

**ALLES**

**BANNANE?**

ALLES BANANE?

# LANDFLUCHT UND FLÄCHENNUTZUNG AUF TENERIFFA

SIMONE NAUMANN &amp; ALEXANDER SIEGMUND

Mit der zunehmenden Urbanisierung gehen Prozesse einher, von denen nicht allein Megastädte wie Tokio, New York oder Kairo betroffen sind. Auch fernab der Metropolen ist ein folgenreicher Wandel zu beobachten, etwa in Regionen mit Massentourismus wie den Kanarischen Inseln. Die Aufgabe landwirtschaftlich genutzter Flächen, die anschließend brach liegen, sowie die Landerschließung und Flächenversiegelung durch den Bau der für den Tourismus benötigten Infrastruktur und die Verstädterung haben beispielsweise das Landschaftsbild auf Teneriffa in der Vergangenheit in komplexer Weise verwandelt. Auf der Grundlage der bisherigen Veränderungen lassen sich Szenarien für die zukünftige Entwicklung entwerfen.

# E

Eine der gravierenden Begleiterscheinungen der Urbanisierung ist der wachsende Flächenverbrauch durch die Ausdehnung der städtischen Räume. Ende der 1970er-Jahre wohnten weltweit 38 Prozent der Menschen in Städten – heute sind es bereits 54 Prozent. Mit der zunehmenden Verstädterung einher gehen zahlreiche Veränderungen

im wirtschaftlichen und sozialen Bereich, die nicht allein auf Megastädte wie Tokio, New York, Kairo oder Istanbul beschränkt sind: Sie lassen sich auch in Regionen mit wachsendem Tourismus beobachten, beispielsweise auf Teneriffa, einem beliebten Urlaubsziel, das infolge des Massentourismus einen tiefen Wandel erlebt hat.

Der Tourismus auf Teneriffa – der größten Kanarischen Insel – begann im Jahr 1884 mit dem Bau des Hotels „Gran Hotel Taoro“ in Puerto de la Cruz im Orotava-Tal. Schon damals kamen rund 5.000 Touristen auf die zu Spanien zählende Insel. Ab den 1970er-Jahren wandelte sich der Individual- zum Massentourismus: Wie alle Kanarischen Inseln profitierte auch Teneriffa von den Konflikten im östlichen Mittelmeer, und das Franco-Regime förderte den Tourismus, indem es beispielsweise für Westeuropäer die Visapflicht abschaffte und günstige Kredite für



**PROF. DR. ALEXANDER SIEGMUND** ist seit 2002 Professor für Physische Geographie und Lehrstuhlinhaber des 2016 eingerichteten „UNESCO Chair on World Heritage and Biosphere Reserve Observation and Education“ an der Pädagogischen Hochschule Heidelberg sowie seit 2006 Honorarprofessor am Geographischen Institut der Universität Heidelberg. Er ist Gründungs- und Vorstandsmitglied des Heidelberg Center for the Environment (HCE) an der Universität Heidelberg und Mitglied des Beirats der Landesregierung für nachhaltige Entwicklung Baden-Württemberg. Alexander Siegmunds Forschung konzentriert sich auf regionale Klimaänderungen, Geoökologie, Umweltmonitoring und -modellierung, angewandte Fernerkundung und Geoinformationssysteme (GIS) sowie Bildung im Umwelt- und Geobereich.

Kontakt: alexander.siegmund@geog.uni-heidelberg.de

# „Allein im Jahr 2017 besuchten rund 5,7 Millionen Urlauber Teneriffa. Etwa 80 Prozent aller Touristen wählten den ‚sonnensicheren‘ Süden als Ziel.“

den Bau von Hotels gewährleistete. Zusammen mit technologischen Entwicklungen hin zu großen Passagierflugzeugen, einer größeren Kaufkraft der Menschen und einer wachsenden Reiselust führte dies vielerorts – und so auch auf den Kanaren – zum Ausbau des Pauschaltourismus.

