Wasser und Energie

Georg Sonder

Summary

Energy flow can be traced from a stream or river to a hydroelectric dam and thence via the turbine and generator to the electricity transmission lines. A particular aspect of energy, its «sensory imperceptibility» is examined. The energy flows with the water and circulates through the moving parts of the machines to the electrical conductors which carry it away to the consumer. The energy flow moves as if in a space which is inaccessible to human senses. George Adams shows that energy as a physical quantity, the product of force and distance, is on the border of the perceptible Euclidean space and the imaginable «counterspace», to which he assigns etheric forces.

Im folgenden Beitrag wird versucht, am Beispiel der Wasserkraft den Energiefluss – angefangen beim Flusslauf bis zu seiner Erscheinungsform in den elektrischen Leitungen – zu verfolgen. Da die Energie nicht sinnlich wahrnehmbar ist, sondern nur an ihren Wirkungen wahrgenommen werden kann, werden «Bilder» von Energie entworfen, die Aspekte von «Energie» darstellen. Die Energie zeigt sich als Phänomen im Zusammenspiel von unserem physischen Raum und dem Gegenraum.

Maschinelle Nutzung der Energie

Der Mensch hat Maschinen erfunden, um sich die Arbeit zu erleichtern – er lässt arbeiten. Diese Maschinen werden heute mehrheitlich von Motoren der unterschiedlichsten Bauart angetrieben und benötigen dazu Energie. Energie ist einer der wichtigsten Rationalisierungsfaktoren in der Güterproduktion. Aspekte der Bequemlichkeit bei der Maschinennutzung spielen auch eine nicht unbedeutende Rolle und werden gerne verschleiert durch Schlagworte wie z.B. Produktionssteigerung, Zeitfaktor oder Wirtschaftlichkeit. Wie viele Menschen müssten auf einer Baustelle tätig sein, wo heute z.B. «nur» noch sechs Personen zu sehen sind, um dieselbe Arbeit manuell zu verrichten? Die übrige «Arbeitskraft» versteckt sich hinter oder besser in der Maschine und der Energiezufuhr in Form von Kohle, Mineralöl, Erdgas oder Elektrizität. Hinter den ersten drei wiederum verbergen sich frühe Entwicklungsperioden der Erde, die weit vor der Zeit ihrer Bewohnbarkeit für den Menschen liegen. An ihrer Entstehung war maßgeblich die Sonne beteiligt.

Welche große Bedeutung der Einsatz der Energie in unserer heutigen Wirtschaft hat, mögen zwei Zahlenangaben verdeutlichen: Rudolf Steiner sprach von einem Einsparungsfaktor an menschlicher Arbeitskraft durch Maschineneinsatz von ca. 100. Der Physiker Reiner Kümmel kommt durch thermodynamisch-ökonomische Betrachtungen zu dem Schluss, dass Energie heute um den Faktor 10 zu billig verkauft wird (*Kümmel*, 1998).

Die ersten Techniken, sich – abgesehen von der Kraft der Sklaven und Tiere – Fremdenergie nutzbar zu machen, sind neben Windmühlrädern die Wasserräder, wie sie in Mühlen, Sägewerken und Hammerschmieden eingesetzt wurden. Dazu wurde ein Bachlauf mit einem Wehr aufgestaut, das Wasser in einem Kanal ausgeleitet und über ein Mühlrad geführt. Eine andere Methode besteht darin, Wasser, das einen steilen Berg hinunter schießt, auf das Rad einer Stockmühle zu leiten. Mit Beginn des «technischen» Zeitalters werden große Stauseen angelegt und das Wasser in Röhren den Berg hinunter geleitet und den Turbinen, unseren modernen Mühlrädern, zugeführt.

Über die Konstruktion der modernen Wasserturbinen und die Wasserführung in ihrem Innern sei auf den Aufsatz von C. Liess in diesem Heft verwiesen. Im Folgenden soll der Frage nachgegangen werden, was im Außenbereich eines Wasserkraftwerks geschieht und zu beobachten ist.

Nutzungsarten der Wasserenergie

Ein natürliches Gewässer fließt in mehr oder weniger großen Kurven – Mäandern – von seinem Ursprung in den Bergen ins Tal. Die Mäander schaffen sich im frei fließenden Gewässer selbst, soweit die Form nicht von dem Gebirge oder der Landschaft, die das Wasser durchfließt, vorgegeben ist. Die freien Bewegungsformen der Fließgewässer wurden von den Menschen aus unterschiedlichen Gründen durch Kanalisierung, Begradigung, Aufstauen usw. verändert. Wesentliche Gründe dafür waren früher die Gewinnung von Ackerland, die Sicherung gegen Überschwemmung, die Trockenlegung von Sümpfen, die Schiffbarmachung von Flüssen und die Gewinnung von Arbeitsleistung aus Wasser.

Durch Umlenken und Aufstauen der Wasserläufe macht sich der Mensch große Kräfte nutzbar. Es lassen sich drei Möglichkeiten unterscheiden: (a) Im Gebirge wird Wasser aus vielen kleinen Wasserläufen, die von Quellen, schmelzendem Schnee und Gletschern gespeist werden, «eingesammelt» und zum Teil über künstliche Wasserläufe oder Stollen dem Stausee zugeführt. Dazu ein Beispiel: Der Schluchsee, ein künstlich angelegter Stausee im Südschwarzwald, erhält auch Wasser aus dem Bärental zugeführt. Entlang des Südhanges des Bärentals führt in etwa ein Drittel seiner Höhe ein Schacht- und Kanalsystem, mit dessen Hilfe Quell-, Schmelz- und Regenwasser eingesammelt wird. Dieses Wasser wird ab dem Bahnhof Bärental in einem meist offenen Kanal zum Schluchsee geleitet, wobei es durch den Windgfällweiher geführt wird, der in diesem System auch als Zwischenspeicher dient. Vom Schluchsee wird das Wasser über die Kraftwerke Häusern, Witznau und Waldshut in den Hochrhein geleitet. Auf dem Weg von der Staumauer bis zum Rhein wird dem Wasser das entzogen, was wir mit «Energie» bezeichnen – wir entnehmen dem Wasser