

## Agrobiodiversität bietet Chancen zur Anpassung an den Klimawandel – Beispiel: Kaffee



Foto: © GIZ / Franziska Mitzschke

Kaffee braucht für sein Wachstum besondere Klimaverhältnisse. Durch den Klimawandel könnte der Anbau an wichtigen Standorten unrentabel werden.

Weltweit hat die mittlere Temperatur in den letzten hundert Jahren um 0,74 °C zugenommen und nimmt global weiter zu. Die Temperaturänderungen treten regional unterschiedlich auf und werden von Veränderungen der Niederschlagshöhe und -verteilung begleitet. Viele semi-aride Gebiete, wie beispielsweise der mediterrane Raum, die westlichen USA, Nordost-Brasilien und das südliche Afrika erhalten weniger und variablere Niederschläge, die Dürrefahr nimmt dadurch zu, der Bewässerungsbedarf erhöht sich. Die höheren Breitengrade und feuchttropischen Gebiete erhalten mehr Niederschläge und die Häufigkeit extremer Wetterereignisse nimmt zu.

Durch die Klimaveränderung wird der Landwirtschaft in mittleren und höheren Breitengraden eine zunächst höhere Produktivität vorhergesagt, während für die niederen Breiten eine Produktivitätsverringering erwartet wird. Für Afrika werden bis 2020 Ernteabnahmen aus dem Regenfeldbau bis zu 50 % angenommen, gleichzeitig werden sich die ariden und semi-ariden Gebiete des Kontinents um 5-8 % ausdehnen. In Süd-, Ost- und Südost-Asien werden häufigere Überschwemmungen der großen Deltas erwartet, während sich in Südamerika der heutige Amazonaswald teilweise in Savanne umwandeln und die landwirtschaftliche Produktivität sich verringern wird.

### Klimawandel und Kaffee

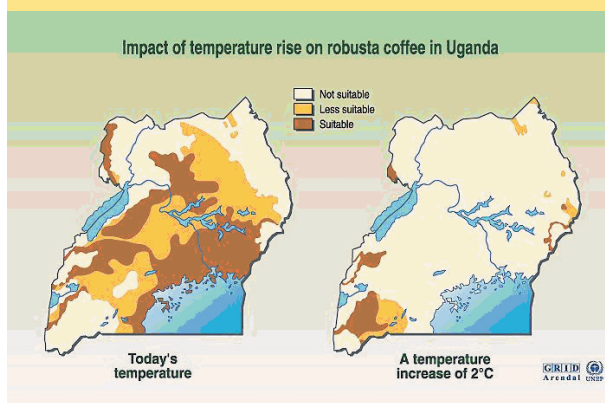
Kaffee ist weltweit eine der wichtigsten Exportkulturen. Klimabedingte Änderungen der Kaffeeproduktion beeinflussen deshalb alle Beteiligten des Kaffeesektors weltweit.

Kaffee benötigt sehr spezifische Wachstumsbedingungen und reagiert besonders empfindlich auf Änderungen des jahreszeitlichen Temperatur- und Niederschlagsverlaufs. Das Wachstum von Arabica-Kaffee nimmt bereits bei Tagestemperaturen über 20 °C deutlich ab. Schon wenige zu kalte oder zu warme Tage während der Blüte oder Reife können genügen, um Erträge und Qualität zu vermindern. Höhere Temperaturen machen den Kaffee krankheitsanfälliger und schaffen gleichzeitig günstigere Bedingungen für Kaffeeschädlinge. So vermehren sich beispielsweise Blattminierer, Kaffeebohrer und bestimmte Fadenwürmer bei höheren Temperaturen schneller.

Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse werden durch Berichte aus der Praxis bestätigt. Produzenten in Kenia, Mexiko, Peru und Nicaragua erleiden nachgewiesenermaßen bereits jetzt Produktionsverluste durch verlängerte Trockenzeiten, zunehmende Wechsel des saisonalen Klimaverlaufs und vermehrte Pflanzenkrankheiten. Modellierungsergebnisse für Mexiko deuten für 2020 darauf hin, dass die Kaffeeerträge um ein Drittel zurückgehen werden und dadurch der Anbau in weiten Gebieten unrentabel wird.

