



Staats- und  
Universitätsbibliothek  
Bremen

# **Staats- und Universitätsbibliothek Bremen**

**DFG Projekt Die Grenzboten**

## **Die Grenzboten**

**Berlin u.a., 1841 - 1922**

Halbfaß W.: Deutschlands Wasserkräfte als Stütze in unserem  
Wirtschaftskampfe

**urn:nbn:de:gbv:46:1-908**



## Deutschlands Wasserkräfte als Stütze in unserem Wirtschaftskampfe

Don Professor Dr. W. Halbsaß



England ist mit wachsendem Erfolge unablässig darauf bedacht, uns von dem Handelsverkehr mit den Neutralen abzuschneiden, und wir sind dadurch gezwungen, die Hilfsmittel des eigenen Landes und der mit uns verbündeten Staaten so weit es irgend geht, intensiv auszunutzen. Mit welchem Erfolge uns dies bisher gelungen ist, beweist die Tatsache, daß wir die Ernährung unseres Volkes und die Erzeugung des gesamten Kriegsmaterials in der Hauptsache aus eigenen Mitteln bewirkt haben. Wir haben uns die Schätze des Bodens und der Luft bis zu einem Grade dienstbar gemacht, den wir vielleicht geahnt, bisher aber auch nicht annähernd in Wirklichkeit umgesetzt hatten. Die Körner- und die Hackfrüchte des Bodens, Eisen und Kohle sowie der Stickstoff der atmosphärischen Luft haben uns in erster Linie in dem wirtschaftlichen Kampfe geholfen und werden uns noch weiter helfen.

Es stehen uns aber auch noch andere Schätze unserer Heimat zu Gebote, die wir bisher noch nicht genügend ausgebeutet haben, Schätze, die weniger direkt zu unserer Ernährung oder zur Beschaffung unseres Kriegsmaterials dienen, als vielmehr imstande sind, die Produktion und den Transport der Nahrungs- und Kriegsmittel wesentlich zu verbilligen und zu erleichtern, ich meine damit unsere Wasserkräfte, auf die ich in folgendem um so lieber etwas näher eingehen möchte, als die große Masse des deutschen Volkes von ihrer Bedeutung, so offensichtlich sie auch ist, noch immer eine nur recht ungenügende Vorstellung besitzt.

Schier unerschöpflich sind ja die Fäden, die zwischen dem Wasser und dem Wirtschaftsleben des Menschen hin und herlaufen, und der Staat ist glücklich zu preisen, der es versteht, diese Fäden so zusammenzuhalten und zusammenzuziehen, daß daraus der größte Nutzen für die Allgemeinheit entsteht.

Auf die bloße Menge des in Strömen, Bächen, Seen, Quellen offen dahin fließenden Wassers und des in der Erdrinde vorhandenen Grundwassers kommt es, so wichtig sie auch ist, allein nicht an, wesentlich vielmehr für die Hilfe, die uns das Wasser leisten soll, ist seine Verteilung und die Form seiner Bewegung. Ich will hier auf den Nutzen einer rechtzeitigen Ausspeicherung des himmlischen Wassers für trockene Zeiten und Gegenden in großen und kleinen

Stauweihern und auf alle diejenigen Maßregeln, welche zu ergreifen sind, um einen vorzeitigen Abfluß des Wassers unserer Ströme in den unersättlichen Ozean vorzubeugen, an dieser Stelle nicht eingehen, sondern mich vielmehr hier auf einen Punkt in der Wasserwirtschaft beschränken, der gerade jetzt ein Problem größter Bedeutung geworden ist, die möglichst vollkommenste und uneingeschränkste Ausnützung unserer einheimischen Wasserkräfte.