Früher konzentrierte sich der Tourismus auf Teneriffa auf die klimatisch gemäßigten mittleren Höhenlagen. Heute sind es die Küstenregionen, die unter dem größten touristischen Einfluss stehen. Im Kern umfasst der Tourismus auf Teneriffa die Regionen um die Städte Puerto de la Cruz im Norden sowie Los Cristianos und Playa de las Américas im Süden der Insel. Nahezu 80 Prozent aller Touristen wählen dabei den „sonnensicheren“ Süden als Urlaubsziel. Im Jahr 2017 wurde Teneriffa von rund 5,7 Millionen Urlaubern besucht.

Mit dem „Pico del Teide“ (3.718 Meter) weist Teneriffa die höchste Erhebung im Atlantik auf. Zum Landschaftsbild der Insel gehören alle typischen Höhenzonen des Klimas und der Vegetation, von der tropisch-subtropischen Küstenregion bis hin zu den zeitweise von Schnee geprägten Gebirgsbereichen. Entsprechend vielfältig sind auf Teneriffa die Ökosysteme und Pflanzengesellschaften. Sie zeichnen sich durch einen hohen Anteil an endemischen Pflanzen aus, die weltweit einzig auf Teneriffa vorkommen. Im Laufe der Zeit wurden diese natürlichen Vegetationsstrukturen jedoch durch landwirtschaftliche

und infrastrukturelle Nutzungen verändert. Heute zeigt Teneriffa ein sehr heterogenes Mosaik unterschiedlicher Vegetations- und Landnutzungszonen.

## **Ein geographisches Forschungsprojekt auf Teneriffa**

Wir haben während mehrerer Jahre auf Teneriffa erforscht, wie sich der Massentourismus auf den Natur- und Kulturraum der Insel ausgewirkt hat und zukünftig auswirken wird. Unser Ziel dabei war es, zunächst mit einem Blick in die Vergangenheit die Veränderung der Landbedeckung und Landnutzung der letzten 40 Jahre festzustellen („Monitoring“), um auf dieser Basis dann mögliche Szenarien für die Zukunft zu entwerfen („Modellierung“). Dazu nutzten wir Fernerkundungsdaten des amerikanischen Satelliten „Landsat“ (aus den Jahren 1978 und 2002), des französischen Satelliten „SPOT“ (1986 und 1998) und des deutschen Satelliten „RapidEye“ (2010). Zusätzliche Aufenthalte im Gelände dienten dazu, verschiedene Arten der Landbedeckung und Landnutzung mittels GPS zu erfassen. Einen Schwerpunkt legten wir auf den Flächenverbrauch durch die Erweiterung der Siedlungen und die Veränderung der Infrastruktur aufgrund des wachsenden Tourismus, ein zweiter Schwerpunkt galt der Zunahme von Brachflächen aufgrund der Landflucht ehemaliger Landwirte in die touristisch geprägten städtischen Zentren. Auf diese Weise konnten wir Landbedeckungs- und Landnutzungs-klassifikationen einzelner Jahre erstellen und miteinander

vergleichen. So ließen sich Veränderungen und Trends einzelner Arten der Landbedeckung und Landnutzung wie Siedlungen, Infrastruktur und landwirtschaftliche Nutzflächen aufzeigen („Change Detection“). Anhand dieser Daten konnten wir schließlich Szenarien der künftigen Entwicklung entwerfen.

### Die Folgen des Massentourismus

Touristisch geprägte Dienstleistungsgesellschaften und die aufgrund dessen veränderten Wirtschafts- und Erwerbsstrukturen gehen einher mit Migrationsbewegungen aus wirtschaftlich benachteiligten ländlichen Räumen in die urbanen Zentren des Tourismus. Infolge des Wechsels erwerbstätiger Inselbewohner von der Landwirtschaft in den Tourismus werden landwirtschaftliche Nutzflächen aufgegeben.

