



Folge : Die Energie des Wassers

Die Welt steht am Beginn eines neuen Zeitalters. Erderwärmung und Bevölkerungswachstum verbinden sich zur historischen Herausforderung für Politik und Wirtschaft. Sie zwingen ganze Volkswirtschaften zum Umbau. Forscher erwarten eine dritte industrielle Revolution. Im Zentrum des Wandels steht die Energiebranche. Weltweit stößt die Wasserkraft in eine neue Dimension vor. Sie liefert mehr Strom als jede andere erneuerbare Erzeugungsart. Doch ihr Einsatz ist

wegen weit reichender Folgen großer Staudammprojekte bei Umweltschützern umstritten. Kann es gelingen, Ressourcen- und Umweltschutz in Einklang zu bringen? Die Süddeutsche Zeitung untersucht in einer Serie, wie die grüne Revolution Alltag, Gesellschaft und Wirtschaft verändern wird.

Die blaue Zukunft

Weltweit sollen Tausende neue Wasserkraftwerke den Energiemangel bekämpfen.

Vor allem Schwellenländer wie Brasilien arbeiten an gigantischen Projekten

Von Caspar Busse

Damals“, erinnert sich John F. Graham, „damals waren wir jung.“ Er lächelt, macht eine kurze Pause und fügt dann an: „Ich dachte damals: Alles geht, everything goes. Alles kann immer noch größer werden.“ Mit 29 Jahren war der gebürtige Brite 1972 zum ersten Mal nach Brasilien gekommen. Der junge Ingenieur reiste in den Süden des Landes, dort, wo das Riesenland im Urwald an die Nachbarstaaten Paraguay und Argentinien grenzt. In dem kleinen Ort Foz de Iguacu standen damals nur ein paar Hütten, 4000 Einwohner, ein Hotel. Graham war mit seinen Kollegen von einer kanadischen Beratungsfirma in wichtiger Mission unterwegs: Er sollte ein gigantisches Kraftwerk mitplanen.

Heute ist Foz des Iguacu eine große Stadt, 250 000 Menschen leben hier, es gibt viele Hochhäuser, eine ganze Menge Hotels, viele Touristen. Einige Kilometer außerhalb des Ortes steht das größte Wasserkraftwerk der Welt, das bis heute als technologische Meisterleistung gilt. Erzeugt werden können 14 000 Megawatt Elektrizität, etwa so viel wie fünfzehn mittelgroße Atomkraftwerke. Und das Werk reicht aus, um mehr als 90 Prozent des Strombedarfs von Paraguay und nahezu 20 Prozent desjenigen von Brasilien, immerhin das fünftgrößte Land der Erde, zu decken.

Inzwischen ist zwar die installierte Leistung des Drei-Schluchten-Staudamms am Jangtse in China, der 2008 in Betrieb ging, noch größer. Doch dort schwankt der Wasserstand sehr stark, während in Itaipu die Auslastung gleichmäßiger und größer ist. Deshalb bezeichnen sie sich hier in Itaipu immer noch als die Größten: Hier werde nach wie vor so viel Strom aus Wasserkraft erzeugt wie nirgends sonst auf der Welt. Tief im Inne-

ren der Anlage, in der großen Halle des Besucherzentrums, wird die produzierte Strommenge sekundengenau auf einer großen Leuchtanzeige stolz den Gästen präsentiert.

Wasserkraft gilt als saubere und vergleichsweise billige regenerative Energie. Hydroenergie wird schon seit Jahrhunderten genutzt, ganz früher wurden damit vor allem Mühlen angetrieben. Und es ist noch immer mit Abstand die wichtigste erneuerbare Energiequelle – trotz des derzeitigen weltweiten Booms bei Windkraft und Sonnenkraft. Geschätzt ein Sechstel des gesamten Stroms weltweit wird mit Wasser erzeugt. Das funktioniert natürlich nur dort, wo genügend Wasser vorhanden ist und Kraftwerke gebaut werden können. Es gibt Vorreiter: Kanada, Russland, China, auch die Schweiz oder Österreich setzen darauf und erzeugen überdurchschnittlich viel Strom mit der blauen Kraft.

