

Die Verwertung der elektrischen Abfallenergien.

Durch ein Karbidmonopol des deutsch-österreichischen Staates.

Wir erhalten vom Präsidenten des Technischen Versuchsamtes Ing. Dr. Wilhelm Exner folgende Zuschrift:

Tagtäglich wird auf die Wichtigkeit und Dringlichkeit der Ausbildung der Wasserwirtschaft in der Richtung der Gewinnung elektrischer Energie hingewiesen. In der öffentlichen Meinung steigert sich fortwährend der Ruf nach endlicher Inangriffnahme dieser wichtigen technisch-wissenschaftlichen Organisationsarbeit, und die zögernde Haltung der berufenen Faktoren erzeugt bereits in allen urteilsfähigen Kreisen begründete Besorgnis, andererseits aber vertiefen die Ingenieure die Erkenntnis von der Tragweite der Elektrizitätswirtschaft, und jeder in dieser Richtung unternommene Schritt verdient und gewinnt das öffentliche Interesse. Ein solcher Vorschlag ist mir jüngst von Seiten des Herrn Ing. Dr. Fritz Samilshegg, Oberbeamter der Bolidhütte, zugekommen, dessen Darstellung auf mich so überzeugend gewirkt hat, daß ich nicht anstehe, ihn der allgemeinen Aufmerksamkeit zu empfehlen und ihn in der von Herrn Dr. Samilshegg verfaßten Form in ihrem geschätzten publizistischen Organ zur Veröffentlichung bringen möchte.

Für die Wirtschaftlichkeit des Ausbaues der deutsch-österreichischen Wasserkräfte ist eine grundlegende Bedingung, daß die gewonnenen Wasserkräfte eine nutzbringende Verwendung finden. Von der Wertwendbarkeit der gewonnenen Wasserkräfte wird es abhängen, in welchem Ausmaß die zur Verfügung stehenden Wasserkräfte ausgebaut werden sollen, und es ist daher eine ebenso wichtige als dringende Aufgabe, festzustellen, welcher Bedarf an elektrischer Energie im deutsch-österreichischen Staat vorliegt.

Ueber die Feststellung dieses Energiebedarfes sind verhältnismäßig wenig Vorarbeiten gemacht worden. Es muß vor allem vor einer leichtfertigen Ermittlung des Bedarfes gewarnt werden. Es ist sehr einfach, zu bestimmen, daß in diesem oder jenem Lande auf den Kopf der Bevölkerung so und so viel Kilowatt elektrischer Energien entfallen, aber aus dieser gewonnenen Zahl auf ein anderes Land mit anderer Bevölkerungszahl und anderer industrieller Verteilung zu schließen, ist ein durchaus unrichtiges Verfahren. Ein Land, das wie Deutschösterreich fast keine andern Schätze sein Eigen nennt, als die durch Wasserkräfte gewonnenen elektrischen Energien, muß, auf den Kopf seiner Bevölkerung gerechnet, eine viel höhere Quote elektrischer Energie verarbeiten, als andre Völker. Eine gesunde Industrie muß sich den Eigentümlichkeiten ihres Landes anpassen mit derselben zwingenden Logik, mit der die Natur ihre Geschöpfe verschieden gestaltet, je nach dem Boden, auf den sie verpflanzt sind.

Untersucht man in den Einzelheiten den Bedarf eines Landes an elektrischer Energie, so kommt man zu dem Ergebnis, daß eine scharfe Scheidung zwischen zwei Verwendungsgebieten besteht, in denen ein erheblicher Unterschied in der Bewertung der elektrischen Energie vorhanden ist. Das erste Gebiet ist das Bereich der elektrischen Kraft und des elektrischen Lichtes. In dieses Gebiet fällt der Bedarf der Eisenbahnen, der Bedarf der Industrien, sofern elektrischer Strom zur Kräfteerzeugung verwendet wird, und das große Anwendungsgebiet der elektrischen Beleuchtung. Charakteristisch für dieses Anwendungsgebiet elektrischer Energien ist, daß die benötigte elektrische Energie durch das ganze Jahr in gleicher Menge und sogar mit entsprechender Reserve vorhanden sein muß. Ihr Wert bestimmt sich durch die Erwägung, wie viel Kohle, Kohöl, Benzin und dergleichen durch ihre Verwendung erspart werden kann. Diese Rechnung ergibt, daß der elektrische Strom einen hohen Wert darstellt und daß er einen hohen Preis verträgt. Dieses Anwendungsgebiet nützt, wenn man so sagen darf, die edlen Eigenschaften der elektrischen Energie aus.

