

Klimachampion Dank des Turkana-Jets? Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Kenia am Beispiel der Lake Turkana Wind Power Station



Foto: Jonas Wagener, Passau

Abb. 1: Die Lake Turkana Wind Power Station (LTWP) im Norden Kenias

Theoretischer Hintergrund

Das Windsystem des Turkana-Jets im Norden Kenias

Der Norden Kenias besteht landschaftlich aus sich vom Indischen Ozean nach Nordwesten zu den Sudd-Sümpfen des Südsudans langsam bis auf ca. 550 m über NN ansteigenden Tiefländern. Diese werden im Norden vom Hochland von Äthiopien und im Süden durch das Hochland von Kenia begrenzt. Die weitgehend flache Tiefenzone besitzt die Form von zwei sich jeweils nach Osten und Westen öffnenden Trichtern, in deren Mitte, an der engsten Stelle des Durchlasses (Turkana Channel), der Turkana-See liegt. Dieser Sodasee gilt als der größte Wüstensee der Welt und befindet sich im

Während Kenias Norden noch zur Kolonialzeit als Extremraum ohne sogenannte Entwicklungspotenziale marginalisiert wurde, leistet die Region südlich des Turkana-sees heute einen entscheidenden Beitrag zur Rolle Kenias als „globaler Klimachampion“. Für den Geographieunterricht gibt dies Anlass zur kritischen Reflexion von Raumbildern und zu einer Neujustierung der Perspektiven auf Raumnutzungsmöglichkeiten in Trockengebieten.

Bereich des Nord-Süd verlaufenden Ostafrikanischen Grabens.

Die aufgezeigten morphologischen Besonderheiten besitzen einen starken Einfluss auf das Klimageschehen in diesem durch aride Bedingungen gekennzeichneten Raum (Hornetz/Jätzold 2003, S. 32): Infolge der Ausprägung eines ganzjährigen thermischen Tiefdruckgebietes über den Sudd-Sümpfen des Südsudans werden Teile der küstennahen Passatströmungen (NE-, SE-Passat) in den Turkana Channel Richtung Nordwesten in den Kontinent abgesaugt (Munday u. a. 2022). Man bezeichnet dieses Windsystem, ein sog. Low Level Jet, als Turkana-Jet (Abb. 2).

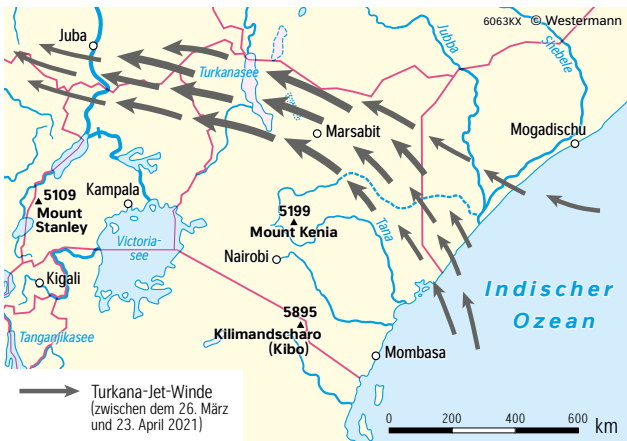


Abb. 2: Turkana-Jet-Winde zwischen dem 26. März und 23. April 2021 (Munday u. a. 2024, S. 4634)

Dieser wird durch die besondere morphologische Form des Turkana Channel an der engsten Stelle (am Turkana-See) infolge des Venturi-Effektes so verstärkt, dass man ganzjährig hohe Windgeschwindigkeiten von durchschnittlich ca. 11 m/s messen kann.

Die starken Windgeschwindigkeiten des Turkana-Jet bewirken Divergenzen in der unteren Atmosphäre und verhindern damit die Entwicklung von Wolken und Niederschlägen, was letztendlich für die Aridität der Region nicht weit nördlich des Äquators mit mittleren Jahresniederschlägen von ca. 120–200 mm und überwiegend Halbwüstenvegetation (vor allem Zwergstrauchhalbwüsten und Randwüsten) verantwortlich ist (Hornetz/Jätzold 2003). Aus technischer Sicht sind dort die Bedingungen für die Stromerzeugung aus Windenergie äußerst günstig.