Aus ökologischer Sicht sind als Folge des Massentourismus vor allem der zunehmende Flächenverbrauch und die Versiegelung von Flächen zu nennen: Hotels, Gästehäuser und Restaurants, Straßen und Wege, Freizeit-, Spiel- und Sportanlagen beanspruchen große Areale. Gerade Inseln wie Teneriffa sind von einer zunehmenden Flächenversiegelung betroffen. Mit 2.052 Quadratkilometern ist Teneriffa zwar die größte Insel des Kanarischen Archipels, aufgrund naturschutzrechtlicher Maßnahmen und naturgeographischer Faktoren sind aber nur rund 19 Prozent der Insel überhaupt bewohnbar. Unsere Auswertungen zeigen, dass der überwiegende Anteil der Flächenumwidmungen in den Jahren von 1978 bis 2002 zulasten landwirtschaftlicher Nutzflächen erfolgte, insbesondere die küstennahen Bereiche waren davon betroffen; die Zunahme weitgehend versiegelter Flächen für Siedlungs- und Infrastrukturweiterungen in diesem Zeitraum betrug 228 Prozent.

In den Jahren von 1986 bis 2010 reduzierte sich die landwirtschaftlich genutzte Fläche auf Teneriffa von rund 25.000 auf 16.500 Hektar. Als Gebiete mit hohen Verlusten an landwirtschaftlicher Nutzfläche ermittelten wir neben Regionen im Teno-Gebirge im Westen vor allem die Gebiete um Puerto de la Cruz im Norden und um La Laguna im zentralen Osten der Insel. Der Südwesten als touristisches Hauptballungsgebiet hingegen zeigt zwar kontinuierliche, insgesamt betrachtet aber deutlich geringere Verluste landwirtschaftlicher Nutzflächen. Die Gründe hierfür sind Flächenintensivierungen in Form von Gewächshäusern zur Produktion von Bananen und Gemüse, die zum Teil mit erhöhten EU-Agrarsubventionen einhergehen (s. Grafikindex nach S. 149, Abbildung 1). Hohe Rückgänge der Agrarflächen zeichnen sich um Adeje an der unmittelbaren Südküste ab: Infolge des Touristenbooms wurden hier zahlreiche landwirtschaftliche Nutzflächen, insbesondere Plantagen, mit unmittelbarem Zugang zur Küstenregion in neue Hotel- und Siedlungs-

komplexe umgewandelt. Die zunehmende Abkehr von der Landwirtschaft auf Teneriffa hat aber auch einen positiven Aspekt: Vor allem im Innern der Insel besiedeln zum Teil seltene und schützenswerte Pflanzenarten angrenzender Ökosysteme – etwa der Lorbeer und Kiefernwälder oder Sukkulenten – die ehemals landwirtschaftlich genutzten, nun stillliegenden Brachflächen.

### Prognosen der Flächenentwicklung

Die Aufgabe landwirtschaftlich genutzter Flächen, das damit einhergehende Brachfallen von Agrarflächen sowie die Länderschließung und Flächenversiegelung durch den Bau der für den Tourismus benötigten Infrastruktur haben das Landschaftsbild auf Teneriffa in der Vergangenheit in

**„Der Wandel zu touristisch geprägten Dienstleistungsgesellschaften geht einher mit Migrationsbewegungen aus ländlichen Räumen in die urbanen Zentren des Tourismus.“**

**„In den Jahren  
von 1986 bis 2010  
reduzierte sich  
die landwirtschaftlich  
genutzte Fläche  
auf Teneriffa von  
25.000 auf  
16.500 Hektar.“**

komplexer Weise verändert. Doch wie wird die Entwicklung in Zukunft aussehen? Welche (Gegen-)Maßnahmen sollten getroffen werden? Um diese Fragen beantworten zu können, bedarf es räumlicher Modelle und Szenarien, mit denen sich ein Blick in die Zukunft wagen lässt und sich Szenarien ableiten lassen, wie Flächen künftig in Anspruch genommen werden. In diese Modelle gilt es, alle wesentlichen Wirkungszusammenhänge sowie die sozioökonomischen und Landbedeckungs- wie Landnutzungstrends zu integrieren.

Ein von uns auf der Basis verschiedenster Faktoren erstelltes Szenario potenzieller Flächenveränderungen zeigt vor allem für Gebiete im Süden und Südwesten Teneriffas bis zum Jahr 2026 eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit der Ausdehnung von Siedlungsflächen (s. Grafikindex nach S. 149, Abbildung 2). Ein leicht abgeschwächtes Potenzial zur Entstehung neuer Siedlungsflächen ermittelten wir in der Umgebung der Hauptstadt Santa Cruz und der Universitätsstadt La Laguna auf der Hochebene. Der Hintergrund hierfür ist, dass es in diesen Regionen kaum Flächen gibt, die für eine Besiedlung geeignet sind, und dass die touristische Erschließung in geringerem Umfang stattfindet als im Süden der Insel. Aus der Veränderungsanalyse des Zeitraums 1978 bis 2002 ergab sich eine Zunahme an Siedlungsflächen von 228 Prozent, bis zum Jahr 2026 wird ein weiterer Zuwachs von 177 Prozent erwartet.

