



Wie die Wale schwimmen lernten

Antworten finden sich im UNESCO Weltnaturerbe
Wadi El-Hitan

Silke Stern

Ägyptens kulturelle Stätten sind immer eine Reise wert und auch das Rote Meer ist ein Garant für Freizeitspaß und Erholung. Weniger bekannt und dementsprechend deutlich seltener frequentiert, sind die Nationalparks und Naturreservate. Sie sind Ägyptens unbekannte Schätze und das völlig zu unrecht.

Ägyptens Natur ist außergewöhnlich, spektakulär sind die Unterwasserwelt und seine Wüstenlandschaften, nicht weniger die Fossilfundstätten oder die Schwärme an Vogelzügen. Wer einmal gesehen hat, wie sich in den warmen Strahlen der Frühlingssonne Tausende von Störchen sammeln, um auf die geeignete Thermik für ihren Segelflug Richtung Europa zu warten, weiß das die Natur und die in ihr stattfindenden Prozesse wahre Begeisterung hervorrufen kann.

Ägyptens Wirtschaft hat die Vorteile des sanften Natur- oder Ökotourismus erkannt, auch der Regierung Ägyptens ist dies nicht entgangen. Sie hat sich, im Zusammenschluss mit verschiedenen Organisationen verpflichtet Nationalparks und Naturschutzgebiete ins Leben zu rufen, um die Artenvielfalt (Biodiversität) zu erhalten. Diese sollten diverse Kriterien erfüllen, z. B. sollten sie noch intakt und möglichst unberührt sein. Vor allem aber sollten sie landestypische Ökosysteme repräsentieren. So entstand die Idee zum „Protected Area Network“.

Das „The Protected Area Network“

Im Jahr 1983 wurden mit dem Inkrafttreten des Gesetzes 102 die ersten 24 Naturschutzgebiete ins Leben gerufen (vgl. Tab. 1 und Abb. 1), inzwischen sind es 27 und weitere sind geplant (siehe Tab. 2). Die bisherigen Naturschutzgebiete umfassen mehr als 14 % der Landesfläche, bis zum Jahr 2020 sollen es 18 % – 20 % der Gesamtfläche des Landes werden.

Durch das Vordringen der Wüsten sowie Küstenerosion, als Folgen des Klimawandels droht weltweit weiterer Verlust an Biodiversität. Umso wichtiger sind deshalb Nationalparks und Naturschutzgebiete als Zufluchtstätten seltener und bedrohter Tier- und Pflanzenarten. Experten schätzen, dass noch über 18.000 Pflanzen- und Tierarten in Ägypten entdeckt und beschrieben werden können, ein immenses Bioreservat von unschätzbarem Wert.

Ägyptens Naturschutzgebiete und Nationalparks sind sehr unterschiedlich. Der größte Park, Elba, umfasst eine Fläche von 35.000 km², der Kleinste, die Insel Saluga und Ghazal gerade mal 0,5 km².

Alle spiegeln aber die Vielfalt der unterschiedlichen Lebensräume wieder, die in Ägypten anzutreffen sind.

Zur Ausweisung einer Region als Naturschutzgebiet waren für die Verantwortlichen zwei Hauptfaktoren entscheidend. Zum einen die Einzigartigkeit des Ökosystems auch im Hinblick auf die dort vorhandene Artenvielfalt und zum anderen die konkrete Gefährdung des entsprechenden Gebiets. Dies dient auch der Erhaltung der Möglichkeiten und Chancen zukünftiger Generationen.

