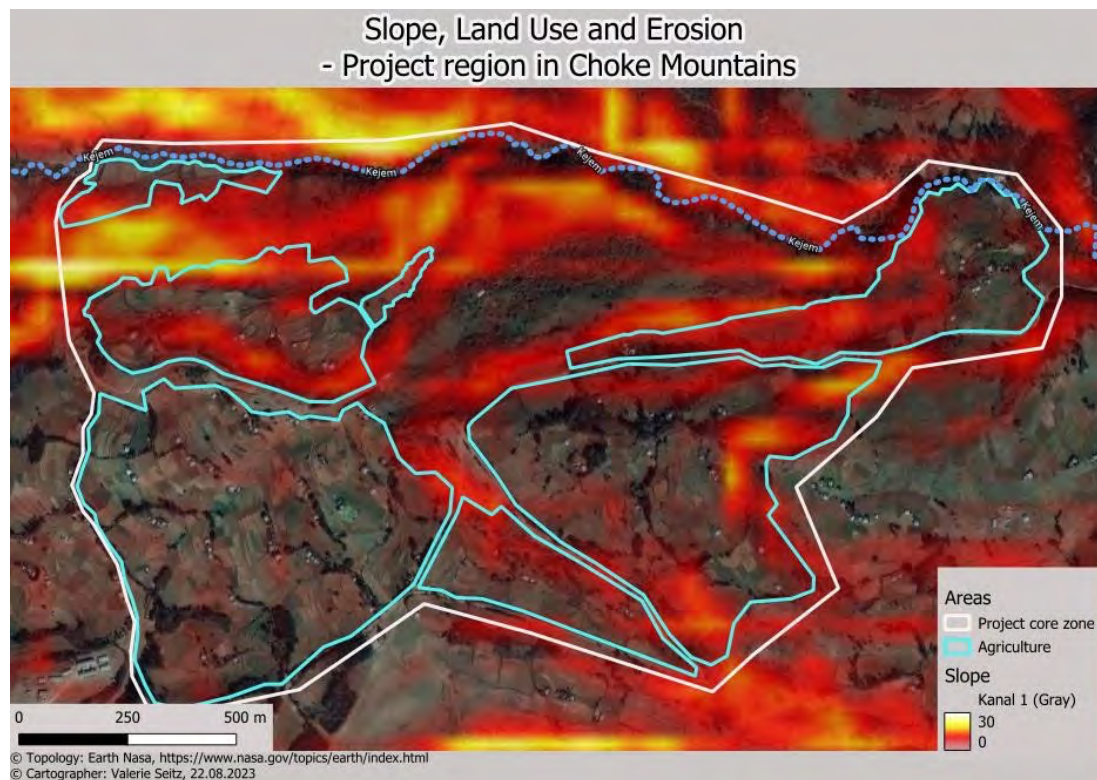


Abbildung 21: Hangneigungskarte zur Ermittlung von Erosionsneigung im Projektgebiet.
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Earth Nasa.

Durch die Markierung der landwirtschaftlichen Bereiche in Blau werden Bereiche mit Überschneidungen von landwirtschaftlicher Nutzung und Hanglage sichtbar, welche daher eine zweifache Erosionsgefahr aufweisen. In Abbildung 22 sind die Gebiete mit hoher Erosionsgefahr (pinke Umrandung und Benennung in Zahlen), also zweifaches Risiko aufgrund von Hanglage und Landwirtschaft, und mit mittlerer Erosionsgefahr (grüne Umrandung und Benennung mit Buchstaben), also Hanglage aber Waldbestand oder Nutzung als Weideland, markiert.

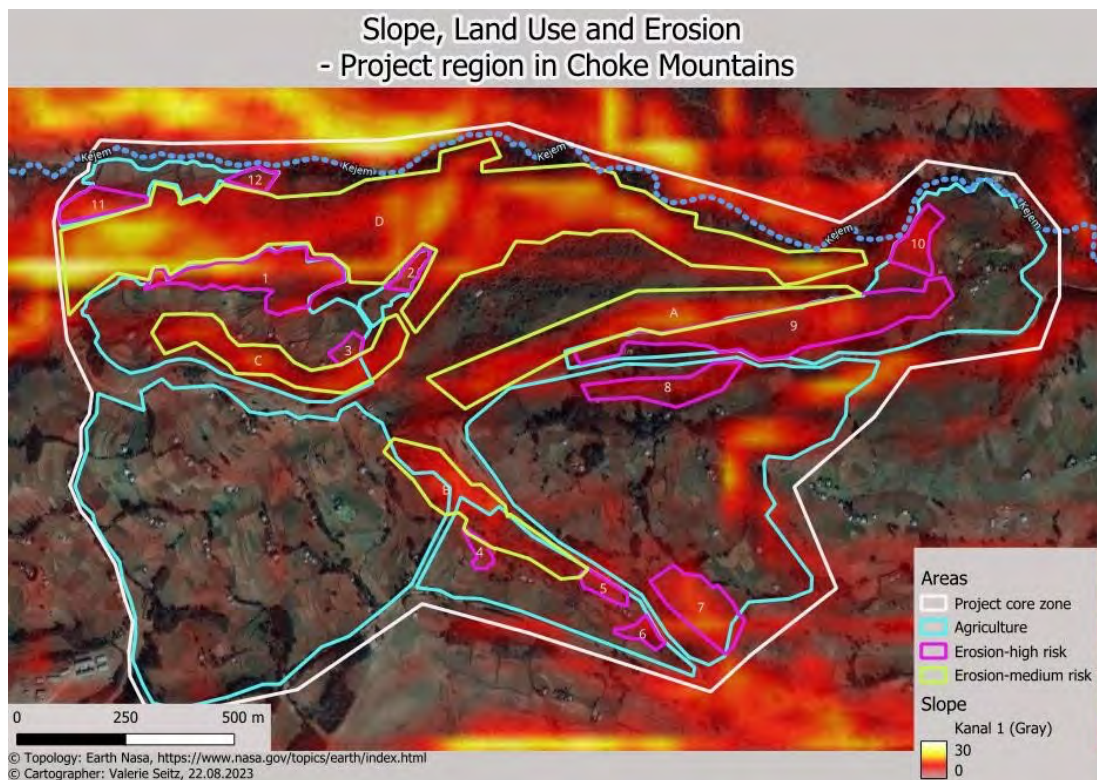


Abbildung 22: Karte mit Gebieten mit mittlerem und hohem Erosionsrisiko. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Earth Nasa.

Die landwirtschaftliche Nutzung der zwölf Flächen mit hoher Erosionsneigung (pinke Umrandung) sind als nicht nachhaltig zu beurteilen. Eine Nutzungsänderung dieser Flächen hat hohe Priorität für die Nachhaltigkeit der Landwirtschaft und der Erhalt und Wiederaufbau der Ökosystemdienstleistungen der Region. Für die größeren und zusammenhängenden Risiko-Gebiete 1, 7 und 9 wäre mindestens eine Umwandlung in landwirtschaftliche Nutzung ohne Pflügen, also z.B. durch Bepflanzung mit mehrjährigen Nutzpflanzen, welche tiefes Wurzelwerk

ausbilden und weite Blattdächer, nötig (Gao et al., 2020, S. 773 und Nyssen et al., 2000, S. 120). Am besten aber wäre eine Wiederaufforstung der Hänge mit indigenen Baumarten. Bei der Auswahl der Baumarten kann für die ökonomische Nachhaltigkeit auf eine Verwertbarkeit etwa durch das Pflanzen von Nutzbäumen geachtet werden, wie Obst- und Nussbäume oder Beerensträucher. Viele der Risiko-Flächen aber sind klein und innerhalb der Anbauggebiete verteilt, wie etwa 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11 und 12, wo die Pflanzung einiger Obst- oder anderen Nutzbäumen gemäß der Agroforst-Methode eventuell sogar positiven Einfluss auf die Produktivität der umliegenden Agrarflächen und somit nicht nur auf die ökologische, sondern auch auf die ökonomische Nachhaltigkeit des gesamten Anbaugebiets hätte (BMBF, 2017, S. 1).

Die grün markierten Bereiche mit mittlerem Erosionsrisiko weisen eine starke bis sehr starke Hangneigung auf, werden aber nicht landwirtschaftlich genutzt, sondern bestehen aus Waldstücken oder Weideland. Hier sollte auf einen Schutz der Baumbestände geachtet werden und im Fall von Weidenutzung ebenfalls eine Wiederaufforstung und Vermeidung von Überweidung stattfinden. Die Bereiche A, B und C bestehen zudem aus forstwirtschaftlich angebauten Eukalyptus- und zu einem kleinen Teil Bambuswäldern, welche regelmäßig abgeholzt und verkauft werden. Gemäß dem Ursprung des Nachhaltigkeitsgedankens aus der Forstwirtschaft von Hans Karl v. Carlowitz soll dem Wald nur so viel entnommen werden, wie auch dauerhaft nachwächst (Schmid, o.D., S. 11f). So sollten hier Methoden zur nachhaltigen Forstwirtschaft angewandt werden, wie eine Vermeidung von vollständiger Rodung und nur Schlagen von Teilen des Bestandes. Zudem hat Eukalyptus erosionsfördernde Eigenschaften aufgrund seines hohen Wasser- und Nährstoffbedarfs, wodurch Bodenbewuchs verhindert wird, und am Boden auftreffende Niederschlagsmengen ungehindert und in schnellen Strömen abfließen, statt zu versickern (Langart, 2023, S. 1). Die schmalen Blätter des Eukalyptus helfen zudem kaum bei der Verlangsamung des Regens, was dem Versickern im Waldboden förderlich wäre (Gao et al., 2020, S. 773) und die Bäume können Grundwasserspiegel und natürliche Wasserläufe stark

negativ beeinflussen. Vom Anbau von Eukalyptus wird daher besonders in Wassereinzugsgebieten mit wichtigen Ökosystemdienstleistungen, wie es im Projektgebiet der Fall ist, stark abgeraten (Langart, 2023, S. 1). Eine Umwandlung der Baumbestände in indigene oder weniger umweltschädliche Baumarten würde erosionshemmend wirken. Bambus ist ebenfalls ein schnellwachsender und somit ökonomisch nachhaltiger Baum mit Zyklen von 3-5 Jahren, welcher aber im Gegenteil zu Eukalyptus aufgrund der hohen Kohlenstoffspeicherkapazität sogar positive Umweltauswirkungen hat (Jember et al., 2023, S. 1). Der Anbau von in Äthiopien indigener Bambusarten hat großes Potential (Desalegn et Tadesse, 2014, S. 294).

Der große Bereich D zeigt einen Teil des kommunalen Waldes „Berek“, welcher vor Abholzung durch die Regierung geschützt ist. Dennoch schwinden die Baumbestände dort aufgrund von Überweidung, weshalb die Bauerngemeinschaften gemeinsam mit dem Öko-Tourismus-Startup 2017 eine Transformation begannen und das acht Hektar große Kernstück des Waldes einzäunten, seither bewachen und vor Überweidung schützen. Der Baumbestand und die Artenvielfalt in diesem eingezäunten Bereich ist seither wieder stark angewachsen (siehe Kapitel 5.1.4 und Abbildung 24). Eine Ausweitung dieser Aktivitäten auf das gesamte Gebiet D wäre zur weiteren Erosionsvermeidung erstrebenswert.

Weidelandmanagement: Der Viehbestand der Bauern im Projektgebiet wird tagsüber frei in der Umgebung außerhalb der Anbaugelände geweidet und nur in besonderen Situationen, wie sie etwa für die Ochsen während der Pflugzeiten bestehen, zugefüttert. Nach der Ernte der Felder werden diese vor dem nächsten Anbau ebenfalls frei beweidet (Benin et Pender, 2002, S. 1 und S. 12 und eigene Erfahrung). Aufgrund der für die Größe der bestehenden Weideflächen (siehe Abbildung 18 und 19) zu hohem Viehbestand ist Überweidung aktuell ein akutes Problem für den Erhalt der Ökosystemdienstleistungen im Projektgebiet, da diese zu Fruchtbarkeitsverlusten der Böden und zu Entwaldung und Erosion beiträgt (Benin et Pender, 2002, S. 3f und eigene Erfahrungen).



In Abbildung 23 ist ein repräsentativer Teil des kommunalen Wald- und Weidelandes aus Abbildung 19 zu sehen. Die vorhandene Wiese ist

Abbildung 23: Eine überweidete Wiese im kommunalen Wald- und Weideland der Projektregion. Quelle: Eigenes

Nahrung für das Vieh, noch kann sie nachwachsen. Auch werden alle sich selbst aussäenden Baum- und Pflanzenarten des indigenen Waldes als Keimlinge sofort abgegrast und die Baumbestände gehen zurück. Nachhaltiges Weidelandmanagement, also z.B. Rotationsbeweidung, intensive Weidelandpflege, Pflanzenschutz, der Anbau von Futterpflanzen und Weidezaunmanagement, ist dringend erforderlich. Diese Aktivitäten sollten für eine bessere Nachhaltigkeit von den Bauerngemeinschaften auf Gemeinde-Level beschlossen und durchgesetzt werden (Benin et Pender, 2002, S. 17).

Lagerung: Zur Umsetzung nachhaltiger Landwirtschaft gehören nicht nur der nachhaltige Anbau und die nachhaltige Landnutzung, wie bisher beschrieben, sondern auch die nachhaltige Verwendung der Ernte. Aktuell werden im Hochland Äthiopiens Nachernteverluste von bis zu 50 % verzeichnet. Ursachen sind die traditionellen Anbau-, Transport- und Lagermethoden (Seitz, 2022a, S. 20 ff). Da diese sich im Projektgebiet von anderen Bereichen des Hochlandes nicht unterscheiden, kann man von einer Übertragbarkeit der Situation des äthiopischen Hochlands allgemein auf das Projektgebiet im Speziellen ausgehen.

Das größte Potential zur Vermeidung und Reduzierung von Nachernteverlusten besteht in der schnellen Weiterverarbeitung der Ernte, besseren Lagerbedingungen und verbesserter Marktanbindung (Seitz, 2022a, S. 21). Letzteres wurde zu Beginn des Abschnitts bereits aufgezeigt und

Ersteres wird in Kapitel 5.1.4 besprochen, weshalb hier nun die Thematik der Lagerung beschrieben wird.

Die traditionellen Lagermethoden im Projektgebiet bestehen aus der Lagerung von Kartoffeln auf dem Lehmboden eines Lagerraums im Wohnhaus und traditionellen Behältern aus gewebtem Bambus und Lehm für Getreidekörner oder Mehl. Dort können sich Schädlinge und Keime ungehindert ausbreiten und zu großen Quantitäts- und Qualitätsverlusten führen. Die Angst vor Verlusten und die eingeschränkten Lagermöglichkeiten führen häufig zu einem Verkauf der Ware direkt nach der Ernte, also während Überschuss-Zeiten, an Zwischenhändler zu günstigen Preisen, was die ökonomische Nachhaltigkeit zusätzlich negativ beeinflusst (Seitz, 2022a, S. 20 ff und S. 41).

