







## Ebbe und Flut.

Von Dr. phil. Dr. W. Dabbs, Jena.

Die Kohlenwelt ist in den meisten Ländern der Erde, nicht zum Verweilen, in unserem Vaterland, wie ein Geistes- und Gemüts- und Willens- und des Geistes, so die vorhandenen Kohlenvorkommen ausfinden, tritt die weitere, immer mehr in den Vordergrund tretende, werden mit der Kohlen für die Förderung und den Transport der Kohlen tragen können, wenn sie in dem Maße zunehmen, wie in der jüngsten Vergangenheit. Unter den uns zur Verfügung stehenden Erfindungen für die Dampfkräfte nehmen die Wasserkräfte ohne Zweifel eine sehr hervorragende Rolle ein, und auch in unserem Vaterland ist man sich einig, sie soweit es die vorhandenen Mittel erlauben in den Dienst der Arbeit überall da einzuführen, wo sie wirtschaftlich größte Vorteile bieten als die vorhandenen Wasserkraften. Sehr viel größer, noch als die Wasserkräfte des letzten Jahres sind aber die in den rühmlichen Meeresebenen von Ebbe und Flut liegenden Kräfte. Man hat versucht, die in ihnen enthaltene Energie in Werkschiffen auszunutzen, aber es hat keinen Erfolg, auf diese ungenutzten Kräfte sind wir zu prüfen, ob die Ausnutzung der Ebbe- und Flutbewegung technisch möglich und wirtschaftlich nützlich ist.

Ueber die technische Möglichkeit besteht kein Zweifel. Die erste Anlage von sogenannten Flutmaschinen geht weit ins Mittelalter zurück und ist schon um die Mitte des elften Jahrhunderts in Venedig zur Ausführung gekommen. Das erste größere Werk dieser Art hat aber wahrscheinlich erst im Anfang des 18. Jahrhunderts in Dänemark das Licht der Welt erblickt. In naher Nähe des Meer küstlich angelegtes Wasserfließen wurde zur Zeit der größten Ebbe trocken gelegt; hier der Wasserstand im Meer um etwa einhalb Meter, so ließ man das Wasser durch einen Kanal in das Bassin hineinfließen und dabei innerhalb desselben unterirdische Wasseräder in Bewegung setzen. Aus der Eintritt der höchsten Flut wurden stehende Schichten gebildet, durch welche das Wasser ohne daß dabei Arbeit geleistet wird, das Bassin vollständig füllte. Erst nach einer gewissen Zeit das Meer etwa wieder um einhalb Meter, so wurde der Wasserfließ des Bassins wieder bis auf einen Meter Wasserhöhe entleert, wobei von neuem Arbeit geleistet wurde. Darauf ließ man künstliche Schichten vorlaufen, und das Bassin begann wieder von neuem. Das Bassin der in neuerer Zeit konstruierten Entwürfe für Flutwerke, wie sie zum Beispiel im Hamburger Ingenieurverein entworfen und bei Sulum an der Nordsee die praktische Ausführung einer Länge fast ausgeführt wurden, ist in der Hauptsache daselbst gegeben; nur der Bau des Bassins hat sich geändert, so daß die Wasserbewegungen entstehen, die keine Arbeit leisten. Zu diesem Zweck wurden neben dem Hauptfließ noch ein sogenanntes Seiten- und ein Vorfließ konstruiert, so daß sich der Arbeitsgang etwa so abwickelt: zur Zeit der niedrigsten Ebbe sind alle Schichten trocken, so daß der Wasserfließ in dem Bassin und in dem Meer still steht. Sobald die Flut beginnt, werden künstliche Schichten geschlossen, ist das Meer um etwa einen Meter gehoben, so werden die Schichten der Turbinen nach dem Meer, der Abfließkammer nach der Vorfließkammer und dem Hauptfließ nach dem Meer geöffnet. Bei dieser Gelegenheit fließt das Meer fließend durch künstliche Turbinen nach der Vorfließkammer und dem Hauptfließ, während der Wasserfließ des abgeflößten Wasserfließes zunächst noch den Stand der Ebbe behält. Mit nach weiteren drei Stunden der Meeresebene um etwa drei Meter, das Bassin im Seitenfließ um einen Meter gehoben, so wird die Verbindung zwischen diesem und der Vorfließkammer geschlossen, dagegen die mit dem Hauptfließ geöffnet. Das Wasser strömt jetzt, die Wasserbewegungen von drei Meter ausnützend, zwischen Meer und Vorfließ in das Seitenfließ, bis Meer und Hauptfließ den gleichen Stand erreicht, so wird das Hauptfließ wieder geschlossen, bis es von dort und dem Seitenfließ wieder ins Meer zurückströmt und die Umwälzung beginnt im zwölfstündigen Zeitraum wieder von neuem. Um loszulassen den toten Punkt zu vermeiden, der in der Zeit entsteht, wo das Meer seinen höchsten Stand erreicht, so wird das Hauptfließ wieder geschlossen, gleich zwischen Seitenfließ und Meer einseitig Zeit früher als zwischen Hauptfließ und Meer. Bei Turbinen mit vertikaler Achse läßt sich die Anlage so anfertigen, daß das Wasser stets in gleicher Richtung von oben nach unten durch die Turbinen fließt, einseitig, ob es sich vom Meer zum Bassin oder umgekehrt bewegt.