Die für den Kaffeeanbau geeigneten Flächen werden sich durch die Erwärmung zum einen verringern und zum anderen verlagern. In tiefliegenden Anbaugebieten kann künftig kein Kaffee mehr angebaut werden, die Produktion muss in höher liegende Gebiete ausweichen – soweit solche vorhanden und zugänglich sind. Diese Gebiete sind jedoch kleiner als die tiefer liegenden, da die Flächen eines Berges nach oben abnehmen. Außerdem haben Kleinbauern nicht das Kapital, um sich neues Land zu kaufen. Im brasilianischen Staat São Paulo wird bei einer Temperaturerhöhung von 1 °C mit einer Abnahme der Anbaugebiete um 10 % gerechnet. Während einige Länder wie Guatemala potenziell über höher gelegene Ausweichgebiete verfügen, wird sich auch in Ländern wie beispielsweise Ugan-

## Veränderung der für den Kaffeeanbau geeigneten Flächen in Uganda



Quelle: UNEP

<http://www.grida.no/publications/vg/climate/page/3090.aspx>

da, die solche Flächen nicht haben, die Gesamtfläche stark verringern (s. Abbildung). Für die Kaffeebauern bedeutet dies, dass sie andere Kulturen anbauen müssen. Insgesamt werden weltweit 30 Millionen Kaffeebauern von klimabedingten Ertragsrückgängen betroffen sein.

## Investitionen werden sich verlagern

Die Verlagerung des Anbaus in höhere Zonen bedingt die Rodung von Bergwald, wodurch Wildkaffee und andere Arten bedroht werden. Die Umstellung tiefer gelegener Kaffeeflächen auf andere Kulturen beeinträchtigt wichtige Umweltfunktionen der bisher bewaldeten Gebiete. Dazu gehören beispielsweise Wasserhaushalt und lokales Klima, aber auch Boden- und Feuerschutz.

### Klimaeinfluss in Wansho Woreda

Bauern im Wansho Woreda berichten, dass ihre Kaffeerträge in den letzten vier Jahren deutlich gefallen sind, was sie auf Trockenheit, nachlassende Bodenfruchtbarkeit und unerwünscht hohe Niederschläge zur Erntezeit zurückführen. Unabhängig davon hat die nahe gelegene Klimastation Yirgalem leicht erhöhte mittlere Jahrestemperaturwerte festgestellt. Höhere Temperaturen verstärken den Befall der Kaffeebeeren durch den Kaffeebohrer. Eine Auswertung der Klimadaten der Station Jimma zeigt, dass bis 1984 die Temperaturen zu gering waren, um dem Kaffeebohrer einen vollen Generationszyklus zu ermöglichen. Die gestiegenen Temperaturen ermöglichen dem Käfer inzwischen ein bis zwei Vermehrungszyklen pro Jahr. Bei weiter steigender Temperatur kann sich die Vermehrungsrate weiter erhöhen, sodass die Schäden stärker zunehmen. Wirksamste Gegenmaßnahme ist der Anbau unter Schattenbäumen.

Quelle: Oxfam (2010)

Die erwarteten Verwerfungen im Kaffeeanbau haben Konsequenzen für die gesamte Kaffeewertschöpfungskette vom Produzenten über Weiterverarbeiter und Vermarkter bis hin zum Konsumenten. Das Kaffeeangebot wird sich grundlegend verändern, ebenso zukünftige Investitionen in alte und neue Anbaugelände. Dies wiederum hat Einfluss auf die Rolle von Dienstleistern, die regionale Verteilung von Arbeitsplätzen, auf Deviseneinnahmen und selbst auf nationale Budgets. Aber auch die Endverbraucher werden die Auswirkungen in Form höherer Preise zu spüren bekommen.