Es gibt viele Methoden für eine bessere Lagerung von Waren in Entwicklungsländern, wie etwa das Warehouse Receipt System, bei welchem z.B. ein privater Investor ein großes und hochwertiges Waren-Lagerhaus aufbaut und dort Lagermöglichkeiten an die Kleinbauern vermietet (IFC, 2013b, S. 93–100). Da eine solch große Anfangsinvestition im dem Projektgebiet mit nur Kleinbauern nicht möglich ist, sollte auf kleinräumige und weniger kapitalintensive Lösungen zurückgegriffen werden. Die Einführung von einem gemeinschaftlich geführten `Diffused Light Storage`, ein Lagerhaus gebaut aus lokalen Materialien unter Einbeziehung des aktuellen Wissenstands, zur sicheren Lagerung von Kartoffeln in Kombination mit lokal hergestellten Metallsilos für die Getreidelagerung auf jedem Hof, stellen eine mögliche Lösung für die wichtigsten Produkte in der Projektregion dar (Seitz, 2022a, S. 45f und S. 47f).

Insgesamt ist für eine nachhaltige Landwirtschaft im Projektgebiet folgende Aussage zu treffen: Aufgrund der niedrigen Temperaturen, der hohen Erosionsneigung, Entwaldung und Bodendegradation ist das fünfte Agro-Ökosystem der Choke Berge für intensive Bewirtschaftung ungeeignet. Potential besteht aber für traditionelle Waldwirtschaft und Bambus-Anbau und den Anbau von Kartoffeln und Gerste in an die Bergregion angepassten

Landmanagement-, Anbau- und Nacherntemethoden (Simane, 2016, S. 111).

5.1.4 Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren

Industrie und Tourismus

Zum Aufbau resilienter und nachhaltiger Gemeinschaften auf dem Land ist die Diversifizierung der Wirtschaftssektoren von der Landwirtschaft auf weitere Sektoren, meist in den Bereichen Industrie und Tourismus, notwendig. Im Folgenden werden daher die im Projektgebiet neben der Landwirtschaft bereits bestehenden Sektoren beschrieben und mögliche Potentiale für einen weiteren Ausbau analysiert.

Ursprünglich basierte die Wirtschaft im Projektgebiet, wie es in den umliegenden Gemeinschaften noch immer der Fall ist, auf der Landwirtschaft und gelegentlichen *forstwirtschaftlichen Einnahmen* aus Holzverkauf. Der Verkauf von Eukalyptus- oder Bambusholz erfolgt meist an Zwischenhändler, welche das Holz in Städten für deutlich höhere Preise als Bau- oder Brennholz weiterverkaufen. Diese Einnahmequelle ist jedoch unregelmäßig, da die Bäume mindestens 5 Jahre Wachstum benötigen vor einem möglichen Verkauf, und steht nur den wohlhabenderen Familien mit ausreichend Landbesitz zur Verfügung. Der Bambus wird zum Teil weiterverarbeitet in offene oder geschlossene Körbe zur Aufbewahrung meist von Lebensmitteln oder in flache Verkleidungen für Fenster und Türen. Diese Produkte werden auf dem lokalen Wochenmarkt verkauft. Seit dem Beginn der Transformation der beiden Bauerngemeinschaften Addis Alem und Amistija in 2017 durch die Kooperation mit einem Ökotourismus-Startup diversifizierten sich die Einkommensquellen. Im Bereich des Tourismus entstanden etwa 15 Vollzeit-Arbeitsstellen in der Ökolodge und alle Mitglieder der Gemeinschaft konnten seither regelmäßig in Kurzzeitverträgen bei Bauprojekten in der Ökolodge, als Tourguides, durch die Vermietung von Reittieren oder durch die Aufnahme von Tagesgästen auf den eigenen Bauernhöfen *Mehreinnahmen durch den Tourismus* erzielen. Der Erfolg dieses Projekts zeichnet sich unter anderem aus durch

die Charakteristik als Multi-Akteurs-Partnerschaft im Sinne des SDG 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“. Solche Netzwerke können echte Beiträge leisten zur Schaffung intragenerationeller Gerechtigkeit besonders bezüglich des Nord-Süd-Konflikts und der Überwindung der Zielkonflikte (Herlyn et al., 2023, S. 68 ff). Besonders die Tourismusbranche hat hier großes Potential verschiedene Akteursgruppen, über Landesgrenzen hinweg, miteinander zu verbinden (Herlyn et al., 2023, S. 334). Der Tourismus im Projektgebiet und seine Entstehungsgeschichte lassen sich als ein solches Multi-Akteurs-Netzwerk klassifizieren aufgrund der Gemeinwohlorientierung, der Gleichberechtigung und Partizipation aller Akteure in Prozessen, dem Grad an Institutionalisierung (in einer Bauernkooperative und übergeordnet dem Mulu Eco Village) und dem Zusammenkommen verschiedener Akteure aus der Zivilgesellschaft (die Bauerngemeinschaft und später -kooperative, der Münchner Verein Enat Ethiopia e.V. und ein internationales Netzwerk aus ehemaligen Touristen), der Wirtschaft (das Startup der Mulu Eco Lodge), aus der Wissenschaft (die eigene Beteiligung mit der Wilhelm Büchner Hochschule und Kooperation mit den Universitäten in Debre Markos und Addis Abeba) und des Staates (Akteure aus der lokalen Verwaltung in Feres Bet und dem nationalen Tourismusministeriums in Addis Abeba) (Herlyn et al., 2023, S. 201).

Die Nachhaltigkeit dieses „Community-based Tourism“-Projekts wurde 2022 von den Vereinten Nationen mit dem Preis als „Best Tourism Village“ ausgezeichnet (UNWTO, 2022, S. 1). Der internationale Tourismus ist allerdings stark saisonal, ausschließlich außerhalb der Regenzeit, von Oktober bis Juni und unterliegt starken Schwankungen aufgrund nationaler und weltweiter Einbrüche im Tourismussektor aufgrund der Covid-Krise und nationalen Konflikten und Kriegen (Mequanint, 2020, S. 1). Auch wenn international mit einer Erholung der Tourismusbranche auf Prä-Covid-Niveau gerechnet wird (UNWTO, 2021), ist dies in Äthiopien aufgrund fortbestehender Konflikte nicht absehbar und Tourismus kann somit nicht als verlässliche Einkommensquelle gesehen werden. Auch wenn Mit dem Aufbau des gemeinschaftlichen Tourismus im Projektgebiet entstand aber auch die Vereinigung der bisher individuell handelnden Bauern in einer

Bauerkooperative, welche auch außerhalb des Tourismus tätig wurde: durch den Aufbau des Tourismus und des so entstehenden (inter-)nationalen Netzwerks und des Empowerments der Gemeinschaft in der Kooperative entstanden weitere Kooperationen, welche die Kooperative unter anderem zu dem Bau einer gemeinschaftlich betriebenen Getreidemühle befähigten (Tsige, 2019, S. 1). Aufgrund der fairen Preispolitik der Kooperative hat die Getreidemühle einen Einzugsradius von bis zu 35 Kilometern. Es entstanden etwa zehn zusätzliche Arbeitsstellen für die Gemeinschaft, als Mühler, Wächter und im Management und der Instandhaltung der Mühle besonders für wenig wohlhabende Gemeindemitglieder mit geringem Landbesitz (Eigene Erfahrung).

Deutliches Potential zur Weiterentwicklung der nicht-landwirtschaftlichen Sektoren ist in folgenden Bereichen zu identifizieren: Eine Ausweitung der Tourismus-Aktivitäten auf nationalen und regionalen Tourismus kann die starken Schwankungen des internationalen Tourismus abschwächen. Besonders der Aufbau eines Bildungstourismus in der Mulu Eco Lodge für Schüler und Studenten oder entsprechende Institutionen durch geringe Anpassungen, etwa den Aufbau von Schlafsälen für günstige Gruppenübernachtungen, hat Potential und kann so weitere positive Effekte im Land erschaffen. Aber auch Erholungstourismus, Rückbesinnung auf die eigene Kultur und Entertainment für die äthiopische Oberschicht aus Großstädten kann eine Zielgruppe darstellen.

Die in Kapitel 5.1.3 beschriebene Initiative zur Erosionsvermeidung durch Aufforstung kann bei nachhaltigem Management der neuen Waldstücke eine erhöhte Holzernte, insbesondere des schnellwachsenden Bambus, zur Folge haben. Aktuell wird der Bambus als Rohmaterial an Zwischenhändler verkauft, in verarbeiteter Form auf dem lokalen Wochenmarkt verkauft oder zum Bau der traditionellen Strohdächer verwendet. Eine lokale Nutzung und Wertschöpfung aus dem Bambus haben in Form eines Aufbaus einer lokalen Möbelindustrie großes Potential (Simane, 2016, S. 111), wie andere Bauerngemeinschaften in Äthiopien beweisen, welche fast 50 % ihres Einkommens aus der Ressource Bambus beziehen (Desalegn et Tadesse,

2014, S. 295). Die Bauerngemeinschaften im Projektgebiet besitzen bereits ausreichend Wissen und Erfahrung zum Anbau von der „grünen Ressource“ Bambus und auch Grundkenntnisse zur Weiterverarbeitung (Desalegn et Tadesse, 2014, S. 294), Wissen und Fähigkeiten zur Haltbarmachung, Weiterverarbeitung und Vermarktung sind notwendig. In der Stadt Injibara, welche wie das Projektgebiet in der Amhara-Region liegt, werden Bambusmöbel mit einfachen, lokal erhältlichen Werkzeugen hergestellt und verkauft (Seteng, 2020, S. 14). Ein Wissenstransfer der lokalen Handwerker an die landlose und arbeitslose Jugend der Projektregion ist möglich und würde so zu einer Diversifizierung des Marktes und Resilienzsteigerung der Projektregion durch den Aufbau neuer Sektoren beitragen.

Die Weiterverarbeitung und Wertschöpfung mit lokalen, landwirtschaftlichen Gütern kann eine synergistische Lösung darstellen: die Möglichkeit zur direkten Weiterverarbeitung von Erntegütern vor Ort kann die Nachernteverluste deutlich reduzieren, da die Lebensmittel haltbar gemacht werden können und nicht mehr unverarbeitet eingelagert oder günstig weiterverkauft werden müssen (Seitz, 2022a, S. 58 ff). Zudem trägt der Aufbau einer Lebensmittelindustrie zur Diversifikation der Wirtschaftssektoren bei. Ein Beispiel, welche das landwirtschaftliche Potential der Region berücksichtigt, stellt die Herstellung und Vermarktung von Kartoffelchips dar.

Kollektives Waldmanagement

Besonders der gemeinschaftliche Schutz des Kerngebiets des indigenen Waldes, in welchem die Ökolodge liegt, fördert den Tourismus in die Region (Asnake, 2019, S. 1). Nach Einzäunung und Bewachung des acht Hektar großen Gebietes wurden mehrere Tausend Baumsetzlinge gepflanzt. Eine schnell einsetzende, natürliche Regeneration des Waldes führte zu einer Wiederentwicklung der natürlichen Vielfalt von Flora und Fauna und zur Wiederherstellung ökologischer Prozesse im Wald. Auch kehrten Wildtiere, wie Servalkatzen, der Menelik-Bushbuck, Klippschliefer, Stachelschweine, schwarz-weiße Stummelaffen, Rebhühner und viele einheimische Vogelarten in den Wald zurück (eigene Erfahrung). Dieser Prozess der

Regeneration ist in dem Vergleich der beiden Aufnahmen in Abbildung 24 deutlich zu erkennen: während auf dem linken Bild aus 2017 nur vereinzelte, größere Bäume mit großen, freien Weide- und Buschflächen zu sehen sind, wird die Regeneration des Waldes auf dem rechten Bild aus 2022 nach der Einzäunung und Vermeidung von Überweidung deutlich.



Abbildung 24: Prozess der natürlichen Waldregeneration in dem vor Überweidung geschützten Waldstück um die Mulu Eco Lodge herum. Links Drohnenaufnahme aus dem Jahr 2018 und rechts aus dem Jahr 2022. Quelle: Eigene Fotos.

Der Schutz und die Einzäunung des Waldes und die Größe des zu schützenden Gebiets wurden gemeinschaftlich in der Kooperative beschlossen und der Aufbau der Zäune und die durchgehende Bewachung des Gebiets gemeinschaftlich umgesetzt. Besonders nachdem der Tourismus im Projektgebiet stieg, erkannten die lokalen Gemeinschaften den Wert eines erhaltenen Waldes und so war die Aufrechterhaltung des Schutzstatus auch durch Krisen hindurch, wie etwa die Covid-Krise, wirtschaftliche Einbrüche und Inflation und Kriege im Land, nachhaltig möglich (Asnake, 2019, S. 1 und eigene Erfahrung). Das Bewusstsein von lokalen Gemeinschaften über die Relevanz des Schutzes von Ökosystemen ist eine wichtige Basis zur Einführung von Ökotourismus.

Aufgrund des Zusammenhangs von „Community-based“ Ökotourismus und dem Vorhanden-Sein von vielfältiger Flora und Fauna wird diese Art des Tourismus als wichtiges Instrument zum Schutz der Ökosysteme der Choke Berge gesehen (Aynalem et Simane, 2016, S. 18).

Hervorzuheben ist besonders die starke, natürliche Regenerationsfähigkeit von Wäldern und die Nachhaltigkeit von kollektivem und gemeinschaftlichem Waldmanagement unter Einbezug lokaler Gemeinschaften.

Eine Ausweitung des Schutzgebiets auf alle Zonen des Waldes mit einheimischem Baumbestand und auf neu entstehende Waldgebiete im Rahmen von Aufforstungsinitiativen ist für eine erhöhte Nachhaltigkeit und eine großräumige Wiederherstellung der Ökosystemdienstleistungen und damit der Resilienz der Ökosysteme wünschenswert. Auch die Einräumung eines offiziellen Schutzstatus, etwa durch die Ausweisung als Biosphärenreservat, von Seiten der Regierung und somit die Möglichkeit des Zuflusses von Fördermitteln würden zur Nachhaltigkeit beitragen.