Allerdings sind damit oft auch erhebliche Eingriffe in die Natur verbunden, etwa am Jangtse in China. Die Angst vor anderen negativen ökologischen Effekten, etwa auf das Klima, ist groß. Kleinere Kraftwerke gelten als ökologisch verträglicher, größere Anlagen sind dagegen oft wirtschaftlich sinnvoller, etwa das Projekt in Itaipu.

Brasilien deckt so schon heute damit bis zu 80 Prozent des Strombedarfs. Das Land gehört derzeit zu den am schnellsten wachsenden Volkswirtschaften überhaupt. Bis 2030 könnte das Land Prognosen zufolge die fünftgrößte Volkswirtschaft der Welt sein, und damit auch Deutschland überholt haben. Die Industrie und der Wohlstand der Bevölkerung wachsen schnell, und damit steigt auch der Energiebedarf ins Unermessliche. Brasilien will auch in Zukunft auf Was-

serkraft setzen. Selbst Almir Guilherme Barbassa, Finanzvorstand des halbstaatlichen Ölkonzerns Petrobras, verweist auf die immense Bedeutung dieser Energiequelle: „Alles, was wir dazu brauchen, ist ein wenig Regen.“ Und das sei bei weitem einfacher, als in der Tiefsee nach Erdöl zu bohren – wie Petrobras das derzeit in großem Stil plant.

Verdienen werden von der Renaissance der Wasserkraft in Schwellenländern wie Brasilien vor allem europäische Firmen, etwa der Siemens-Konzern aus München oder das Familienunternehmen Voith aus Baden-Württemberg. Der Konkurrenz- und Preisdruck ist jedoch hoch. Auch Konzerne wie ABB aus der Schweiz oder Alstom aus Frankreich sind im Geschäft, denn der Strom muss aus dem extrem dünn besiedelten Norden oder aus dem Süden aus Foz de Iguacu in die wichtigen Industriezentren im Südosten, vor allem rund um São Paulo und Rio de Janeiro, transportiert werden. Dort wird fast das gesamte Bruttoinlandsprodukt Brasiliens erwirtschaftet, während der Rest des Landes noch eher unterentwickelt ist. Dafür sind jedoch

Tausende Kilometer lange Überlandleitungen notwendig. Diese müssen auf neuestem Stand sein, damit so wenig Energie wie möglich bei dem langen Transport verloren geht. „Wasserkraft ist extrem wichtig für die Zuverlässigkeit der brasilianischen Energieversorgung“, sagt auch Sergio Gomez, der für ABB das Südamerika-Geschäft leitet. Der Konzern baut bereits an Hochspannungsnetzen, zuletzt wurde ein Auftrag über 500 Millionen Euro gewonnen.

„Es ist immer noch faszinierend“, sagt Graham, wenn er über Itaipu spricht. Der inzwischen 68-jährige Ingenieur ist keineswegs im Ruhestand, sondern arbeitet noch immer für ABB. Schon lange

lebt er mit Familie in Rio de Janeiro, hat dort ein schönes Apartment und war dort viele Jahre lang auch mit dem legendären britischen Posträuber Ronnie Biggs befreundet. Das Wasserkraftwerk Itaipu besucht er immer wieder – und schwelgt dann in alten Zeiten.

An diesem warmen Dezembertag steht er auf der Aussichtsplattform und zeigt stolz auf die Staumauer und die riesige Überlauftrinne, aus dem nach den starken Regenfällen zur Entlastung das Wasser nach unten tost. Die Ausmaße sind in der Tat riesig: Die Hauptstaumauer ist bis zu 196 Meter hoch und 612 Meter lang. Dahinter ist der Fluss Parana bis zu 170 Kilometer weit aufgestaut, der sich dann auf einer Fläche von 1350 Quadratkilometern ausdehnt, drei Mal so groß wie der Bodensee. Zum Vergleich: Beim Drei-Schluchten-Damm wird das Wasser 600 Kilometer weit aufgestaut, die Fläche ist aber kleiner.