Die gewaltige volkswirtschaftliche Bedeutung des Ausbaues der Wasserkräfte sowohl für Handel, Gewerbe und Landwirtschaft, durch Verteilung von billiger Kraft und billigem Licht, als auch für die Elektrifizierung von Klein- und Vollbahnen, schließlich für die Entwicklung neuer chemischer und metallurgischer Industrien ist allgemein anerkannt. Es mag nur daran erinnert werden, daß die Wasserkräfte Werte schaffen ohne andere Werte dadurch zu vernichten, und damit in scharfem Gegensatz zu denjenigen Kräften stehen, welche Stein- oder Braunkohle verzehren und dadurch nach und nach notwendig unsere natürlichen Heizvorräte erschöpfen, und es mag betont werden, daß die Verteuerung gegenüber der durch Kohle gewonnenen Energie wegfällt, sobald die Tilgung des Anlagekapitals für Wasserkraftanlagen beendet ist, weil dann bloß noch die relativ geringen Kosten für ihre Verwaltung und Unterhaltung in Frage kommen, während bei der Dampfkraft auch nach Tilgung der darin steckenden Kapitalien, die Kosten für die Kraftquelle, die Kohle, dauernd bestehen bleiben. Endlich ist der Verbrauch von Fetten und Ölen bei den mit Dampfkraft arbeitenden Anlagen mindestens fünfzigmal größer, als bei Wasserkraftanlagen, ein Umstand, der bei der jetzigen und auch nach dem Kriege gewiß noch lange anhaltenden Knappheit an Fetten aller Art, sehr in die Waagschale fällt. Von der Verminderung der Rauchplage und anderen Vorteilen des Wasserkraftbetriebes wollen wir ganz schweigen.

Man sollte nun meinen, daß Deutschland, das ja sonst auf wirtschaftlichen und technischen Gebieten andern Ländern vorangeht, auch im Ausbau der Wasserkräfte an der Spitze marschieren müßte, aber diese Vermutung trifft leider, wie wir gleich näher auseinandersetzen werden, durchaus nicht zu. Obwohl Deutschland in seinen Wasserkräften seine dauerhaftesten Naturschätze besitzt, die ohne allen Zweifel berufen sein werden, bei der Selbstversorgung des Staates eine sehr bedeutsame Rolle zu spielen, ist uns das Ausland im Ausbau der Wasserkräfte weit vorangeeilt. Frankreich hat, wie aus den Veröffentlichungen des französischen Wirtschaftsverbandes, welcher unmittelbar vor dem Ausbruch des Krieges in Lyon tagte, nahezu 500 000 PS. hauptsächlich für elektrochemische Zwecke eingerichtet, Italien hat allein in den Jahren 1904—1909 525 000 PS. konzessioniert und seitdem weitere 600 000 PS. Wasserkräfte erschlossen, die Schweiz hat 500 000 PS. installiert.

In Norwegen waren im Jahre 1914 306 Wasserkraftwerke im Betrieb mit einer Leistung von 400 000 Kilowattstunden = 544 000 PS., welche ein Kapitalwert von 8 Milliarden Kronen repräsentieren, wenn man die Einkünfte

von 300 Millionen kapitalisieren wollte. In Schweden waren bis Ende 1911 640 000 PS. Wasserkräfte nutzbar gemacht und schon drei Jahre darauf wurden sie auf 900 000 PS. geschätzt, wobei man beachten möge, daß in Schweden im Jahre 1908 der gesamte Kraftverbrauch für Industrie, Bergbau und Handwerk nur 950 000 PS. betrug, also nur wenig mehr, als heute allein durch Wasserkraft geleistet wird. In dem „zurückgebliebenen“ Rußland sollten für eine Wasserkraftanlage am Saima-See kurz vor Ausbruch des Krieges allein 360 000 PS. Wasserkraft ausgebeutet werden.

Auf den Quadratkilometer kamen 1905 in der Schweiz 9.27, in Italien 1.70, in Frankreich 1.20, in Deutschland nur 0.54 PS. ausgebaute Wasserkräfte. In den letzten zehn Jahren ist Deutschland mit neuen Wasserkraftanlagen kaum über 100 000 PS. hinausgekommen, und die führenden deutschen Turbinenfirmen zählen unter ihren Lieferungen an Wasserturbinen im Gesamtbetrage von nahezu 7 Millionen PS., nur wenig mehr als den fünfzigsten Teil solche deutschen Auftrags!

Im Jahre 1910 machten in Deutschland die bereits ausgenutzten Wasserkräfte noch nicht ganz 5 v. H. des gleichzeitig durch Dampfkraft gedeckten Kraftbedarfes aus, in Frankreich dagegen 40 v. H.!