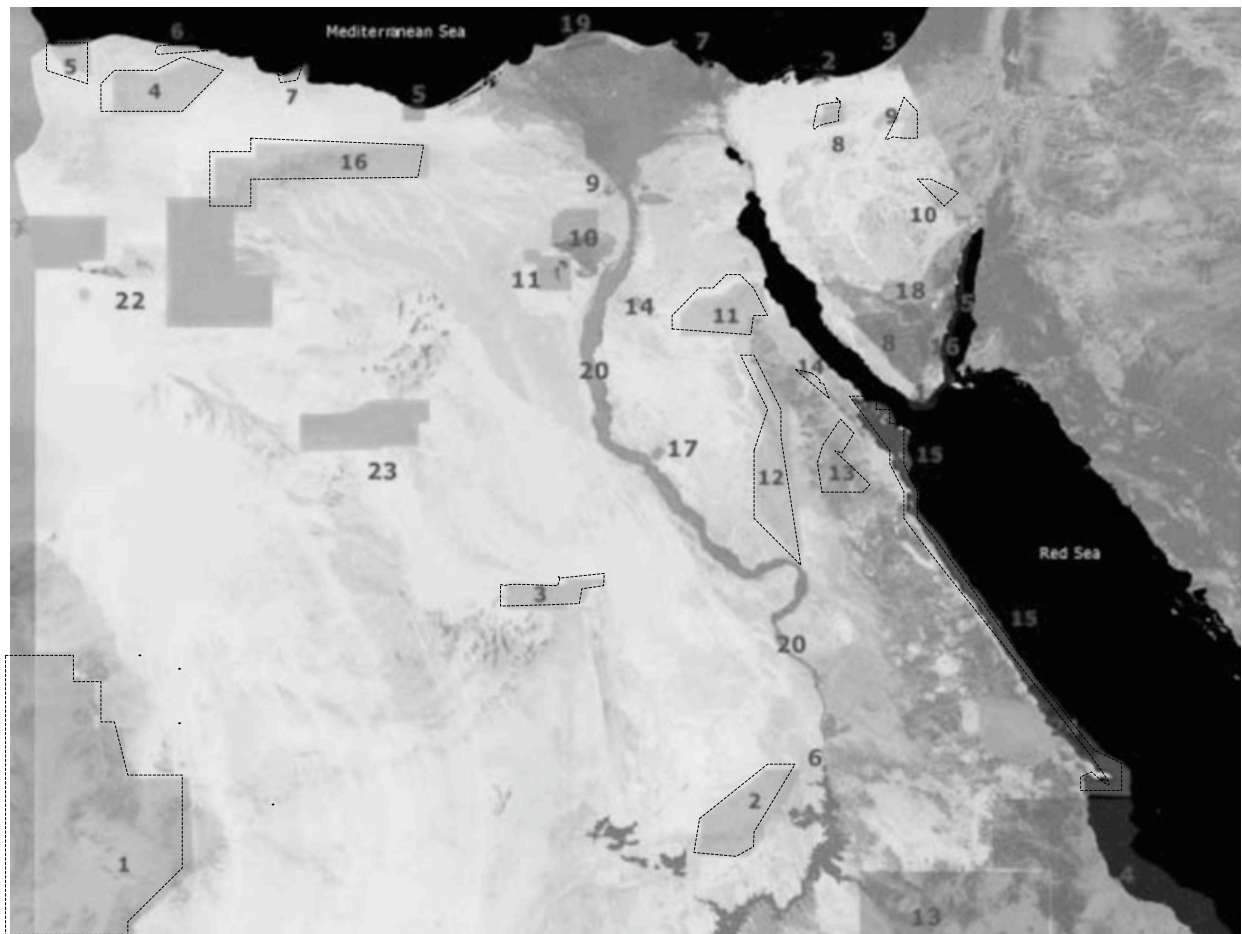


Abb. 1: Karte des Naturschutzgebiete Netzwerkes in Ägypten (siehe dazu Liste in Tab. 1) - Karte aus: *Protected Areas of Egypt: Towards the Future (EEAA/NCS)*

Tab. 1: Liste der gegenwärtigen Naturschutzgebiete und Nationalparks (Nr.25-27 nicht auf der Karte)