Noch immer kann Graham genau erläutern, wann welche Turbine eingebaut wurde. Seit 1984 lieferte Itaipu Strom. Damals ging das Kraftwerk mit 18 Turbinen an das Netz: neun hatte Siemens geliefert, neun der Schweizer Konzern Brown Boveri, der später nach der Fusion mit Asea in ABB aufging. Platz wäre zwar für 20 Turbinen gewesen, doch das Nachbarland Argentinien legte damals sein Veto ein. Die Anlage würde sonst zu groß. Erst von 2004 an wurde nachgerüstet: Siemens lieferte zwei weitere Turbinen, der Einbau war aufwendig und kostspielig. „Es war ein Riesenfehler, das erst nachträglich zu machen“, sagt Graham rückblickend. Mit der Planung war Mitte der 60er Jahre begonnen worden. Ausländische Ingenieure kamen ins Land, darunter auch Graham. Dass sie damals für

Diktatoren wie den Präsidenten von Paraguay, Alfredo Strössner, arbeiteten, darüber hätten sie einfach nicht nachgedacht, berichtet er. Es ging ja um ein faszinierendes Großprojekt. Und protestiert wurde damals gegen das Megaprojekt auch nicht. „Es gab keine Opposition“, erinnert sich Graham, das ist heute anders.

1974 gründeten Brasilien und Paraguay das Unternehmen Itaipu Binacional, 1975 begannen die Bauarbeiten, neun Jahre später floss der erste Strom. Heute ist um den Staudamm herum ein Erholungsgebiet und ein Zentrum für Wachstumsfirmen entstanden. Die Betreiberfirma Itaipu Binacional ist paritätisch besetzt, jedem Land steht 50 Prozent der Stromproduktion zu. Da Paraguay, mit sechs Millionen Einwohnern ein Winzling im Vergleich zum 190-Millionen-Land Brasilien, nur einen Bruchteil der Energie braucht, wird der Großteil in den Nachbarstaat zurückverkauft und dort konvertiert. Mit den Verkaufserlösen stottert Paraguay seinen Anteil an den Baukosten ab.

Itaipu heißt in der Eingeborenen-Sprache singender Fels. In der Mitte des Para-

na, neuntlängster Fluss der Welt, gab es jahrhundertlang einen Felsen, das Wasser rauschte über ihn und es entstand ein singendes Geräusch. Das war einmal – an dieser Stelle wurde das Kraftwerk gebaut. Und es sollen im Norden und im Westen des Landes viele weitere folgen, etwa an einem Nebenarm des Amazonas. Das Kraftwerk Belo Monte, das bereits seit den 70er Jahren geplant wird, soll 2015 fertig gestellt werden. Umweltschützer und lokale Behörden kritisieren das Projekt scharf, die Eingriffe in die Natur seien enorm und irreparabel. Gleichzeitig wird auch mit neuartigen kleineren Wasserkraftwerken experimentiert, die Energie aus der Fluss-Strömung gewinnen. An einem dieser Projekte im Osten Brasiliens am Fluss Madeira arbeitet ABB-Mann Graham.

Neue Welle

Bei den Debatten über den Ausbau der modernen Photovoltaik oder Windkraftanlagen auf hoher See gerät die Kraft des Wassers schon mal in den Hintergrund. Dabei leistet Wasserkraft bis heute einen erheblichen Beitrag zur Stromerzeugung. Weltweit stammen 16 Prozent des Stroms aus dieser Quelle. So große wie umstrittene Staudämme wie der in Itai-

pu (Foto: mauritius) tragen einen erheblichen Teil dazu bei. Auch in Deutschland spielt sie eine wichtige Rolle, allerdings fallen die Anlagen hierzulande kleiner aus. So liegt ihr Anteil bei 3,3 Prozent an der gesamten Strommenge. Dies weist das Bundesumweltministerium für 2009 aus. Unter den erneuerbaren Quellen reicht es damit nur noch zu Rang 3. Windkraft und Biomasse liefern mehr Energie. Doch als Speichermedium ist die blaue Energie in Zukunft unverzichtbar. SZ