

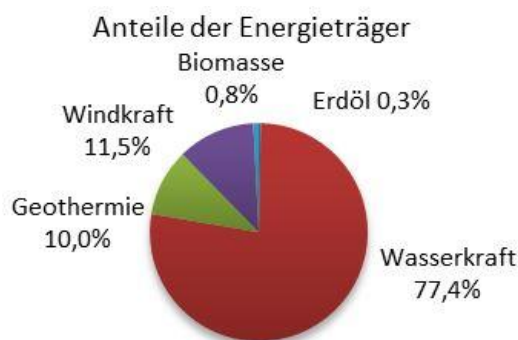
# Erneuerbare Energien in Costa Rica - ein Modell für den Rest der Welt?



M1 Talsperre Pirrís in der Hochebene Valle Central (Quelle: CC-BY-4.0 Creative Commons, Tarrazu)

In Deutschland lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung im Jahr 2018 nach einer deutlichen Steigerung im Vergleich zum Vorjahr bei um die 40 Prozent. Costa Rica hingegen kam auf fast 100 Prozent. Während das hoch entwickelte Deutschland trotz hoher Investitionen in erneuerbare Energien den eigenen und den EU-Klimazielen hinterherhängt, zeigt ein kleines mittelamerikanisches Land, wie es geht.

## Starkes Relief



M2 Stromerzeugung in Costa Rica 2017

Über drei Viertel des Stroms werden in Costa Rica durch Wasserkraft erzeugt, Geothermie und Windkraft tragen jeweils rund zehn Prozent bei. Ermöglicht wird dies durch das Relief des Landes auf der Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika. Es ist einerseits geprägt durch den Gegensatz zwischen karibischem Tiefland und pazifischem Küstenstreifen, andererseits vom Faltengebirge, das den amerikanischen Kontinent durchzieht und hier auf die Subduktion der Cocos- unter die karibische Platte zurückgeht.



M3 (Quelle: Wolfgang Schaar, Grafing)

Hier finden sich mehrere derzeit aktive Vulkane, so etwa der Poás, der nach einem Ausbruch im April 2017 seit September 2018 wieder zugänglich ist. Beim über 40 Jahre aktivsten Vulkan Arenal ereignen sich seit 2010 keine neuen Eruptionen. Mit dem Cerro Chirripó (3820 m) weist Costa Rica den höchsten nichtvulkanischen Gipfel Zentralamerikas auf. Bezeichnend für das Relief ist auch, dass vom Vulkan Irazú (3400 m) aus an den seltenen klaren Tagen sowohl die Karibik- als auch die Pazifikküste zu sehen sind.

## Wasserkraft voraus

Aufgrund der hohen Reliefenergie besitzen die Flussläufe ein starkes Gefälle: Der Río Reventazón verfügt auf 145 km Länge bis zur Mündung ins karibische Meer über einen Höhenunterschied von 3400 m. Beim Kraftwerk Pirris an der pazifischen Abdachung wird eine Fallhöhe von über 800 m erreicht. Dazu sind die Gebirgszüge durch hohe Niederschlagsmengen gekennzeichnet. Das Einzugsgebiet des Reventazón weist Niederschlagsmengen von 1500 mm bis 7000 mm auf, der mittlere Abfluss beläuft sich auf 145 m<sup>3</sup>/s. Er stellt mit den Speicherkraftwerken La Joya, Cachí, Angostura und Reventazón den wichtigsten Fluss für die Energieerzeugung dar. Das Kraftwerk Reventazón wurde im Jahr 2016 eröffnet und mit einer Leistung von 300 MW der Öffentlichkeit als größtes Infrastrukturprojekt Zentralamerikas nach dem Panamakanal vorgestellt. Größter Stausee des Landes ist der Arenalsee, der mehrere Kraftwerke mit einer Leistung von insgesamt 370 MW speist.