1. Ras Muhammad	10. Lake Qarun	19. Lake Burullus
2. Zaranik	11. Wadi El-Rayan	20. Nile River Islands
3. El Ahrash	12. Maadi Petrified Forest	21. Wadi Digla
4. Elba	13. Wadi El-Allaqi	22. Siwa
5. El Omayed	14. Sannur Cave	23. White Dessert
6. Saluga et Ghazal	15. Abu Galum	24. Wadi El Gemal
7. Ashtum El Gamil	16. Nabq	25. Northern Red Sea Islands
8. St. Katherine	17. Wadi El-Assiuti	26. Gilf El Kibir
9. El Hassana Dome	18. Taba	27. El Dababeya

Tab. 2: Liste der beabsichtigten Nationalparks (siehe Karte Nationalparks, gestrichelte Linien)

1. Kurkur und Dungul	6. Ras El Hekema	11. Wadi Qena
2. Um El Dabadib	7. Gebel El Maghara	12. Gebel Shayeb El Banat
3. El Qasr	8. El Quseima	13. Malahet Ras Shukair
4. El Salum	9. Wadi EL Gerafi	14. Riffe am Roten Meer
5. El Shuwaila	10. Gebel El Geleala	15. Qattara Depression

Hervorzuheben sind besonders zwei, die aufgrund ihrer Einzigartigkeit von der UNESCO zum Weltkulturerbe ernannt wurden. Zum einen das Naturschutzgebiet um das Katharinenkloster - 419 Pflanzenarten, beinahe 40 % aller beschriebenen ägyptischen Pflanzenarten werden nur auf der Sinaihalbinsel gefunden. Annähernd 50 % dieser wiederum sind im Naturschutzgebiet um das Katharinenkloster endemisch, d.h. sie kommen nur dort vor. Viele dieser Pflanzenarten werden von den dort ansässigen Beduinen als Heilpflanzen genutzt. Zum andern das Wadi El-Rayan mit dem Tal der Wale (Wadi El-Hitan), das eine der bedeutendsten Fossilfundstätten für Urzeitwale weltweit ist.

Wadi El-Rayan

Das Wadi El-Rayan ist von Kairo gut zu erreichen. Mit dem Auto benötigt man etwa 2 Stunden für die ca. 170 km lange Strecke in die Westliche Wüste, die verhältnismäßig gut ausgeschildert ist. Man fährt entlang der Fayoum Desert Road bis zur Qaroun Lake Road. Von hier folgt man den blauen Schildern der Tourismusbehörde Fayoums bis Tunis. Ab Tunis ist der Weg zum Haupteingang des Nationalparks Wadi El-Rayan (WAPA, Wadi El-Rayan Protected Area) gut ausgeschildert. Das **Wadi El-Hitan**, Teil des Naturschutzgebietes Wadi El-Rayan, liegt ca. 34 km westlich des Haupteingangs und die Strecke ist ebenfalls gut gekennzeichnet, ein Geländewagen ist nicht erforderlich.

Das Tal der Wale gehört zu den touristisch am besten erschlossenen Nationalparks Ägyptens. Der Besucher kann auf zwei verschiedenen Lehrpfaden alles über die hier gefundenen Fossilien erfahren. Diese sind nach den beiden bedeutendsten hier gefundenen Urzeitwalen *Basilosaurus isis* (Abb. 3) und *Dorudon atrox* (Abb. 2) benannt. Der Dorudon Pfad ist 1,7 km und der sich ihm unmittelbar anschließende Basilosaurus Pfad 1,3 km lang. Für beide zusammen sollte man mindestens 2 Stunden einplanen, wobei man bedenken sollte, dass man sich in mitten der Wüste befindet, weshalb man genügend Wasser dabei haben sollte. Entlang des Lehrpfads sind auf zahlreichen Schautafeln die erdgeschichtlichen, geologischen und biologischen Zusammenhänge anschaulich und verständlich erklärt. Die zu sehenden Präparate sind gut freigelegt und steigern sich, von zunächst einzelnen Knochenstücken zu immer komplexer werdenden Skeletten. Wer nicht gerne wandert, kann sich das Gebiet auch mit einer Kamelexpedition erschließen. Bei rechtzeitiger Voranmeldung sind auch geleitete Führungen möglich. Öffentliche Toiletten, eine Cafeteria und ein kleiner Shop sind vorhanden.

