

Quattara-Projekt : Wunsch und Wirklichkeit einer Grosstechnologie

Autor(en): **Kraft, Harald**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wechselwirkung : Technik Naturwissenschaft Gesellschaft**

Band (Jahr): **1 (1979)**

Heft 3

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-653251>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

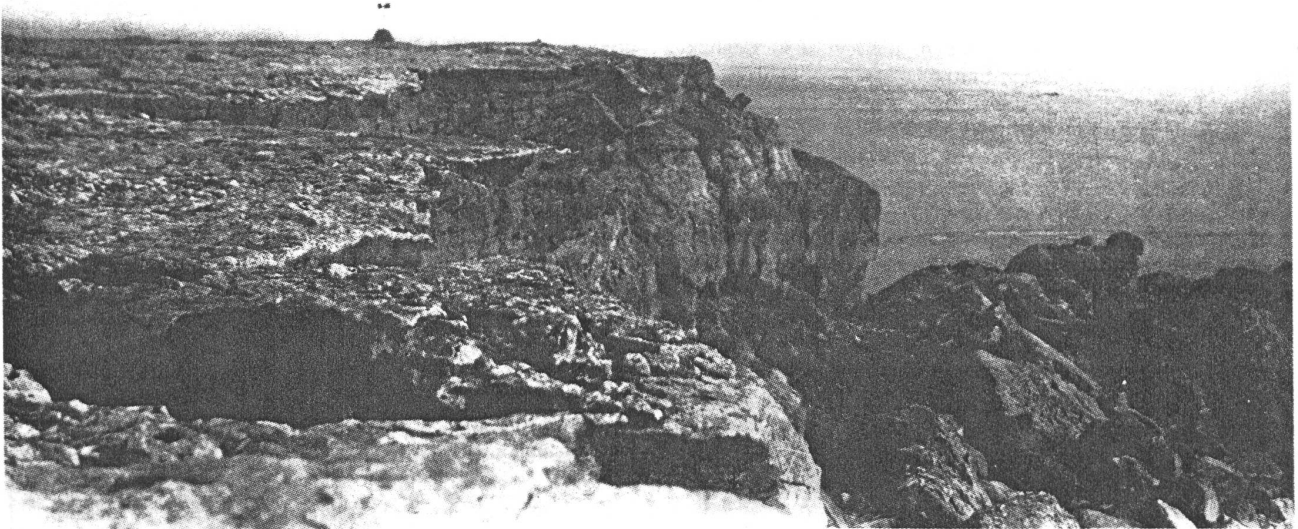
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Harald Kraft