Flutwerke sind also technisch ausführbar, gewährt sie aber auch wirtschaftlichen Nutzen? Wir müssen diese Frage zunächst von einem anderen Gesichtspunkt aus betrachten, nämlich im allgemeinen die Leistung, die sie auch nur im höchsten Maße in hydroelektrische Energie umsetzen zu können. Nur wo der Seespiegelunterschied mindestens 8 bis 10 Meter beträgt, wie zum Beispiel an einem Stellen der Westküste von England und Frankreich, läßt sich die Wirtschaftlichkeit solcher Anlagen nicht von vornherein gänzlich ablehnen. Und in der Tat sind vor nicht langer Zeit bekannte englische Ingenieure mit einem Plan an die Öffentlichkeit getreten, an der Mündung des Seewegs von Flutflüssen bis zu neun Meter Erhöhung, ein Flutwerk in großem Maßstab zu errichten. Gleich aber die Kosten solcher Werke auch nur etwa um ein Drittel im Verhältnis zu dem Nutzen, den sie stiften sollen? Da man technisch etwa nur ein Drittel der Fluthöhe als treibende Druckhöhe benutzen kann, so können die im günstigsten Umständen für einen Quadratmeter des angelegten Flusses, selbst bei einer Gefällehöhe von 12 Meter, mit Berücksichtigung der unvermeidlichen Verluste bei der Auflockerung und Fortleitung, ungedeckt zwei Millionen Kilowattstunden erzielt sein. Damit aber auch eine nennenswerte Kraftleistung erzielt werden kann, müssen die Dimensionen anhebend; mit dieser Ausdehnung steigt aber in steigendem Maße der Aufwand der Baukosten, das die Schiffsverbindungen, Turbinen und Generatoren doch immer nur in beschränkter Zahl vorhanden sind, daher durchgängig relativ wenig effizient konstruiert sein müssen, woraus eigentlich die Wirtschaftlichkeit der ganzen Anlage ohne weiteres herabgeht. Bei den ungenutzten Kräfte aber, welche der Ebbe und Flut großer Bauflüssen und die Erfindung sehr vieler Maschinen veranschaulicht, muß man nach einem anderen Gesichtspunkt, nämlich die Möglichkeit zu erzielen, der Strompreis für elektrische Kraft ausreicht sehr bemessen werden, so daß eine Konkurrenz mit anderen Wasser- oder Dampfmaschinen keine ausgeschlossen erscheint. In diesen hauptsächlichsten Bedenken gegen die Wirtschaftlichkeit selbst großer Flutwerke an sich, ist die Gefahr der schnellen Verschwendung des Wassers, die weitest Entfernung von den Hauptvertriebsstellen, vor allem aber der Aufwand, daß die Ausnutzung der Meeresebenen eine außerordentlich schwierige Angelegenheit ist. Die allerersten Versuche, künstliche Schichten herzustellen, haben sich während der fortwährend fließenden, monatlichen und jahreszeitlichen Meeresspiegelunterworfen. Sie ist hier von der Wetterlage beeinflusst und daher unzuverlässig. Außerdem pendelt die Meeresebene die sich als Mittel zwischen Flut- und Ebbezeit berechnet, schließlich und teilweise mit reichlichen Meeresspiegel. Entschuldigend ist jedes Flutwerk bei Eintritt sehr geringer Flutflößen möglich, während es bei Sturmfluten höheren Störungen ausgesetzt ist, die abermals fortwährende Reparaturen zur Folge haben. Die Gewinnung von Energie durch die mittlere Meeresebene ist ebenfalls sehr schwierig, weil der Wasserfließ in der Richtung der weitem größten Teil der Erdoberfläche strömen und ebenfalls eine Energiequelle liefern, die erstens viel billiger ist als die von Wasserkraftwerken, mögen sie auch technisch so vollkommen konstruiert werden, und dann weit besser auszunutzen und vertrieben werden können als die von Flutwerken, welche naturgemäß sich immer nur an einzelnen Punkten errichten lassen.

