

Gründen, nicht zuletzt durch Mangel an Schiffsraum, an dem Bauxitbezug aus Britisch- und Niederländisch-Guayana sowie von Niederländisch-Indien behindert. Eine große Aluminiumhütte bei Telok Dalam auf Sumatra soll die Bauxite aus Bintau verarbeiten; die Beschaffung der notwendigen Maschinen verzögert die vollständige Inbetriebnahme. Englands Produktion stößt auf noch größere Schwierigkeiten, da die eigene Bauxitförderung wie auch die Vorräte gering sind und die Zufuhr, die 1938 292 000 t betragen hatte, kaum möglich ist. Auf Kanadas Leistungen, die 1939 mit 75 000 t Aluminiumerzeugung ausgewiesen werden und durch stärkere Ausnützung der günstigen natürlichen Voraussetzungen in der Rohstoffbeschaffung wie in der Kraftwirtschaft wesentlich gesteigert werden können, blicken derzeit die Vereinigten Staaten von Amerika nicht minder als England in Europa. England hat 1938 etwa ein Drittel des Aluminiums, das im Außenhandel verzeichnet wird, aufgenommen.

Der Außenhandel mit Aluminium betrug im Jahre 1938 130 000 bis 140 000 t, deren Wert mit 130 Mill. RM. angegeben wird. Daß der rasche große Aufstieg des Aluminiums in der Weltwirtschaft mit einer Senkung der Betriebskosten von 2400 RM. für 1 kg 1854 auf 25 RM. 1894, auf 1,7 RM. 1929, auf 1 RM. 1937 einhergegangen ist, wird häufig angeführt. In Kriegszeiten steigen im Auslande die Preise gewaltig.

Aluminium-Außenhandel in Tonnen.

	Hauptimportländer		Hauptexportländer		
	1929	1938	1929	1938	
Deutschland .	8 000		Kanada .	33 099	58 417
England	22 835	46 996	Norwegen	29 584	28 577
USA. .	21 961	7 943	Schweiz .	13 212	21 814
Schweden	1 610	4 678	Frankreich	2 334	14 032
Belgien	3 111	4 623	USA. .	278	4 380
Japan .	11 894	1937 (4 090)	Belgien	1 052	2 102
Schweiz	509	3 831			
Italien .	2 386	511			

Dehnt sich die Erde aus?

Von Kurt Wegener, Graz.

Kein Wissenschaftszweig kann sich von den Fortschritten in der Nachbarwissenschaft auf die Dauer unbeeinflusst halten. Die Geographie insbesondere ist, da sie sich nur mit der Oberfläche der Erde beschäftigt, ganz darauf angewiesen, die Vorstellungen über die Entstehung der gegenwärtigen Erdform von anderen Forschungszweigen zu übernehmen. So war es bei den Vorstellungen, die mit dem Namen Sueß verbunden sind. Sueß meinte die Gebirgsfaltung der Erde aus einer Schrumpfung derselben infolge der Abkühlung erklären zu können, nachdem sich gezeigt hatte, daß die Erde als ein in Abkühlung befindlicher Planet aufzufassen ist und die Temperaturzunahme nach dem Innern, die überall auf der Erde, auch außerhalb vulkanischer Gebiete, gefunden wurde, im mittleren Wert von etwa 1° auf je 30 m Tiefe erkannt worden war. Diese Theorie war von vornherein wohl nur als eine Art Nottheorie gedacht worden und mußte wegen der triftigen Gründe, die gegen sie auf Grund neuerer Entdeckungen ins Feld geführt werden konnten, wieder fallen gelassen werden. Die Zunahme der Temperatur nach unten reicht näm-

lich nur verhältnismäßig wenig weit; die Hauptmasse der Erde befindet sich offenbar unter einer verhältnismäßig gleichmäßigen Temperatur von 3000 bis 4000 °. Die Seismik entdeckte dann, daß der innerste Kern der Erde von etwa 3000 km Tiefe an, d. h. etwa ein Achtel der Erdmasse, überhaupt noch flüssig sein muß, da er keine Transversalwellen (Erdbeben) durchläßt, sondern nur Longitudinalwellen, die Gasen und Flüssigkeiten eigentümlich sind. Die Geologie zeigte aus einer Wiederentfaltung der Faltengebirge, daß Teile der Erdoberfläche in solchem Maß gegeneinander zusammengeschoben waren, daß keine Möglichkeit bestand, aus der Abkühlung und Zusammenziehung der Erde diese Gebirge zu erklären. Die folgende Zeit versuchte die Erklärung für eine sehr bedeutende Entdeckung der Geologie zu liefern. Es zeigte sich, daß in vergangenen Epochen der Erdgeschichte ein enger Zusammenhang zwischen heute weit voneinander entfernten Küsten bestanden hatte. Die Tierwelt der westafrikanischen und ostamerikanischen Küste konnte, wie man nun meinte, nur dann eine so nahe Verwandtschaft aufweisen, wenn zwischen den Küsten Landbrücken bestanden hätten. Man nahm also ohne Rücksicht auf die inzwischen schon erstandene Geophysik an, daß ganze Kontinente auf die Tiefseeböden gesunken seien, aber früher als Landbrücken gedient hätten. Die Geophysik aber hatte zu der Zeit, als diese Theorie entstand, bereits gezeigt, daß Kontinente und Ozeane sich gegeneinander verhalten wie Schwimmkörper und Schwimmflüssigkeit. Die Mächtigkeit der Kontinentalschollen ist uns inzwischen zu etwa 60 km Dicke bekannt. Das Material der Ozeanböden (Sima) und der Kontinentaltafeln (Sial) ist grundsätzlich verschieden, wenn auch Gesteinsmassen von der Dichte der Ozeanböden hier und da die Kontinentaltafeln durchbrochen haben. Diese Theorie fand ihre stärkste Stütze in Romanen, durch die sie popularisiert wurde und eine Lebensdauer erhielt, die sie nicht verdient hat. An diese Theorie schloß sich der Versuch meines Bruders, die Erscheinungen der Erdoberfläche, deren Erforschung durch Geographie und Geologie inzwischen weit fortgeschritten war, mit den Ergebnissen der in rascher Entwicklung begriffenen Geophysik in Einklang zu bringen. Daß Teile der Kontinentaltafeln sich gegeneinander bewegen, war nach den Erfahrungen der Geologie eine unvermeidbare Erkenntnis. So lag es nahe, die Landbrücken zu ersetzen durch Entfernung zweier Kontinentalteile voneinander, nachdem man die Gebirgsfaltung aus der Gegeneinanderbewegung oder dem Zusammenschub von Kontinentalteilen erklärt hatte. Diese Theorie betraf nun lediglich die obersten Gesteinsschichten der Erde und nahm in Übereinstimmung mit den Anschauungen, die zur Ablehnung der alten Sueßschen Theorie geführt hatten, die Erde als relativ starren Körper an, an deren Oberfläche die Kontinente sich aus Gründen, die bisher unbekannt sind, verschoben haben.