Das zweite Gebiet ist das große Bereich, wo elektrischer Strom durch seine chemischen Wirkungen oder durch seine Wärmewirkungen dienstbar wird. In dieses Gebiet fällt die Verwendung elektrischer Energie zur Erzeugung von Kalziumkarbid, Ferro-Silizium, Ferro-Chrom, Ferro-Nickel, Ferro-Wolfram und sonstige Ferroverbindungen, Aluminium, Roheisen, Werkzeugstahl, elektrothermischem

und elektrolytischem Zink, elektrolytischem Kupfer, Natrium, Kalzium, Magnesium usw. Bei allen diesen Verwendungszwecken ist ein wesentliches Erfordernis, daß die Stromkosten außerordentlich niedrig sind. Denn im Gegensatz zu dem erstgenannten Verwendungsgebiet elektrischer Energie sind die für die Fabrikation erforderlichen Stromkosten im Verhältnis zu den Anlagelosten, zu der Zahl der beschäftigten Personen und zu dem Werte der erzeugten Waren außerordentlich hoch. Die Stromkosten sind mit den Kosten der Rohstoffe die einzig ausschlaggebenden Kosten. Je billiger der Strom ist, desto mehr Aussicht hat die Entwicklung dieser Industrien und desto größere Zugeständnisse können die Industrien an die mehr oder weniger gleichmäßige Belieferung der elektrischen Energien machen. Damit kommen wir zu dem Gedanken, elektrische Abfallenergie für diese Zwecke zu verwerten.

Was ist elektrische Abfallenergie?

Was unter elektrischer Abfallenergie verstanden wird, soll im nachstehenden näher erklärt werden: Die Wasserläufe, insbesondere die der Alpenländer, haben die unverwundliche Eigenschaft, daß die Wassermengen zu verschiedenen Zeiten des Jahres verschieden sind. Weitans der größte Teil der in den Alpenländern fließenden Flüsse und Bäche erhält das Wasser aus den Gletscherregionen der Alpen. Zur Zeit der stärksten Schneeschmelze sind diese Gewässer mächtig, zur Zeit der strengsten Winterkälte und in den späten Sommermonaten führen sie nur einen kleinen Teil der Wassermenge, die in der wasserreichen Zeit verfügbar ist.

Der Erbauer einer Wasserkraftanlage steht vor der Frage, für welche Wassermenge die Kanalrohrleitungen, Turbinen und für welche Leistungen die elektrischen Maschinen bemessen sein sollen. Soll die Anlage in der Lage sein, die höchste Wassermenge noch verarbeiten zu können, oder soll man sich damit begnügen, nur jene Wassermengen den Konstruktionen zugrunde zu legen, die sicher das ganze Jahr oder den größten Teil des Jahres verfügbar sind? Aus diesen Erwägungen heraus ist man bis heute zumeist zu dem Ergebnis gekommen, die Anlagen nur in dem Umfange auszubauen, die der durch neuen volle Monate des Jahres sicher zur Verfügung stehenden Wassermenge entsprechen. Damit muß man auf einen großen Teil der Wasserkräfte verzichten und man erhält, was ebenso nachteilig ist, verhältnismäßig kleine Anlagen, die, auf ein darin erzeugtes Kilowatt gerechnet, teuer sind.