Ländliche Entrepreneurship

Die Prävalenz des Unternehmertums in einer Gemeinschaft korreliert mit deren Resilienz und damit deren Nachhaltigkeit. Das einzige privatwirtschaftliche Unternehmen im Projektgebiet außerhalb des landwirtschaftlichen Sektors ist das oben beschriebene Ökotourismus-Startup, die Mulu Eco Lodge (Eigene Erfahrung). Mögliche Sektoren, welche das Potential der Region nutzen, wurden im vorherigen Abschnitt beschrieben. Der Zugang zu finanziellen Ressourcen, beispielsweise in Form von Krediten, spielt eine entscheidende Rolle bei der Förderung von unternehmerischen Aktivitäten. Nur etwa 22 % der Erwachsenen in Äthiopien besitzen einen Bankaccount und nur 14 % haben Zugang zu Krediten von Finanzinstituten. Auf dem Land ist dieser Zugang noch weiter eingeschränkt (Macdowell, 2022, S. 1). Der fehlende Zugang zu Finanzdienstleistungen, ungünstige Regierungspolitik, geringer Markt- und Informationszugang, minderwertige Ausbildung und fehlende Infrastruktur sind die größten Hürden für junge Entrepreneurs in Äthiopien (Ahmed et Ahmed, 2021, S. 344). Dabei stellt die ungünstige Gesetzgebung die größte Herausforderung dar, gefolgt von dem fehlenden Zugang zu Krediten (Ahmed et Ahmed, 2021, S. 344). Während Ersteres im Rahmen des Projektgebiets und eventuell umzusetzender Projekte nicht gelöst werden kann, wäre die Entwicklung eines Konzepts für verbesserten Zugang zu

Finanzmitteln im Projektgebiet zur Förderung des Unternehmertums wünschenswert.

5.1.5 Gute Rahmen- und Lebensbedingungen

Smart Village – Energiezugang

Der Zugang zu Energie wird häufig als Katalysator für viele andere Entwicklungsbereiche im ländlichen Leben gesehen. Das gesamte Kern-Projektgebiet ist nicht elektrifiziert, während das Dorf Taeme an die öffentlichen Stromleitungen angebunden ist. Vor der Transformation in 2017 wurden in vielen Haushalten noch kleine Öllampen genutzt, während inzwischen alle Haushalte im Projektgebiet mindestens eine photovoltaikbetriebene Taschenlampe nutzen, einige auch ein Solar Home System, was wie eine Mikro-PV-Anlage funktioniert. Zum Kochen wird Großteils Eukalyptus-Holz und Totholz aus Wäldern oder, in ärmeren Haushalten, getrockneter Kuhdung in einer offenen Feuerstelle verwendet. Auf einem Hof ist eine Biogasanlage in Betrieb, welche sowohl Gas zum Kochen als auch zur Beleuchtung bereitstellt und zudem Biogasgülle als biologischen Felddünger bereitstellt (Seitz et Zimmermann, 2023, S. 23).

Eine weitere Ausbreitung von Solar Home Systemen und von Biogasanlagen im Projektgebiet würde zu verbesserter Nachhaltigkeit führen. Die Umsetzung des Energiekonzepts aus Abbildung 25 als ganzheitlicher Ansatz inklusive der Berücksichtigung von Wasserversorgung ist empfehlenswert und würde zu der Erreichung von den folgenden 9 der 17 UN-Nachhaltigkeitszielen beitragen (Seitz et Zimmermann, 2022b, S. 69): Keine Armut (1), Kein Hunger (2), Gesundheit und Wohlergehen (3), Hochwertige Bildung (4), Geschlechtergerechtigkeit (5), Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen (6), Saubere und bezahlbare Energie (7), Weniger Ungleichheiten (10) und Maßnahmen zum Klimaschutz (13).

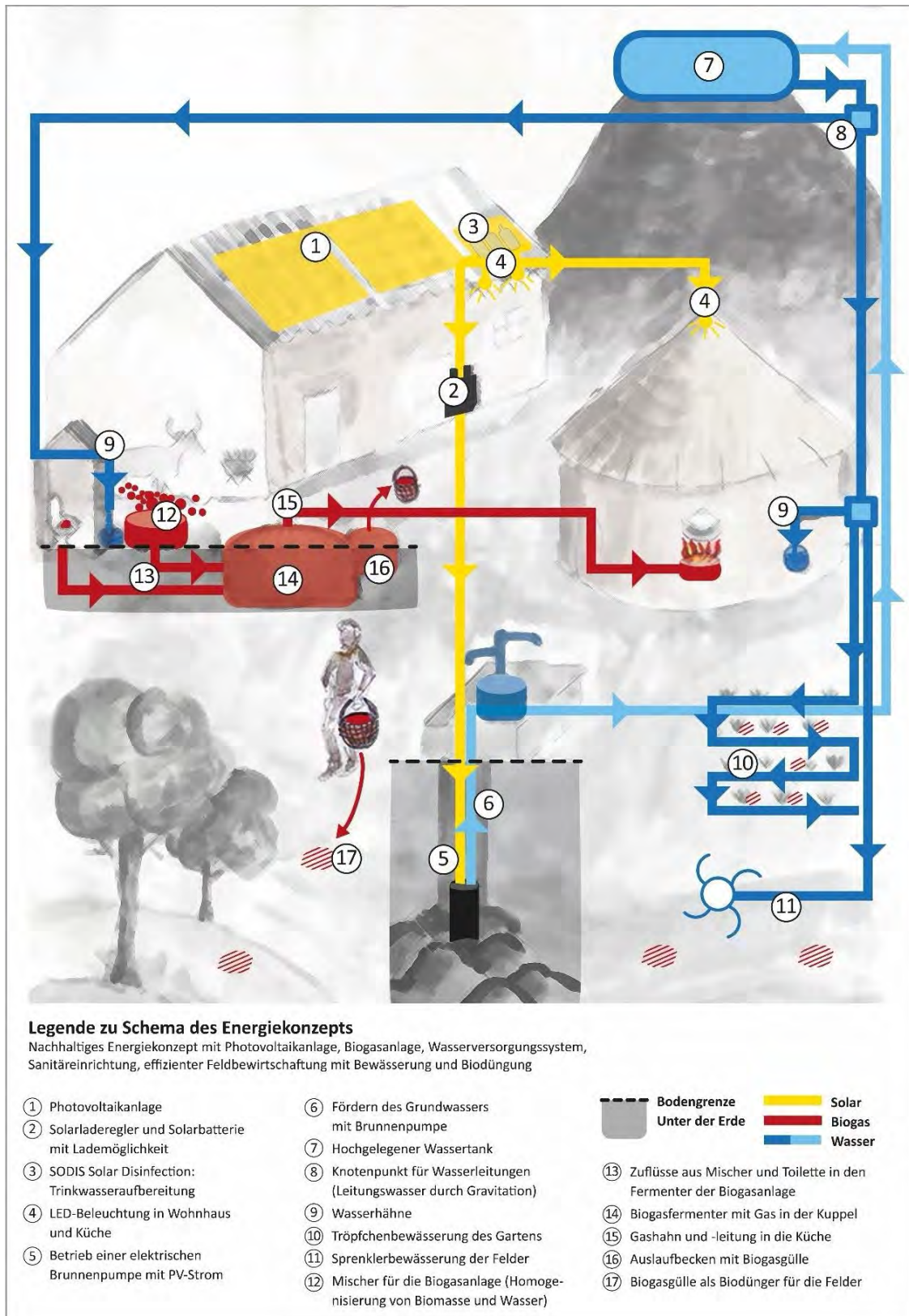


Abbildung 25: Energiekonzept für einen Bauernhaushalt im Projektgebiet. Quelle: Seitz et Zimmermann, 2022b, S. 42.

Siedlungsbildung

Wie auf dem Satellitenbild der Projektregion in Abbildung 16 zu sehen ist, bestehen aktuell noch keinerlei Ansätze zu Siedlungsbildung in der Projektregion und die Höfe liegen alle in größeren Entfernungen voneinander entfernt. Eine individuelle Energieversorgung eines jeden Bauernhofes im Projektgebiet, wie in Abbildung 25, ist aber ressourcenintensiv. Für eine gesteigerte Energieeffizienz sollte das Energiekonzept auf größere Einheiten angewandt werden (Seitz et Zimmermann, 2022b, S. 80). Zudem wächst die Zahl der landlosen und arbeitslosen Jugend, welche daher in Städte abwandern möchte (siehe Kapitel 2.1). Eine Umstrukturierung im Projektgebiet vom Leben auf verstreut liegenden Bauernhöfen hin zu konzentrierter Siedlungsbildung würde viele Vorteile bringen, wie in Kapitel 3.2 beschrieben. Die vereinfachte Schaffung von Infrastruktur und Energiezugang für alle, eine Flächenfreigabe für Landwirtschaft, eventuelle Katalysator-Effekte für Unternehmertum und Wirtschaftswachstum und damit Reduzierung von Landflucht sind einige von ihnen. Da dies aber eine tiefgreifende Veränderung des traditionellen Lebens bedeutet, sollten die aktuellen und tragenden Sozialstrukturen der Bauerngemeinschaft verstanden und möglichst in eine neue Form übertragen und darauf angepasst werden. Kultur und Traditionen sollen, besonders in einer Phase der Unsicherheit und Neubildung, als Stütze genutzt, respektiert und gewahrt werden (Seitz, 2023b, S. 37). Die wichtigsten dieser Traditionen werden im Folgenden beschrieben.

Die traditionellen Bauerngemeinschaften mit hohem Subsistenzanteil leben nach UNDefinition unter der Armutsgrenze. Die wichtigsten Stützen in dieser Situation sind die Religionszugehörigkeit zum orthodoxen Christentum und der starke, soziale Zusammenhalt in Familien und Gemeinschaften, sowohl informell als auch in formalen Strukturen (Eigene Erfahrung). Eine dieser Strukturen ist das 'Mahbär', welches ein religiös-kulturelles Ritual ist. Jede Bauernfamilie gehört verschiedenen Mahbär-Gruppen von jeweils etwa 30 Mitgliedern an, welche einen bestimmten Heiligen der orthodoxen Kirche

ehren. An dem monatlichen Namenstag des Heiligen trifft man sich zur Durchführung der Rituale und zu einer Mahlzeit mit selbstgebrautem Bier im Wohnhaus des Gastgebers, welcher monatlich rotiert (Flemmen et Zenebe, 2016, S. 8f und eigene Erfahrung). Dabei dient das Mahbär neben der Ehrung des Heiligen und der Religion an sich, aber auch der Stärkung des sozialen Zusammenhalts, der Unterhaltung, dem Austausch wichtiger Informationen und der Klärung eventueller Konflikte in der Gemeinschaft in strukturierter Form (Flemmen et Zenebe, 2016, S. 12-18). Das Konfliktlösung-System ist ein wichtiger Bestandteil der traditionellen, sozialen Strukturen in den Bauerngemeinschaften und wird angeleitet von ausgewählten und respektierten Ältesten der Gemeinschaft, den 'Shimageles', und unterliegt festen Ritualen und Abläufen, ähnlich einer modernen Mediation (Asmare, 2021, S. 418). Sie wird in akuten Situationen auch außerhalb von Mahbär-Treffen angewandt. Eine weitere wichtige Funktion des Mahbär ist die Sozialversicherung: allen Mitgliedern des Mahbär wird in besonderen oder schwierigen Lebenslagen, soweit es der Gruppe möglich ist, entweder in Form von materiellen, finanziellen oder zeitlichen Ressourcen geholfen, etwa beim Hausbau durch die Arbeitskraft aller Mitglieder, bei einer Geburt durch das Bereitstellen von Essen für die Familie, landwirtschaftliche Hilfe im Krankheitsfall oder bei der Ausrichtung einer Beerdigung in einem Todesfall, etc. (Flemmen et Zenebe, 2016, S. 20f und eigene Erfahrung). Das Mahbär ist die am wenigsten wissenschaftlich untersuchte, indigene Organisationsform in Äthiopien (Flemmen et Zenebe, 2016, S. 1). Diese Studien sind sich aber einig in einer strikten Geschlechtertrennung innerhalb von ländlichen Mahbär-Gruppen, während diese in Städten nicht mehr so stark ausfällt (Flemmen et Zenebe, 2016, S. 4). Dies ist im Projektgebiet nach eigenen Erfahrungen aber nicht der Fall. Es gibt reine Männer-Mahbär, welche aber im Vergleich zu gemischten Mahbär-Gruppen in der Unterzahl sind. Zudem gibt es im Projektgebiet auch ein paar reine Frauen-Mahbär (Eigene Erfahrung).

Generell lässt sich feststellen, dass diese traditionelle Organisationsform stark zur sozialen Nachhaltigkeit beiträgt und sich auch grundsätzlich in Entwicklungs- und Transformationsprozessen nutzen lässt (Flemmen et

Zenebe, 2016, S. 4). So hat etwa das Ökotourismus-Unternehmen im Projektgebiet diese Form der Organisation zur Bewusstseins-schaffung und zur Weiterentwicklung der Region genutzt und eine Mahbär-Gruppe für den Heiligen Mikael gegründet, welche allen Mitgliedern aus beiden Bauerngemeinschaften offensteht und von etwa 100 Mitgliedern regelmäßig im eigens dafür gebauten Community-Haus besucht wird. Dieses Mahbär hat sich sehr bewährt zur Einführung neuer Gedanken und Projekte etwa bzgl. Umwelt- und Waldschutz, der Nutzung erneuerbarer Energien, der Organisation des Managements des Ökotourismus oder der Getreidemühle und zur gemeinschaftlichen Klärung vieler anderer Fragen und Konflikte im Rahmen der Transformation seit 2017. Die Verlagerung des Mikael-Mahbär in ein festes Community-Haus und die Vergrößerung der traditionell etwa 30 Menschen fassenden Gruppe auf alle Mitglieder der Gemeinschaften im Rahmen eines „Entwicklungs-Mahbärs“ ist eine individuelle Anpassung an die neuen Bedürfnisse. Die Rotation der Gastgeber wurde beibehalten (Eigene Erfahrung). Es existieren in der Gemeinschaft neben den Mahbär-Gruppen und der Shimagele-Konfliktlösung noch weitere wichtige Traditionen, die den sozialen Zusammenhalt stärken und Funktionen zum reibungslosen Zusammenleben in Gemeinschaften übernehmen. Die beschriebenen Traditionen sind in der Projektregion von großer Relevanz und dienen zudem als Veranschaulichung der Relevanz von Wahrung und Stärkung von Traditionen und Kultur in transformativen Zeiten (siehe Anhang 2).

Die bereits erfolgte Vereinigung der zwei verschiedenen Bauerngemeinschaften im Projektgebiet und die gesammelten Erfahrungen mit der gemeinschaftlichen Planung und Umsetzung verschiedener Projekte im Rahmen des Mikael-Mahbär und, formal, in der Bauernkooperative ist eine wichtige Ressource für weitere, transformative Veränderungsprozesse. Dies stärkt die soziale Kohäsion und trägt bei zu dem Nachhaltigkeitsziel Nummer 17 „Partnerschaften für die Erreichung der Ziele“.