In unsere Modelle für die künftige landwirtschaftliche Nutzung auf Teneriffa bis zum Jahr 2030 haben wir auch den Einfluss von EU-Fördermaßnahmen einbezogen, beispielsweise die EU-Subventionen für den Anbau von Bananen. Auch Maßnahmen, um die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, die lokale Produktion von Obst und Gemüse zu fördern und ländliche Bergregionen zu unterstützen, sind in dem Modell berücksichtigt. Die anhand der Daten simulierten Szenarien zeigen: Die landwirtschaftliche Nutzfläche wird auf Teneriffa bis zum Jahr 2030 in weiten Teilen generell wieder zunehmen und bereits bestehende landwirtschaftliche Kerngebiete werden weiter intensiviert. Zugleich wird es zu einer verstärkten Re-kultivierung von Ackerflächen im Orotava-Tal kommen, einem der größten Anbauggebiete für Kartoffeln, Wein, Obst und Gemüse. Demnach könnten vor allem in höher gelegenen Arealen im Südosten und Norden der Insel bis zum Jahr 2030 zahlreiche ehemals stillgelegte Agrarflächen wieder unter landwirtschaftlicher Nutzung stehen und so die auf den einstigen Brachflächen neu entstandenen Ökosysteme wieder verdrängt werden (s. Grafikindex nach S. 149, Abbildung 3).

Die aus unseren Modellen ableitbaren Szenarien zur Entwicklung der Landbedeckung und Landnutzung auf Teneriffa zeigen auch künftig eine zunehmende Beanspruchung der Küstenregionen durch den Tourismus. Dass zugleich höher gelegene Gebiete durch landwirt-

YES WE HAVE NO BANANAS

# RURAL EXODUS AND LAND USE IN TENERIFE

SIMONE NAUMANN &amp; ALEXANDER SIEGMUND

Since the middle of the 1960s, the island of Tenerife has been undergoing an economic transition from an agrarian to a service-based society that is mainly focused on tourism. Apart from the societal changes involved in this process, it also has far-reaching consequences for the natural landscapes and ecosystems of the island. Two studies at the Department of Geography of Heidelberg University of Education and Heidelberg University investigated the consequences of these changes in the past and future, focusing on the sensitive regions affected by increasing development of settlements and infrastructure as well as the growth of acreage lying fallow. For this purpose, researchers performed several analyses of land use for the entire island, based on remote sensing data analysed for different points in time.

The spatial development of settlements and of fallow land was simulated and visualised, taking into account differences in land use and land cover changes over time and the driving forces of these changes in the past. Based on the results, the researchers predict a potential endangerment of sensitive ecosystems due to the spread of sealed areas and a potential resettlement trend into fallow lands through various sensitive ecosystems. Sealed areas on Tenerife increased by about 228% in the period between 1978 and 2002. The greatest changes are found in the coastal and low mountain regions of the island, affecting the growth and spread of endemic plants. These ongoing changes will impact regions in the arid south and south-west that are close to existing settlements, especially tourist areas.

In 1986 and 2010, numerous large former agricultural areas were left permanently fallow, particularly in the humid north. In contrast, a scenario designed to illustrate the ongoing changes in agricultural land use as a result of EU subsidies had forecast the expansion of the agricultural landscape. The new findings regarding the impact of land use and land cover changes will provide valuable information for future spatial planning. ●

PROF. DR ALEXANDER SIEGMUND became a professor of physical geography in 2002 and holds the UNESCO Chair on World Heritage and Biosphere Reserve Observation and Education that was established in 2016 at Heidelberg University of Education. In 2006 he became an honorary professor at the Institute of Geography of Heidelberg University. He is a founding and board member of the Heidelberg Center for the Environment (HCE) at Heidelberg University and serves on the advisory board for sustainable development that counsels the state government of Baden-Wuerttemberg. Alexander Siegmund's research focuses on regional climate change, geoecology, environmental monitoring and modelling, applied remote sensing and geographic information systems (GIS) and environmental and geographical education.

