

Windenergie und Wasserkraft (Sendung)
total phänomenal - Energie (Reihe)
46800406 (DVD-Signatur Medienzentren)
Ein Film von Dirk Beppler

Filmskript: Windenergie und Wasserkraft

00:14

Droht uns in wenigen Jahren ein Blackout?

Unser Energiebedarf soll in Zukunft zum größten Teil aus erneuerbaren Energien gedeckt werden – ohne Kohle- und Kernkraft. Kritiker sagen, das sei nicht zu schaffen.

Kann Strom aus Wind- und Wasserkraft die Energiewende voranbringen?

Titel

00:42

Welches Potential steckt in Wind- und Wasserkraft?

Wie ökologisch sind sie?

Und welche Rolle spielt der Klimawandel?

00:55

Bereits jetzt decken erneuerbare Energien etwa knapp die Hälfte unseres Bedarfs an elektrischer Energie. An erster Stelle liegt dabei die Windkraft.

Insbesondere die Offshore-Parks entwickeln sich rasant. Die Windbranche investiert Milliarden.

01:12

Wie funktioniert so eine Offshore-Windkraftanlage?

Je nach Hersteller sieht es im Maschinenhaus, der sogenannten Gondel, unterschiedlich

Eine Variante: Der Rotor treibt die Achse an.

Außenherum steht ein Ring von festen Permanentmagneten. Im Inneren befinden sich viele kleine elektrische Spulen, die auf der sich drehenden Mittelachse sitzen.

Das äußere Magnetfeld übt Kräfte auf die Elektronen in den Spulen aus. Die Elektronen werden verschoben, sodass zwischen den Spulenden eine elektrische Spannung entsteht, die abgegriffen werden kann.

01:58

Die Gondel ist das Herz jeder Windkraftanlage und wiegt etwa 300 Tonnen. Alles soll leicht, muss aber auch robust, langlebig und wartungsarm sein. Denn die Kolosse arbeiten zum Teil auf hoher See.

02:15

Die Nordsee eignet sich ideal für Windparks, denn hier vor der Küste laufen die Windräder über zwei Drittel der Zeit unter Vollast. Flaute ist selten und manchmal gibt es auch mehr Wind und damit mehr Energie als gebraucht wird. Diese sollte dann als elektrische Energie gespeichert werden, damit sie nicht verloren geht.

02:38

Windenergie und Wasserkraft (Sendung)
total phänomenal - Energie (Reihe)
46800406 (DVD-Signatur Medienzentren)
Ein Film von Dirk Beppler

Im Gegensatz zu Windenergie ist Wasserkraft konstanter. Laufwasserkraftwerke, wie das Rheinkraftwerk Iffezheim decken den ständig anfallenden Grundbedarf – die sogenannte Grundlast.

Schon seit den 1990er Jahren liefern Wasserkraftwerke etwa drei bis vier Prozent des elektrischen Energiebedarfs in Deutschland: Die hier eingesetzten Turbinen laufen meist rund um die Uhr.

03:09

Wie funktioniert ein Laufwasserkraftwerk? Das Besondere der Anlage sind die Kaplan turbinen. Sie gleichen Schiffspellern.

Das Wasser kommt aus maximal 25 Meter Höhe und treibt das Laufrad an, über einen Generator wird Strom erzeugt.

Damit es, wenn der Wasserpegel sich ändert, keine Spannungsschwankungen gibt, muss die Turbine immer eine konstante Drehzahl haben.

Deswegen sind die Schaufeln des Leitrades verstellbar und regulieren so den Wasserstrom, der auf die Flügel des Laufrades auftrifft. Und auch diese können verstellt werden.

Computer berechnen ständig die optimale Stellung und gewährleisten so eine konstante Drehzahl.

03:53

Das Kraftwerk versorgt über 200 000 Haushalte zuverlässig rund ums Jahr mit elektrischer Energie.