An ausgewiesenen Stellen ist das Campen innerhalb des Nationalparks erlaubt.



Abb. 2: Skelett eines *Dorudon atrox* Urwals entlang des Dorudon Pfades im Wadi El-Hitan.

Das Wadi El-Hitan wurde 2005 in die UNESCO Weltkulturerbeliste aufgenommen. Dies geschah vor allem aufgrund der vollständigen Skelette primitiver Wale, aber auch der anderen Vertebratenarten, die dort gefunden wurden. Das ägyptisch-italienische Umwelt-Kooperationsprogramm (Egyptian Italian Environment Cooperation Programme EIECP) stellte Geldmittel zum Schutz und zur Entwicklung von Ägyptens erster Fossilfundstätte, die zum Weltkulturerbe ernannt wurde zur Verfügung.

Die Fossilien wurden im Jahre 1902 von H. J. L. Beadnell vom ägyptischen Landesvermessungsamt entdeckt. Zwischen 1983 und 2007 gab es neun Forschungsexpeditionen, die von ägyptischen und amerikanischen Paläontologen durchgeführt wurden. Die Expeditionsteams fanden und kartierten Skelette von Walen und Seekühen. 1989 wurde das erste Exemplar eines Wals mit Beinen und Füßen entdeckt, der ausschließlich im Meer lebte.

Vor 50 Millionen Jahren war das Wadi El-Hitan Teil des Urozeans Tethys. Wale und andere Meerestiere und -pflanzen lebten und starben hier. Ihre Überreste sind bis heute als Fossilien erhalten geblieben. Die Walskelette, die hier entdeckt wurden, waren wesentlich zur Klärung von Fragen zur Evolution der Wale. Durch ihre Entdeckung konnte die These, dass die Vorfahren der heute die Ozeane bevölkernden Wale sich aus landlebenden Säugetieren entwickelt haben, die sich ins Meer zurückzogen, gestützt und bestätigt werden. Handelt es sich doch bei den hier entdeckten Skeletten von *Basilosaurus isis* und *Dorudon atrox* um die früheste, inzwischen längst ausgestorbene Unterordnung der Wale, die sog. *Archaeoceti*. Sie sind die Vorgänger aller rezenten Walarten und bilden gemeinsam mit diesen die zoologische Gruppe der *Cetaceteae*. Über 400 Fossilien dieser Urwale und 19 verschiedener anderer mariner Vertebratenarten wurden bis jetzt identifiziert.

Bei *Basilosaurus isis* (Abb. 3), handelt es sich um einen urzeitlich Wal, der vor 37 – 42 Millionen Jahren lebte. Die gleiche Art wurde auch in Asien, Nordamerika, Europa und Neuseeland gefunden. *Basilosaurus isis* schwamm schlangenartig, indem er mit seinem Schwanz hin und her schlug. Die Fossilien werden oft mit einer in S-Form angeordneten Wirbelsäule gefunden, vermutlich, weil die Rückenmuskeln nicht sehr stark waren. *Dorudon atrox* (Abb. 2) war mit ca. 5 Metern Körpergröße deutlich kleiner als seine natürlichen Feinde, die *Basilosauren*. *Dorudon atrox* lebte während des mittleren Eozäns (vor 42-40 Millionen Jahren), war ein Räuber und ernährte sich von Fischen. Die kleinen Wale wurden auch in Asien, Nordamerika, Europa und Neuseeland gefunden. Die *Dorudon*-Skelette sind oft kreisförmig angeordnet, was auf starke Rückenmuskeln schließen lässt.

Im Nationalpark wird ihr Lebensraum zu neuem Leben erweckt. Die wissenschaftlichen Zusammenhänge werden auch für Laien verständlich erklärt.

