

**Zeitschrift:** Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik  
**Band:** 5 (1950)  
**Heft:** 7

**Artikel:** Rätselhafte Tiervorkommen in der Wüste : ein gelöstes Problem der Sahara  
**Autor:** Wettstein, Otto  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-653946>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Rätselhafte Tiervorkommen in der Wüste ein gelöstes Problem der Sahara

Von Doz. Dr. Otto Wettstein

Obgleich Europa nächst benachbart, wurden die Wüstengebiete der Sahara sehr spät erforscht und bekannt. Die Hitze, die Wasserlosigkeit und die Feindseligkeiten der Einwohner verhinderten jede Bereisung durch Jahrhunderte hindurch. Erst in den Jahren 1822 bis 1824 gelang Denham, Clapperton und Oudney unter unsäglichen Schwierigkeiten die erste Durchquerung der Zentralsahara. Ab 1850 folgten ihnen dann Barth, Rohlfs, Nachtigal und O. Lenz als die eigentlichen Pioniere der Sahara. Diesen Deutschen und dem Österreicher

Lenz verdanken die Franzosen und Italiener jene Kenntnis von Land und Leuten, die ihnen später bei der Landnahme jener Gebiete zu statten kamen. Erste Erforscher richten ihr Augenmerk natürlich in erster Linie auf geographische Fragen. Die Nachrichten oder gar Belege, die sie von der Tier- und Pflanzenwelt mitbrachten, waren recht spärlich. Die Mitteilung Nachtigals, daß ihm Tuaregs erzählt hätten, im Herzen der Sahara gäbe es Krokodile, schien sehr unwahrscheinlich und ebenso die Aufzeichnungen im Tage-

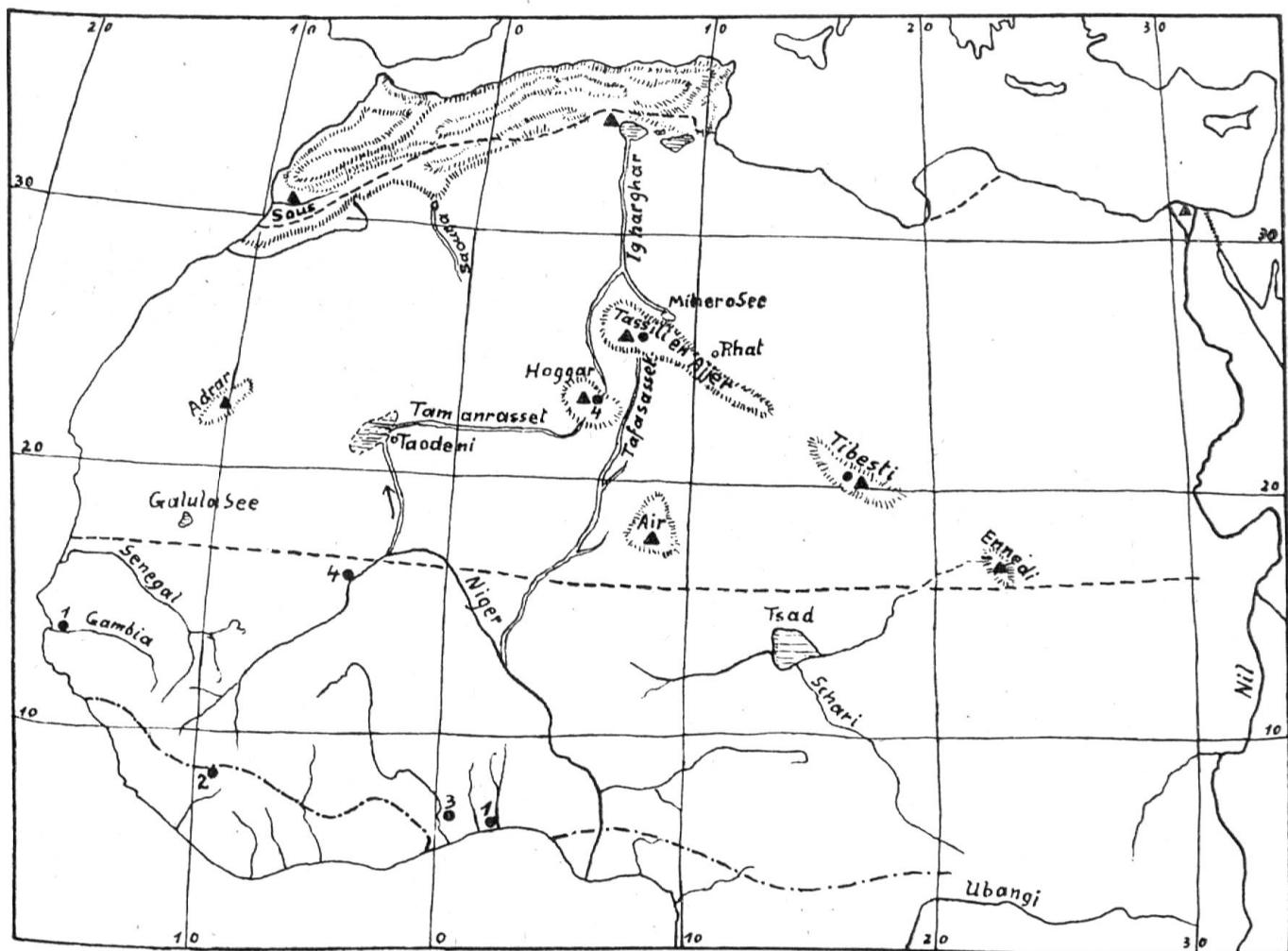
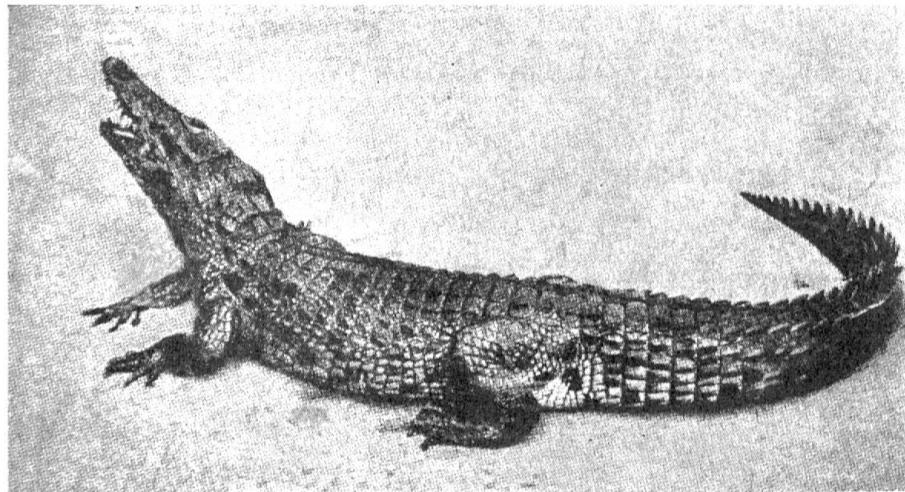