Quattara-Projekt

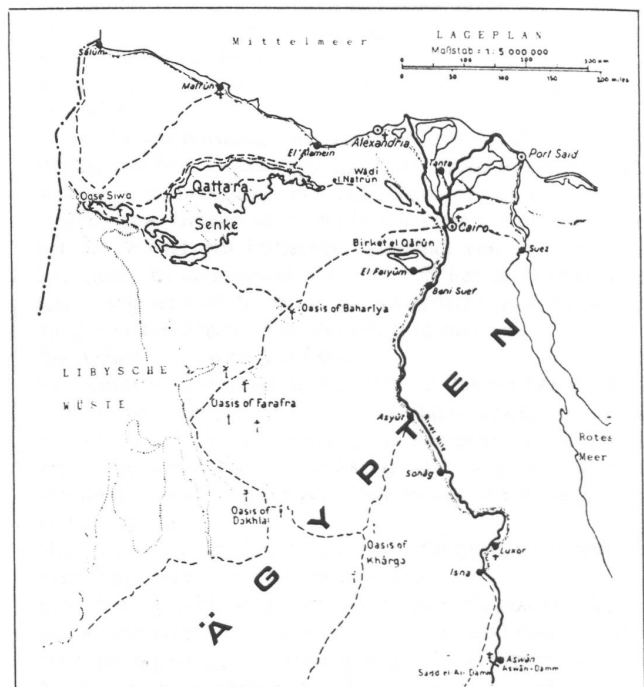


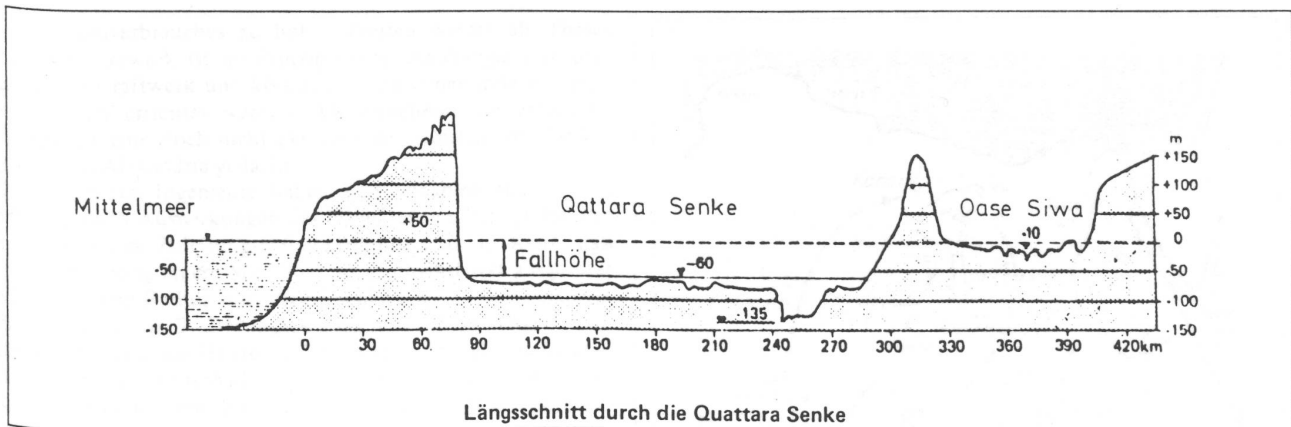
Wunsch und Wirklichkeit einer Großtechnologie

Eines der wohl besten Beispiele zur Illustration des Begriffes „Großtechnologie“ ist das Quattara-Projekt in Ägypten. Die Idee dazu wurde bereits 1916 von einem Berliner Professor geboren. Nach fünf Jahrzehnten wechselvoller Planungsgeschichte liegt nun eine baureife Fassung des Projektes vom Darmstädter TH-Professor Bassler vor, nach der, so der Wunsch der ägyptischen Regierung, in diesem Jahre, 1979, mit der Realisierung begonnen werden sollte.

Gegenstand der Planung ist die Errichtung eines Kraftwerkes mit ca. 25 % der Leistungsfähigkeit des Atomkraftwerkes „Biblis B“ (630 Megawatt (MW) Leistung während der Füllphase der Senke und danach 352 MW während der Verdunstungsphase), verbunden mit dem Bau eines Pumpspeicherkraftwerkes. Die Betriebszeit der Anlage kann 60 bis 70 Jahre betragen. Die Kraftwerkseinheit selbst (Turbinen, Generatoren usw.) soll konservativ und umweltfreundlich mit Wasser betrieben werden, genauer, mit Mittelmeerwasser. Weder Größe, Konstruktion oder Betriebsweise eines solchen Kraftwerkes sind zutreffend mit dem Begriff „Großtechnologie“ zu bezeichnen.

Zum Betreiben von Wasserkraftanlagen braucht man entweder große Wassermengen bei kleinen Fallhöhen oder kleine Wassermengen bei großen Fallhöhen, um die gleiche Leistung zu erzielen. In Ägypten gibt es zwischen Alexandria und Lybien eine Senke in der Wüste, die ca. 60 m unter dem Meeresspiegel





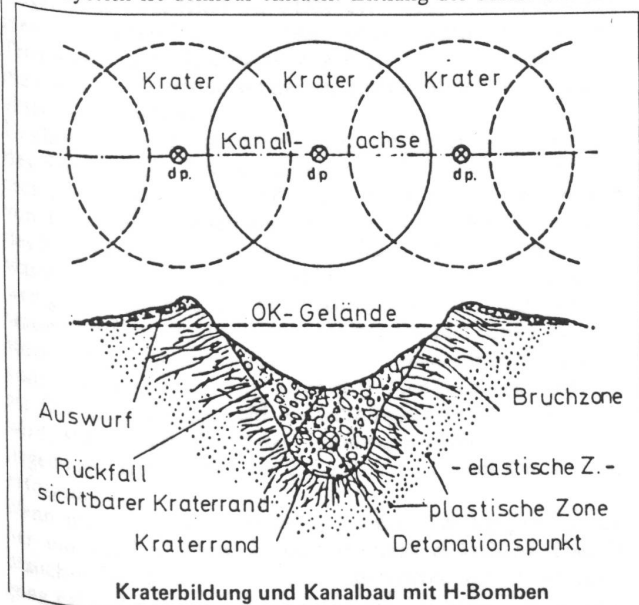
liegt. Dieser Höhenunterschied entspricht einer mittleren Fallhöhe und ließe sich zur Energiegewinnung nutzen, vorausgesetzt, man bringt das Wasser dort hin. Hier stellt sich nun dem Ingenieur die erste große Schwierigkeit entgegen. Die Senke liegt 76 km von der Wasserquelle, dem Mittelmeer, entfernt, abgeschirmt von einer Hügelkette mit Höhenunterschieden von 50–200 m.