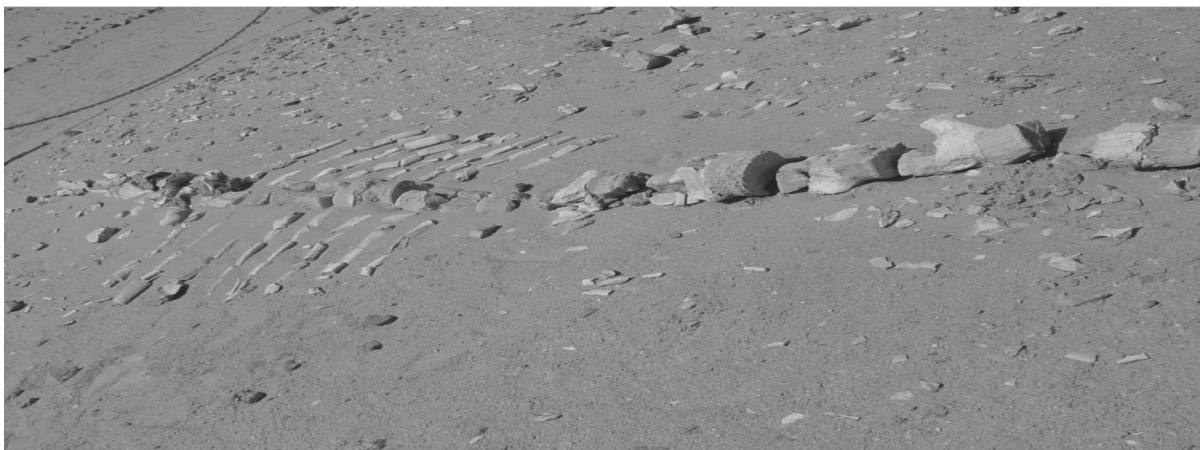


Abb. 3: Die *Basilosaurus isis* Skelette sind die größten Fossilien, die im Wadi El-Hitan gefunden wurden.

Die Ursache für den Fossilreichtum

Wie kam es zu einer derartigen Anhäufung von Fossilien im Wadi El-Hitan? Die versteinerten Wurzeln von Mangroven (Abb. 4) tragen dazu bei dieses Rätsel zu entschlüsseln und sie bestätigen gleichzeitig, dass es sich um eine urzeitliche Küstenlinie handelt. Küstenbereiche bieten Nahrung sowie genügend Rückzugsmöglichkeiten. Im Wadi El-Hitan wurden versteinerte Seeigel, Krebse, Muscheln, Meeresschildkröten, Seekühe und Mangrovenwurzeln (Abb. 4) gefunden, die auf einen flachmarinen Küstenabschnitt schließen lassen. Von diesem müssen die Wale aufgrund des reichhaltigen Nahrungsangebots angezogen worden sein. Wissenschaftler stellen sich den damaligen Lebensraum im Gebiet des heutigen Wadi El-Hitan als eine geschützte Bucht vor. Zur Vermutung dieser Hypothese tragen auch zwei Seekühart, Vorfahren der heutigen *Dugongs* bei, die ebenfalls zu den hier gefundenen Vertebratenfossilien zählen.

Dugongs verbringen die meiste Zeit in Gewässer, das nicht tiefer als 3 Meter ist und tauchen höchstens bis zu einer Tiefe von 10 m. Sie ernähren sich hauptsächlich von Seegras und Mangroven, welche die häufigsten im Wadi El-Hitan gefundenen pflanzlichen Fossilien sind. Forscher vermuten, dass auch die urzeitlichen Seekühe im seichten Wasser lebten, ähnlich wie ihre heutigen Verwandten.

Die Fülle an Lebensformen, die hier anzutreffen war, lässt stabile Umweltbedingungen über viele

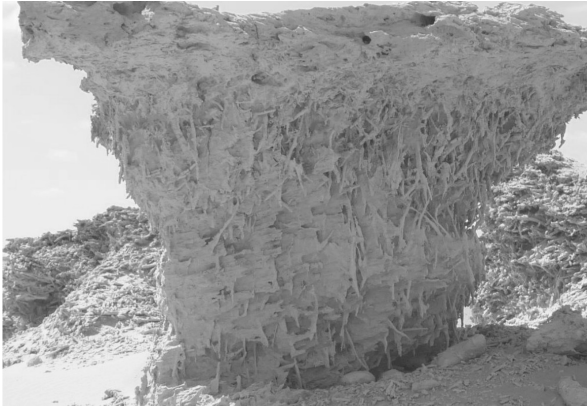


Abb. 4: Die meisten Walskelette wurden oberhalb einer Schicht aus versteinerten Mangrovenwurzeln gefunden.