04:04

160 km weiter südlich am Rand des Schwarzwalds: Das Kraftwerk Wehr ist eines der größten Pumpspeicherkraftwerke der Welt und dient gewissermaßen als riesige Batterie. Vom Hornbergbecken fällt das Wasser über 600 Höhenmeter fast senkrecht hinab ins Unterbecken.

04:26

Das Kraftwerk liegt komplett unterirdisch im Berg. Wegen der hohen Fallhöhe schießt das Wasser extrem schnell durch den unterirdischen Schacht.

Bei so hohen Fließgeschwindigkeiten sind Francis-Turbinen ideal. Das Wasser treibt die Turbinenlaufräder an und damit die Generatoren. Diese wandeln die Bewegungsenergie des Wassers in elektrische Energie um.

In der Leitwarte kontrolliert man immer die aktuellen Werte des Pumpspeicherkraftwerks.

Welche Rolle spielen Kraftwerke wie dieses beim Energiemix?

05:06

Peter Steinbeck, Pressesprecher Schluchseewerk AG, Südschwarzwald

„Wenn Wind und Sonne immer mehr zu unserer Energieversorgung beitragen müssen in Deutschland, dann brauchen wir Speicher, sonst gehen in einer windstillen Nacht die Lichter aus. Und Pumpspeicher sind seit Jahrzehnten großtechnisch einsetzbar und liefern sehr schnell sehr große Energiemengen. Deshalb sind Pumpspeicher heute und in Zukunft enorm wichtig.“

Windenergie und Wasserkraft (Sendung)
total phänomenal - Energie (Reihe)
46800406 (DVD-Signatur Medienzentren)
Ein Film von Dirk Beppler

05:29

Ein Pumpspeicherkraftwerk kann zwischen zwei Betriebsarten hin und her schalten. Wenn Wind und Sonne keine Energie liefern, dann lässt man Wasser von oben nach unten fließen. Das Kraftwerk erzeugt elektrische Energie, die ins Netz eingespeist wird. Liefern Wind oder Sonne mehr Energie als gebraucht wird, zieht das Werk Energie aus dem Netz und pumpt damit das Wasser wieder hoch ins Oberbecken.

05:56

Peter Steinbeck

„Wenn die Sonne scheint, dann kommt plötzlich ganz viel Energie aus den Solaranlagen, wenn der Wind weht kommt er aus den Windkraftanlagen. Wir merken das hier, weil wir hier sehr schnell reagieren müssen und mehr als 100 Wechsel von Pumpen zu Erzeugen pro Tag haben, um das Netz zu entlasten.“

06:13

Das trägt zur Stabilität des Stromnetzes bei.

06:21

Peter Steinbeck

„Wir sind mit Sicherheit auch ein wichtiges Element, wenn es darum geht einen Blackout zu verhindern, weil zu viel Strom im Netz ist, oder zu wenig, und damit die Energieversorgung in Deutschland gefährdet sein könnte.“

06:33

Auch in Zukunft muss die Energieversorgung zuverlässig funktionieren. Das Kraftwerk Wehr gehört zu einem Verbund von fünf Wasserkraftwerken im südlichen Schwarzwald, von denen drei darauf angewiesen sind, dass der Rhein genügend Wasser führt. Durch den Klimawandel werden trockene Sommer in Zukunft häufiger. Wirkt sich das auf die Kraftwerke aus?

07:00

Peter Steinbeck

„Bei einem Kraftwerk wie diesem hier, das ein Oberbecken und ein festes Unterbecken hat und nur das Wasser hin und her pumpt, spielt der Klimawandel keine Rolle. Wohl aber da, wo der Rhein als Unterbecken fungiert und wir darauf angewiesen sind, dass der Rhein genügend Wasser hat, weil wir bei Niedrigwasser kein zusätzliches Wasser in die Oberbecken pumpen dürfen.“

07:20

Durch den Klimawandel steigt das Dürre-Risiko weltweit. Auch in den Alpen, ganz vorne steht immer die Versorgung mit frischem Trinkwasser.