Ziel des Ingenieurs ist die Erzeugung großer Mengen an Energie. Bei der geringen Fallhöhe von 60 m muß daher den Turbinen eine möglichst große Wassermenge zugeführt werden. Da Wasser zum Fließen Gefälle braucht und diese Gefälleverluste die Fallhöhe und somit die Energieausbeute vermindern, ist man gezwungen, die lange Zuleitung mit einem möglichst geringen Gefälle zu bauen. Aus der Forderung nach großen Wassermengen und geringem Gefälle ergeben sich zwangsläufig große Abflußquerschnitte. Für den Bau der Zuleitung bieten sich zwei technische Lösungen an:

- zwei Stollen mit einem Durchmesser von ca. 15 m,
 - ein offener Graben mit einer Breite von 500–1000 m, je nach Geländehöhe und anstehendem Bodenmaterial.
- Beide Lösungen sind bei konventioneller Bauweise im Vergleich zu dem projektierten Energiegewinn viel zu teuer. Das Projekt kann also – wie die Planer meinen – nur durch eine kühne, unkonventionelle Bauweise der Zuleitung gerettet werden.

Die gibt es schon seit Hiroshima: die sogenannte friedliche Nutzung der Atombombe.

Das System ist denkbar einfach: Entlang der Trasse des Zulas-



sungsgrabens werden in 500–900 m Tiefe 213 Wasserstoffbomben (sog. saubere Atombomben) mit einer Sprengkraft von je 1–1,5 Megatonnen (dies entspräche der Sprengkraft von 10.000 Atombomben des Typs 'Hiroshima') in Gruppen von je 4–5 Stück zur Explosion gebracht. Durch die Explosionstrichter läßt sich dann problemlos der gewünschte Zuleitungsgraben von ca. 280 m Breite und ca. 50 m Tiefe ziehen. Diese Bauweise bringt eine Einsparung von 3 Mrd. DM der Baukosten. Nachdem dieses Problem gelöst ist, kann das Wasser wirtschaftlich durch das Kraftwerk in die Senke geleitet werden.

Hier wird der Ingenieur mit dem zweiten Problem konfrontiert. Findet das zugeleitete Wasser keinen Ablauf, so füllt sich die Senke, Fallhöhe und Energiegewinnung verringern sich und kommen schließlich zum Stillstand. Die Genialität des ingenieurmäßigen Denkens läßt auch dieses Problem nicht ungelöst. Die unbewohnte Senke, mit einer maximalen Depression von -132 m und einer Ausdehnung von 19.500 km² (der Fläche von Hessen) soll auf einer Fläche von 12.000 km², also etwa 2/3 der Gesamtfläche überstaut werden und das zufließende Mittelmeerswasser genau der jährlichen Verdunstung über dem entstehenden See entsprechen. Damit bleibt der Wasserspiegel und dadurch bedingt die Fallhöhe nahezu konstant. Die Verdunstung über diesem Gebiet ist infolge der hohen Temperaturen und der extrem niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit sehr hoch. Es ist geplant, zum Füllen des Sees auf -60 m in 10 Jahren 1.180 m³ pro Sekunde (Rhein: 2.400 m³/s) durch die Turbinen laufen zu lassen und danach nur noch die Verdunstungsrate von 656 m³/s.

Durch die Verdunstung wird sich der Salzgehalt des Seewassers ständig erhöhen. Damit wäre das dritte große Problem erfaßt, welches unausweichlich der Ingenieurkunst und somit dem Projekt eine Grenze setzt. Nach nur etwa 60 Betriebsjahren hat das Wasser den kritischen Salzgehalt von 27 % erreicht. Bei dieser Konzentration scheidet sich bei der Verdunstung festes Salz ab und bildet an der Oberfläche eine Salzkruste, die die weitere regelmäßige Verdunstung behindert.

Die Anlage kommt zum Stillstand.