Dabei führte Deutschland im Jahre unmittelbar vor dem Kriege an Stoffen, welche im Lande selbst unter Anwendung von Wasserkraften hätten erzeugt werden können, für über 400 Millionen Mark ein, darunter allein Salpeter für 200 Millionen Mark. Die Herstellung und Lieferung dieser Stoffe im Kriege wurde, um die Lücken ohne Rücksicht auf die Kosten möglichst schnell wieder auszufüllen, einheimischen Dampfanlagen zugewiesen, die dabei aber doch nicht imstande waren, den Ausfall völlig zu decken. Hätte Deutschland damals bereits mindestens eine Million PS. aus seinen Wasserkraften zur Verfügung gehabt, so wären der deutschen Volkswirtschaft dadurch Nachteile entgangen, deren Geldwert sich nur mit zehnstelligen Ziffern ausdrücken läßt. — Auf alle Fälle müssen wir dafür sorgen, daß wir nach dem Kriege in Bezug auf viele unentbehrliche Stoffe, wie z. B. den Salpeter, nicht wieder auf das Ausland angewiesen sind, und die dazu nötigen Betriebe müssen sich in der Hauptsache auf die einheimischen Wasserkräfte stützen. —

Nun wird dem Vorwurf, daß Deutschland im Vergleich mit seinen Nachbarn viel zu wenig Wasserkräfte ausgebaut habe, gewöhnlich mit dem Argument begegnet, Deutschland sei eben arm an Wasserkraften und könne infolgedessen auch nicht viel Wasserkräfte ausbauen.

Es haben aber die Untersuchungen der Preussischen Landesanstalt für Gewässerkunde ergeben, daß allein im Berg- und Hügellande Preußens und benachbarten Staatsgebieten mit Ausschluß des Königreichs Sachsens, auf einem Gebiete, das nur 92 000 Quadratkilometer, also nur etwa den sechsten Teil des ganzen Deutschen Reiches umfaßt, nicht weniger als rund 1 800 000 PS. mittlere jährliche Wasserkraft vorhanden waren, von denen über ein Drittel

neun Monate lang im Jahre nicht unterschritten waren, also mindestens diese Zeit über disponibel waren. Auf einen Quadratkilometer dieser Fläche treffen also im Durchschnitt etwa 20 PS. In diesen Wasserkräften waren im Jahre 1909 rund 446 000 PS., also etwa ein Viertel bereits ausgebaut, oder auf einen Quadratkilometer rund 5 PS., also sehr viel mehr, als aus obiger Gegenüberstellung Deutschlands mit anderen Ländern hervorgeht! In einigen Flußgebieten, namentlich des rheinisch-westfälischen Industriegebietes war schon ein viel größerer Bruchteil der vorhandenen Wasserkraft wirklich ausgenutzt, in anderen Gegenden allerdings erheblich weniger. Man hat berechnet, daß die in jenem Bezirk vorhandenen Wasserkräfte, wenn sie vollständig ausgenutzt würden, ebensoviel leisten würden, wie die am 1. April 1913 in ganz Preußen vorhandenen Dampfmaschinen und Dampfturbinen!

Im Königreich Sachsen waren im Jahre 1913 bereits dreiviertel aller vorhandenen Wasserkräfte, deren Zahl auf rund 260 000 geschätzt werden, technisch ausgenutzt, also bedeutend mehr als im preußischen Hügelland. Auch in Württemberg ist das Verhältnis günstiger, denn von etwa 135 000 PS. sind bereits 59 000, also zweifünftel im Betrieb. In Bayern soll nach Mitteilungen des Ministerialrat Hensel, Direktor des Hydrotechnischen Bureaus in München, der Staat im ganzen 328 000 PS. besitzen, von denen 114 000, also 35 v. H. im Jahre 1910 ausgebaut waren. Falls die in Aussicht stehenden Schiffahrtskanäle verwirklicht werden sollten, würden sich die Zahl der vorhandenen Pferdekkräfte der Wasserläufe auf etwa 375 000 PS. erhöhen. Endlich sei noch zum Vergleich die Schweiz herangezogen, deren Wasserkräfte auf rund  $2\frac{1}{4}$  Millionen PS. geschätzt wird, also im Verhältnis zur Fläche erheblich mehr als in Mitteldeutschland, während das Verhältnis der ausgenutzten zur vorhandenen Wasserkraft etwas ungünstiger ist, nämlich nur etwa 20 v. H. beträgt, obwohl die Schweiz mehr als Deutschland alle Ursache hätte, seine Wasserschätze nach Kräften auszubauen, da es ja an Kohlen ärmer als dieses ist.