07:34

Doch gleichzeitig zählt Wasserkraft weltweit zu den wichtigsten erneuerbaren Energiequellen. Und mit dem Schmelzen des Eises werden die Wasservorräte immer geringer.

Windenergie und Wasserkraft (Sendung)
total phänomenal - Energie (Reihe)
46800406 (DVD-Signatur Medienzentren)
Ein Film von Dirk Beppler

07:48

Was bedeutet der Klimawandel für die Windräder auf dem Meer? Die Winde in der Nordsee und im Atlantik werden eher etwas zulegen: Gut für die Offshore Anlagen.

08:05

Seit Jahren erforscht Volker Quaschnig Regenerative Energien und kennt deren Potenzial.

08:14

OT Volker Quaschnig, Prof. Dr.-Ing., Regenerative Energien, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

„Die Solarenergie, das weiß jeder, haben wir im Sommer am Meisten. Mit dem Wind ist das in der Regel andersrum. Da haben wir sehr gute Erträge in den Wintermonaten und im Frühjahr. Solar und Wind ergänzen sich ganz gut, das heißt übers Jahr haben wir einen relativ guten Ausgleich und wir brauchen nur relativ kleine Speicher, um mit beiden Technologien rund ums Jahr Versorgungssicherheit garantieren zu können.“

08:39

Erstes Ziel: 2030 soll Offshore Wind in Deutschland 15 Millionen Haushalte mit Strom versorgen. Immer neue Windparks werden in der Nordsee erschlossen. Der Aufbau eines Windrades dauert etwa zwei Tage.

08:55

Sobald alle Windräder stehen, werden sie miteinander verkabelt. Der Strom fließt an ein Umspannwerk vor Ort und wird dort in Hochspannung umgewandelt, so dass die Energie mit minimalen Verlusten an Land transportiert werden kann.

Wie ökologisch ist die Offshore Windkraft?

09:14

OT Volker Quaschnig

„Eine Offshore-Windkraftanlage ist für den Menschen erstmal weit weg, das heißt, sie stört die Menschen erstmal relativ wenig. Wir haben vereinzelt Einflüsse auf die Fauna und Flora vor Ort, die aber im Vergleich zum Nutzen der Windenergie vergleichsweise gering sind.“

09:30

Welches Potential steckt in der Wasserkraft und wie ökologisch ist sie?

Beispiel Belo Monte: Brasilien, eines der größten Wasserkraftwerke der Welt. Brasilien bezieht über zwei Drittel seiner Energie aus Wasserkraft. Zwei riesige Dämme leiten den Rio Xingu, einen Nebenfluss des Amazonas, um und stauen ihn auf.

09:56

Windenergie und Wasserkraft (Sendung)
total phänomenal - Energie (Reihe)
46800406 (DVD-Signatur Medienzentren)
Ein Film von Dirk Beppler

Äcker und Regenwald auf einer Fläche so groß wie der Bodensee wurden überflutet. Zehntausende Menschen sind betroffen. Hunderte Inseln überschwemmt, auch das Heimatdorf von Raimunda Gonzalez.

10:11

Raimunda Gonzalez, Opfer des Staudamms Belo Monte, Altamira,
„Hier befanden sich unsere Wohnhäuser. Auf den Inseln denen wir Namen gegeben hatten.“

10:18

Unzählige Dörfer sind verschwunden unter den Wassermassen des Stausees. Raimunda wurde zwangsumgesiedelt. Heute lebt sie isoliert in einem abgelegenen Wald. Für sie ist der Staudamm ein Alptraum. Ihr Mann musste die Fischerei aufgeben, denn seit mit dem Bau des Staudamms begonnen wurde, bleiben die Fischbestände dezimiert.

10:45

Raimunda Gonzalez
„Wir hatten am Fluss unser Traumhaus gebaut. Das kostete uns 15 Jahre unseres Lebens. Und als wir nach Fertigstellung gerade mal ein Jahr darin gelebt hatten, kam der Belo Monte Staudamm. Alle die Arbeit für nichts. Meinen Mann macht das bis heute verrückt.“

11:03

Dazu kommt: Ihre Dorfgemeinschaft wurde für immer zerstört.