Die Amortisationsdauer wurde mit 50 Jahren berechnet, es bleiben also Ägypten nur noch 10 Jahre gewinnbringenden Betriebs. Da weder die Leistung des Kraftwerkes noch der zu erzielende Gewinn Anlaß zur Ekstase gibt, versucht man durch die Mehrfachnutzung der gesamten Anlage, die Wirtschaftlichkeit zu erhöhen.

Man denkt an die Errichtung eines Pumpspeicherwerkes, an Fischfang und an ein Touristenparadies.

Das Pumpspeicherwerk ermöglicht eine Kapazitätserhöhung des Kraftwerkes um wenige Tagesstunden und eine Umverteilung der täglich produzierten Energie. Es speichert die in den Nachtstunden unverbrauchte Energie und gibt sie zu Zeiten

des Spitzenverbrauches zu hohen Preisen wieder ab. Dieses Pumpspeicherwerk ist im Prinzip völlig unabhängig vom projektierten Kraftwerk und könnte an irgendeiner anderen Stelle in Ägypten errichtet werden. Als Abnehmer der erzeugten Energie ist eine noch nicht existierende Industrie im 170 km entfernten Alexandria gedacht.

Die planenden Ingenieure haben sich selbstverständlich mit den negativen Auswirkungen des Projektes beschäftigt. Bei der Sprengung des Zuleitungsgrabens nimmt man in Kauf, daß die Bevölkerung einem Minimum an Radioaktivität ausgesetzt wird. In einem Radius von 100 km sollen etwa 25.000 Personen für eine Zeit von 2–3 Monaten evakuiert werden. Nach Prof. Bassler ist dafür die Hälfte der mit 6 Mrd. DM veranschlagten Bausumme als Entschädigung vorgesehen. Gegenüber einem Sicherheitsradius von 100 km ergaben allerdings seriösere Berechnungen einen solchen von 364 km, in dem etwa 28 Mio. Menschen evakuiert werden müßten, was praktisch nicht durchführbar ist.

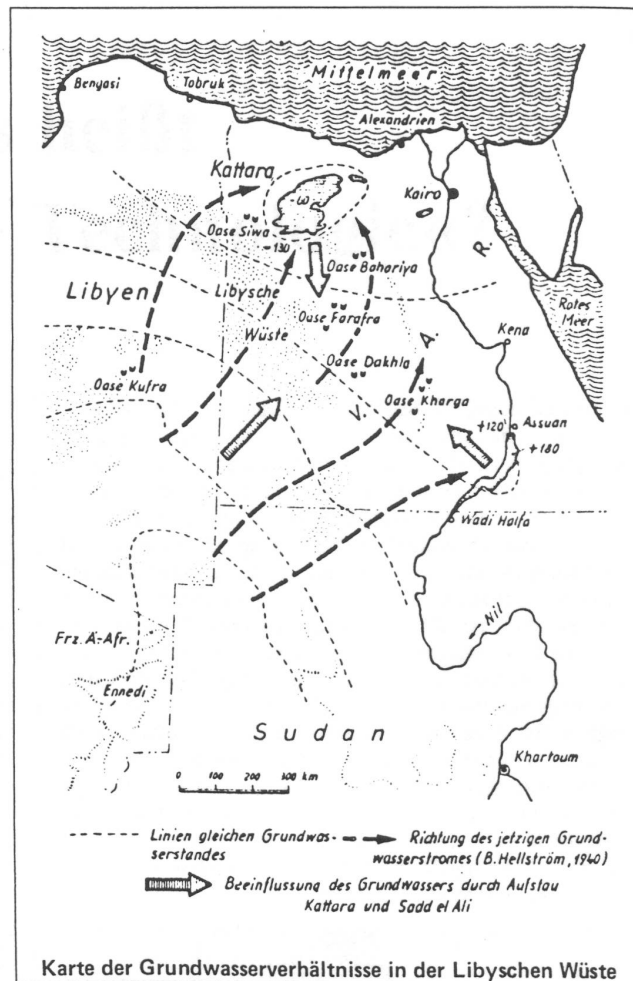
Von der freigesetzten Radioaktivität erwartet Prof. Bassler „ökologisch nichts wesentliches“, da die Einflüsse in 12–15 km Höhe entstehen, und dann „bläst das darüber weg“. Die Hauptwindrichtung begünstigt ebenfalls das Projekt bzw. sie soll. Aus dem Norden kommend, soll die schwangere Luft vom Nil weg in die unbewohnte Wüste geblasen werden. Die Gegner des Jahrhundertprojektes weisen hier auf die Unsauberkeit der Untersuchungen hin: Der Wind weht nur im Küstenbereich aus Norden, im Inneren der Wüste häufig aus S/SW und könnte somit die Verbindung zum Nildelta herstellen. In der Wüste wohnen zwar keine Menschen, aber sie wird von Nomaden durchzogen. Angaben über Größe und Wanderbewegungen der Stämme liegen jedoch noch nicht vor.

