

Wie Klimaveränderungen zum Untergang der Tang-Dynastie beigetragen haben

**Umwelt- und Klimaphänomene und ihre Folgen können politische Systeme destabilisieren
– Interdisziplinäre Studie zur späten Tang-Dynastie im mittelalterlichen China**

Migration und Mobilität aufgrund von klimatischen Veränderungen gab es bereits vor mehr als tausend Jahren. Das zeigt eine interdisziplinäre Studie unter Federführung der Universität Basel, an der auch Prof. Jürg Luterbacher vom Institut für Geographie der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU) beteiligt ist. Das Forschungsteam hat untersucht, wie sich insbesondere hydrologische Extreme wie Dürren und Überschwemmungen zwischen 800 und 907 n. Chr. auf Gesellschaft und Politik in China auswirkten. Ihre Ergebnisse haben sie in der Fachzeitschrift „Nature Communications Earth & Environment“ veröffentlicht.

Der untersuchte Zeitraum ist besonders interessant, weil er den Niedergang der Tang-Dynastie umfasst. Diese dauerte seit 618 n. Chr. und gilt als ein kultureller Höhepunkt in Chinas Geschichte mit einem ausgeklügelten Verwaltungssystem und einer blühenden Kultur. Im Fokus der Untersuchung steht die Region des Huang He (Gelber Fluss) im Norden Chinas. Anhand von sogenannten Klimaproxydaten konnten die Forschenden nachvollziehen, wie sich das dortige Klima im 9. Jahrhundert n. Chr. veränderte.

Dabei lieferten ihnen zum Beispiel Baumringe Hinweise zum vergangenen Klima. Deren Dichte und Breite und isotopische Zusammensetzung zeigt an, ob ein Jahr eher trocken oder regenreich war: In niederschlagsreichen Jahren wachsen Bäume in dieser Region schneller und die Baumringe liegen weiter auseinander als in trockenen Jahren. Je älter ein Baum, desto weiter reicht dieses Datenarchiv zurück. Die Forschenden nutzten bestehende Langzeitreihen von Baumringdaten aus dem Einzugsgebiet des Gelben Flusses. Das daraus rekonstruierte Abflussverhalten diente als Indikator für hydroklimatische Modelle, insbesondere für dessen obere Flussläufe. Die Abflussmengen kommen irgendwann weiter flussabwärts an und beeinflussen die dort verfügbaren Wassermengen, etwa um Felder zu bewässern.

„Aus unseren Analysen schließen wir, dass klimatische Veränderungen und eine Zunahme von hydroklimatischen Klimaextremen entscheidend dazu beigetragen haben, dass es um das Jahr 907 zum Kollaps der Tang-Dynastie kam“, so Prof. Luterbacher. „Denn vermehrte Dürren und Überschwemmungen machten den Soldaten, die die Außengrenze des Reiches schützen sollten, und ihren Familien zu schaffen.“ Hydroklimatische Extreme beeinflussen sehr direkt, wie die Ernte ausfällt und welche Lagerbedingungen für Getreide herrschen. Saatgutknappheit und gesteigerter Nahrungsmittelbedarf führten Versorgungssysteme rasch an ihre Grenzen. Ein „schlechtes“ Jahr hatte damit auch Konsequenzen für die Zukunft.

Verschärft wurde die Situation seinerzeit zudem durch die Wahl der Getreidekulturen: Die Menschen setzten vermehrt auf den Anbau von Weizen und Reis anstelle von Hirse. Die

Gründe für diesen landwirtschaftlichen Wandel sind aktuell unklar. Möglicherweise galt Hirse eher als Armeleuteessen. Weizen und Reis sind jedoch klimatisch weniger robust als die trockenresistente Hirse und der Anbau benötigt mehr Wasser, was bei längeren Trockenperioden zu Engpässen führen kann. „Hirseanbau hätte diese negativen Effekte vielleicht abfedern können“, sagt Prof. Luterbacher. „Mit dem vermehrten Anbau von Weizen und Reis erhöhte sich jedoch das Risiko für Ernteaufälle und Hungersnöte.“ Diese Verluste ließen sich nicht ohne Weiteres mit Lieferungen aus anderen Teilen des Landes kompensieren – auch weil Dürren und Hochwasser die Versorgungsrouten in Mitleidenschaft zogen und Versorgungskorridore zusammenbrachen.

Die Unterernährung der Bevölkerung könnte schließlich dazu geführt haben, dass der Grenzschutz im Norden des Kaiserreichs bröckelte. Aufgrund des militärischen Drucks auf die äußeren Grenzgebiete wanderten die geschwächten Menschen gen Süden, wo sie bessere Bedingungen vorzufinden glaubten, vermuten die Forschenden. „Das führte zu einer politischen Destabilisierung und dürfte den Untergang der Tang-Dynastie mitverursacht haben“, so Prof. Luterbacher.

Das Fazit der Studie: Soziokulturelle und klimatische Veränderungen können durch dominoartige Auswirkungen wie Ernteaufälle, Hungersnöte und Migration zu Kipppunkten im soziopolitischen System führen – eine Entwicklung, die auch angesichts des heutigen Klimawandels in anderen Regionen der Erde häufiger auftreten könnte. Prof. Luterbacher betont jedoch: „Unsere Ergebnisse sind mit Unsicherheit behaftete Rekonstruktionen. Die tatsächlichen Bedingungen zu jener Zeit lassen sich nicht zweifelsfrei ableiten. Es ist ein komplexes Zusammenspiel von vielen unterschiedlichen Faktoren und weitere Studien zu verschiedenen interdisziplinären Aspekten sind nötig.“

Publikation

Kempf, M., Depaermentier, M.L.C., Spengler III, R.N. et al. Hydroclimatic instability accelerated the socio-political decline of the Tang Dynasty in northern China. *Nature Commun Earth Environ* 6, 1003 (2025). <https://doi.org/10.1038/s43247-025-03038-x>

Kontakt

Prof. Jürg Luterbacher, Ph.D.
Institut für Geographie
Bereich Klimatologie, Klimadynamik und Klimawandel
E-Mail: juerg.luterbacher@geogr.uni-giessen.de

Die 1607 gegründete **Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU)** zieht mit ihrem vielfältigen Lehrangebot rund 25.000 Studierende in die junge Stadt an der Lahn. Die Universität bietet ihren Forschenden ideale Bedingungen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit – insbesondere mit ihrem deutschlandweit einzigartigen Fächerspektrum in den Lebenswissenschaften: Human- und Veterinärmedizin, Agrar-, Umwelt- und Ernährungswissenschaften und Lebensmittelchemie. Damit ist die JLU ein führender Standort für die „One Health“-Forschung, die sich an der Schnittstelle von Gesundheit, Umwelt und Ernährung den globalen Herausforderungen widmet. Gleich drei Exzellenzcluster in der Wahrnehmungs-, Herz-Lungen- und Batterieforschung machen die JLU zu einer der erfolgreichsten Universitäten in der Exzellenzstrategie von Bund und Ländern. Darüber hinaus trägt die Universität aktiv Verantwortung für die Gesellschaft: Ein gutes Drittel ihrer Studierenden strebt ein Staatsexamen an – die JLU bildet damit die Lehrkräfte, Richterinnen und Richter, Ärztinnen und Ärzte sowie Veterinärmedizinerinnen und -mediziner der Zukunft aus.