11:12

Für den Bau des Kraftwerks waren Tausende Arbeiter in die nahegelegene Stadt Altamira gekommen. Heute sind viele von ihnen arbeitslos. Die Stadt leidet unter Gewalt, Drogenhandel und Bandenkriminalität. In Altamira leben 20.000 Vertriebene in extra gebauten Sozialsiedlungen in Angst, denn die Stadt hat seit dem Staudambau eine der höchsten Mordraten Brasiliens. Statt auf Wasserkraft sollte Brasilien in Zukunft eher auf Windkraft und Sonnenenergie setzen.

11:50

Auch global gesehen ist Wasserkraft fast ausgereizt und wegen des Klimawandels ein immer größeres Risiko. Dagegen ist das Potential von Offshore Windparks für die Zukunft vielversprechend.

12:06

OT Volker Quaschnig
„Wir haben verschiedene Möglichkeiten, das weiter zu entwickeln. In Deutschland haben wir relativ gute Voraussetzungen, da Nord- und Ostsee nicht so tief sind. Das heißt da kann man die Windkraftanlagen ganz gut im Boden verankern. In anderen Gebieten der Erde fallen die Küsten viel schneller und steiler ab, da wird das relativ schwierig mit der Offshore-Industrie. Da gibt es Entwicklungen, auf schwimmende Windkraftanlagen überzugehen. So ähnlich wie Bohrinselfn, die

Windenergie und Wasserkraft (Sendung)
total phänomenal - Energie (Reihe)
46800406 (DVD-Signatur Medienzentren)
Ein Film von Dirk Beppler

auch nicht alle mit Pfählen am Boden verankert sind. Dann kann man auch Windkraftanlagen in relativ tiefen Gewässern aufstellen und hat dann viel größere Gebiete weltweit verfügbar.“

12:42

Sie werden riesig: Gesamtlänge: Über 250 Meter. Alleine das Fundament der Windtürme ist 80 Meter lang. Eine gewaltige stählerne Boje. Das schwimmende Fundament wiegt etwa 8000 Tonnen!

Die gigantische Boje ist unten viel schwerer als oben, deshalb steht sie sehr stabil im Wasser.

13:12

Die Windkraftanlagen werden an Land zusammengebaut. Hier: an der Küste von Schottland. Später ragen sie etwa 180 Meter aus dem Meer heraus. Zusammen mit ihrem schwimmenden Fundament ist jede schwerer als der Eiffelturm.

13:30

Der schwierigste Moment: Kräne heben die Windräder auf die schwimmenden Fundamente.

13:42

Nach dem Zusammenbau schleppt sie ein Schiff dahin, wo es richtig windet. Dort arbeiten sie an der Energiewende.

13:55

Volker Quaschnig

„Energiewende heißt, dass wir den Klimaschutz ernst meinen. Wenn wir wirklich den Klimaschutz zu realisieren wollen, wie die Forscher das sagen und wenn wir auch das Artensterben stoppen wollen, dann müssen wir in den nächsten 20 Jahren komplett klimaneutral werden. Mit dem heutigen Tempo der Energiewende brauchen wir etwa 150 Jahre dafür. Das heißt, das geht viel zu langsam wir müssen das Tempo der Energiewende verfünffachen. Das gehört dazu zu der ehrlichen Art und Weise. Wir kennen die Technologien heute, sie sind inzwischen auch bezahlbar. Was wir jetzt brauchen ist eigentlich den Mut diese Technologien schnell einzuführen. Den Mut, den vielleicht die Amerikaner vor 50 Jahren gezeigt haben, als sie gesagt haben, ja wir fliegen auf den Mond. Das haben sie in sieben Jahren geschafft, da glaube ich wir sollten wir es auch in Deutschland in 20 Jahren schaffen, in Deutschland die Energiewende zu realisieren, so dass wir das Klima retten.“

14:41

Abspann

ENDE

14:55

Ende