## Äthiopiens Kaffeervielfalt – kostbare Grundlage für die Züchtung

In Äthiopien, dem Diversifikationszentrum für Arabica-Kaffee, hat der Klimawechsel weitreichendere Auswirkungen als in anderen Ländern. Ein Viertel der Arbeitsplätze des Landes hängen vom Kaffeeanbau sowie seiner Verarbeitung und Vermarktung ab, ebenso 70 % der Deviseneinnahmen und 10 % des nationalen Budgets. Zwischen 1960 und 2006 ist die mittlere Temperatur des Landes um 1,3 °C gestiegen; die saisonalen und jährlichen Niederschlagsschwankungen sind größer geworden, die Kaffeernten schlechter. Einige Kaffeeproduzenten haben ihre Pflanzungen in höhere Gebiete verlagert, während andere gezwungen waren, den Kaffeeanbau einzustellen und auf Viehhaltung und wärmetolerantere Kulturen wie Enset – eine stärkehaltige Wurzel – umzustellen.

Das Land besitzt eine einzigartige genetische Vielfalt kultivierter, halbwilder und wilder Arabica-Sorten mit unterschiedlichsten Krankheitsresistenzen, Umweltsprüchen und Qualitätseigenschaften. Diese natürliche Kaffeervielfalt Äthiopiens ist die Grundlage für züchterische Anpassungen des Kaffees an den Klimawandel. Arabica-Kaffee (*Coffea arabica*) entstand vor etwa 1.400 Jahren durch eine natürliche Hybridbildung aus *Coffea canephora* (Robustakaffee) und *Coffea eugenioides* in Uganda. Von dort wurde er nach Äthiopien gebracht, wo er sich ausbreiten und an verschiedene Standortbedingungen anpassen konnte. Aus Äthiopien gelangte der Kaffee nach Arabien, in das Gebiet des heutigen Jemen, und von dort weiter nach Indien und Sri Lanka. Die Holländer führten Kaffeesamen nach Java ein. 1706 schenken sie dem *Jardin des Plantes* in Paris einen Kaffeestrauch. Samen dieses einen Strauches wurden in Martinique angebaut und von dort nach Zentral- und Südamerika geschmuggelt. Die aus ihnen gezogenen Pflanzen sind die Urahnen aller lateinamerikanischen Kaffeepflanzungen.

Die Art und Weise der weltweiten Verbreitung des Kaffees führte zu einer extremen genetischen Einengung, die sich auf die Krankheitsresistenz der außerhalb Äthiopiens angebauten Sorten auswirkte. Die 1970 nach Äthiopien eingeschleppte desaströse Kaffeekirschenkrankheit konnte beispielsweise dank der genetischen Vielfalt des Landes bereits durch die 1974 entdeckte Kaffeessorte 741 einge-

dämmt werden. Kaffee 741 ist gegen die Kaffeekirschenkrankheit ebenso resistent wie gegen die wichtigsten anderen Kaffeekrankheiten. Sie ist heute die Hauptkaffeessorte Äthiopiens. Neben der Krankheitsresistenz spielt die auf Ertragsstabilität und Kaffeequalität sowie verschiedene Standortbedingungen wie Trocken- und Nässeverträglichkeit ausgerichtete Züchtung eine wichtige Rolle für die Klimaanpassung. Für die Züchtung von Sorten, die an künftige Umweltbedingungen angepasst und gleichzeitig krankheitsresistent sind, ist die genetische Vielfalt Äthiopiens von globaler Bedeutung.

Neben den züchterischen Maßnahmen kommen aber auch Anpassungen des Anbausystems durch kulturtechnische Verbesserungen und eine Anpassung der Rahmenbedingungen durch Standortwechsel infrage, um dem Klimawandel zu begegnen.

In den letzten Jahrzehnten wurden in etwa der Hälfte der Kaffeeplantagen die Schattenbäume gefällt, um so genannten Sonnenkaffee anzulegen. Studien belegen jedoch, dass Schattenbäume die Temperatur in Tieflandkaffeeplantagen um bis zu 4 °C verringern, im Hochland sind es 2 °C. Schwankungen der Temperatur, der Bodenfeuchtigkeit und der Sonneneinstrahlung nehmen durch den Schatten ab, der Schädlingsdruck wird vermindert. Pflanzung neuer Schattenbäume kann die Schutzwirkung wieder herstellen, außerdem können die Bäume zusätzlich zur Einkommensdiversifizierung genutzt werden. Gegen zunehmende Trockenheit wirken auch boden- und wasserkonservierende Maßnahmen. Bei allen Möglichkeiten muss jedoch gesehen werden, dass Züchtung und Anpflanzung neuer Sorten oder die Pflanzung von Schattenbäumen Jahre benötigen, bis sie wirksam werden.