Afrikas größter Windpark

Der Turkana-Jet ermöglicht sehr günstige Auslastungen bei der Nutzung der Windenergie. Diese Bedingungen sind Ausgangspunkt der größten privatwirtschaftlichen Investition Kenias. Die Lake Turkana Wind Power Station (LTWP) wurde ab 2005 von privatwirtschaftlichen Unternehmen geplant. Zu den Investoren zählen international agierende Investmentgesellschaften wie BlackRock. In diesem Zuge wurde im Jahr 2008 eine Vereinbarung mit dem staatlichen Unternehmen Kenya Power unterzeichnet, das über einen Zeitraum von 20 Jahren den erzeugten Strom zu einem festen Preis abkauft. Im Jahr 2016 sind die ersten Windturbinen des dänischen Herstellers Vestas angekommen und die ersten 50 Megawatt wurden installiert. Heute umfasst die Stromerzeugungskapazität des aus 365 Windrädern bestehenden Windparks mehr als 300 Megawatt. Mit einer Auslastung von etwa 68 % übertrifft die Anlage Offshore-Anlagen in der Nordsee bei weitem.

Zum Anschluss an das kenianische Stromnetz wurde eine 438 km lange Trasse nach Süden bis in den Großraum Nairobi errichtet. Bislang sind die Communities und Siedlungen

in der unmittelbaren Umgebung des Windparks noch nicht an das Stromnetz angeschlossen und profitieren damit nicht unmittelbar von der Stromerzeugungskapazität in der Region. Die Zuständigkeiten bei der Stromerzeugung sind in Kenia auf verschiedene Akteure verteilt: Die Übertragung und Verteilung des Stroms obliegt den (halb)staatlichen Unternehmen Kenya Electricity Transmissions Corporation (KETRACO) und der Kenya Power and Lighting Company (im Detail siehe Greiner/Klagge 2021). Das LTWP-Projekt trägt zusammen mit dem Ngong-Windpark entscheidend dazu bei, dass der Anteil der Windkraft am kenianischen Strommix bei über 15 % liegt und gegenwärtig bereits 89,6 % der Stromerzeugung Kenias aus erneuerbaren Energien erfolgt (KNBS 2024, S. 245). Das Projekt kann insofern und aufgrund seiner räumlichen Lage auch in den Kontext des LAPSET-Korridors gestellt werden, im Rahmen dessen der Norden Kenias entlang eines Entwicklungskorridors erschlossen werden soll, und bereits einige regionale Entwicklungspole entstanden sind (Eberth 2018). Ausgehend vom Ansatz der Entwicklungskorridore bietet sich im Geographieunterricht optional eine Vertiefung an. Dabei kann in besonderer Weise das zugrundeliegende Entwicklungsverständnis rekonstruiert werden (Eberth 2024) und mit anderen Bottom-up-Ansätzen kontrastiert werden.

Der kenianische Norden als (koloniale) Konstruktion

Das Beispiel der LTWP bietet Anlass zur Reflexion über naturräumliche Potenziale von Trockenräumen, die bisweilen als marginalisiert konstruiert werden. Diese Raumbilder sind koloniale Kontinuitäten, denn während der Kolonialzeit wurde der Norden Kenias als „Ungunstraum“ („Northern Frontier District“) charakterisiert: „During Kenya’s colonial period the region was viewed by colonial authorities and urban elites as a marginal zone with low economic productivity that functioned as a buffer zone between Kenya and politically unstable regions of its neighbouring countries. [...] Therefore, since independence, northern Kenya, still perceived as ‚empty‘ and ‚underutilised‘, has stayed in the periphery.“ (Lesutis 2019, S. 602) Damit wurden die über Jahrhunderte etablierten Livelihood-Strategien der lokalen Bevölkerung (Pastoralismus, Fischereiwirtschaft) subalternisiert und eine tendenziell geodeterministische Argumentation wurde betont. Doch es zeigt sich, dass sich sowohl als „traditionell“ konstruierte alltägliche Praktiken wie auch technikzentrierte Investitionen in diesem Trockenraum etablieren konnten und können. Zugleich kann hinterfragt werden, ob es sich bei den internationalen Investments des LTWP nicht auch um eine Form des Neokolonialismus handelt: International operierende Unternehmen nutzen mit dem Turkana-Jet naturräumliche Gunstfaktoren in Kenia zur Stromerzeugung und verkaufen diesen Strom an den kenianischen Staat.