Eine eigene Hausarbeit zur Umsetzung von Siedlungskonzepten für ländliche Entwicklung in Äthiopien betonte auch die Relevanz eines „Grassroot“-Ansatzes bei der Umsetzung. Die Auswertung bereits umgesetzter

Siedlungsprojekte in Äthiopien ergab, dass häufig (interne oder externe) Initiatoren oder Pioniere für den Anstoß zu neuen Entwicklungen nötig sind, diese aber nur dauerhaft erfolgreich sind durch ein zeitnahes Empowerment und Bewusstseins-Schaffung in der ganzen Gemeinschaft zur Erreichung einer intrinsischen Motivation und Eigeninitiative bei allen Beteiligten (Seitz, 2023b, S. 37 oder Anhang 2).

Eine strukturierte und durchdachte Planung der Siedlung und Anwendung moderner Technologien erlaubt die Bereitstellung wichtiger Infrastruktur für die Bewohner und den gleichzeitigen Schutz von Umwelt und Ressourcen (Seitz, 2023b, S. 37 oder Anhang 2). Der Bau der Wohnhäuser erfolgt mit nachhaltigen, ressourcenschonenden und lokal verfügbaren Materialien, wie etwa durch lokal hergestellte Lehmziegel (Keeton et Provoost, 2019, S. 372).

In einem ersten Schritt vor weiterer Planung müssen mögliche Standorte für eine zukünftige Siedlung gefunden werden. Auf der Landnutzungskarte können mithilfe der Kontourlinien Flächen mit möglichst geringer Steigung erkannt werden, welche sich topologisch für einen Siedlungsbau eignen. Anhand der in der Karte markierten aktuellen Landnutzungen können mögliche Landnutzungskonflikte prognostiziert und so Lösungen oder Ausschlusskriterien gefunden werden. Die folgenden Standortvorschläge basieren auf dem vorhandenen Datensatz und sind nur als Empfehlungen zu deuten. Eine tatsächliche Entscheidung kann gemäß dem „Grassroot“-Ansatz nur mit Integration der lokalen Gemeinschaften erfolgen.

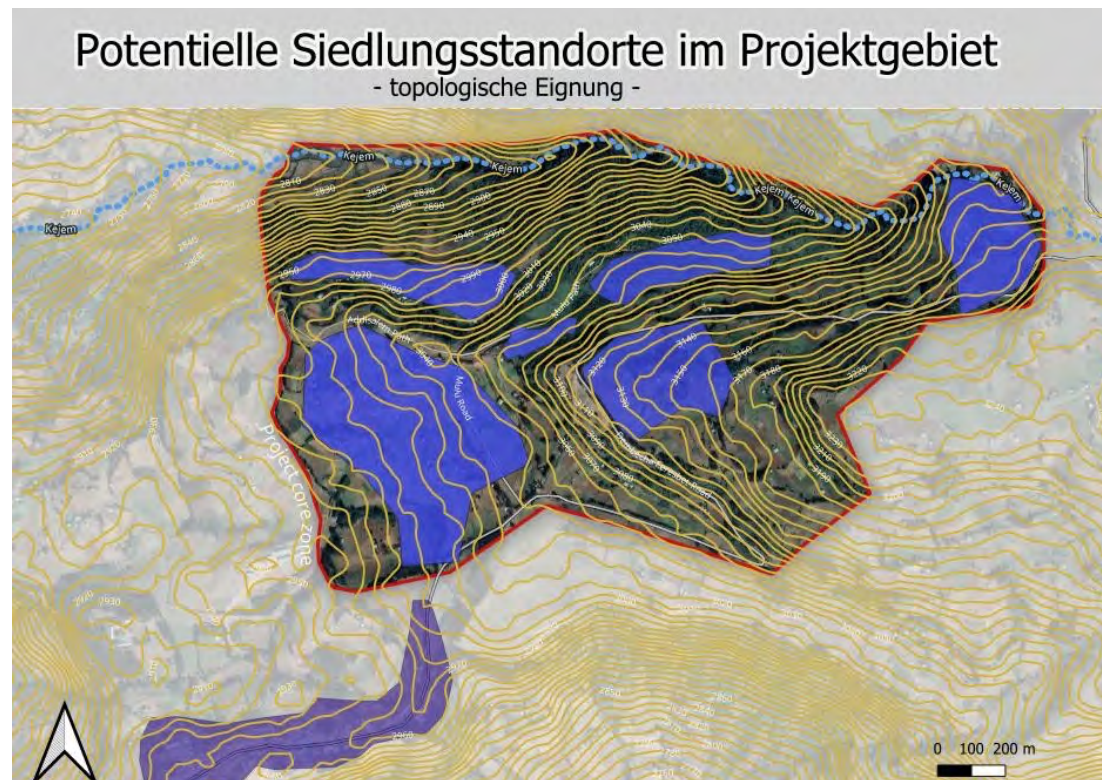


Abbildung 26: Potenzielle Siedlungsstandorte bezüglich topologischer Gegebenheiten.
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Daten von Earth Nasa.

In Abbildung 26 wurden sechs potenzielle Siedlungsstandorte identifiziert und in Blau markiert, welche sich aufgrund der verhältnismäßig geringen Neigung zum Siedlungsbau eignen. Im unteren Bildabschnitt sieht man, außerhalb des Kernprojektgebiets, einen Teil der Stadt Taeme zum Vergleich.

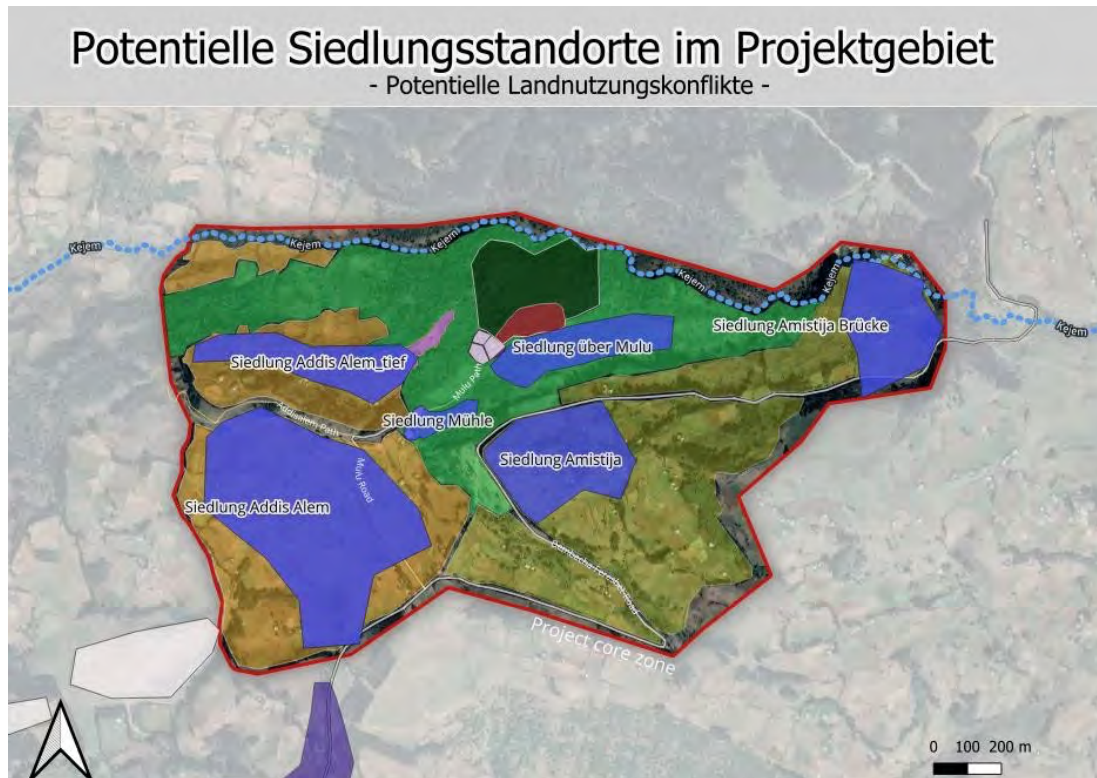


Abbildung 27: Potenzielle Siedlungsstandorte und Landnutzungskonflikte.
Quelle: Eigene Darstellung.

In Abbildung 27 sieht man die zuvor identifizierten Standorte auf der zuvor vorgestellten Landnutzungskarte aus Abbildung 19 mit temporären Namen als Beschriftung. Aufgrund der Überschneidung mit den verschiedenen, aktuellen Landnutzungsformen lassen sich potenzielle Konflikte ableiten. In Tabelle 6 wurden die jeweilige Fläche, anhand von GIS-Metadaten berechnet, und die aktuelle Landnutzung am Standort der potenziellen Siedlungen aufgeführt. Zudem wurden alle Vorteile des jeweiligen Standorts für die Nutzung als Siedlung und mögliche Nachteile und Konfliktpotentiale analysiert. Für einen Größenvergleich ist auch das Dorf Taeme mit aufgenommen. In Klammern wird jeweils die Anzahl der Vor-, bzw. Nachteile dargestellt.

Tabelle 6: Potenzial der verschiedenen Siedlungsstandorte im Projektgebiet.
Quelle: Eigene Darstellung.

Siedlung	Fläche in Hektar	Aktuelle Landnutzung	Vorteile	Nachteile
Siedlung Mühle	1,3	Kommunales Weideland	Nähe kommunale Infrastruktur, mögliche gemeinschaftliche Nutzungsänderung, nur geringer Verlust von Weideland, zentrale Lage (=4 Vorteile)	Flächenmäßige Begrenzung (geschützter Wald), keine direkter Straßenzugang (=2 Nachteile)
Siedlung über Mulu	5,9	Kommunales Weideland	Größe, Nähe kommunale Infrastruktur, mögliche gemeinschaftliche Nutzungsänderung, zentral (=4)	Großer Verlust von Weideland, kein direkter Straßenzugang, Nähe zu Mulu Eco Lodge (Interessenskonflikte) (=3)
Siedlung Amistija	10,0	Landwirtschaft und Wohnen von Amistija	Größe, zentrale Lage, direkter und langer Straßenzugang, privatwirtschaftliche Einigung über Landnutzung mit nur wenigen Bauern möglich (=4)	Verlust von Landwirtschaft, potenzielle Schwierigkeiten zur Einigung mit Besitzern (=2)
Siedlung Amistija Brücke	7,9	Landwirtschaft und Wohnen von Amistija	Größe, direkter Straßenzugang (=2)	Konfliktpotential mit Nachbargemeinden (Grenzlage), privatwirtschaftliche Einigung mit vielen Bauern nötig, Verlust von Landwirtschaft (=3)
Siedlung Addis Alem	26,7	Landwirtschaft und Wohnen von Addis Alem	Größe, zentrale Lage, direkter Straßenzugang (=3)	schwerwiegender Verlust von Landwirtschaft, privatwirtschaftliche Einigung mit vielen Bauern nötig (=2)
Siedlung Addis Alem_tief	6,7	Landwirtschaft und Wohnen von Addis Alem	Größe, zentrale Lage (=2)	Topologisch starke Begrenzungen (kein Wachstum), kein direkter Straßenzugang, privatwirtschaftliche Einigung mit vielen Bauern nötig, Verlust

				von Landwirtschaft (=4)
Dorf Taeme	41,3	Bebautes Stadtgebiet		

Bei den Siedlungsstandorten „Amistija Brücke“ und „Addis Alem_tief“ wird deutlich, dass die Nachteile, inhaltlich und zahlenmäßig, deutlich überwiegen und eine weitere

Betrachtung als möglicher Standort wird ausgeschlossen. Auch der Standort „Addis Alem“ wird aufgrund des schwerwiegenden Nachteils des Verlusts eines Hauptanbaugebiets der Region ausgeschlossen. Bei den übrigen drei Standorten überwiegen jeweils die Vorteile. Die Siedlung „über Mulu“ birgt allerdings das Risiko den Tourismussektor aufgrund der direkten Nähe zur Mulu Eco Lodge negativ zu beeinflussen, was starke Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit der Region hätte durch den Verlust oder die Reduktion einer alternativen Einkommensquelle.

Größte Potenziale zeigen daher die Siedlungen „Amistija“ und „Mühle“. Da die Siedlung „Mühle“ in kommunalem Weideland liegt, wäre eine Einigung mit der Gemeinschaft möglich, wenn diese das Potential einer Siedlung erkennt und schätzt. Zudem macht die Nähe zu vorhandener Infrastruktur, wie der Getreidemühle, einem großen Wasserreservoir, dem Bildungszentrum und Kindergarten, dem CommunityHaus, dem Tourismusprojekt und die zentrale Lage im Projektgebiet und damit einhergehend die gute Erreichbarkeit für alle den Standort attraktiv. Dass der Standort nicht direkt an der Hauptstraße, sondern nur an einer befahrbaren Nebenstraße liegt, kann auch als Vorteil im Sinne von mehr Sicherheit und besserer Atmosphäre gedeutet werden. Die Umgebung des Standortes allerdings besteht aus geschützten Waldflächen und ein weiteres Wachstum über die verhältnismäßig kleine Fläche von 1,3 Hektar hinaus ist an diesem Standort nur schwer möglich. Die Siedlung „Amistija“ ist aktuell landwirtschaftliches Land, welches aber aus

großräumigen Feldern besteht. Eine Einigung über die Nutzungsänderung müsste daher nur mit 3-5 Bauernfamilien erfolgen. Die direkte Lage an der Hauptstraße kann potenziell schnelles Wirtschaftswachstum aufgrund von Durchgangs- und Reiseverkehr bedeuten, wie es im Dorf Taeme in den letzten Jahren sichtbar war (siehe Abbildung 18). Auch hier bedeutet die zentrale Lage im Projektgebiet gute Erreichbarkeit und wenig Konfliktpotential mit Nachbargemeinden. Die Größe des Standorts ist durchschnittlich und es gibt keine festen Grenzen für eine mögliche zukünftige Ausbreitung. Einzig der Verlust von landwirtschaftlichem Land und mögliche Probleme bei der Einigung mit den aktuellen Landbesitzern stehen den Vorteilen des Standorts entgegen.

