Lösungshinweise zur Beispielklausur   
„Geht dem Paraná das Wasser aus?“

Aufgabe 1: Lokalisieren Sie den Fluss Paraná und stellen Sie dessen wirtschaftliche Bedeutung dar. (30 Pkt.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | erreichbare Punktzahl | erreichte Punktzahl |
| 1 | den Fluss Paraná aufgabenbezogen lokalisieren:  ▪ Fluss(-system) in Südamerika mit einer Länge von mehr als 4 000 km  (Atlas, M4)  ▪ Verlauf des Paraná: entspringt in Brasilien südlich von Brasilia, fließt weiter Richtung Süden, Grenzfluss zwischen Paraguay und Argentinien, mündet  bei Buenos Aires in den Atlantik (Atlas)  ▪ Flusslauf mit einigen Stauseen (Atlas)  ▪ großes Einzugsgebiet (ca. 3 Mio. km2): Bolivien, Paraguay, Brasilien, Argentinien (Atlas, M4)  ▪ bedeutende Großstädte: Buenos Aires, Rosario, Asuncion und viele weitere Städte bis 500 000 Einwohnern (Atlas)  ▪ Einzugsbereich landwirtschaftlich geprägt: v. a. Weizen, Soja, Baumwolle, u. v. m., Weideland für Rinder (Atlas) | 10 |  |
| 2 | die wirtschaftliche Bedeutung darstellen, z. B.:  • Lebensader für weite Teile Brasiliens, Argentiniens und Paraguays (M2)  • bedeutender Transportweg für den Welthandel (M2)  • große Bedeutung als Trinkwasserquelle (M2)  • Stauseen deuten auf eine große Bedeutung im Bereich der Energiegewinnung hin (Atlas)  • Flusswasser dient der Bewässerung der landwirtschaftlichen Nutzflächen (Atlas) | 14 |  |
| 3 | die aktuelle Situation des Paraná darstellen, z. B.  • derzeitiger Wasserstand sehr niedrig, das Flussbett ist teilweise ausgetrocknet (M1, M2)  • Schwankungen der Tiefe des Paraná sind natürlich, allerdings lag der Wasserstand in den letzten 50 Jahren stets über 2 m, im Jahr 2021 unter 50 cm, noch geringer als das bisherig aufgezeichnete Minimum von 1943 (50 cm) (M3)  • Hierdurch ist „Südamerikas Lebensader in Gefahr“ (M2). | 6 |  |
|  | Summe 1. Aufgabe | 30 |  |

Aufgabe 2: Erläutern Sie die Ursachen und Folgen der Dürre am Paraná. (30 Pkt.)

Der Paraná, die Lebensader Südamerikas, ist in Gefahr (M2), da der Fluss mit einem Wasserstand von weniger als 50 cm (2021) zu wenig Wasser führt, um seine vielfältigen Funktionen zu erfüllen   
(M3, vgl. Aufgabe 1).

Die Ursache für den niedrigen Wasserstand ist vordergründig im Ausbleiben der typischen Nieder-schlagsmengen zu suchen. Die Abweichungen der Niederschlagsmenge im Einzugsgebiet des Paraná im Zeitraum von Mai 2019 bis April 2020 betragen im Vergleich zum langjährigen Mittel teilweise bis zu 300 mm (M4). Infolgedessen wird auch weniger Wasser dem Flusssystem des Paraná zugeführt, was sich in fallenden Pegelständen widerspiegelt.

Diese Entwicklung kann mithilfe von M6 erklärt werden. Die Karte zeigt großflächige Brandrodungen in Südamerika, vor allem im Einzugsbereich des Paraná. Die natürlichen Ökosysteme werden dabei zerstört. Auf den gerodeten Flächen wird u.a. der Ausbau des Sojabohnenanbaus massiv vorangetrieben. Ihre Anbaufläche hat sich in den letzten 50 Jahren von 2 Mio. Hektar auf fast 37 Mio. Hektar um das 18-fache rasant vergrößert (M8).

Der Verlust der natürlichen Vegetation hat allerdings Auswirkungen auf den lokalen Wasserkreislauf (M5): Dieser ist in einem intakten Ökosystem nahezu geschlossen, was bedeutet, dass das Wasser überwiegend im System verbleibt. Die kräftigen Niederschläge werden im Zuge der Evapotranspiration wieder an die Atmosphäre abgeben, was wiederum zu den oben bereits genannten hohen Niederschlägen führt. Da der größte Anteil des Wassers verdunstet, versickert nur wenig Wasser in den Boden, sodass der Abfluss gering ist.