Die Grundsprengkraft der H-Bomben könnte theoretisch den gesamten Erdball um 3,6 m/h beschleunigen. Nur 450 km von der Sprengung entfernt befindet sich der sich ständig verbreiternde Grabenbruch des Roten Meeres, so daß dieses Gebiet nicht gerade als tektonisch stabil anzusehen ist. Bei einer Dicke der Erdkruste von 35 km erreicht der Zuleitungsgraben mit 1 km Breite und 76 km Länge geologische Dimensionen, die, verbunden mit der bei der Sprengung entstehenden Druckwelle, nicht ohne Auswirkungen bleiben dürften.

Bei der vorgesehenen „Arbeitsteilung“ zwischen westlichem Know how und ägyptischer Arbeitskraft ist auch geklärt, wer in dem auf Jahre versuchten Kanalgebiet arbeiten soll. Ungelöst ist weiterhin die Frage der erforderlichen Maßnahmen zur Rückhaltung der radioaktiven Stoffe, die mit dem Triebwasser dem Kraftwerk zugeführt werden. Es sei denn, man will die Touristen am Salzsee einem „Minimum an Radioaktivität“ aussetzen.

Unklarheit besteht auch in den ökologischen Auswirkungen des Salzsees. Die Entstehung eines 12.000 km² großen Salzsees (Größe von Rheinland-Pfalz), in dem es keine Formen von Leben mehr geben wird, ist eine irreversible Konsequenz des Projektes. Spätere landwirtschaftliche Nutzung durch Bewässerung mit Grundwasser wird somit ausgeschlossen. Ebenso wenig erforscht sind die Auswirkungen auf die riesigen Grundwasservorkommen, die sich unter der Qattara-Senke bis zum Roten Meer erstrecken und von denen man annimmt, daß sie vom Sickerwasser des Nils gespeist werden. Feststeht, daß dieser See Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse haben wird. Mit der Versalzung der Grundwasservorkommen der umliegenden Oasen würde ein Zusammenbruch des Ökosystems erfolgen.

Wenn man nun davon ausgehen könnte, daß Ägypten zu seiner industriellen Entwicklung unbedingt elektrische Energie brauchte und es keine anderen Alternativen zur Stromerzeugung gäbe, die ein geringeres Risiko in sich bergen, so könnte



man den Argumenten der Planer ein gewisses Verständnis entgegenbringen. Wie aber hinlänglich bekannt ist, hat Ägypten bereits ein „Jahrhundertprojekt“ zur Stromerzeugung: den Assuanstaudamm. Mit einer Ausbauleistung von 10 Mrd. KWh erreicht er die des Kernkraftwerkes Biblis bei voller Auslastung. Von den 14 Turbinen sollen jedoch nur zwei in Betrieb sein, da das Stromverteilungsnetz zu den Industriezentren fehlt. Bei dem Jahresbedarf Ägyptens von z.Z. 8 Mrd. KWh und der Planung einer Reihe von Atomkraftwerken erscheint der Bau eines Depressionskraftwerkes in der Qattara-Senke für eine noch zu bauende Industrieansiedlung geradezu grotesk. Ein Pumpspeicherwerk, welches in den hochentwickelten Industriestaaten, bei großen installierten Kraftwerkkapazitäten und hohem Spitzenverbrauch, seine Berechtigung haben mag, mutet in einem Agrarstaat und Entwicklungsland ohne Verteilungsnetz mit schwach ausgelasteten Grundlastkraftwerken wie ein Schildbürgerstreich an.

Die letzte Fassung der Planung wurde von der Bundesregierung mit 26,3 Mio. DM Steuergeldern finanziert, obwohl ihr schon während der Planung Zweifel an der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens kamen. Da die ägyptischen Behörden und die sie beratenden europäischen Professoren anderer Auffassung waren, sowie wegen der großen Bedeutung, die die ägyptische Regierung der Fertigstellung der Studie beimaß, wurden die Untersuchungen weitergeführt. Der Bundesregierung erscheint mittlerweile die Durchführung des Projektes auf absehbare Zeit für nicht sinnvoll. Ob die ägyptischen Behörden und die sie beratenden Professoren diesmal zu der gleichen Auffassung gelangen, bleibt abzuwarten.