Öffentliche Infrastruktur

Der Zugang zu Infrastruktur hat großen Einfluss auf das Wohlbefinden der Menschen und die Attraktivität einer Region. Die vorhandene Infrastruktur wurde bereits in Kapitel 5.1.2 und Abbildung 19 und in Kapitel 3.3 beschrieben und dargestellt. Im Dorf Taeme gibt es eine Grundschule und eine weiterführende Schule. Auf Wunsch der Bauerngemeinschaft wurde die Infrastruktur im Bereich Bildung um einen Kindergarten (Öttl, 2023, S. 1) und ein Bildungszentrum mit (digitaler) Bücherei und mit Sprachenlernfokus im Projektgebiet erweitert. Im 17 km entfernten Dorf Feres Bet befindet sich die nächstgelegene Oberschule für die Klassen 11 und 12. Der Schulbesuch ist kostenlos und der Zugang steht grundsätzlich allen offen, während die arme Bevölkerung sich den Ausfall von Arbeitskraft auf dem Hof durch den Schulbesuch nicht leisten kann (Pankhurst, 2017, S. 67). Die gesundheitliche Infrastruktur besteht aus einer Klinik in Taeme, einem zugehörigen Krankenwagen und einem Krankenhaus in Feres Bet. Ein Gesundheitszentrum für Prävention, Aufklärung, Soforthilfe und Beratung soll Lücken in diesen Bereichen füllen und befindet sich im Bau im Projektgebiet. Dank eines Krankenversicherungssystems mit nur geringen jährlichen Beiträgen pro Familie haben grundsätzlich alle Bauernfamilien Zugang zur Gesundheitsversorgung (Pankhurst, 2018, S. 136f), auch wenn häufig der Krankenwagen aufgrund von Treibstoffmangel ausfällt und so die

Erreichbarkeit der Einrichtungen für Kranke problematisch ist (Defar, 2019, S. 2). Die Hauptstraße von Dembecha nach Feres Bet, welche auch durch das Projektgebiet führt, wird aktuell asphaltiert und soll bis 2025 fertig gestellt werden (PPA, 2019, S. 1, Package 4, Project 1). Auch die Nebenstraße von der Hauptstraße bis ins Zentrum des Projektgebiets soll in diesem Zuge asphaltiert werden. Zudem befinden sich im Projektgebiet zwei kommunale Getreidemühlen und ein Community-Haus. Die auf den Bauernhöfen vorhandene Infrastruktur wurde bereits im Abschnitt „Zugang zu Energie“ beschrieben.

Das Projektgebiet hat keinen Zugang zu öffentlicher Strom-, Wasser- oder Abwasserversorgung. Der Zugang zu den Bauernhöfen ist nur auf kleinen Wegen und Pfaden möglich, welche nicht befahrbar sind. Infrastruktur für Transport existiert also außerhalb der Hauptstraße kaum und es muss auf traditionelle Transportmittel, wie Esel, zurückgegriffen werden, um beispielsweise den Marktplatz in Taeme zu erreichen. Öffentliche Transportmittel sind nur begrenzt und saisonal verfügbar und werden nur für Langstrecken genutzt. Öffentlicher Nahverkehr in Form von Minibussen, Motorrädern oder Tuktuks, wie in anderen Kleinstädten oder Dörfern, existiert aufgrund der schlechten Straßenverhältnisse nicht. Zudem ist die Bildungs- und gesundheitliche Infrastruktur im Dorf Taeme leider nur auf geringem Niveau, wie es häufig in ländlichen Bezirken in Äthiopien der Fall ist (Pankhurst, 2017, S. 67). Ein Ausbau der Infrastruktur in den Bereichen Gesundheit, Bildung, Transport, Wasser- und Stromversorgung ist notwendig. Abgesehen von dem Gesundheitsversicherungssystem gibt es keine staatlichen Versorgungs- oder Sozialsysteme, welche für die Bauerngemeinschaften im Projektgebiet greifen.

5.2 Eine nachhaltige Vision der Projektregion

In diesem Kapitel wird eine zusammenfassende, nachhaltige Vision der Projektregion entworfen, welche auf allen Ergebnissen der vorhergehenden Nachhaltigkeitsanalyse beruht und somit die drei Nachhaltigkeitskriterien ineinander integriert. Diese Vision beschreibt eine ideale nachhaltige,

ländliche Transformation der Projektregion basierend auf lokalen Herausforderungen, Ressourcen und Potentialen.

Am Siedlungsstandort „Amistija“ oder „Mühle“ entsteht eine *neue nachhaltige Siedlung*. Durch diese Zentralisierung des Wohnens kann jeder Haushalt leicht und effizient an gemeinsame Infrastruktur, wie etwa zentrale Photovoltaikanlagen für die Stromversorgung und große Biogasanlagen für Kochgas, angeschlossen werden. Eine gute Planung und Struktur der neuen Siedlung, die Verankerung des „Grassroot“-Ansatzes und die Wahrung von Kultur und Traditionen in angepassten Räumen, wie etwa einer Kultureinrichtung oder einem einladenden Dorfzentrum, stärken die Nachhaltigkeit dieser Transformation. Diese effiziente Erreichbarkeit vieler Haushalte und somit die Entstehung eines neuen Marktes schafft Anreize für *öffentliche oder private Investitionen in weitere Infrastruktur* im Bereich Gesundheit, Bildung, Transport, Industrie oder landwirtschaftliche Schnittpunkte, wie Getreidemühlen oder Lagerhäuser. Die neue und hochwertige Bildungsinfrastruktur und die Etablierung eines zugänglichen *Kreditvergabesystems* befähigt die hier angesiedelte, landlose Jugend dieses neue Marktpotential in *nicht-landwirtschaftlichen Sektoren* als ländlichen Entrepreneurs zu nutzen, was wiederum positive Effekte auf die Attraktivität der Region und lokale Landflucht- und Urbanisierungstrends hat.

Das neue Marktpotential besteht besonders in den Sektoren, welche die lokalen Ressourcen und Potentiale effizient nutzen. Zu diesen Bereichen gehört die Weiterentwicklung der bestehenden Tourismusbranche hin zu *nationalem und regionalem Tourismus*, der Aufbau von *Bambusmöbelfabriken*, einer *Lebensmittelindustrie*, eventuell für die Kartoffelchips-Herstellung, oder *landwirtschaftlicher Schnittstellen* wie Getreidemühlen und Lagertechnologien. Letztere tragen zudem bei zur Reduzierung der hohen Nachernteverluste durch die schnelle Weiterverarbeitung oder die gute Lagerung von Lebensmitteln und somit zur Nahrungsmittelsicherheit. Steigende Einnahmen im Tourismussektor wiederum führen zu verbessertem *kollektivem Waldmanagement* aufgrund

der veränderten Rolle des Waldes als wichtige Ressource und Einnahmequelle.

Die gesamte Fläche des *indigenen Waldes wird geschützt*, lokale Flora und Fauna entwickelt sich im Wald und (international) *wichtige Ökosystemdienstleistungen* des Wassereinzugsgebiets der Choke Berge werden wiederhergestellt. Durch die Siedlungsbildung sind viele fruchtbare, landwirtschaftliche Flächen der ehemaligen Bauernhöfe und Wohnhäuser frei geworden. Diese nun *großen, zusammenhängenden Felder* werden nach den Methoden der *Climate-smart Agriculture*, u.a. bezüglich der Düngernutzung und der Agroforstwirtschaft, bewirtschaftet. An bisher abweichenden Stellen wurden die *Feldgrenzen an die Kontourlinien* für eine effiziente Bewässerung durch den Regen oder die Nutzung solarbetriebener Brunnenpumpen angepasst. Zur Vermeidung von Landdegradation und Erosion wird *nachhaltiges Weidelandmanagement* und *Aufforstung steiler Berghänge*, also der Risikoflächen entsprechend der Abbildung 22, betrieben, was wiederum Ressourcen für die Bambusfabriken generiert.

Die wenigen noch bestehenden Bauernhöfe außerhalb der Siedlung sind mit einem *Energiekonzept* gemäß Abbildung 25 autark versorgt mit Strom- und Wasserversorgung und Sanitäreinrichtungen. Um aus den steigenden Erträgen der nachhaltigen Landwirtschaft auch höhere finanzielle Gewinne zu erzielen, wird nicht nur die lokale Wertschöpfung in der neuen Lebensmittelindustrie, sondern auch der *Marktzugang* der Bauern durch Kooperationen der Bauernkooperative entlang der Wertschöpfungskette ausgebaut.

So werden die eingangs beschriebenen negativen Rückkopplungseffekte aus Bevölkerungswachstum, Jugendarbeitslosigkeit, Abholzung, Landdegradation,

Produktivitätsrückgang, Erosion, Landflucht, informelle Urbanisierung und steigende Kriminalitätsraten durchbrochen und stattdessen eine positive Spirale mit einer attraktiven, ländlichen Siedlung, neuen Märkten und Wirtschaftssektoren, Produktivitätssteigerungen, Wiederherstellung von Ökosystemdienstleistungen und urban-ruralen Synergien geschaffen.

5.3 Skizzierung eines nachhaltigen Entwicklungspfads

In diesem Kapitel werden mögliche Wege bzw. Entwicklungspfade hin zu der oben beschriebenen idealen Transformation beschrieben. Einige der für eine wachsende Nachhaltigkeit vorgeschlagenen Änderungen und Neuerungen sind leichter und schneller durchführbar als andere. Eine Priorisierung der Interventionen anhand der nachstehenden Kriterien wird durchgeführt.

1. *jeweiliger Beitrag zum übergeordneten Nachhaltigkeitskriterium (Relevanz):* gering (1), mittel (2), hoch (3)
2. *Größe der Hürden bei der Umsetzung (Machbarkeit):* schwer (1), mittel (2), leicht (3)
3. *Einordnung in einen Zeithorizont:* kurzfristig (3), mittelfristig (2), langfristig (1)

Die übergeordneten Nachhaltigkeitskriterien der jeweiligen Interventionen werden durch die Farbgebung dargestellt: gute Rahmen- und Lebensbedingungen in orange, der Aufbau nicht-landwirtschaftlicher Sektoren in Gelb und die nachhaltige Landwirtschaft in grün. Die Relevanzeinschätzung basiert auf der Abwägung der bereits bestehenden Ressourcen und Beiträge und dementsprechend dem Veränderungspotential des Bereichs für mehr Nachhaltigkeit. Die Einschätzung der Machbarkeit beruht vor allem auf den beiden Punkten Höhe des Investitionsbedarfs und soziale Hürden bei der Umsetzung aufgrund tiefgreifender Veränderung des Lebens. Das letzte Kriterium zeigt an, wie schnell die jeweilige Intervention umgesetzt werden könnte. Durch ein Punktsystem kann eine Priorisierung und somit die Darstellung eines Entwicklungspfads erfolgen, indem die Interventionen mit der höchsten Punktbewertung, also diese mit einer Kombination aus hoher Relevanz und leichter und kurzfristiger Machbarkeit, zu Beginn des Entwicklungspfades stehen. Die Sortierung der Tabelle erfolgte anhand der Höhe des Priorisierungswerts mit absteigenden Werten. So repräsentiert die Reihenfolge der Interventionen in Tabelle 7 den zu bevorzugenden Entwicklungspfad für die Projektregion.

Tabelle 7: Darstellung eines Entwicklungspaths für die Bauerngemeinschaft durch Bewertung der Interventionen nach Relevanz, Machbarkeit und Zeithorizont.

Quelle: Eigene Darstellung.

Intervention	Relevanz	Machbarkeit	Zeithorizont	Priorisierung
Düngernutzung	mittel-hoch 2,5	leicht 3	kurzfristig 3	8,5
Energiekonzept (Höfe), bes. Biogasanlagen	mittel-hoch 2,5	leicht bis mittel 2,5	kurzfristig 3	8
Ausbau Tourismus	mittel 2	leicht 3	kurzfristig 3	8
Landwirtschaftliche Schnittstellen	mittel 2	leicht 3	kurzfristig 3	8
Entrepreneurship / Kreditvergabe	hoch 3	mittel 2	kurz- bis mittelfristig 2,5	7,5
Marktzugang	hoch 3	mittel 2	kurz- bis mittelfristig 2,5	7,5
Weidelandmanagement	hoch 3	mittel 2	mittelfristig 2	7
Bambusindustrie	hoch 3	mittel 2	mittel- bis langfristig 1,5	6,5
Agroforstwirtschaft	mittel 2	mittel 2	kurz- bis mittelfristig 2,5	6,5
Schutz des gesamten indigenen Waldes	mittel 2	mittel 2	mittelfristig 2	6
Erosionsvermeidung an Berghängen, hohes Risiko	hoch 3	mittel bis schwer 1,5	mittel- bis langfristig 1,5	6
Erosionsvermeidung an Berghängen, mittleres Risiko	mittel 2	mittel 2	mittel- bis langfristig 1,5	5,5
Siedlungsbildung	hoch 3	schwer 1	langfristig 1	5
Neue Infrastruktur	hoch 3	schwer 1	langfristig 1	5
Lebensmittelindustrie	hoch 3	schwer 1	langfristig 1	5
Zusammenhängende Fel- der	gering 1	schwer 1	langfristig 1	3
Anpassung der Feldgrenzen an Kontourlinien	gering 1	schwer 1	langfristig 1	3

Die Einordnung und Bewertung der Interventionen wird an einigen Beispielen demonstriert: So hat die Siedlungsbildung zum Beispiel insgesamt eine hohe Relevanz, da sie einen hohen Beitrag für das Nachhaltigkeitskriterium der guten Rahmen- und Lebensbedingungen leistet und aktuell noch keinerlei Siedlungen im Projektgebiet bestehen. Die Machbarkeit einer Siedlungsbildung wird aber als sehr schwer eingeschätzt, da dies eine tiefgreifende Veränderung im Leben und Alltag der Menschen bedeutet und somit mit sozialen Widerständen zu rechnen ist. Zudem bedarf eine Umsetzung dieser Intervention hoher finanzieller Investitionen mit ungeklärter Herkunft. Der Zeithorizont wird als langfristig eingestuft, da aufgrund der sozialen und finanziellen Hürden mit einer schnellen Umsetzung nicht zu rechnen ist. Die land- und arbeitslose Jugend ist aufgrund der Hoffnungslosigkeit der aktuellen Situation eventuell leichter und schneller zu tiefgreifenden Veränderungen bereit, als Bauern mit eigenem Hof und umliegenden, zu bewirtschaftenden Feldern, welche ihren Lebensunterhalt bestreiten können und somit nur einen geringen Leidensdruck haben. Es ist also damit zu rechnen, dass die Siedlungsbildung und das Freiwerden der landwirtschaftlichen Flächen ein Prozess über eine oder mehrere Generationen hinweg sein wird. Daher ist diese Intervention trotz der hohen Relevanz im unteren Bereich der Tabelle, also zu einem späteren Zeitpunkt im vorgeschlagenen Entwicklungspfad, zu finden.