Ist der Regenwald aber gerodet und wird auf diesen Flächen Landwirtschaft betrieben, wie etwa der Anbau von Sojabohnen, bricht der lokale Wasserkreislauf zusammen. Die Niederschläge versickern nun zu einem großen Anteil in den Boden und werden abgeführt. Die Evapotranspiration ist gering, die Luft wird dadurch trockener (M5). Als Folge bleiben die Niederschläge aus. Dieses Phänomen ist auch im Einzugsgebiet des Paraná zu erkennen (M4).

Diese beschriebenen Veränderungen des natürlichen Wasserhaushaltes haben auch Folgen für das Leben der Menschen im Einzugsgebiet des Paraná. So ist in Folge der Wasserknappheit in mehreren Provinzen Argentiniens und in Süd-Brasilien der Wassernotstand verhängt worden, welcher den Zugang zu und die Verwendung von Trinkwasser streng einschränkt (M7). Zudem ist die Stromversorgung in Argentinien und Brasilien bedroht, da die zahlreichen Wasserkraftwerke am Paraná nicht mehr mit genügend Wasser gespeist werden. Schließlich leidet auch die Landwirtschaft unter der Dürre, da Ernteausfälle bei der Kaffee- und Sojaproduktion zu beklagen sind.

Aber nicht nur die Menschen im Einzugsgebiet des Paraná bekommen die Auswirkungen der Dürre zu spüren, auch „wir“ hier in Europa. Brasilien ist mit ca. 130 Mio. Tonnen Soja zum global bedeutendsten Soja-Exporteur aufgestiegen. Hinter den USA rangiert Argentinien auf Rang drei der führenden Sojabohnen-Exporteure, obgleich die Erntemenge seit 2010 stagniert (M11). Immerhin 36 % des in die Europäische Union importierten Sojas stammt aus Brasilien. Der Anteil des aus Argentinien importierten Sojas ist dem Material nicht zu entnehmen, liegt aber schätzungsweise bei ca. 5 – 10 % (M11). Die in M7 aufgeführten Ernteausfälle stehen im Zusammenhang mit den steigenden Exportpreisen für Sojabohnen aus Brasilien (M9). Diese sind seit April 2020 rasant von 325 US-$/Tonne auf beinahe 550 US-$/Tonne gestiegen (M9). Diese Preissteigerung wird auch in Deutschland beispielsweise bei der Preisentwicklung von Schweinefleisch zu spüren sein, da das Soja zu einem großen Teil als Futter für die Schweinehaltung verwendet wird.

Es zeigt sich also, dass die Dürre am Paraná nicht nur lokale Folgen, sondern auch globale Auswirkungen nach sich zieht.

Aufgabe 3: Beurteilen Sie die in M10 dargestellte Maßnahme gegen die wirtschaftlichen Folgen der Dürre. (20 Pkt.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | erreichbare Punktzahl | erreichte Punktzahl |
| 1 | die positiven Aspekte der intendierten Vertiefung des Flussbettes anführen, z. B.:  ▪ Die Vertiefung des Flussbettes kann kurzfristig eine Lösung darstellen, da das Wasser so zusammengeführt wird und die Schiffbarkeit gewährleistet werden kann.  ▪ Hierdurch kann der Fluss seine Funktion als wirtschaftliche Lebensader weiterhin erfüllen. | 4 |  |
| 2 | den positiven Auswirkungen negativ zu beurteilende Aspekte gegenüberstellen, z. B.:  ▪ Die o.a. Ursachen der Regenwaldzerstörung (z. B. Ausdehnung der Sojaanbauflächen) mitsamt seinen Auswirkungen auf den Wasserkreislauf wird dazu führen, dass dauerhaft weniger Niederschlag im Einzugsgebiet fallen wird und somit auch weniger Wasser dem Flusssystem des Paraná zugeführt wird.  ▪ Hierdurch werden sich weitere Probleme verschärfen, die durch eine schlichte Vertiefung des Flussbettes nicht gelöst werden (z. B. Trinkwasserversorgung, Energiegewinnung durch Wasserkraftwerke). | 12 |  |
| 3 | zu einer zusammenfassenden Beurteilung kommen, z. B.:  • nicht nachhaltige Lösungsmaßnahme, da oberflächlich das Problem zwar kurzfristig behoben scheint, die Ursachen für die Dürre und der in Folge sich ergebende Wassertiefstand des Paranás allerdings nicht verändert werden | 4 |  |
|  | Summe 3. Aufgabe | 20 |  |