Hunderttausende von Jahren vermuten, bevor eine globale Kälteperiode einsetzte. Daher nimmt man an, dass es während dieser Zeit zu einem allmählichen Anstieg der Walpopulationen kam. Wind und Wellen sorgten zudem für eine Anhäufung von Tierkadavern, die sich in den Mangroven verfangen. Die Skelette wurden mit Sediment bedeckt und versteinerten.

Was veranlasste Landsäuger dazu sich einen neuen Lebensraum zu erschließen?

Wissenschaftlichen Studien gehen davon aus, dass die Evolution der Wale vor über 55 Millionen Jahren im Eozän, bei den frühen Paarhufern ihren Anfang nahm. Wahrscheinlich sind Flusspferde die nächsten lebenden Verwandten der heutigen

Wale. Ein Beleg für die hypothetische Entwicklungslinie wurde erst durch Fossilfunde in neuster Zeit in Pakistan, Indien und im Wadi El-Hitan erbracht. Aufgrund dieser Funde wurden weiterführende Untersuchungen erst möglich. Deshalb gehört das Wadi El-Hitan zu den bedeutendsten Fossilienfundstätten, die Evolution dieser Meeressäuger betreffend.

Zu Beginn des Eozäns kam es zu einer globalen Erderwärmung. Infolge des dadurch hervorgerufenen Meeresspiegelanstiegs spezialisierten sich einige Säugetierarten auf Meerestiere und -pflanzen. So wurde es allmählich zu einem Überlebensvorteil sich effizient unter Wasser bewegen zu können. Fossilfunde von *Basilosaurus isis* und *Dorudon atrox* zeigen deutlich die evolutionären Veränderungen, die beide Arten vollzogen. *Basilosaurus* war der erste Wal, der beschrieben wurde, der hintere Gliedmaßen aufwies. Rudimentäre Reste seiner früheren Existenz an Land.

Wie die Wale schwimmen lernten

Seit dem späten Eozän, vor etwa 40 Millionen Jahren, bevölkerten Walarten das Meer, die keine Verbindung zum Land besaßen. Durch *Basilosaurus isis* und *Dorudon atrox* lässt sich der allmähliche Übergang vom Land- zum Wasserlebewesen nachvollziehen. Indem die Hinterbeine stetig kleiner wurden, erhielt die Wirbelsäule zunehmend mehr Flexibilität, was vertikales Schwanzschlagen zur Fortbewegung im Wasser ermöglichte. Im weiteren evolutionären Entwicklungsverlauf wandelten sich auch die Vorderbeine allmählich zu den heutigen Flossen um und verloren dabei ihre ursprüngliche Beweglichkeit. Die ausgegrabenen Skelette enthielten Zehen, Knöchel, Kniekapseln, obere und untere Beinknochen und ein Becken. Jedoch waren die gefunden vorderen und hinteren Gliedmaßen mit einer Länge von unter einem Meter im Vergleich zur restlichen Körpergröße - *Basilosaurus* erreichte eine Größe von bis zu 21 m - relativ klein. Berücksichtigt man das vermutliche Gewicht dieser Wale von mehreren Tonnen, waren ihre Gliedmaßen zum Laufen weder groß noch kräftig genug. Schädel funde belegten ebenfalls das *Basilosaurus* bereits ein vollständig an das Leben im Ozean angepasster Säuger war. Die ausschließlich im Wasser lebenden Arten *Basilosaurus* und *Dorudon* zeigen, dass der Wandel vom Landleben zum Leben im Wasser sehr erfolgreich war.