Contact: alexander.siegmund@  
geog.uni-heidelberg.de

DR SIMONE NAUMANN studied geography at Mannheim University and earned her PhD at Heidelberg University's Combined Faculty of Natural Sciences and Mathematics. From 2005 until April 2018 she worked as an academic assistant in the geography department of Heidelberg University of Education. She coordinated the GIS station of the Klaus Tschira Centre of Excellence for Digital Geomedia, a combination of research centre and continued education facility. Since May 2018 she has been involved in the promotion of junior researchers at the Karlsruhe Institute of Technology (KIT). Simone Naumann's research interests include applied remote sensing and geostatistics, modelling changes in land use and the use of modern geotechnology in education.

Contact: simone.naumann@kit.edu

**“The transition to a tourism-based service society goes hand in hand with migratory movements from rural areas to the urban tourism centres.”**

# „Unsere Modellszenarien sagen: Eine erneute landwirtschaftliche Nutzung stellt eine Gefährdung ökologisch wertvoller Flächen dar.“



**DR. SIMONE NAUMANN** wurde nach einem Geographiestudium an der Universität Mannheim an der naturwissenschaftlich-mathematischen Gesamtfakultät der Universität Heidelberg promoviert. Von 2005 bis April 2018 war sie Akademische Mitarbeiterin in der Abteilung Geographie der Pädagogischen Hochschule Heidelberg. Dort war sie Koordinatorin der GIS-Station, Klaus-Tschira-Kompetenzzentrum für digitale Geomedien, einer Verbindung aus Forschungszentrum und Fortbildungseinrichtung. Seit Mai 2018 ist sie in der Nachwuchsförderung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) tätig. Simone Naumanns Forschungsschwerpunkte konzentrieren sich auf die angewandte Fernerkundung und Geostatistik, die Modellierung von Landnutzungsveränderungen sowie den Einsatz moderner Geo-Technologien in der Bildung.

Kontakt: [simone.naumann@kit.edu](mailto:simone.naumann@kit.edu)

schaftliche Nutzung zum Teil reaktiviert werden und es zu einer Intensivierung landwirtschaftlicher Hotspots kommt, ist ein Ergebnis, das für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung der Insel sehr wichtig ist, auch hinsichtlich des Erhalts und der Schaffung von Arbeitsplätzen im Agrar- und Dienstleistungssektor.

Aus ökologischer Sicht betrachtet, wird die nach wie vor starke Beanspruchung der Küstenregionen durch bauliche Maßnahmen zu einer Störung des ökologischen Gleichgewichts innerhalb des sogenannten Sukkulentenbusches führen, einer für die Kanarischen Inseln typischen Vegetationszone mit vorwiegenden Wolfsmilchgewächsen. Diese Entwicklung verstärkt sich durch den Umstand, dass auf Teneriffa (wie in ganz Spanien) die Planungshoheit auf Gemeindeebene liegt: Die wirtschaftliche Abhängigkeit vom Tourismus führt zusätzlich zu einer lokalen Separierung von ökonomisch benachteiligten ländlichen Räumen und florierenden touristischen Zentren.

Und noch etwas sagen die Modelle voraus: Ehemalige landwirtschaftliche Flächen, die brachgefallen sind und mittlerweile neue Waldbestände – etwa ökologisch wertvollen Lorbeerwald – beheimaten, könnten bis zum Jahr 2030 der erneuten Rodung anheimfallen. Vor allem im Norden von Teneriffa finden sich sehr alte Brachflächen, die aufgrund der Ansiedlung von Sekundärvegetation stark an ökologischer Bedeutung gewonnen haben, vor allem als Regenerationsräume für umliegende sensitive Ökosysteme. Die modellierten Szenarien postulieren aufgrund der erneuten landwirtschaftlichen Nutzung eine Gefährdung dieser ökologisch wertvollen Flächen. ●