Richtig ist es, die Wasserkraftanlagen so groß, daß sie die größte Wassermenge noch verarbeiten können, zu bauen und die Abnehmer des elektrischen Stromes so um jedes Kraftwerk zu gruppieren, daß jene Menge von Energien, die durch das ganze Jahr verfügbar ist, zunächst dem Verbraucher von Kraft und Licht zum bestmöglichen Preis verkauft wird, während alle Energiemengen, die nur zeitweise verfügbar sind und die mit dem vielleicht etwas herabwürdigenden Namen „elektrische Abfallenergie“ bezeichnet werden, bestimmten chemischen Fabriken sehr billig zugewiesen werden.

Nicht alle chemischen Fabriken eignen sich zur Verwendung von Abfallenergie. Grundlegende Bedingung für ein Unternehmen, das, wie aus dem Vorgesagten zu entnehmen, nur für einen Teil des Jahres in Betrieb sein soll, ist, daß die Anlagelosten gering sind, das erzeugte Produkt seiner weiteren Verarbeitung mehr bedarf, daß das Produkt beliebig aufstapelbar ist und vor allem, daß die Betriebsführung des Werkes davor ist, daß ein Abstellen und wieder Inbetriebsetzen ohne besondere Schwierigkeiten möglich ist.

Kalziumkarbid als Akkumulator elektrischer Energie.

Diesen Bedingungen entspricht die Erzeugung von Kalziumkarbid. Kalziumkarbid ist ein vollkommener Akkumulator elektrischer Energie. Kalziumkarbid entsteht, indem Kohle mit ungelöschtem Kalk in einem elektrischen Lichtbogenofen zusammengeschmolzen wird. Verwendet man 1 Kilogramm Kohle und erzeugt daraus Karbid und verbrennt das aus diesem Karbid erzeugbare Acetylen, so erhält man, von allen Verlusten abgesehen, 12,980 Wärmeeinheiten. Gäbe man 1 Kilogramm Kohle verbrannt, und zwar vollkommen, so würde man, wieder von allen Verlusten abgesehen, nur 8080 Wärmeeinheiten erhalten. Durch den Umwandlungsprozeß von Kohle in Karbid haben wir also 60 Prozent Wärmeeinheiten gewonnen. Diese Mehrmenge an Wärme muß natürlich irgendwoher entnommen werden. Sie wurde von dem elektrischen Lichtbogen abgegeben, als er Kalk und Kohle zusammengeschmolzen hat.

Karbid hat demnach einen großen Teil der Wärme, die im elektrischen Lichtbogen erzeugt worden ist, in sich gespeichert, um diese Wärme dann

wieder zurückzugeben, wenn man vielleicht nach vielen Jahren daraus Acetylen erzeugt und es verbrennt. Die Herstellung des Kalziumkarbid, die, wie oben geschildert, in einem Zusammenschmelzen von Kalk und Kohle besteht, ist eine derart einfache, daß die Investitionen, die zu einer Karbidanlage notwendig sind, verhältnismäßig billig sind und daher auch bei kurzer Betriebszeit amortisiert werden können, zumal wenn der Strom billig ist.

Die elektrische Karbidanlage.

Eine elektrische Karbidanlage besteht neben den zur Vorbereitung der Materialien benötigten Zerkleinerungs- und Mischungsanlagen in einer mit feuerfestem Material ausgekleideten eisernen Wanne, in die Kohlelektroden ragen, an deren Enden sich die elektrischen Lichtbogen bilden. Eine solche Anlage kann ohne besondere Schwierigkeiten in Betrieb gesetzt werden. Einen großen Ofen in Betrieb zu setzen erfordert etwa 6 Stunden. Der Ofen kann fortlaufend in Betrieb bleiben, so lange die Zustellung des Ofens hält und genügend Strom vorhanden ist. Das Stillsetzen des Ofens ist mit keinen besonderen Kosten verbunden, zumal, wenn es zu einer Zeit erfolgt, wo die feuerfeste Ausmauerung vollständig ausgegüht ist und ohnedies eine Erneuerung nötig hat. Die Karbidherzeugung stellt also tatsächlich eine Erzeugung dar, die auch dann ökonomisch ist, wenn sie nur wenige Monate im Jahre vorgenommen wird.