Daß sowohl in Bayern, wie in andern bisher noch nicht namentlich angeführten Gegenden Deutschlands die wirklich vorhandenen Wasserkräfte weit größer sein müssen, als man bisher allgemein angenommen hatte, folgt aus einer einfachen Betrachtung. Die Größe einer Wasserkraft ist einmal von der Niederschlagsmenge und dann von dem Gefäll abhängig, mit welchem diese in den Flüssen nach dem Meere zuströmen. Von den Niederschlägen fließt eben immer nur ein gewisser Prozentsatz ab, über dessen Größe in den verschiedenen Teilen Deutschlands man jetzt ganz gut orientiert ist. Da auch die Niederschlagsmengen im ganzen bekannt sind und man auch über das Durchschnittsgefäll in den einzelnen Flußgebieten, nach dem Vorbilde der Untersuchungen der Preussischen Landesanstalt für Gewässerkunde einer der Wirklichkeit sich gewiß einigermaßen anschmiegende Vorstellung besitzt, so hält es nicht schwer durch einfache Rechnungen, die wir hier übergehen wollen, die Gesamtzahl der theoretisch möglichen Wasserkräfte Deutschlands in Pferdestärken auszudrücken.

Wir gelangen da zu einer Gesamtzahl von rund 12 Millionen PS. Selbstverständlich ist die Zahl der wirklich brauchbaren Wasserkräfte erheblich kleiner, schon aus dem Grunde, weil immer ein Teil des Gefälles für die Zuleitung des Wassers zur Kraftquelle im Oberkanal und für die Rückleitung des Flusses im Unterkanal behufs Erzeugung der notwendigen Wassergeschwindigkeit verbraucht wird. Außerdem spielt noch die größere oder geringere Durchlässigkeit des Bodens eine erhebliche, die Wirkungsfähigkeit des Wassers herabsetzende Rolle.

Die wirklich verwendungsfähigen Wasserkräfte lassen sich danach bei vorläufiger Schätzung auf 4 Millionen PS. feststellen, von denen höchstens ein Viertel bereits ausgenutzt, 3 Millionen also noch nicht ausgebeutet, also unserer Volkskraft indirekt bisher verloren gegangen sind.

Wie ist nun der gewaltige Unterschied zwischen der so ermittelten Zahl und der bisher angenommenen zu erklären? Ganz einfach so, daß man bei den früheren Zählungen nur die sogenannten Niederwasserkräfte, d. h. die unter allen Umständen vorhandenen Wasserkräfte und ebenso auch die Wasserkräfte der durch die Schifffahrt bereits beanspruchten Hauptströme im Großen und Ganzen als praktisch unausnuzbar einfach bei Seite ließ.

Der Begriff der „natürlichen“ Wasserkräfte hat unstreitig im Laufe der letzten Jahrzehnte erhebliche Wandlungen erlebt, dank der unaufhaltsamen Fortschritte der Technik, ein Umstand, der gerade unserer Heimat zum größten Vorteil gereicht hat und noch mehr gereichen wird. Ursprünglich verstand man unter natürlicher Wasserkraft nur diejenige, welche zustande kommt, wenn ein Fluß in seinem Laufe senkrecht abfällt und das abstürzende Wasser unmittelbar in eine Rohrleitung gefaßt und der am Fuß des Absturzes oder in unmittelbarer Nähe gelegenen Wasserkraftmaschine zugeführt werden konnte. Später ging man daran, hochgelegene einem Stromgebiet zugehörige Seen anzuzapfen und das ihnen entnommene Wasser durch Stollen und Rohrleitungen in das tiefergelegene Tal zu schaffen. Aber noch war das eigentliche Hügel- und flachere Land vom Segen dieser Kraft ausgeschlossen, bis man auf den Gedanken kam, ein ganzes Flußtal auf eine Länge von zehn, zwanzig und noch mehr Kilometern durch eine Sperrmauer abzuschließen und so das Gefälle der ganzen Flußstrecke zu einem einzigen Absturz zu vereinigen, dessen Kraft einer sogenannten natürlichen Wasserkraft im früheren Sinn des Wortes im wesentlichen gleichkam oder sie sogar noch übertraf. Leider bringt es dieser gewaltige Fortschritt in der Verwendung der Wasserkräfte mit sich, daß große Ländereien dauernd unter Wasser gesetzt werden müssen, die bisher der Kultur dienten, und daß unter Umständen ganze Dörfer und Städte der Vernichtung einheimfallen. Außerdem ist der Untergrund mancher Täler nicht fest genug, um sie in Staubecken umwandeln zu können.