Der Ausbau der Tourismusbranche hin zu regionalem Tourismus hat trotz der hohen Relevanz des Aufbaus nicht-landwirtschaftlicher Sektoren nur eine Relevanz-Einstufung von „mittel“. Da die Tourismusaktivitäten im Projektgebiet schon sehr weit fortgeschritten sind und bereits eine hohe Nachhaltigkeit aufweisen, ist bei einem Ausbau dieser Branche zwar mit Verbesserungen, also z.B. dem Ausgleich der Schwankungen des internationalen Tourismus, zu rechnen, der Gesamtbeitrag zum Aufbau alternativer Einkommensquellen ist aber aufgrund der bereits bestehenden hohen Nachhaltigkeit nur „mittel“. Aufgrund der bereits aufgebauten Ressourcen, Erfahrungen und Wissen in der Gemeinschaft sind nur geringe Investitionskosten nötig und mit sozialen Widerständen ist kaum zu rechnen. Dementsprechend kann auch mit einer leichten (Machbarkeit) und

kurzfristigen (Zeithorizont) Umsetzung gerechnet werden und die Priorisierung ist trotz der nur mittleren Relevanz mit der dritten Stelle im Entwicklungspfad hoch.

Die Anpassung der Feldgrenzen an die Kontourlinien für eine Terrassierung und Bewässerung steht an letzter im Entwicklungspfad. Da die bestehenden Feldgrenzen bereits an vielen Stellen mit den Kontourlinien übereinstimmen und eine effiziente und nachhaltige Bewässerung daher bereits großräumig möglich ist, besteht für eine weitere Anpassung der Feldgrenzen an die Kontourlinien nur ein geringes Potential für einen Beitrag zu Nachhaltigkeitssteigerungen in der Landwirtschaft. Da die Feldgrenzen in den meisten Fällen auch Eigentumsverhältnisse widerspiegeln, ist mit sehr hohen sozialen Widerständen bei der Umsetzung zu rechnen. Trotz des nur geringen Investitionsbedarfs ist die Machbarkeit daher als „schwer“ einzustufen. Von einer Umsetzung dieser Intervention kann also maximal langfristig, evtl. im Zuge anderer tiefgreifender Umstrukturierungen, wie etwa der Siedlungsbildung und der Aufgabe von Höfen, gerechnet werden.

5.4 Diskussion

Zur Bewertung der Ergebnisse wird vorerst die Vorgehensweise und Methodik kritisch betrachtet. Die Abgeschlossenheit des Projektgebiets und unerwartete Hürden und Ereignisse, insbesondere die während der Durchführung ausgebrochenen kriegerischen Auseinandersetzungen im Projektgebiet, erschwerten die Durchführung der Abschlussarbeit und erforderten Flexibilität bei der Durchführung. Dennoch konnte eine gute Basis-Datenlage, besonders in Form von GIS-Daten aus öffentlich zugänglichen, globalen Atlanten, gewonnen werden. Die langjährigen eigenen Erfahrungen vor Ort sind zwar grundsätzlich subjektiv, aber durch einen Abgleich mit den gewonnenen GIS-Daten und Literaturquellen konnten diese wissenschaftlich bestätigt werden und halfen bei Einschätzungen und Detailfragen. So wurde beispielsweise eine Landnutzungskarte basierend auf den LivingAtlas-Daten und Satellitenbildern erzeugt, anhand der eigenen Erfahrung konnte diese aber noch ausführlicher und detaillierter die objektive, aktuelle Landnutzung darstellen. Die zu der GIS-Studie ergänzend durchgeführte breite

Literaturrecherche konnte Lücken in der GIS-Datenbasis, etwa bezüglich Kultur und Traditionen, gut füllen.

Dennoch sollen auch Defizite aufgezeigt werden. Die ursprünglich geplante Abstimmung der Ergebnisse und Berücksichtigung von politischen Karten und Entwicklungsplänen von lokalen und regionalen Regierungsbüros konnte aufgrund der Umstände des ausgerufenen Notstands in der Region nicht erfolgen. Daher konnte trotz der GIS-Daten und der eigenen Erfahrungen bezüglich der Landnutzung im Projektgebiet keine abschließende Klarheit über Grenzen von Bebauungsland, landwirtschaftlichen Flächen, kommunalen Flächen, geschützten Wäldern etc. gewonnen werden. Da ein großer Teil der Ergebnisse auf der aktuellen Landnutzung beruht, sollte die Abstimmung mit aktuellen und zukünftigen Plänen der Regierung, wenn möglich, nachgeholt werden.

Auch konnten keine Daten für eine Grundwasseranalyse in der Projektregion gefunden werden, welche für die Entwicklung eines Wasserversorgungs- und Bewässerungskonzepts sowohl bzgl. der landwirtschaftlichen Ergebnisse der Abschlussarbeit als auch der potenziellen Siedlungsbaustandorte von hoher Relevanz ist. Auch hier existiert Potenzial für weiterführende Forschungsarbeiten.

Die im Rahmen der Abschlussarbeit durchgeführte Bodenanalyse wurde für einen durchschnittlichen Punkt im Projektgebiet beschrieben und dient als Basis für die weitere Entwicklung der Ergebnisse im Bereich der „Climate-smart Agriculture“, was die Relevanz der Qualität und Verlässlichkeit der Bodenanalyse aufzeigt. Die Bodenanalyse zeigte einerseits hochwertige Ergebnisse, da genaue Daten speziell für das definierte Projektgebiet gefunden werden konnten und nicht auf durchschnittliche Daten für die gesamte Region der Choke Berge zurückgegriffen werden musste. Dies hätte die Ergebnisse stark verfälscht, da die vorrangigen Erdtypen der Choke Berge sich von denen im Projektgebiet deutlich unterscheiden. Dennoch wäre eine höher auflösende Bodenanalyse von nicht nur einem Punkt für die Entwicklung von individuellen Dünge- und Anbauempfehlungen für jedes Feld oder jede Bauernfamilie von großem Vorteil. Dies konnte aufgrund eines

Ressourcenmangels, sowohl zeitlich als auch bezüglich der Quantität und Qualität der vorhandenen Daten nicht durchgeführt werden.

Insgesamt zeigt die Nachhaltigkeitsanalyse gute und wichtige Ergebnisse und beantwortet die zu Beginn gestellten Forschungsfragen umfassend. Die vorhandenen Ressourcen, die aktuelle Nutzung dieser und mögliche, bisher unausgeschöpfte Potentiale auf Basis der Ressourcen werden in Kapitel 5.1 detailliert anhand der jeweiligen Kriterien für nachhaltige, ländliche Entwicklung in der Region beschrieben. Die zweite Forschungsfrage nach möglichen und nötigen Interventionen zum Antrieb ländlicher, nachhaltiger Entwicklung wird besonders in Form der Darstellung des möglichen Entwicklungspfades der Projektregion mit der Priorisierung der jeweiligen Interventionen als Handlungsempfehlung in Kapitel 5.3 umfassend beantwortet.

Dennoch werden für eine tatsächliche Umsetzung noch weitere Studien und Konzepte in den einzelnen Interventionsbereichen benötigt, wie etwa ein Konzept bzgl. des Zugangs zu Finanzmitteln für Entrepreneurs, im Bereich der Bambusmöbelherstellung oder lokalen Wertschöpfung mit Kartoffeln, oder dem Siedlungsbau. Die Kriterienentwicklung, die Vorstellung der Vorgehensweise der Nachhaltigkeitsanalyse und die Ergebnisse an sich können gute Anhaltspunkte auch für weitere Studien und Fragestellungen in anderen Bereichen und Regionen geben und haben so auch eine über das Projektgebiet hinausgehende Relevanz.

6 Fazit und Ausblick

6.1 Fazit

Eine detaillierte Analyse der vorhandenen Ressourcen einer Region und deren aktueller Nutzung ist unerlässlich, um einen individuellen Entwicklungspfad für die nachhaltige, ländliche Transformation einer bestimmten Region zu erarbeiten. Auf diese Weise wurden im Rahmen dieser Abschlussarbeit besondere Förderpotenziale in verschiedenen Entwicklungsbereichen in Form konkreter Interventionen und Handlungsempfehlungen für die Projektregion gefunden. Einige dieser Interventionen bzw. Förderpotenziale, wie etwa eine auf Basis der spezifischen Bodenbeschaffenheit erarbeitete, verbesserte Düngernutzung, sind aufgrund des geringen Investitionsbedarfs und der bereits vorhandenen Ressourcen leicht umzusetzen und können dennoch sowohl schnell als auch langfristig zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen. Bei anderen wiederum muss von großen Hürden bei der Umsetzung ausgegangen werden, etwa bei einer Umstrukturierung des bisherigen Lebens auf verstreuten Bauernhöfen in konzentrierte, nachhaltige Siedlungen oder dem Aufbau neuer Industriezweige in der Region. Diese jedoch können durch positive Rückkopplungseffekte stark zu einer beschleunigten und intensiven, nachhaltigen Transformation beitragen. Grundsätzlich sollte eine erfolgreiche Umsetzung einer nachhaltigen Transformation aber immer in enger Kooperation und Absprache mit den lokalen Gemeinschaften erfolgen.

Die in dieser Arbeit erzielten Ergebnisse beziehen sich zwar spezifisch auf die definierte Projektregion. Dennoch könnten sowohl die Methodik dieser Arbeit als auch ihre Resultate und die Modellwirkung bei der Umsetzung des ausgearbeiteten Entwicklungspfads der Region durch entsprechende Anpassung auf andere Kontexte erhebliche Auswirkungen auf eine nachhaltige, ländliche Transformation weltweit haben, welche ein wichtiger Schritt zur Lösung und Vorbeugung der aktuellen und zukünftigen, komplexen Krisen darstellt.

6.2 Ausblick

Eine Umsetzung der in dieser Abschlussarbeit entwickelten Vision einer idealen nachhaltigen Transformation des Lebens der Bauerngemeinschaften im Projektgebiet ist geplant, sowohl für die Nachhaltigkeit vor Ort als auch für den Vorbild- und Modellcharakter eines solchen Projekts und dessen Auswirkungen auf andere Regionen weltweit.

Wie die Darstellung des Entwicklungspfads zeigt, ist aber mit einem großen Investitionsbedarf, auch sozialen Hürden und technischen Herausforderungen bei der Umsetzung zu rechnen. Die Priorisierung der Interventionen hilft bei einer schrittweisen Vorgehensweise für die Transformation und erlaubt einen Fokus und eine Weiterentwicklung der einzelnen Schritte und Interventionen. Weiterführende Studien, Machbarkeitsbetrachtungen und Finanzierungsfragen müssen für jeden einzelnen Schritt umfassend durchgeführt und geklärt werden. Eine Durchführung der im Rahmen dieser Arbeit nicht möglichen, qualitativen Methoden, wie Experteninterviews etwa mit Dr. Zegeye Cherenet von der Addis Abeba Universität und mit den lokalen Vertretern der Bauernkooperative und des Mulu Eco Village, und eine Abstimmung mit den politischen Entwicklungsplänen der Region sollten diesen weiterführenden Schritten voraus gehen.

Die Entwicklung von Kooperationen in den Bereichen Forschung und Finanzierung ist daher und im Rahmen des UN-Nachhaltigkeitsziels 17 „Partnerschaften zur Erreichung der Ziele“ notwendig. Mögliche Kooperationspartner könnten sein das Unternehmen ClimatePartner durch einen Einstieg der Bauernkooperative in den Emissions-Zertifikatehandel oder nationale und internationale Rotary Clubs für Fördermittel, Unterstützung und Know-How. Für weiterführende Forschung im Bereich der nachhaltigen Landwirtschaft können Kooperationen mit den Unternehmen Spacenus

(Spacenus, o.D.) oder Solorrow (Solorrow, o.D.) wichtige Ergebnisse erzielen. Auch können bisherige Partner der Bauernkooperative, wie die Deutsche Botschaft Addis Abeba, der Münchner Verein Enat Ethiopia e.V. (Mulu Eco

Lodge, o.D.), die niederländische NGO K.O.O.K., der Verband Ehrenamtlicher für Siedlungsbau im ländlichen Äthiopien „Alliance for Building Communities ABC“ (Cherenet et al., 2022, S. 1) oder die Universität Addis Abeba mit Professor Zegeye Cherenet als Ansprechpartner in zukünftige Projekte miteinbezogen werden.

Literaturverzeichnis

Ahmed, H., Ahmed, Y. (2021): Constraints of youth entrepreneurs in Ethiopia. In: J Glob Entrepr Res 11, 337–346 (2021), Heidelberg: Springer Verlag GmbH, <https://doi.org/10.1007/s40497-021-00292-z>.

Alemayehu, A. (2019): Why should Ethiopians care about urbanisation? Jobs, infrastructure and formal land and housing. In World Bank Blogs. blogs.worldbank.org/africacan/why-should-ethiopians-care-about-urbanization-jobsinfrastructure-and-formal-land-and-housing, abgerufen am 30.08.2023.

Anderson, M. (2015): Roles of rural areas in sustainable food system transformations. *Development*. 2015;58(2-3):256-262. DOI: 10.1057/s41301-016-0003-7.

Asmare, B. (2021): Uncovering the processes and ritual practices of indigenous conflict resolution in the shimagelina system In: *African Security Review*, 30:4, 418 - 433, Pretoria (South Africa): Institute for Security Studies, DOI: 10.1080/10246029.2021.1944886.

Asnake, M. (2019): Community earn a living by conserving environment. In: *The Ethiopian Herald* of 19. June 2019 (<https://press.et/herald/?p=8465>).

AU (o.D.): Agend 2063: The Africa We Want. <https://au.int/en/agenda2063/overview>, abgerufen am 01.09.2023.

Aynalem, S., Simane, B. (2016): Development of Community-Based Ecotourism, A Case of Choke Mountain and Its Environs, Ethiopia: Challenges and Opportunities. In: *Journal of Tourism, Hospitality and Sports*, Volume 16 (2016), ISSN (Online) 2312-5179

(researchgate.net/publication/319677685_Development_of_CommunityBased_Ecotourism_A_Case_of_Choke_Mountain_and_Its_Environs_Ethiopia_Challenges_and_Opportunities).

Benin, S., Pender, J. (2002): Community Management of Grazing Lands and Impact on Environmental degradation in the Ethiopian Highlands. <https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/124/benins230502.pdf?sequence=1>, abgerufen am 20.10.2023.

BMBF (2017): Mehr Ertrag durch Bäume auf dem Feld.

<https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/mehr-ertrag-durchbaeume-auf-dem-feld.html>, abgerufen am 20.10.2023.

BMEL (o.D.): Grundlage der Bodenfruchtbarkeit – die Kalkung.

<https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/bodenschutz/bodenfruchtbarkeit-kalkung-grundlagen.html>, abgerufen am 19.10.2023.

BMZ (o.D.): Ländliche Entwicklung. Arbeits- und Lebensbedingungen auf dem Land verbessern. <https://www.bmz.de/de/themen/laendliche-entwicklung>, abgerufen am 01.09.2023.