Abb. 1. Schematisierte Landkarte der Sahara. — — — ungefähre Nord- und Südgrenze der Wüstenfauna; — — — ungefähre Nordgrenze des Regenwaldes; ▲ Fundorte äthiopischer Faunenelemente, die nicht Wüstentiere sind, in und nördlich der Sahara; ● Fundorte paläarktischer Faunenelemente, die nicht Wüstentiere sind, in und südlich der Sahara: 1 Clemensys leprosa, Gambia-Fluß und Porto Novo; 2 Pleurodeles waltl, Dieké; 3 Hyla arborea meridionalis, Misahöhe; 4 Bufo viridis

(Karte nach Braestrup, ergänzt und erweitert)

Abb. 2. Nilkrokodil (*Crocodylus niloticus*)



buch des 1877 ermordeten *Erwin v. Bary*, daß in einem See bei Rhat (s. Karte) Krokodile leben.

Eine eingehende naturwissenschaftliche und damit auch faunistische Erforschung der Zentralsahara, ihrer Hochplateaus, Gebirge und Oasen, setzte erst nach dem ersten Weltkrieg ein, und da waren es insbesondere die Franzosen (*Petit, Seurat, Pellegrin* als Zoologen), die diese vorantrieben.

Es mag hier als bekannt vorausgesetzt werden, daß wir nach ihrer charakteristischen Zusammensetzung mehrere große Faunengebiete auf der Erde unterscheiden können. Die Tierwelt Europas und des gemäßigten Asiens, die auch auf Nordafrika übergreift, fassen wir als paläarktische Fauna, jene des tropischen Afrika als äthiopische Fauna zusammen. In Afrika werden diese zwei Gebiete durch den breiten Wüstengürtel der Sahara scharf getrennt. Die Sahara selbst, die einem kontinuierlichen Wüstengürtel vom Atlantischen Ozean über Arabien, Persien bis Nordindien angehört, wird von einer Mischfauna extrem angepaßter, nur ihr eigentümlicher Tiere bewohnt. Für alle Feuchtigkeit und Vegetation liebenden Tierarten, also für die Hauptmasse der paläarktischen und äthiopischen Tiere aber bildet sie derzeit eine unüberwindliche Barriere, die nur im äußersten Osten vom Niltal durchbrochen wird.