Nun führte die Astrophysik auf ein Problem, das bis heute noch nicht geklärt ist. Es zeigte sich nämlich, daß bei dem Gasball, den wir Sonne nennen, nach den bisherigen Erfahrungen der Physik die gesamte Leuchtkraft, wie wir sie kennen, innerhalb von etwa 20 Millionen Jahren verbraucht sein müßte, während die geologischen Erfahrungen zeigen, daß seit rund 200 Millionen Jahren sich die Sonnenstrahlung nicht geändert hat. In der Karbonzeit existierte eine große Reihe von Pflanzen, die heute noch in der lebenden Flora gefunden werden und bestimmte Anforderungen an das Klima stellen, so daß im Laufe dieser geologischen Epochen sich offenbar das Klima der Erde und damit die Sonnenstrahlung nicht merklich geändert hat. Die Dis-

kussion dieses Problems und der an Sternen gemachten Beobachtungen führte zu der Annahme, daß im Innern dieser leuchtenden Gasmassen sich Vorgänge abspielen, die uns in der Physik bisher unbekannt waren. Im Zusammenhang mit Entdeckungen der Physik über den Bau des Atoms meinte man nun, daß im Innern der Himmelskörper sich Material befindet, das infolge allmählicher chemischer Umwandlung Energien abgibt, von denen wir erst durch das Radium eine schwache Vorstellung erhalten haben. Beim Radium aber kennen wir nicht den Prozeß der Entstehung, sondern ausschließlich den des Zerfalls. Bei dem Zerfall aber tritt eine Umwandlung in Materie geringeren Atomgewichtes ein, oder, was dasselbe ist, eine Volumenvermehrung. Von diesem Umwandlungsprozeß ging Kirsch¹ aus, der mit einer periodischen Umwandlung in großen Tiefen rechnet, die eine vorübergehende Beweglichkeit der Kontinente erklären sollte. Er nahm an, daß periodisch in der Tiefe infolge dieser chemischen Prozesse eine starke Erwärmung eintritt. In gleicher Richtung bewegen sich die Überlegungen von Hilgenberg², der in seiner Arbeit „Vom wachsenden Erdball“ mit einer Aufspaltung der Erdoberfläche in die jetzigen Kontinente infolge des wachsenden Erdvolumens rechnet. Die gleichen astrophysikalischen Überlegungen führten auch auf die Arbeit von J. Keindl³: „Dehnt sich die Erde aus?“ Es handelt sich bei diesen drei Arbeiten nicht um eine wilde Hypothese, sondern um einen Versuch, die Entdeckungen der Kernphysik auf die Erde anzuwenden. Indessen wird es doch nützlich sein, auch die Einwände, die gegen diese Theorie einer Ausdehnung der Erde bestehen, kurz zu erwähnen. Bei einer gleichförmigen Ausdehnung der Erde nach allen Richtungen muß die Mitte der Kontinente auf demselben Radius bleiben, die Abstände der Mitte dieser Kontinentaltafeln müßten also überall auf der Erde gleich sein. Das sind sie nicht. Es muß also außerdem noch eine horizontale Bewegung der Kontinente angenommen werden. Ein zweiter Einwand ist der, daß ein Kontinent, dessen Krümmungsradius bei einer Ausdehnung der Erde vergrößert wird, radiale, nach außen wachsende Spalten aufweisen müßte, während man Fjordbildung im wesentlichen nur auf früher vereisten Kontinenten findet, wo offenbar die Eisbedeckung eine entscheidende Rolle bei der Fjordbildung gespielt hat. Der dritte Einwand, der wahrscheinlich von seiten der Astrophysik gemacht werden wird, ist der, daß die Temperatur im Erdinnern nur bei ungefähr 4000° liegt, während es sich bei den Temperaturen der Sterne und der Sonne um Temperaturen ganz anderer Größenordnung handelt, so daß die Überlegungen, die für die Sterne und für die Sonne gelten, nicht auf die Erde angewendet werden können.

¹ G. Kirsch: Geomechanik, Entwurf zu einer Physik der Erdgeschichte. Leipzig: Verlag Joh. Ambros Barth, 1938.

² O. C. Hilgenberg: Vom wachsenden Erdball. Berlin: Selbstverlag, 1933.

³ J. Keindl: Dehnt sich die Erde aus? Eine geologische Studie. München-Solln: Herold-Verlag Dr. F. Wetzel & Co., 1940.