Boron, V., Payán, E., MacMillan, D., Tzanopoulos, J. (2016): Achieving sustainable development in rural areas in Colombia: Future scenarios for biodiversity conservation under land-use change. *Land Use Policy*. 2016;59:27-37. DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.08.017.

Cfr Global Conflict Tracker (2023): Conflict in Ethiopia by Center for Preventive Action. <https://www.cfr.org/global-conflict-tracker/conflict/conflict-ethiopia>, abgerufen am 30.08.2023.

CIAT, BFS/USAid (2018): Climate-smart Agriculture in Ethiopia. CSA Country Profiles for Africa Series. Washington D.C.: International Center for Tropical Agriculture (CIAT); Bureau for Food Security, United States Agency for International Development (BFS/USAID).

Cherenet, Z., Stähli, B., Oswald, F. (2022): Grassroots Urbanization – Building Town-Communities in Ethiopia. Bollingen (Schweiz): Boss Bern AG. (https://www.researchgate.net/publication/366229737_Grassroots_Urbanization_Building_Town-Communities_in_Ethiopia).

Desalegn, G., Tadesse, W. (2014): Resource potential of bamboo, challenges and future directions towards sustainable management and utilization in Ethiopia. In: *Forest Systems* 23(2), DOI:10.5424/fs/2014232-03431 (https://www.researchgate.net/publication/307756795_Resource_potential_of_bamboo_challenges_and_future_directions_towards_sustainable_management_and_utilization_in_Ethiopia).

Defar, A., Getachew, T., Gonfa, G., Bekele, A., Molla, M., Alemu, K. (2019): Low ambulance availability at health facilities and disparity across regions in Ethiopia: a cross-sectional health facility level assessment. <https://doi.org/10.21203/rs.2.17657/v1a>, abgerufen am 24.10.2023.

Djordjevic-Milosevic, S., Milovanovic, J. (2020): Tourism and its role in promoting Sustainable Forest Management in Serbia. DOI:10.15308/Sitcon-2020-30-38.

Duncombe, R. (2018): Digital Technologies for Agricultural and Rural Development in the Global South. Oxfordshire, UK: CAB International. DOI: 10.1079/9781786393364.0000

Engel, E., Rettberg, S., Rauch, T., Neubert, S., Richter, D., Minah, M., Berg, C. (2017): Towards Inclusive and Sustainable Rural Transformation in Sub-Saharan Africa – Final Report. Berlin: Centre for Rural Development.

EO Browser (o.D.): EO Browser Sentinel Hub. apps.sentinel-hub.com/eo-browser, abgerufen am 11.10.2023.

ESRI LivingAtlas (o.D.): ESRI Sentinel-2 Land Cover Explorer. <https://livingatlas.arcgis.com/landcoverexplorer>, abgerufen am 11.10.2023.

FAO (o.D.): FAO Soils Portal – FAO/UNESCO Soil Map of the World.

<https://www.fao.org/soils-portal/data-hub/soil-maps-and-databases/faunesco-soilmap-of-the-world/en/>, abgerufen am 06.09.2023.

Flemmen, A. B., Zenebe, M. (2016): Religious Mahbär in Ethiopia: Ritual Elements, Dynamics, and Challenges. In: Journal of Religion in Africa, 46(1), pp. 3-31, Leiden (Niederlande): Brill Publisher, <https://doi.org/10.1163/15700666-12340062>.

FLF (2017): Hangneigung. Von Forschungszentrum für landwirtschaftliche Fernerkundung. <https://flf.julius-kuehn.de/webdienste/webdienste-desflf/hangneigung.html>, abgerufen am 19.10.2023.

Freshwater, D. (2015): Vulnerability and resilience: Two dimensions of rurality. Sociologia Ruralis. 2015;55(4):497-515. DOI: 10.1111/soru.12090

Gao, J., Bai, Y., Cui, H., Zhang, Y. (2020): The effect of different crops and slopes on runoff and soil erosion. In: Water Practice and Technology (2020) Volume 15 Issue 3, p. 773–780. London: IWA Publishing.

Gevelt, T., Canales Holzeis, C., Fennell, S., Heap, B., Holmes, J., Hurley Depret, M., et al. (2018): Achieving universal energy access and rural development through smart villages. Energy for Sustainable Development Seiten 2018 (43) 139-142, DOI: 10.1016/j.esd.2018.01.005.

Gisila, T., Abebe, A., Abtemariam, K. (2022): Growing Use and Impacts of Chemical Fertilizers and Assessing Alternative Organic Fertilizer Sources in Ethiopia. In: Applied and Environmental Soil Science 2022(18):1-14, DOI:10.1155/2022/4738416 ([https://www.researchgate.net/publication/359376639 Growing Use and Impacts of Chemical Fertilizers and Assessing Alternative Organic Fertilizer Sources in Ethiopia](https://www.researchgate.net/publication/359376639_Growing_Use_and_Impacts_of_Chemical_Fertilizers_and_Assessing_Alternative_Organic_Fertilizer_Sources_in_Ethiopia)).

Google Earth (o.D.): Google Earth. <https://earth.google.com/web>, abgerufen am 11.10.2023.

Hahn, M. (2008): The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic Approach to Assessing Risk from Climate Variability and Change. Brandeis University, https://micahbhahn.files.wordpress.com/2013/11/lvi-thesis_mhahn.pdf, abgerufen am 01.09.2023.

Hauff, M. (2012): Nachhaltige Entwicklung – Begründung und Anforderungen des neuen Leitbildes. In: Friedrich-Ebert-Stiftung Online Akademie, <https://library.fes.de/pdf-files/akademie/online/09119.pdf>, abgerufen am 11.10.2023.

Hauff, M. (2021a): Nachhaltige Entwicklung. Grundlagen und Umsetzung. Oldenbourg: De Gruyter.

Hauff, M. (2021b): Nachhaltige Entwicklung und Nachhaltigkeitsprinzipien. Darmstadt: Wilhelm Büchner Hochschule.

Herlyn, E., Lévy-Tödter, M., Fischer, K., Scherle, N. (2023): Multi-Akteurs-Netzwerke: Kooperation als Chance für die Umsetzung der Agenda 2030. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

HydroSheds (o.D.): About HydroSheds. <https://www.hydrosheds.org/about>, abgerufen am 11.10.2023.

IFC (2013a): Working with Smallholders. A Handbook for Firms building Sustainable Supply Chains. Washington DC, USA: IFC Sustainable Business Advisory.

IFC (World Bank Group) (2013b): Warehouse Finance and Warehouse Receipt Systems. A Guide for Financial Institutions in Emerging Economies. https://collaboration.worldbank.org/content/sites/collaboration-for-development/en/groups/agrifin/products.entry.html/2019/07/09/warehouse_financeanTQr3.html, abgerufen am 21.10.2023.

ISRIC World Soil Information (2014): Africa Soil Profiles Database, Version 1.2. <https://data.isric.org/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/b88870b4-6af84e78-a3ac-38871d757525>, abgerufen am 06.09.2023.

ISRIC World Soil Information (2020): Soil Grids – Global gridded soil information. <https://www.isric.org/explore/soilgrids>, abgerufen am 06.09.2023.

Jember, A., Taye, M., Gebeyehu, G., Mulu, G., Long, T., Jayaraman, D., Abebe, S. (2023): Carbon stock potential of highland bamboo plantations in northwestern Ethiopia. In: Carbon Balance Manage 18, 3 (2023) (<https://doi.org/10.1186/s13021-02300224-2>).

Keeton, R., Provoost, M. (2019): To build a city in Africa – A history and a Manual. Rotterdam: nai010publishers.

Kubičková, L., Morávková, M., Tuzová, M., Nečas, I. (2017): The role of small and medium-sized enterprises in the development of rural areas. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis; 65(6):1987-1996. DOI: 10.11118/actaun201765061987

Langat, M. (2023): Analysing the impact of Eukalyptus plantations along riparian zones. <https://www.linkedin.com/pulse/analyzing-impact-eucalyptus-plantations-along-zones-mercy>, abgerufen am 20.10.2023.

Lorenz, K., Lal, R. (2016): Soil Organic Carbon – An Appropriate Indicator to Monitor Trends of Land and Soil Degradation within the SDG Framework?, DessauRoßlau: Umweltbundesamt. (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/soilorganic-carbon-an-appropriate-indicator-to>)

Rached, Z., Chebil, A., Thabet, C. (2022): Effect of Farm Size on Sustainability Dimensions: Case of Durum Wheat in Northern Tunisia. In: *Sustainability* 2023, 15(1), 779; <https://doi.org/10.3390/su15010779>.

Rahman, K.M., Edwards, D.J., Melville, L., El-Gohary, H. (2019): Implementation of bioenergy systems towards achieving United Nations' sustainable development goals in rural Bangladesh. *Sustainability* (2019;11;14:3814), DOI: 10.3390/su11143814.

Roy, K.C., Tisdell, C.A. (1998): Good Governance in Sustainable Developments: the impacts of Institutions. In: *International Journal of Social Economics* 25(6/7/8), DOI:10.1108/03068299810212775.

Masot, A., Gurria, J. (2021): Sustainable Rural Development: Strategies, Good Practices and Opportunities. In: *Land* 2021, 10, 366; DOI:10.3390/land10040366, (https://www.researchgate.net/publication/350590436_Sustainable_Rural_Development_Strategies_Good_Practices_and_Opportunities).

Macdowell, J. (2022): How to create financial linkages to Ethiopian rural communities. In: *Feed the Future – Agrilinks*. <https://agrilinks.org/post/how-create-financiallinkages-rural-ethiopian-communities>, abgerufen am 23.10.2023.

Mihai, F., Iautu, C. (2020): Sustainable Rural Development under Agenda 2030. In: *Sustainability Assessment at the 21. Century*, ISBN 978-1-78984-977-6.

Mulu Eco Lodge (o.D.): Projects – Benefits for the Mountains. <http://mululodge.com/projects/>, abgerufen am 25.10.2023.

NASA Earth Data (o.D.): NASA Earth Data – Open Access for Open Science. <https://www.earthdata.nasa.gov/>, abgerufen am 11.10.2023.

Nyssen, J., Poesen, J., Haile, M., Moeyersons, J., Deckers, J. (2000): Tillage erosion on slopes with soil conservation structures in the Ethiopian highlands. *Soil Tillage Res* 57:115–127, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167198700001380>, abgerufen am 30.11.2023.

Öttl, L. (2023): Hilfe, die ankommt. In: *B304.de*; <https://b304.de/hilfe-die-ankommt2/?cookie-state-change=1697964923080>, abgerufen am 22.10.2023.

Panhurst, A. (2017): *Twenty rural communities in Ethiopia*. Addis Abeba: EthiopiaWIDE.

Panhurst, A. (2018): *Rural Ethiopia in Transition. Selected discussion briefs, 2018*. Addis Abeba: EthiopiaWIDE.

Peszt, W. (2018): Die Hangneigungsbestimmung für eine erosionsminimierte Bewirtschaftung. <https://bgld.lko.at/media.php?filename=download%3D%2F2018.03.09%2F1520588282628986.pdf&rn=2018-04-01%20%20Die%20Hangneigungsbestimmung%20f%C3%BCr%20eine%20erosionsminimierte%20Bewirtschaftung.pdf>, abgerufen am 22.09.2023.

Phillips, Jacke (2016): Kingdom of Axsum. In: The Encyclopedia of Empires. Chichester (UK): John Wiley & Sons
(https://www.researchgate.net/publication/314599966_Aksum_Kingdom_of).

PPA (2019): Ethiopian Roads Authority – Notice of invitation for bids. http://www.ppa.gov.et/ppaa/invitation_docs/Invitation%20for%20bid%20of%20Road%20Construction%20Projects%20Package%20II%20&%20IV.pdf, abgerufen am 24.10.2023.

Rauch, T., Beckmann, G., Neubert, S., Rettberg, S. (2016): Ländlicher Strukturwandel in Subsahara Afrika – Konzeptionelle Studie –. SLE Discussion Paper 01/2016, Berlin: SLE Seminar für ländliche Entwicklung (<https://www.sle-berlin.de/files/SLE%20Discussion%20Paper%2001-Strukturwandel%20mit%20Cover.pdf>).

Schmid, O. (o.D.): Die Wurzeln der Nachhaltigkeit liegen im Wald. https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/wissenstransfer/dateien/w72_die_wurzeln_der_nachhaltigkeit_liegen_im_wald_bf_gesch.pdf, abgerufen am 20.10.2023.

Schmitz, S. (2016): Making rural transformation sustainable. In Rural 21, Ausgabe 02/2016. Frankfurt: DLG Verlag GmbH (https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2016/en-02/rural2016_02-S10-12.pdf).

Seitz, V. (2022a): Haltbarmachen von Lebensmitteln in Äthiopien. Studienheft der Wilhelm Büchner Hochschule. Darmstadt: Wilhelm Büchner Hochschule.

Seitz, V., Zimmermann, B. (2022b): Nachhaltiges Energiekonzept für einen Bauernhaushalt im ländlichen Äthiopien. Schriftenreihe Band 7/2022, ISSN (Online): 27510514, erschienen am 28.06.2022 in Darmstadt (<https://www.wb-fernstudium.de/forschung/publikationen-und-kommunikation/schriftenreihe-der-wbh.html>).

Seitz, V., Zimmermann, B. (2023): From vision to action – towards resilient food systems in Ethiopia`s Highlands. In: Rural 21, 3/2023, Volume 57, p. 20-23. Frankfurt: DLG-Verlag GmbH (<https://www.rural21.com/english/currentissue/detail/article/from-vision-to-action-towards-resilient-food-systems-in-ethiopias-highlands.html>).

Seitz, V. (2023a): Integration von Subsistenz-Bauernhöfen in nachhaltige Nahrungsmittel-Wertschöpfungsketten am Beispiel der Mulu Eco Lodge, Äthiopien. Vertiefungsarbeit, Wilhelm Büchner Hochschule.

Seitz, V. (2023b): Nachhaltige, ländliche Siedlungskonzepte als tragende Säule für nachhaltige, ländliche Entwicklung in Äthiopien. Hausarbeit Zukunftswerkstatt, Wilhelm Büchner Hochschule.

Setegn, T. (2020): Determinants of Processors´ Bamboo Utilization Level: The Case of Bahir Dar City and Injibara Town.

https://www.academia.edu/45055893/DETERMINANTS_OF_PROCESSORS_BAMBOO_UTILIZATION_LEVEL_THE_CASE_OF_BAHIR_DAR_CITY_AND_INJIBARA_TOWN, abgerufen am 23.10.2023.

Simane, B. (2016): Building community resilience to climate change – lessons from the Choke Mountains Agro-Ecosystems, Abay / the Blue Nile Highlands. Addis Abeba: Addis Abeba University Press.