Im allgemeinen wird man daher von der Einrichtung solcher Staubecken, die ja natürlich auch sehr große Kosten verursachen, nur da Gebrauch machen, wo das Terrain wirtschaftlich von geringem Werte und das Tal nur wenig

oder gar nicht bewohnt ist. Solche Flußtäler besitzen wir aber in Deutschland, man darf wohl sagen Gott sei Dank, nur sehr wenig, und da ist mit hoher Freude zu begrüßen, daß in allerneuester Zeit ein deutscher Ingenieur, der rühmlichst bekannte Münchener Wasserbautechniker Th. Hallinger, es durch Vervollkommnungen in der Technik dahin gebracht hat, geringere Gefälle eines Flusses auch ohne den Bau größerer Talsperren und die Vernichtung wertvollen Landes zusammenzufassen und technisch zu verwerten. Die Vervollkommnungen, welche Hallinger im Wasserbau eingeführt hat, bestehen in der Hauptsache in der Zusammenfassung kleinerer Stauwehre in ein größeres, in der Verminderung des Wasserwiderstandes durch Herrichtung der Kanalwände aus Stampfbeton statt aus Erde oder Kies, endlich in der Ausbildung der Niederdruckturbine als Großkraftmaschine, wodurch allein im Durchschnitt 50 Prozent der bisherigen Kosten erspart werden. Diese Verbesserungen gewähren die Möglichkeit, Niederwasserkräfte auszunutzen, welche bisher unbeachtet geblieben waren, und daher lassen sich allein im südlichen Bayern nach Hallinger doppelt so viel Wasserkräfte nutzbringend verwerten als die staatliche Untersuchung für das ganze Königreich Bayern angenommen hatte. Dementsprechend steigt natürlich nun auch der Wert der Flüsse im übrigen Süddeutschland und im mitteldeutschen Hügelland, und es liegt hier ein Schatz einheimischer Wasserkräfte noch verborgen, welchen zu heben eine ungemein wichtige Aufgabe der aller-nächsten Zukunft sein muß. Besonders fällt noch ins Gewicht, daß die Kosten der Arbeit in einem sehr günstigen Verhältnis zu den Vorteilen stehen, welche man aus ihnen ziehen kann, und daß sie, je nach den vorhandenen Mitteln und der Zahl der vorhandenen Arbeitskräfte, nach und nach ausgeführt werden können. — In seinen Veröffentlichungen „Die großen staatlichen Niederdruckwasserkräfte in Süd-Bayern“ und „Zwei deutsche Großkraftquellen“, beide in Dießen bei München vor kurzem erschienen, sowie in einem kürzlich vor dem bayerischen Bezirksverein deutscher Ingenieure in München gehaltenen Vortrag lenkt Hallinger das besondere Augenmerk auf die gewaltigen Kraftquellen des Inn und des Rhein. Das Inngebiet besitzt nach ihm noch 400 000 PS. unverbauter Wasserkraft in Jahresmittelleistung und dazu noch den großen Vorteil der Lage, mitten im Land, weitab von der feindlichen Grenze, sowie der günstigen Wasserführung in der trockenen Jahreszeit. Der Rhein hat allerdings den Nachteil, daß er unserer Westgrenze naheliegt, dafür sind seine Wasserkräfte aber auch ungleich mächtiger als die des Inn. Während die großherzogliche Regierung in der badischen Kammer am 19. März 1914 die Leistungsfähigkeit der Rheinwasserkräfte oberhalb Straßburgs auf 200 000 PS. angegeben hatte, liefert nach Hallinger zwischen Basel und Straßburg allein die höchste Ausbeutung der Gefälle eine Durchschnittsleistung von 600 000 PS. und dazu noch unterhalb Straßburg auf der badischen Seite weitere 200 000 PS.