Das Thema im Unterricht

Das vorliegende Beispiel eignet sich insofern zur Thematisierung im Unterricht, als es in idealer Weise eine Verbindung von physisch-geographischen mit humangeographischen Themen ermöglicht (siehe auch Spindler 2024). Dazu werden im Arbeitsblatt 1 die klimageographischen Grundlagen des Turkana-Jets erarbeitet, bevor auf Arbeitsblatt 2 relevante Merkmale des LTWP-Projekts erläutert werden. Neben diesen fachlichen Grundlagen ermöglichen die Arbeitsblätter 3 und 4 eine Kontextualisierung auf anderen Maßstabsebenen und eine kritische Einordnung. Die Arbeitsblätter sind entlang ausgewählter Basiskonzepte für die Jahrgangsstufen 10–13 konzipiert (DGfG 2024; siehe Abb. 3). Grundlegende Vorkenntnisse zur Klimageographie in den Tropen sind hilfreich. Sodann können mittels dieses Beispiels die Besonderheiten Ostafrikas bearbeitet werden, das u. a. aufgrund der im Indischen Ozean vorgelagerten Insel Madagaskar und der Hochländer in verschiedenerlei Hinsicht von der idealtypischen breitenkreisparallelen Gliederung abweicht (Baumhauer 2023). Arbeitsblatt 4 bietet sodann die Gelegenheit, Geographie als politisch bildendes Unterrichtsfach zu verstehen. Hier werden historische Be-

züge, insbesondere zur Kolonialzeit hergestellt und aktuelle Fragen zu Ungleichheitsverhältnissen thematisiert. Damit wird dem (neuen) Basiskonzept „Macht“ Rechnung getragen (DGfG 2024).

Arbeitsblatt	Inhalt	Basiskonzept
1	Physisch-geographische Aspekte des Turkana-Jets	System
2	Die Lake Turkana Wind-power Station, der größte Windpark Afrikas im Norden Kenias	Raummuster im Wandel
3	Kenya Vision 2030 und Aspekte der Energiegeographie Kenias	Nachhaltigkeit
4	Kritische Reflexion zu Landnutzungsmöglichkeiten	Macht und Raumverständnis

Abb. 3: Die Unterrichtssequenz ist entlang ausgewählter geographischer Basiskonzepte strukturiert