Simane, B., Zaitchik, B., Foltz, J. (2016): Agroecosystem specific climate vulnerability analysis: application of the climate vulnerability index to a tropical highland region. In: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, Volumen 21, Issue 1, S. 39-65, Dordrecht: Springer Netherlands.

Simane, B., Zaitchik, B., Ozdogan, M. (2013): Agroecosystem Analysis of the Choke Mountain Watersheds, Ethiopia. In: Sustainability 2013 5(2), S. 592-616; DOI: 10.3390/su5020592.

SoilGrids (2020): Soil Grids. <https://soilgrids.org/>, abgerufen am 06.09.2023.

Solorrow (o.D.): Über uns. <https://www.solorrow.com/ueber-uns>, abgerufen am 25.10.2023.

Spacenus (o.D.): Enabling Regenerative Agriculture. <https://www.spacenus.com/>, abgerufen am 25.10.2023.

Statista (2023): Die zehn Länder mit der größten Bevölkerung im Jahr 2050 als Prognose. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/455473/umfrage/laender-mit-dergroessten-bevoelkerung-2050/>, abgerufen am 30.08.2023.

Mequanint, S. (2020): The Impact of COVID -19 Pandemic on Hospitality (Tourism& HotelSector) and Mitigation Mechanism in Ethiopia review. DOI:10.19080/ARTOAJ.2020.25.556289, https://www.researchgate.net/publication/357830341_The_Impact_of_COVID_19_Pandemic_on_Hospitality_Tourism_HotelSector_and_Mitigation_Mechanism_in_Ethiopia_review, abgerufen am 21.10.2023.

Terefe, D. (2021): Choke Mountain sediments stifle downstream reservoirs. <https://www.theniles.org/en/articles/economy/20785/>, abgerufen am 31.08.2023.

Tsige, A. (2019): Mulu Eco Lodge: Pioneering a Unique Trend in Ethiopia. In: Abyssinia Business Network, S. 34-41, Addis Abeba: Abyssinia Business Network. (https://issuu.com/abyssiniabusinessnetwork/docs/abyssinia_business_network_abn_august_2019/s/135858).

U.S. Department of States (2023): The United States and Ethiopia: A long-term partnership. <https://www.state.gov/the-united-states-and-ethiopia-a-long-termpartnership/>, abgerufen am 30.08.2023.

UN (2020): Sustainable Development Goals – Decade of Action.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/decade-of-action/>, abgerufen am 08.09.2023.

UNSDG Sustainable Development Group (o.D.): Ethiopia.
<https://unsdg.un.org/unin-action/ethiopia>, abgerufen am 30.08.2023.

UNWTO (2021): Global Tourism sees upturn in Q3 but recovery remains fragile.
<https://www.unwto.org/news/global-tourism-sees-upturn-in-q3-but-recoveryremains-fragile>, abgerufen am 02.11.2023.

UNWTO (2022): Choke Mountains Ecovillage, Ethiopia, 2022.
<https://www.unwto.org/tourism-villages/en/villages/choke-mountains-ecovillage/>, abgerufen am 08.10.2023.

WBH-Newsletter (2023): UN-Auszeichnung für WBH-Studierende. In WBHNewsletter, Ausgabe 2/2023, S. 12, <https://www.wb-fernstudium.de/ueber-uns/hochschule/news-presse-termine/detail/un-auszeichnung-fuer-wbh-studierende.html>, abgerufen am 18.12.2023.

Wegren, S. (2016): The Quest for Rural Sustainability in Russia. In: Sustainability, 8(7):602. DOI: 10.3390/su8070602.

World Bank Data (2021): Population, total – Ethiopia, 1960-2021.
<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ET>, abgerufen am 30.08.2023.

World Bank Data (2020): Access to electricity, rural – Ethiopia.
<https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.RU.ZS?locations=ET>, abgerufen am 10.06.2023.

World Bank Data (2023): The World Bank in Ethiopia.
<https://www.worldbank.org/en/country/ethiopia/overview>, abgerufen am 30.08.2023.

Worldeconomics (o.D.): Ethiopia's Median Age.
<https://www.worldeconomics.com/Demographics/Median-Age/Ethiopia.aspx>, abgerufen am 30.08.2023.

Zelleke, G., Agegnehu, G., Abera, D., Rashid, S. (2010): Fertilizer and Soil Fertility Potential in Ethiopia Constraints and opportunities for enhancing the system. Addis Abeba: IFPRI
(<https://www.nourishingafrica.com/documents/1595936553ethiopiasoil-fertilizer-diagnostic-july-20101.pdf>).

Anhang

Anhang 1: Dieser Anhang besteht aus einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Vertiefungsarbeit „Integration von Kleinbauern in nachhaltige Lieferketten am Beispiel der Mulu Eco Lodge“ (Seitz, 2023a) in Form folgender Abbildung.



Anhang 2: Dieser Anhang besteht aus einem Ausschnitt aus der Hausarbeit zum Thema „Nachhaltige, ländliche Siedlungskonzepte für das äthiopische Hochland“ (Seitz, 2023b), welcher das Kapitel 6.2 Handlungsempfehlungen umfasst und die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit zusammenfasst.

6.2 Handlungsempfehlungen

Mithilfe der im vorherigen Abschnitt identifizierten Erfolgs- und Hemmfaktoren der beiden, bestehenden Initiativen und der wichtigsten Erkenntnisse aus der Beschreibung der Siedlungskonzepte werden nun allgemeine Handlungsempfehlungen, besonders für den Kontext der relevanten Choke Berge, formuliert. Die vorkommenden Themenbereiche werden dabei den drei Nachhaltigkeitsdimensionen zugeordnet.

SOZIAL- Grassroot: die ganze Gemeinschaft sollte hinter der neuen Idee stehen, mitwirken und mitgestalten. Es braucht (zumeist) Hauptinitiatoren bzw. Pioniere für den Start eines Projekts. Allerdings sollten möglichst schnell Aktivitäten zum Empowering der ganzen Gemeinschaft erfolgen, damit der Erfolg und die Fortführung des Projekts nicht von den Initiatoren abhängen. Dafür sollte ein breites Verständnis für die (globalen und lokalen) Problematiken und Lösungsansätze geschaffen werden, um eine intrinsische Motivation bei allen Beteiligten zu erreichen.

SOZIAL – Infrastruktur reduziert Landflucht und schafft (regionale) Stabilität. Der Aufbau von Infrastruktur und öffentlichen Dienstleistungen (Schulen, Gesundheitseinrichtungen, Getreidemühlen, Büchereien, Straßen, Zugang zu Strom und Wasser) ist essentiell für eine Verbesserung der Lebensbedingungen in den Choke Bergen und zu Verringerung von Landflucht. Eine Bereitstellung dieser Services auch für die umliegenden Gemeinschaften reduziert das (hohe) Konfliktpotential und fördert Spill- Over-Effekte in der Region.

SOZIAL: Respekt und Wahrung von Kultur und Traditionen. Die Wahrung von sozialen Strukturen wie 'Mehaber' oder 'Shimageles' hilft beim gemeinschaftlichen Leben und Konfliktmanagement. Gemeinsame Traditionen und Rituale beizubehalten und wiederzubeleben, fördern den Zusammenhalt und das Verständnis. Eine Integration kultureller und sozialer Werte in innovative und nachhaltige, neue Siedlungen vergrößert die Akzeptanz in der breiten Bevölkerung und das Scale-Up-Potential. Die Integration von traditionellem Wissen in moderne Technologien hat großes Potential.

ÖKONOMIE - Finanzielle Diversifizierung: Keine langfristige Abhängigkeit von externen Finanzmitteln. In Äthiopien ist ein neues Projekt aufgrund der schwierigen ökonomischen Lage des Landes wahrscheinlich auf Finanzen und Fördermittel aus dem Ausland oder von NGOs / Gos angewiesen. Allerdings sollte diese Abhängigkeit schnellstmöglich reduziert bzw. diversifiziert werden, da ausländische Förderer den Herausforderungen, evtl.

Verzögerungen und der Planungsunsicherheit aufgrund der sozio-kulturellen und politischen Rahmenbedingungen häufig kein ausreichendes Verständnis entgegenbringen.

ÖKONOMIE - Smart Village: ein regionales Erzeugnis mit innovativer Wertschöpfung vermarkten. Ökonomischer Erfolg und somit die Schaffung von Arbeitsplätzen stellt sich meist bei Spezialisierung auf ein regionales Produkt /Dienstleistung mit innovativer Wertschöpfung ein. Auf eine Diversifizierung der Einkommensquellen sollte für mehr Resilienz dennoch nicht verzichtet werden.

ÖKOLOGIE: Klima- und Umweltschutzaktivitäten fördern die Resilienz und Anpassungsfähigkeit und erhalten die eigene Umwelt lebenswürdig für alle. Umwelt und Klima müssen sowohl für uns als auch für zukünftige Generationen und alle anderen Lebewesen geschützt werden, um ein lebenswürdiges Umfeld zu erhalten. Dies ist in der hochrelevanten und sensiblen Region der Choke Berge als Quellgebiet des Blauen Nil über die Landesgrenzen hinaus von hoher Bedeutung.

ÖKOLOGIE UND ÖKONOMIE: Natur- und Klimaschutz muss sich lohnen. Die unterprivilegierte Landbevölkerung ist meist auf die intensive Nutzung der natürlichen Ressourcen angewiesen. Selbst bei ausgeprägtem Verständnis und Bewusstsein haben sie keine andere Wahl, wenn sie ihre Familien ernähren wollen. Tourismus oder auch Aktivitäten wie Carbon Trading wandeln Umwelt- und Klimaschutz, in den Choke Bergen besonders in Form von regenerativer Landwirtschaft und Aufforstung, in ein sofortiges finanzielles Standbein um.

ÖKOLOGIE UND SOZIALES: Planung und Struktur als Basis. Eine strukturierte und durchdachte Planung der Siedlung und Anwendung moderner Technologien erlaubt die Bereitstellung wichtiger Infrastruktur für die Bewohner und den gleichzeitigen Schutz von Umwelt und Ressourcen.

Autor:innen



Valerie Seitz, geboren am 17.04.1996 in München, studiert von 2022 bis 2024 Nachhaltigkeitstechnologien und -management als Fernstudium an der Wilhelm-Büchner-Hochschule in Darmstadt. Zuvor studierte sie Energieverfahrenstechnik, ebenfalls als Fernstudium. Seit 2014 lebt und arbeitet sie in Äthiopien auf dem Land in der Mulu Eco Lodge, einem Ökotourismus Start-Up, dass sie gemeinsam mit ihrem Mann Abiy Alem gründete. Die Mulu Eco Lodge (siehe mululodge.com) ist nicht nur eine authentische Erfahrung für Gäste aus aller Welt, sondern eine Plattform für die nachhaltige Regionalentwicklung der Choke Berge, wofür das Projekt 2022 als „Best Tourism Village“ von den Vereinten Nationen ausgezeichnet wurde. Seit Oktober 2021 arbeitet sie zusätzlich als externe Lehrbeauftragte für die Wilhelm Büchner Hochschule und plant eine Promotion im Bereich nachhaltige, ländliche Entwicklung.



Prof. Dr. rer. Nat. Birgit Zimmermann, lehrt seit 2015 an der Wilhelm Büchner Hochschule. Nach ihrem Studium der Oecotrophologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen promovierte sie an der Fakultät „Allgemeine und Angewandte Naturwissenschaften“ der Universität Hohenheim im interdisziplinären Bereich der Ernährung. Im Anschluss an ihre wissenschaftliche Tätigkeit an der Universität Hohenheim arbeitete Prof. Zimmermann in der Gesundheitskommunikation. Seit 2021 ist sie zugleich Prodekanin des Fachbereichs Energie-, Umwelt und Verfahrenstechnik.

Überblick über die Bände der Schriftenreihe

- Band 1 / 2022** **Christoph Sternberg, Ralf Isenmann**
Untersuchung regionaler Besonderheiten im Individualverkehr bei ausgewählten deutschen Smart-City-Projekten
- Band 2 / 2022** **Fabian Fries, Manfred Hahn**
Dynamik von Doppelstern-Systemen
- Band 3 / 2022** **Stefan Kaden, Ralf Isenmann**
IT based Framework facilitating Technology Roadmapping striving for Sustainability
- Band 4 / 2022** **Hannah Seibel, Manfred Hahn**
Von der Raupe zur Drohne – Leichtbau in Anlehnung an die Natur
- Band 5 / 2022** **Thomas König, Manfred Hahn**
Statische Festigkeitsberechnung einer 5-Speichen Fahrradfelge aus Faserverbund- kunststoff
- Band 6 / 2022** **Alrik Selle, Manfred Hahn**
Ertüchtigung der automatisierten Wetterbeobachtung unter extremen Vereisungen
- Band 7 / 2023** **Valerie Seitz, Birgit Zimmermann**
Nachhaltiges Energiekonzept für einen Bauernhaushalt im ländlichen Äthiopien
- Band 8 / 2023** **Volker Kempf, Helge Nuhn**
Validation of personality survey instruments using vector space representations of natural language
- Band 9 / 2023** **Torben Rippe, Klaus Fischer**
Umweltökonomische Instrumente und Stakeholdermanagement
- Band 10 / 2023** **Guido Walz**
Introduction to Extrapolation Algorithms in Numerical Analysis including New Results
- Band 11 / 2024** **René Kumpf, Rüdiger Breitschwerdt, Helge Nuhn**
Evaluationskriterien für IT-Reifegradmodelle eine Analyse aus der Literatur mit beispielhafter Anwendung der Ergebnisse
- Band 12 / 2024** **Kurt Becker, Henrik Bruns, Gernot Graebner, Ralf Isenmann**
Never stop learning – Aktuelle Entwicklung in Unternehmen
- Band 13 / 2024** **Klaus Fischer, Karsten Glöser, Michael Haag, Ralf Isenmann, Ursula Tischner**
Transformation gestalten – Wissenschaftsforum 2023
- Band 14 / 2024** **Yanez Ahlfs, Nina Golowko**
Konzept zur Komplexitätsbewältigung für die Produktionsplanung und -steuerung in der auftragsorientierten Werkstattfertigung im Tischlerhandwerk
- Band 15 / 2026** **Valerie Seitz, Birgit Zimmermann**
Nachhaltigkeitsanalyse einer Bauerngemeinschaft in Äthiopien zur Identifikation von Förderpotential zur nachhaltigen ländlichen Entwicklung



wbh

**WILHELM BÜCHNER
HOCHSCHULE**

Eine Hochschule der Klett Gruppe

Wilhelm Büchner Hochschule
Hilpertstraße 31
64295 Darmstadt