## Der Kaffeesektor braucht strategische Klimaanpassungsprogramme

Produzenten und Regierungen benötigen schnellstens Klarheit darüber, wo in den nächsten hundert Jahren noch Kaffee produziert beziehungsweise nicht mehr produziert werden kann, um die notwendige Anpassung einzuleiten.

Wichtig für strategische Klimaanpassungsprogramme ist die Berücksichtigung der gesamten Kaffeewertschöpfungskette: Kaffeeanbauer, Produzentenvereinigungen, Besitzer von Schälanlagen, Aufkäufer, Zertifizierer, Großhändler, Transporteure und Exporteure – sie alle sind am Kaffeesektor in den Produzentländern beteiligt. In den Bestimmungsändern kommen Röster, Groß- und Einzelhändler sowie die Konsumenten hinzu.

Informations- und Förderprogramme sollten den Schutz von Wildkaffee, den nachhaltigen Anbau in Plantagen und die schonende Weiterverarbeitung der Bohnen ebenso im Blick haben wie die Abnehmer und Märkte. Die Zertifizierungsinitiative *Rainforest Alliance* nutzt beispielsweise ein ganzes Bündel von Kriterien zur Zertifizierung von Kaffeebetrieben. Diese Kriterien werden derzeit auf ihre

Kaffeebauern brauchen Klarheit, ob an ihren Standorten in den nächsten hundert Jahren noch Kaffee angebaut werden kann.



Relevanz für den Klimawandel und die CO<sub>2</sub>-Speicherung überprüft. Ziel ist es, die höhere Zertifizierungsstufe für klimafreundlichen Anbau zu nutzen und so höhere Verkaufspreise zu erzielen. Andere vergeben CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate für die Neuanpflanzung von Schattenbäumen oder fördern die Diversifizierung der Kaffeeplantagen. Anreize geben auch Selbstverpflichtungen von Kaffeeunternehmen, einen bestimmten Anteil ihres Einkaufs aus umweltschonendem Anbau zu beziehen. *Sara Lee* und *Nestlé* kaufen beispielsweise einen Teil ihres Kaffees direkt beim Erzeuger zu höheren Preisen.

Wissenschaftliche Aufgaben bei der Klimaanpassung des Kaffeesektors bestehen in der weiteren Beobachtung des Klimaverlaufs und der Weiterentwicklung der Klimamodelle für zuverlässige Vorhersagen der lokalen Auswirkungen in einzelnen Ländern. Forschungsinstitute und Genbanken haben eine wichtige Rolle bei der *ex-situ*- und *in-situ*-Konservierung (s. auch Themenblatt *„Tiefgefroren – quicklebendig? Verschiedene Wege zur Erhaltung der Nutztiervielfalt“*) und bei der Bereitstellung von Kaffeessorten für die Züchtung sowie bei deren Identifikation, Untersuchung und Beschreibung. Beispielsweise lagern im *Institute of Biodiversity Conservation and Research* in Keffan, Äthiopien, 4.500 Kaffeessorten, die nur teilweise untersucht und beschrieben sind.

## Aufgaben für die Entwicklungszusammenarbeit

Für die Entwicklungszusammenarbeit ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten, unterstützend tätig zu werden:

- Die meisten Erzeugerländer verfügen über unzureichende institutionelle Kapazitäten in Politik, Forschung und Zivilgesellschaft, insbesondere zur Umsetzung von Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen an den Klimawandel. Für die Umsetzung benötigt werden Information, Ausbildung und Beratung der staatlichen und privaten Akteure, verstärktes Mainstreaming von Agrobiodiversität und Klimaanpassung in nationale Sektorprogramme, so genanntes



Foto: ©GIZ/ Carsten Schmitz-Hoffmann

Heutige Sorten müssen systematisch darauf untersucht werden, ob sie mit neuen Klimabedingungen zurecht kommen.