M4 Vulkan Irazú ("grollender Berg"), mit 3432m höchster Vulkan in Costa Rica (Quelle: Adobe Stock [Francisco], Dublin)

Zweitwichtigste Energiequelle für die Stromerzeugung in Costa Rica ist die Geothermie. Zentralamerika bietet als Teil des pazifischen Feuerrings ein sehr großes Potenzial, doch in Costa Rica besteht mit den Kraftwerken Miravalles, die die

Erdwärme des gleichnamigen Vulkans nutzen, bislang ein größerer Geothermiestandort mit einer Leistung von insgesamt 160 MW. Lediglich am Vulkan Rincón de la Vieja wurde 2011 ein weiteres Kraftwerk mit 36 MW Leistung errichtet.

Windparks bestehen vor allem in der Cordillera de Guanacaste im Nordwesten des Landes. In geringerem Maße werden auch Solarenergie sowie Biomasse zur Stromerzeugung genutzt.

Um Schwankungen der Stromproduktion bei Wind- und insbesondere bei den Speicherkraftwerken in trockenen Jahren wie zuletzt 2014 ausgleichen zu können, stehen thermische Kraftwerke zur Verfügung, die mit Mineralöl betrieben werden.

## Blick in die Zukunft



M5 Windpark Tejona (Quelle: CC-BY-4.0 Creative Commons, Sheebe)

Für den prognostizierten weiteren Anstieg des Strombedarfs hat die Regierung des Landes sich zum Ziel gesetzt, die Nutzung erneuerbarer Energien weiter auszubauen. Dies wird als Beitrag dargestellt, um den globalen Klimawandel zu bremsen. Handlungsleitend ist vor allem aber auch das Interesse, die Einfuhr an fossilen Energieträgern möglichst nicht ansteigen zu lassen angesichts eines beträchtlichen strukturellen Außenhandelsdefizits. Zusätzlich sieht das kleine Land Costa Rica seine Vorreiterrolle bei erneuerbaren Energien als Chance, auf internationaler Ebene Anerkennung und Gehör zu finden.

Die Energieerzeugung in Costa Rica zeigt jedoch auch Schattenseiten. So setzt das Land mit dem Speicherkraftwerk Diquís, das eigentlich im Jahr 2025 in Betrieb gehen soll, auf den weiteren Ausbau der Wasserkraftnutzung. Dieses Projekt ist das bisher größte und soll eine Leistung von etwa 650 MW bereitstellen. Ein Projekt dieser Größenordnung bedeutet aber auch einen großen Eingriff in den Naturraum, gegen den Naturschutzorganisationen protestieren. Darüber hinaus wäre eine Umsiedlung von Dörfern der indigenen Bevölkerung unausweichlich, die das Projekt auf dem Rechtsweg vorerst gestoppt hat.

Zu ergänzen ist, dass, wie in anderen Staaten auch, Strom nur einen kleineren Teil des Energiebedarfs ausmacht. Die Nachfrage des Mobilitätssektors nach Kraftstoffen ist ungleich höher. Hier kündigen Politiker Costa Ricas zwar an, Veränderungen einzuleiten, tatsächlich aber steigt der Energieverbrauch immer weiter an, nicht zuletzt durch die stark zunehmende Zahl von Kraftfahrzeugen.

## Fazit

Costa Rica kann seinen Strombedarf weitestgehend aus erneuerbaren Energien decken, was bislang nur sehr wenigen Staaten gelungen ist. Der Trumpf des Landes dafür ist das reliefbedingt sehr große Potenzial für die Nutzung von Wasserkraft wie für Geothermie. Es ist jedoch auch festzuhalten, dass Costa Rica kaum über energieintensive Industrien verfügt und die Bevölkerungszahl mit etwa fünf Millionen überschaubar ist. Vorbild für europäische Länder kann es aufgrund anderer Voraussetzungen kaum sein, denn diese haben einen Energiebedarf anderer Größenordnung (Stromproduktion in Deutschland etwa 60-mal so hoch) und weisen bis auf Norwegen, Schweden, Island und die Alpenländer keine vergleichbaren naturräumlichen Bedingungen auf. Staaten wie Deutschland, die das nutzbare Potenzial von Wasserkraft bereits weitgehend ausgeschöpft haben, müssen andere Wege einschlagen. Dabei können sie aber von der Innovationskraft Costa Ricas durchaus lernen.