Eine Tatsache, die beide zu bedeutenden Brückentieren in der Evolution der Wale macht. Beide Gruppen hatten bereits das für die heutigen Wale typische Gehör entwickelt, das deutliche Anpassungen an ein Leben im Wasser zeigt. Die Handgelenke dieser Tiere waren versteift und trugen wahrscheinlich bereits die für heutige Wale typischen Flossen. Die Hinterbeine waren ebenfalls noch

vorhanden, jedoch deutlich verkleinert und mit einem verkümmerten Becken verbunden. *Basilosaurus* ist der Größte der gefundenen urzeitlichen Wale, vermutlich war er der erste Wal, der groß genug war, um sich Lebensräume im offenen Ozean zu erschließen, weit entfernt von den Küstenregionen, in denen sich die frühen Wale entwickelten, somit der erste „richtige“ Meeressäuger. Der Übergang vom Land zum Wasser war innerhalb von etwa 10 Millionen Jahren abgeschlossen.

Die heutigen Wale gehen wahrscheinlich auf die Dorudontinae zurück, deren bekanntester Vertreter *Dorudon atrox* ist. Aufgrund des Fischreichtums, der hier zu Lebzeiten der *Dorudon*- Wale herrschte und der Flachwasserbereiche um die Lagune, war das Wadi El-Hitan ein idealer Ort zur Aufzucht von Jungtieren. Eine Tatsache die wiederum *Basilosaurus isis* genügend Nahrung bescherte, da die *Dorudon* Jungtiere eine leichte Beute waren. Dutzende weiterer Arten wurden bisher im Wadi El Hitan identifiziert. So z.B. Seegräser, Mangroven, Mollusken, Seeigel, Fische, Haie, Rochen, Krebse, Schildkröten, Krokodile und Seeschlangen. Die Zahl der gefundenen Arten steigt, je mehr geforscht wird.

Und das sagt die UNESCO:

„Wadi El-Hitan ist weltweit die bedeutendste Stätte, um am sehr eindrucksvollen Beispiel -der Evolution der Wale - bildhaft die Veränderungen zu demonstrieren, die den Erfolg des Lebens auf der Erde ermöglichen. Sowohl ihre Gestalt als auch ihre Lebensweise während der Übergangszeit von Landlebewesen zu Meeressäugern ist sehr lebendig geschildert. Es übersteigt den Wert vergleichbarer Fundstätten weltweit hinsichtlich der Zahl, der Konzentration und der Qualität der dort gefundenen Fossilien aber auch hinsichtlich der Erreichbarkeit und Lage in einem Naturreservat. Dies steht im Einklang mit den Kernprinzipien der IUCN (The World Conservation Union) Studie über Fossil signifikante Werte die gegenwärtig auf der Weltnaturerbe Liste fehlen.“

Quellen:

Ministry of State for Enviromental Affairs, Egyptian Enviromental Affairs Agency (EEAA), Parks Egypt

National Parks of Egypt, Henu Egypt

Wadi El-Rayan Protected Area

Wadi El- Hitan, Guide to the Open Air Museum

M. J. Benton: Paläontologie der Wirbeltiere. Verlag Dr. Friedrich Pfeil. München, 2007.

J.G.M. Thewissen, Lisa Noelle Cooper, Mark T. Clementz, Sunil Bajpai, B.N. Tiwari: Whales orginated from aquatic artiodactyls in the Eocene epoch of India. Nature 450, 2007

J.G.M. Thewissen, (1994). Phylogenetic aspects of Cetacean origins: A morphological perspective. Journal of Mammalian Evolution

M. Carwardine: Wale und Delfine. Tessloff, Nürnberg 1993, Delius Klasing, Bielefeld 1996, 2003

P. Clapham: Whales. World Life Library. Colin Baxter Photography, Grantown-on-Spey 2001

R. Kiefner: Wale und Delfine weltweit. Jahr Top Special, Hamburg 2002

www.fao.org

www.mangrove.org

www.parksegypt.com

Fotos: Privat, S. Braun