Literatur

- Baumhauer, R. (2023): *Die Physische Geographie Afrikas*. Berlin: Springer Spektrum. (<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-67404-8>)
- DGfG: Deutsche Gesellschaft für Geographie (2024): *Bildungsstandards im Fach Geographie für die Allgemeine Hochschulreife*. Köln. (<https://geographiedidaktik.org/bildungsstandards/>)
- Eberth, A. (2024): Zur Thematisierung von Entwicklungsdiskursen im Geographieunterricht. In: *Praxis Geographie*, H. 3/2024, S. 4 – 11.
- Eberth, A. (2018): Kenia als Teil der Neuen Seidenstraße? Vier Blicke auf ein chinesisches Infrastruktur-Großprojekt. In: *Praxis Geographie*, H. 3/2018, S. 18 – 23.
- Greiner, C./Klagge, B. (2021): Elektrifizierung und Großprojekte der Stromerzeugung in Kenia. In: Becker, S./Klagge, B./Naumann, M. (Hrsg.): *Energiegeographie*. Stuttgart: Ulmer, S. 289 – 302.
- Hornetz, B./Jätzold, R. (2003): *Savannen-, Wüsten- und Steppenzonen*. (Das Geographische Seminar). Braunschweig: Westermann.
- Hornetz, B. (1997): *Ressourcenschutz und Ernährungssicherung in den semiariden Gebieten Kenyas*. Berlin: Dietrich Reimer Verlag.
- Jätzold, R. (1995): Die heutigen Möglichkeiten der früher durch Reaktionselastizität umweltschonenden mobilen Weidewirtschaft, insbesondere in Ostafrika. In: Leisch, H. (Hrsg.): *Festschrift für H. Hecklau*. (= Trierer Geographische Studien, Heft 11). Trier: Geographische Gesellschaft, S. 171 – 183.
- Kinuthia, J. H./Asnani, G. C. (1982): A Newly Found Jet in North Kenya (Turkana Channel). In: *Monthly Weather Review* 110 (11), S. 1722 – 1728 ([https://doi.org/10.1175/1520-0493\(1982\)110%3C1722:ANFJIN%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0493(1982)110%3C1722:ANFJIN%3E2.0.CO;2))
- KNBS (2024): *Kenya National Bureau of Statistics*. Nairobi.
- Lesutis, G. (2019): How to Understand a Development Corridor? The Case of Lamu Port–South Sudan–Ethiopia–Transport Corridor in Kenya. In: *Area* 52(3), S. 600 – 608 (<https://doi.org/10.1111/area.12601>)
- Munday, C./Coauthors (2024): The Turkana Jet Diurnal Cycle in Observations and Reanalysis. In: *Journal of Climate* 37(18), S. 4633 – 4645 (<https://doi.org/10.1175/JCLI-D-23-0325.1>)
- Munday, C./Coauthors (2022): Observations of the Turkana Jet and the East African Dry Tropics: The RIFTJet Field Campaign. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 103, E1828–E1842 (<https://doi.org/10.1175/BAMS-D-21-0214.1>)
- Renkens, I. M. (2024): Mind the Gap: Conflicts in the Implementation of Kenya's Lake Turkana Wind Power Project. *Forum for Development Studies*, 51(3), S. 517 – 542. (<https://doi.org/10.1080/08039410.2024.2351879>)
- Saidi, K. (1988): *Angepasste Entwicklungsstrategien nomadischer Viehhalter im Norden Kenias*. In: Baum, E. (Hrsg.): *Nomaden und ihre Umwelt im Wandel*. Wittenhausen, S. 179 – 242.
- Spindler, L. (2024): Die Nutzung Erneuerbarer Energien als Beitrag der Länder des Globalen Südens zur Bekämpfung des Klimawandels, gezeigt am Beispiel der Wind-, Solar- und Geothermieenergie des Landes Kenia – eine Unterrichtsreihe in der gymnasialen Oberstufe. (= Materialien zur Ostafrika-Forschung, Heft 34). Trier: Geographische Gesellschaft.
- Walther, D. (1987): *Landnutzung und Landschaftsbeeinträchtigungen in den Rendille-Weidegebieten des Marsabit-Distriktes, Nordkenia*. (= Freiburger Geographische Hefte 28). Freiburg: Selbstverlag.
- Walz, G. (1992): *Nomaden im Nationalstaat – Zur Integration der Nomaden in Kenia*. (= Abhandlungen – Anthropogeographie, Heft 49). Berlin: Dietrich Reimer Verlag.



Prof. Dr. Andreas Eberth
Universität Passau, Professur für Geographie mit Schwerpunkt Bildung für Nachhaltige Entwicklung



Prof. Dr. Berthold Hornetz
Universität Trier, Fachbereich VI – Raum- und Umweltwissenschaften, Biogeographie/Ostafrika-Archiv



Jonas Wagener
Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Geographie mit Schwerpunkt Bildung für Nachhaltige Entwicklung an der Universität Passau