Durch das Niltal sind 15 äthiopische Wirbeltierarten bis in das Nildelta vorgedrungen und leben dort (soweit sie nicht vom Menschen ausgerottet wurden, wie Nilpferd und Nilkrokodil) heute noch. Man hat aber auch in Nordwestafrika äthiopische Tierarten gefunden, die nur im tropischen Westafrika vorkommen, im Niltal fehlen und daher nicht über dieses nach Nordwesten gelangt sein können. Ander-

seits fand man, wenn auch sehr lokal und selten, paläarktische Tierarten im tropischen Westafrika, die zu irgendeiner für sie klimatisch günstigeren Zeit die Sahara von Norden nach Süden überquert haben mußten. Da es sich bei allen diesen Arten um sehr junge (rezente) Formen handelt, die in ihrer neuen Heimat keinerlei Veränderung gegenüber ihren Artverwandten in der alten Heimat zeigen, so nahm man an, daß die Westsahara noch im Quartär eine grüne, wasserreiche Gegend gewesen sein müsse. Damit stand aber in Widerspruch, daß die typische Wüstenfauna so extrem angepaßt ist, daß sie zweifellos sehr alt ist, also nicht erst im Quartär entstanden sein kann. Die vielen spezifischen Arten in der Wüstenfauna der Sahara, die im arabisch-asiatischen Wüstengebiet fehlen, machen auch die Annahme unmöglich, diese Wüstenfauna könnte erst später aus Asien in das Saharagebiet eingewandert sein.

So blieb denn dieses Problem ungelöst, bis französische geographische, geologische und paläontologische Forschungen in den zwanziger und dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts (bes. von *Chudeau* und *Yoleaud*) Licht in die Angelegenheit brachten. Es wurde erkannt (siehe Abb. 1), daß noch im Quartär der Obere Niger (Richtung des Pfeiles auf der Karte) von Timbuktu aus nach Norden floß und in der Gegend der Oase Taodeni in einem Sumpf oder See endete, in den ein anderer Fluß (Tal Tamanrasset) vom Hochplateau von Hoggar (= Ahagar) in der Zentralsahara kommend, mündete. Der Untere Niger aber entsprang als Tafasasset im Gebirge von Tassili en Ajjer und empfing einen von Air kommenden Nebenfluß. Nach Norden wurde sowohl der Hoggar wie Tassili en Ajjer vom Igharghar entwässert, der im Schott Melghir versickerte. Erst in prä-

historischer Zeit trockneten diese Flüsse aus, und der Obere Niger fand seinen heutigen Verlauf und den Anschluß an den Unterer Niger. Hand in Hand mit diesen Feststellungen gingen wichtige zoologische Entdeckungen. Quartärfossil wurden an diesen ehemaligen Flüssen und im Tassili-Plateau Reste vom Nilpferd, N i l k r o k o d i l (Abb. 2), Warzenschwein, von verschiedenen afrikanischen Fischen (unter anderen Nilbarsch, Welse) und zusammen mit ihnen paläolithische (altsteinzeitliche) Werkzeuge des Menschen gefunden, was die Datierung sehr erleichterte. L e b e n d fand man auf dem Hoggar-Plateau in Wasserresten die in Abb. 3 gezeigte paläarktische Grüne oder Wechselkröte (*Bufo viridis*) und den paläarktischen Wasserfrosch (*Rana esculenta*) zusammen mit der äthiopischen Schlangenart *Psammophis sibilans* (die keine echte Wüstenschlange ist, wie vielfach angenommen wird).

Am Nordosthang des Tassili-en-Ajjer-Gebirges liegt in einer Oase ein kleiner See als Rest des Igharghar-Systems, d'Ifedil genannt, und vermutlich identisch mit dem Mihero-See E. v. B a r y s. In ihm leben gegenwärtig noch Nilkrokodile, die äthiopische Fischart *Barbus deserti* und der äthiopische Frosch *Rana mascareniensis* zusammen mit dem nördlichen *Barbus bispacensis*. Im Tassili wurde ferner der große afrikanische, tropische Wels (*Clarias lazera*) gefunden. In Tibesti lebt außer mehreren äthiopischen Fischarten die nordwestafrikanische Echse (*Agama bibronii*). Im Ennedi-Plateau und im Wüstensee Galula, im äußersten Westen, wurde das Nilkrokodil lebend festgestellt. Im Adrar-gebiet Froschlurche und Fische äthiopischer Herkunft. Paläarktische Elemente fehlen anscheinend im Adrar, so daß dort keine Beweise für eine weitere Verbindung nach Norden vorliegen. Auf dem Wasserweg über Hoggar und Tassili allein sind, nach unserer heutigen Kenntnis, eine ganze Anzahl wasser- oder feuchtigkeitsliebende äthiopische Tierarten nach Nordafrika, genauer nach Nordwestafrika gelangt, während rechts und links davon die Wüste mit ihrer spezifischen Tierwelt weiterbestand. So findet man am Nordrand der Sahara in Brunnen und Seen neben nördlichen Arten äthiopische Fische aus der Familie der *Cichliden* und den Wels *Clarias lazera*. Ganz isoliert im Westen, im