Statt dem Phänomen nachzugehen, daß man in den Gegenden einen im großen auszunutzen, stellt zur Verfügung stehenden Energiequelle her, sollte lieber alle Kraft und alle wirtschaftliche Vorteile heraus zu ziehen, als sie nur nutzlos und möglich ist, die amorphischen Niederschläge in Stauben und Staubemern auszunutzen und die Flüsse zu nutzen, ihre Wasserkräfte dem Menschen selbst zur Verfügung zu stellen, bevor sie auf Stürme übergehen in dem Meer verschwinden.

Ausgang einer alpenländischen Täler. In Doreto sind fünf im jüngste Funde aus einer hervorragenden Lagerverhältnisse der sechsten Jahrhunderts gemacht worden. Der Fund umfaßt drei bis vierhundert Scherben, darunter Ebenen von Scherben in höchst origineller Ausführung mit Jahreszahlen zwischen 1664 und 1670. Die Farben dieser alten Keramik sind geradezu prächtig, und der ornamentale Schmuck zeigt von großer Einfachheit und feinstem Stilgefühl. Die wertvollsten Funde hat das Altertumsmuseum in Doreto erworben.

## Die Iberische Halbinsel — eine Insel?

(Uebersetzt aus der spanischen Zeitschrift „ABC“ von E. Graf)

Die Franzosen haben neuerdings einen Entwurf wieder belebt, welcher lange Jahre in Vergessenheit geraten war: Der Kanal, welcher den Atlantischen Ozean mit dem Mittelländischen Meer verbindet. Die Idee ist, hat den Zweck, den Atlantischen Ozean mit dem Mittelländischen Meer durch einen Kanal von großer Ausdehnung zu verbinden. Er beginnt in Bordeaux, mündet in der Umgegend von Narbonne und berührt die wichtigen Ostküsten von Spanien und Sizilien. Der Kanal könnte das Flutbett der Garonne in dem letzten Teil ihres Laufs benützen. Die Länge dieses Kanals wird 438 Kilometer betragen und seine Ausdehnung wird eine Breite von 70 Meter haben für eine Tiefe von 10 Meter als Minimum, damit die Durchfahrt großer Schiffe ermöglicht wird. Der höchste Punkt ist in dem Mittellauf des Kanals in dem Engpaß von Narbonne gelegen, wo sich der Kanal von Mediodia und die Ebenenlinie von Bordeaux nach Gite trennen; er liegt nur 107 Meter über dem Meeresspiegel und vermeidet die Hälfte der Schwierigkeiten, welche die Narvon von einem Schiff zum andern überfließen würden. Den Preis der Verwirklichung seines Planes schätzt Verriest auf 750 Millionen Franken; in Wirklichkeit werden die Baukosten wohl Verteuerung der Materialien wohl 2 Milliarden Franken betragen. Dieser Kanal erreicht die Verbindung des nördlichen mit dem südlichen Europa mit großer Sicherheit, da er nur aus dem Seeweg um 1800 Kilometer. Er vermeidet die Umfahrungen der Ostküste Iberien durch die Meerenge von Gibraltar. Für die Engländer würde er von einer außergewöhnlichen Bedeutung sein, denn er würde die Meerfahrt zwischen England, Indien und Ägypten um ungefähr 8 Tage abkürzen. Der Meerweg von Gibraltar würde für England viel an seinem Wert verlieren. Aber dieser Entwurf, welcher für die Engländer, solange sie mit Frankreich in Freundschaft stehen, große Vorteile zehrt, wird im Falle eines Krieges zwischen diesen beiden Ländern schwere Nachteile für sie haben. Frankreich könnte seine Geschwader schneller zum Atlantischen Ozean nach dem Mittelländischen Meer überbringen, während die Engländer genötigt wären, ihre Flotte durch den Engpaß von Gibraltar zu schicken. Es wäre bezweifelnd, daß England in den Atlantischen Ozean ein gleiches oder stärkeres Geschwader wie das französische legen müßte, um seine Ziele vor einem Handstreich zu schützen und andere Geschwader von der Einfahrt in das Mittelländische Meer abzuhalten, die ihm leicht den Weg nach Indien verlegen könnten. Spanien würde vom strategischen Standpunkt aus, durch den geplanten Kanal großen Nutzen ziehen, besonders durch die Verfarung des Seeweges zwischen den Häfen von Genua und denen der Küste der Levante. Die athenische Flotte würde in dem gemäßigten Gebiete von Cataluna bedeutend billiger werden. Dem Unternehmern ist eine großzügige, handelspolitische Besorgung nicht anzuzurechnen.