*climate proofing*, sowie die sektorübergreifende Koordination und großflächige Umsetzung von Maßnahmen.

- Auf Erzeugerebene können insbesondere kurzfristig wirksame Anpassungsmaßnahmen durch laufende und neue Entwicklungsvorhaben gefördert werden, die Wiedereinführung und Inwertsetzung traditioneller Kaffeesorten sowie die Diversifizierung von Baumarten und Kaffeesorten in den Kaffeeanbausystemen.
- Erforderlich sind auch Ausbildung und Organisation der Erzeuger sowie Förderung lokaler und regionaler Saatgutnetzwerke.
- In Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten und der Privatwirtschaft müssen vorhandene Sorten dringend auf ihre Verträglichkeit von unterschiedlichen Klimabedingungen geprüft und neue Sorten gezüchtet werden, die an veränderte Wachstumsbedingungen angepasst sind. Dies erfordert die systematische Identifizierung und Charakterisierung der Wildvorkommen und Genbankbestände.
- Anpassungsmaßnahmen im Kaffeeanbau tragen teilweise auch zur CO<sub>2</sub>-Minderung bei. Weitere Umweltleistungen sind beispielsweise Wasserspeicherung, lokale Temperaturregulation und Biodiversitätserhalt.

#### Impressum

Herausgeber:  
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Sektorprogramm "Nachhaltige Ressourcennutzung in der Landwirtschaft" (Abt. 45)  
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15  
E info@giz.de  
I www.giz.de

Konzepte zum Ausgleich solcher Umweltleistungen müssen weiterentwickelt und eingeführt werden, um verstärkte Anreize für den nachhaltigen Anbau zu geben.

## Weitere Informationen

CIAT (2010): Climate change adaptation and mitigation in the Kenyan coffee sector.

Gay, C., F. Estrada, C. Conde, H. Eakin, L. Villers (2006): Potential impacts of climate change on agriculture: A case study of coffee production in Veracruz, Mexico. In: Climatic Change (2006) 79: 259-288.

Gole, T.W. (2003): Conservation and use of coffee genetic resources in Ethiopia: challenges and opportunities in the context of current global situations. Bonn: Centre for Development Research, University of Bonn.

GTZ, Cafédirect (2010): How can small-scale coffee and tea producers adapt to climate change? www.adapcc.org

Jaramillo, J., A. Chabi-Olaye, C. Kamonjo, A. Jaramillo, F. E. Vega, H.-M. Poehling und C. Borgemeister (2009): Thermal tolerance of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei*: Predictions of climate change impact on a tropical insect pest. PLoS ONE 4(8): e6487.

Osava, M. (2001): Brazil works on creating weather-resistant coffee bushes. <http://www.tierramerica.net/2002/0203/iarticulo.shtml>

Robinson, R. (1996): Return to resistance. Breeding crops to reduce pesticide dependence. agAccess and International Development Research Centre, Ottawa.

**Diese Themenblatt-Serie richtet sich an Personen und Institutionen aus der Entwicklungszusammenarbeit. Ziel der Blätter ist es:**

- Interesse an den Themen Ernährung und biologische Vielfalt zu wecken sowie die jeweiligen Bezüge zu verdeutlichen,
- neue Inhalte und Ansätze darzustellen,
- schnell und übersichtlich konkrete Handlungsansätze und Erfahrungen aufzuzeigen,
- Sie zu ermutigen und anzuregen, die angesprochenen Themen verstärkt in Ihre Arbeit zu integrieren.

**Wir freuen uns über Ihre Anregungen; sie helfen uns, unsere Serie zu optimieren.**

**Weitere Themenblätter finden Sie auf der Website <http://www.gtz.de/de/themen/umwelt-infrastruktur/22063.htm>**

#### Kontakt

Annette von Lossau  
E annette.lossau-von@giz.de  
T +49 6196 79-1473  
I www.gtz.de/de/themen/umwelt-infrastruktur/23089.htm