Sous-Tal, besteht das bisher unerklärliche Vorkommen zweier tropischer Schlangen, der Puffotter (*Bitis arietans*) und der Braune Haus-schlange (*Boaedon lineatus*), vereint mit der afrikanischen Kobra (*Naja haje*). Letztere kommt, nach einer Leerzone von 800 km, auch wieder von Ain Sefra an nach Osten zu vor.

Durch die Entdeckung der Wechselkröte als Relikt in der Zentralsahara gewannen einige wenige Funde paläarktischer Tierarten im tropischen Westafrika, die man bisher zum Teil stark angezweifelt und auf Fundortsverwechslung zurückführte, besondere Bedeutung und Interesse. *Bufo viridis* selbst wurde 1930 von de Witte nördlich vom Debo-See am Niger entdeckt (s. Karte). Die spanische Wasserschildkröte (*Clemmys leprosa*), deren Heimat die Iberische Halbinsel und Nordwestafrika ist, wurde im Gambia-Fluß und in Dahomey (Porto Novo) gefunden. Der Rippenmolch (*Pleurodetes walii*), mit ähnlicher Verbreitung wie die genannte Schildkröte, entdeckte Chabanaud 1921 bei Dieké, und ein nicht ganz sicherer Fund — Fundortverwechslung nicht ausgeschlossen — betrifft unseres gewöhnlichen Laubfrosch (*Hyla arborea meridionalis*) in seiner mediterranen Rasse, der in einem Exemplar von der Misa-Höhe im ehemaligen Deutsch-Kamerun bekannt wurde (s. Karte).

Nun hat Braestrup (1946) darauf aufmerksam gemacht, daß die hier in Frage kommenden Tierarten beider Regionen wohl alle auf Wasser oder mindestens Feuchtigkeit angewiesen sind, aber auf verschiedene Temperaturen. Die paläarktischen Tiere benötigen ein feuchtes und kühleres, die äthiopischen Arten ein feuchtes und wärmeres Klima zu ihrer Existenz. Es ist daher klar, daß der Faunenaustausch durch die Sahara nicht gleichzeitig erfolgt sein kann. Wie fein viele Tierarten (und Pflanzen) auf Temperaturänderungen reagieren, er-



Abb. 3. Grüne oder Wechselkröte (*Bufo viridis*), eine gegen Hitze und Austrocknung sehr widerstandsfähige Amphibienart, die sich auch in der Sahara findet

weist *Braestrup* an einer Anzahl äthiopisch-tropischer Tier- und Pflanzenarten, die heute nur in einem kleinen Gebiet bei Faraskur (5 km vom Menzala-See nahe der Meeresküste) im Nildelta und sonst erst wieder im Gebiet des oberen Weißen Nil leben. Die frühere Erklärung, daß es sich hier um lauter vom Nil herabgewemmte Arten handelt, ist höchst unbefriedigend, denn es ist dann nicht einzusehen, warum sie nicht auch an anderen Orten des langen Niltales vorkommen sollten, zumal zwei dieser Arten große Fische sind (*Gymnarchus niloticus* und *Polypterus*). Vergleicht man aber die Jahrestemperaturen und insbesondere die Wintertemperaturen an den verschiedenen Orten des Niltales, so kommt man darauf, daß sie im Delta nahe der Meeresküste etwas höher sind als im ganzen übrigen Niltal bis in den Sudan hinein. Man wird also mit *Braestrup* die äthiopische Fauna des Niltales als eine Reliktfauuna aus einer früheren, wärmeren Zeitperiode auffassen müssen, in der es im ganzen Verlauf des Nils so warm war, daß diese tropischen Tiere und Pflanzen ihn bewohnen konnten. Da diese Zeit aus verschiedenen Gründen nicht allzu weit zurückliegen kann, so kommt dafür nur die postglaziale (nacheiszeitliche) Wärmeperiode in Betracht, die auch in Europa ihre nachhaltigen Spuren hinterlassen hat. In derselben Zeit, die im Saharagebiet auch regenreicher gewesen

sein muß als heute, ermöglichten die zentral-saharischen Flüsse mit ihren vegetationsbedeckten Ufern den früher genannten äthiopischen Arten ein Vordringen bis nach Nord- und Nordwestafrika, wo sie sich an besonders günstigen Stellen als Relikte bis heute erhalten konnten.