Witroben in den Denkmälern. Clement Dautel schreibt im „Journal“: „Nicht nur die Deutschen haben durch die modernen geordneten Batterien zu leiden, sondern neuerdings auch Engländer und Amerikaner.“ Ein in weitläufigen Kreisen unbekannter Arzt beschäftigt sich in der „Revue médicale“ einen Aufsatz über „Die Krankheiten der Denkmäler“. Schon im Alter Aufsatz mühen alle unteren Stadien dem Verderben gemeist; Witroben, die er zwar noch nicht kennt, deren Vorhandensein nachzuweisen er sich jedoch erwidern muß, werden, so behauptet er, Engländer in weiser als einem Stützpunkt der Erde gleichsam. Und der Autor fordert die Wissenschaft auf, jene Witroben zu erforschen, so bekämpfen. Sie zu bekämpfen — wäre das in Wahrheit ein Ziel aufs Innigste zu wünschen? Wir haben nur einige Kenntnisse zu schätzen, hingegen besteht die erwidrende Mehrheit der Denkmäler in Doreto mit Grad oder Logo, Polastagen, die gerne aus Parks und öffentlichen Anlagen verschwinden mögen. Man müßte also eine Rundfrage veranstalten; oder, noch besser, die wackeren Witroben gewöhnen zu lassen, die ohnehin rücksichtslos genug sind, nur um auszuweichen in Gärten zu arbeiten, während sie die Wägen prinzipiell nicht betreten. Lassen wir sie gewöhnen!

### Bad Salzuflen (Lippe)

10 Minuten Bahnfahrt von Herford (Strecke Berlin - Hannover - Köln)

### Kohlensäurereiches Sol-Thermalbad und Inhalatorium

Herz, Nerven, Rheumatismus, Frauenkrankheiten, Skrophuloer, Gicht, Eisenanämie, Kropfbrechen, Künstlerkonkretion, Wassersport, Spielplätze, Tanzunterhaltung, Herrlicher Kurpark mit anschließ. Laub- und Nadelwald.

### Moorbad Polzin

9 moderne Kurhäuser, 1 Sanatorium. Viele Einzelzelle.

### Worms

Das „Nordsee-Paradies“

### Friedrichroda Thüringer Wald

Beliebtester Sommer- u. Winter-Kurort Thüringens. — Kurzeit kurzwährig. Prosp. geg. Porto: Städt. Kurverwaltung.

### Große Waldungen Brunshaupten-Arendsee

Ostseebäder in Mecklenburg

### Bad Flinsberg

im schles. Isergebirge, 324-970 m. Bahnstation. Gebirgs-Steinquellen-Kurort. Natürliche Sauerbrunnen, radonhaltige Moorbrunnen, Mineralwasser, Inhalatorium, Anzeiger bei Bleichsucht, Frauenkrankheiten, Herz- und Nervenleiden, Gicht, Brunnensand, Moderne Badeanstalten, großes Kurhaus. Illustr. Prospekt frei durch d. Badeverwaltung.

### Stahlbad Alexisbad

Altbewährtes Stahlbad und Sommerfrische, Trinkkur sowie stuhl.med. Bäder, Fichtelerleide bei Blutharung, Nerven- Herzkrankheiten, Magen-Mäßige Kurzeit. Prospekt durch den Kurverein. Telefon Harzgerode 4.

### Ostsee-Bad Warnemünde

Direktor D-Zug Berlin (4 Std.), Hamburg (3 1/2 Std.), Kopenhagen (6 Std.) Prospekt durch die Badeverwaltung.

### Thüringer Wald (500 bis 600 m)

Sehr beliebter, landschaftl. schön geleg. Heilungskurort nahe Inselfburg-tiensteig-Eisenanämie. Zu rubig, nervenstärkend. Aufenthalt, bes. geeignet. Kur, arztl. — Nachkurort, Regem. Omnib. u. Automobil, im Betrieb, Fiedlerhaus (7 1/2 Std.), Ausk. Fremdenvereine. Rückporto erbeten.

### Bad Salzbrunn Schlesien

Katarrhe, Asthma — Grippe, Nieren — Blase, Gicht — Zucker — Steine

### Bad Ems

Gegen Katarrhe der Atmungs-, Verdauungs-, Unterleibsorgane; Herz- und Nierenleiden. Einreise mit Polizeipass. Aufenthalt unbefristet. Ausführlicher Prospekt durch die städtische Bade- und Brunnendirektion.