Die Verwertung der Wasserabfallkräfte.

Es ist klar, daß, wenn man auch jene Wasserkräfte noch verwerten kann, auf die man bisher verzichten zu müssen geglaubt hat, das sind jene Wasserkräfte, die nur eine kurze Zeit des Jahres verfügbar sind und die hier als Abfallkräfte bezeichnet wurden, sich auch außerordentlich hohe Energiemengen ergeben werden.

Wie bekannt, und oben bereits erwähnt, wird Kalziumkarbid durch Zusammenschmelzen von gelöschtem Kalk und Kohle erzeugt. Bedingung für die Anwendbarkeit des vorliegenden Gedankens für Deutschösterreich ist natürlich, daß der hierzu nötige Kalk beschafft werden kann.

Nun haben wir in unsern Gasanstalten einen sehr bedeutenden Lieferanten von Kalk, was daraus ersichtlich ist, daß in Deutschösterreich pro Jahr bei vollem Betriebe sämtlicher Gasanstalten mindestens 800,000 Tonnen Kohle verbraucht werden. Diese Menge Kohle ergibt bei der Vergasung etwa 500,000 Tonnen Kalk. Da man zu einer Tonne Kalziumkarbid etwa 380 Kilogramm Kalk benötigt, so könnte man aus den 500,000 Tonnen Kalk, wenn sie ausschließlich für die Erzeugung von Kalziumkarbid verwendet werden würden, 1,300,000 Tonnen Kalziumkarbid erzeugen, zu welcher Menge eine gesamte Leistung von etwa 5-760 Millionen Kilowattstunden erforderlich wäre. Ein Bild über die Größe dieser elektrischen Energiemengen gibt die Vorstellung, wie groß die Leistung sein müßte, die ein ganzes Jahr, das ist 8000 Betriebsstunden, vorhanden sein müßte, um sie zu decken. Es sind dies 720,000 Kilowatt durch ein Jahr oder 8000 Stunden.

Diese Energiemenge ist in Deutschösterreich als Abfallenergie mit Sicherheit verfügbar. Wie man sieht, handelt es sich um sehr große Mengen von Kalziumkarbid, die verfügbar werden, und es ergibt sich die sehr wichtige Frage, ob ein Bedarf nach so großen Mengen von Kalziumkarbid vorhanden ist.

Kalziumkarbid — einer der zukunftsreichsten Stoffe.

Es kann ohne Übertreibung ausgesprochen werden, daß Kalziumkarbid einer der zukunftsreichsten Stoffe ist. Es ist seine Bedeutung heute auch nicht annähernd gewürdigt. Kalziumkarbid ist vor allem ein vorzügliches Mittel, um dort die Vorteile der Gasbeleuchtung anwenden zu können, wo Leuchtgas nicht vorhanden ist, also insbesondere in kleinen Städten, Dörfern und einzelstehenden Gehöften. Aber auch in allen jenen Ländern, wo keine Kohle vorhanden ist und wo die Zufuhr von Kohle teuer ist, wird Acetylen in wirksamen Wettbewerb mit Leuchtgas treten können.

Kalziumkarbid ist ferner ein zukunftsreicher Betriebsstoff, der mit Benzin und Kohöl konkurrieren wird, wenn die Erfahrungen mit dem Betrieb von Gasmaschinen für Acetylen entsprechend erweitert sind und gute Konstruktionen für solche Maschinen vorliegen werden. Es hat gegenüber Benzin, vor allem für landwirtschaftliche Betriebe, den sehr erheblichen Vorteil, daß Kalziumkarbid nicht brennbar ist. Ueberall dort, wo heute Benzinmotoren verwendet werden, wo aber kein besonders sachkundiges Personal zur Wartung vorhanden ist, werden Acetylenmotoren mit Vorteil verwendet werden. Schließlich ist Kalziumkarbid das Ausgangsprodukt für zahlreiche chemische Produkte und wird für die chemische Industrie von immer steigender Bedeutung.