## Das Thema im Unterricht

Das Thema kann sowohl bei Unterrichtseinheiten zu Lateinamerika wie zur Energieversorgung aufgegriffen werden, die z.B. in Bayern am Gymnasium in Jahrgangsstufe 8 bzw. 11 und an der Realschule in Stufe 8 bzw. 9 vorgesehen sind.

Gerade im Lernbereich Lateinamerika bietet das Thema die Möglichkeit, eine neue und ungewohnte Perspektive auf diesen Kulturraum zu eröffnen. In der Darstellung Lateinamerikas stehen schließlich meist Themen wie der Raubbau an der Natur, soziale Ungleichheiten, Wachstum von informellen Siedlungen oder das Leben von Straßenkindern im Mittelpunkt.

### Didaktisch-methodische Hinweise:

Aufgabe 1 als Einstieg fokussiert die Schülerinnen und Schüler auf das Thema. Die Schüler entnehmen Informationen aus den Diagrammen und ordnen diese dann den genannten Ländern zu. Dies kann auf Basis bereits vorhandenen Wissens gelingen oder unter Zuhilfenahme des Atlases. Aus der richtigen Lösung (Costa Rica, Schwerpunkt Wasserkraft – China, Schwerpunkt Kohle – Deutschland, Schwerpunkt Kohle – Frankreich, Schwerpunkt Kernkraft) ergibt sich die Problemstellung für die weiteren Arbeitsaufgaben: Fast 100 Prozent des Stroms in Costa Rica aus erneuerbaren Energien – wie ist das möglich?

Mit Aufgabe 2 sollen sich die Schülerinnen und Schüler in Partnerarbeit selbsttätig die naturräumlichen Gegebenheiten als Grundlage für den Strommix Costa Ricas erarbeiten und schließlich dem Plenum präsentieren. Empfehlenswert ist es, mit der Frage, ob das costa-ricanische Konzept als Modell auch für andere Länder geeignet ist, den Blick auf einen Vergleich mit Deutschland zu lenken.

Aufgabe 3 zielt auf die geplante Inbetriebnahme des Speicherkraftwerks Diquís. Neben Quellen in spanischer und englischer Sprache lassen sich auch deutschsprachige Webseiten finden, die das Projekt, seine ökologischen und sozialen Folgen sowie die Proteste dagegen erläutern.

### Quellen:

Bundesministerium für Transport und Energie: Aktuelle Informationen: Erneuerbare Energien im Jahr 2017.

[https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare\\_Energien\\_in\\_Zahlen/Aktuelle-Informationen/aktuelle-informationen.html](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/Aktuelle-Informationen/aktuelle-informationen.html) (Zugriff: 29.10.2019)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Energiedaten: Gesamtausgabe (Stand August 2018)

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html> (Zugriff: 04.09.2018)

Instituto Costarricense de Electricidad: Generación y Demanda. Informe Anual 2017. Centro Nacional de Control de Energía.

<https://apps.grupoice.com/CenceWeb/CenceDescargaArchivos.jsf> (Zugriff 30.10.2018)

Ministerio de Ambiente y Energía MINAE: VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. San José, 2015.

<http://www.minae.go.cr/recursos/2015/pdf/VII-PNE.pdf> (Zugriff: 29.10.2019)

Programa Estado de la Nación, Costa Rica: Estado de la Nación 2017. San José, 2017.

<https://estadonacion.or.cr/2017/assets/en-23-2017-book-low.pdf> (Zugriff 30.10.2018)

The Guardian: All that glitters is not green: Costa Rica's renewables conceal dependence on oil.

<https://www.theguardian.com/world/2017/jan/05/costa-rica-renewable-energy-oil-cars>. (Zugriff: 04.09.2018)

### Autor/Autorin:

Rainer Semmelmann

<http://www.klett.de/terrasse>

Letzte Änderung: 19.02.2019