Obwohl ich sonst die Kostenfrage der Wasserkraftanlagen hier absichtlich aus dem Spiel lasse, will ich doch hervorheben, daß nach Hallinger die völlige

Wasserkraftausnutzung des Oberrhein von Basel bis Straßburg in Verbindung mit der Einführung der Großschiffahrt auf dieser Strecke die Kosten der Kraft auf einen Satz herabdrückt, welcher den billigsten Werken in Norwegen mindestens gleichkommt und uns dadurch in den Stand setzt, den Luftstickstoff um den dritten Teil des Preises herzustellen, den das bisher in Deutschland angewandte Betriebsverfahren fordern mußte, um auf seine Kosten zu kommen.

Da Deutschland bisher jährlich 500 000 bis 600 000 Tonnen Salpeter aus dem Ausland bezogen hat im Preise von 200 Millionen Mark, läßt sich die finanzielle Wirkung der völligen Kraftausnutzung des Rhein und anderer großer Ströme Deutschlands leicht daraus ableiten.

Um noch ein Beispiel aus Bayern anzuführen, so wurden bisher beinahe drei Viertel der in industriellen und gewerblichen Betrieben arbeitenden  $1\frac{1}{2}$  Millionen PS. durch Verbrennungsmotoren erzeugt, wofür jährlich 7 bis 8 Millionen Tonnen Braun- und Steinkohlen im Werte von 200 bis 300 Millionen Mark erforderlich waren, welche zum Teil auf den schlechtesten Wegen in die abgelegensten Gegenden verfrachtet wurden, während nebenan die Wasser nutzlos zu Tal liefen. Ferner sind zur Herstellung von jährlich 40 000 bis 50 000 Tonnen Aluminium als teilweisen Ersatz für das aus dem Ausland nicht zu beschaffende Kupfer etwa 200 000 PS. erforderlich, für welche Bayern mit Leichtigkeit, ohne seine übrigen wirtschaftlichen Aufgaben zu vernachlässigen, die Hälfte aufbringen könnte. Man sieht, welche Beträge jährlich aus Bayern ins Ausland wandern, die recht gut dem Lande hätten zugute kommen und zur wirtschaftlichen Stärkung hätten beitragen können.

Liegen nun auch die Wasserverhältnisse unseres deutschen Vaterlandes nicht überall so günstig wie in Oberbayern, so leidet es doch nicht den geringsten Zweifel, daß die Arbeitsleistung derjenigen Wasserkräfte, die bisher brach gelegen hatten, weil wir der irrthümlichen Ansicht gewesen waren, daß zur Herstellung gewisser chemischer und metallurgischer Produkte nur Hochdruckwasserkräfte verwendet werden könnten, uns in den Stand setzen wird, die stärksten wirtschaftlichen Ringe zu zerbrechen, welche unsere Feinde um unser Land legen wollen, uns zur dauernden wirtschaftlichen Befreiung und Unabhängigkeit vom Ausland verhelfen und endlich auch zum militärischen Sieg über unsere Feinde beitragen kann. Diese Einsicht muß in den Köpfen aller auf Deutschlands zukünftiges Wohl Bedacht nehmenden Männer Eingang finden, und zu ihrer Verbreitung beizutragen, ist der Zweck dieser Ausführungen.

Nachschrift. Nach Abfassung dieses Aufsatzes wird bekannt, daß mit Unterstützung der Bayerischen Staatsregierung bei Mühlendorf am Inn eine gewaltige, etwa ein Drittel von Deutschlands Aluminiumbedarf deckende Fabrik der „Bayerischen Aluminiumwerke G. m. b. H.“ errichtet werden wird, die sich auf die erstmalige großzügige Erschließung eines kleinen Teiles der Wasserkräfte des Inn im Betrage von rund 55 000 PS. aufbauen soll. Dadurch wird in einem sehr wichtigen Produktionszweig Deutschland, das besonders aus Frankreich Aluminium bezog, wieder vom Ausland unabhängiger.