Die Gelegenheit aber, zu der die genannten paläarktischen Arten die Sahara nach Süden überschreiten konnten, war zur Eiszeit (Würmeiszeit) gegeben, als auch in der Sahara ein kühleres und regenreicheres Klima herrschte. Die paläarktischen Faunenelemente sind daher früher ins tropische Afrika eingedrungen als die äthiopischen Elemente nach Nordafrika. Die Temperatur ist im Grassteppengebiet und am Urwaldrand Westafrikas etwas niedriger als in der Wüste und ermöglichte es diesen Tieren an besonders günstigen Stellen bis heute auszuhalten. Zweifellos befinden sie sich dort aber an der unteren Grenze ihrer Lebensmöglichkeiten, sonst würden sie nicht so außerordentlich selten und in ihrem Vorkommen so eng begrenzt sein. Das trifft sichtlich auch für die Wechselkröte (*Bufo viridis*) zu, die als Steppentier, mit einer ungewöhnlich weiten Verbreitung von der Mongolei und Tibet bis Westafrika, außerordentlich widerstandsfähig und anpassungsfähig ist, Kälte, Hitze und Trockenheit verträgt, aber zur Ablage ihres Laiches doch irgendeine dauernde Wassersammlung aufzusuchen muß.

## UM DIE GÜLTIGKEIT DES ENERGIEGESETZES

Zu dem in Heft 3/1950 unserer Zeitschrift erschienenen Beitrag stellt uns Prof. Dr. E. Schwarz-Bergkampf (Inst. f. Physikal. Chemie d. Montanistischen Hochschule in Leoben) die folgenden Ausführungen zur Verfügung, die wir wegen ihrer richtungsweisenden Bedeutung zu diesem Problem veröffentlichen.

Bei chemischen Vorgängen wird sogar öfter eine größere Menge an Arbeit frei, als sie der Wärmetönung der Reaktion entspricht. Wegen dieser größeren Arbeitsleistung müssen sich die Reaktionsprodukte abkühlen bzw. nehmen sie die entsprechende Wärmemenge aus der Umgebung auf (was nur sehr schwierig festzustellen ist). Vom mechanischen Standpunkt aus gesehen treten bei einfachen chemischen Vorgängen daher unerwartete Verhältnisse auf, die aber genauestens untersucht sind und gerade nur so den Hauptsätzen folgen. Leider ist es nicht so leicht, diese Arbeitsbeträge direkt zur Auswirkung zu bringen und somit zu gewinnen. Schon bei der Verbrennung von Kohlenstoff ist die Arbeitsfähigkeit etwas größer als die Wärmetönung. Aber bisher gelang es nicht, ein Brennstoffelement zu bauen, in dem diese Arbeit gleich auf elektrischem Wege entnommen werden

kann, denn der elektrische ist der einzige mögliche Weg dazu. Auch der Dampfdruck der Stoffe ist proportional der Arbeitsfähigkeit des flüssigen gegenüber dem gasförmigen Zustand. Bei reinen Flüssigkeiten ist das genau bekannt und bestätigt. Bei Lösungen treten aber sehr verschiedenartige gegenseitige Beeinflussungen der Flüssigkeiten auf, daß es heute trotz vieler Anstrengungen noch nicht möglich ist, diese Beeinflussungen zu erklären und die Größe ihrer Auswirkung abzuschätzen. All dies kann nur auf Grundlage des zweiten Hauptsatzes erfolgen. Somit ist es also unmöglich, aus dem Verhalten der Dampfdrücke von Lösungen auf das Nichtzutreffen eines Hauptsatzes zu schließen, auch wenn dabei eine Arbeit geleistet werden kann, die über die mechanisch erwartete Wärmemenge, d. i. hier die entsprechende Verdampfungswärme, hinaus freigemacht werden kann. Gerade komplizierte Vorgänge, die technisch gewisse Vorteile bieten können, wie das erwähnte Dualverfahren, können aber nie zu einer Ablehnung von naturwissenschaftlichen Grundtatsachen herangezogen werden, weil sie theoretisch noch nicht durchleuchtet sind. Schwarz-Bergkampf