

- carries out technological and administrative support of trading procedures, participates in development of technologies of the markets of electricity and capacity.

### Conclusion

Company System Operator of the United Power System as many other companies has its own success strategy. The main reasons of their success are independence and objectivity.

### Литература:

1. Системный оператор ЕЭС [сайт] URL: <http://so-ups.ru/> (дата обращения: 02.04.2014).
2. Companies[сайт] URL: <http://www.russiaenergy.com/> (дата обращения: 02.04.2014).
3. Wikipedia[сайт]. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Системный\\_оператор\\_Единой\\_энергетической\\_системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/Системный_оператор_Единой_энергетической_системы) (дата обращения: 02.04.2014).

**Grischko, D.W., Kobenko, Ju.W.**

**Wo Wasser fließt, fließt Strom**

*Nationale Polytechnische Forschungsuniversität Tomsk.*

**Abstract:** Im Artikel wurden aktuelle Fragen und Forschungstrends auf dem Gebiet der Wasserkraft untersucht. Die Anlagen und Generatoren sind dargestellt, die den Energiefluss in Strom umwandeln. Die Prognose ist für die Entwicklung der Wasserkraft in Deutschland und Russland angeführt. Daten sind über die Kosten für 1 kW pro Stunde für traditionelle und alternative Anlagen aktualisiert.

**Schlüsselwörter:** Wasserkraftanlage, alternative Energie, Generator, Wellengenerator.

Die Aktualität dieses Artikels besteht darin, die komplexe Analyse der Parameter der Anlagen bei der Umwandlung der Wasserkraft in Strom zu zeigen und die Daten über die Nutzung der Wasserenergie in verschiedenen Ländern anzuführen.

Das Ziel des Artikels wird durch die Notwendigkeit der Betrachtung der Wasserenergie in Deutschland, Russland und Österreich bedingt.

Die Objekte der Forschung im Artikel sind traditionelle und alternative Anlagen in den europäischen Ländern.

Die Wasserenergie ist heute die aussichtsreichste der erneuerbaren Energiequellen auf dem Gebiet der Energiewirtschaft. Das Potential dieser Energie ist in der Welt riesig, deshalb haben die Wissenschaftler die verschiedenen Anlagen zur Umwandlung der Wasserkraft in Strom erfunden. Es gibt eine große Zahl der Anlagen, aber sie werden nach dem gleichen Prinzip betrieben.

In der deutschen wissenschaftlichen Zeitschrift „Wassertriebwerk“ wird ein Artikel angeführt, in dem steht: „Die Energie einer Wasserströmung kann Arbeit verrichten. Dies wird in Wasserkraftwerken genutzt: Die Strömungsenergie treibt dort über ein Turbinenrad Generatoren an, die Strom erzeugen (Abb.1).

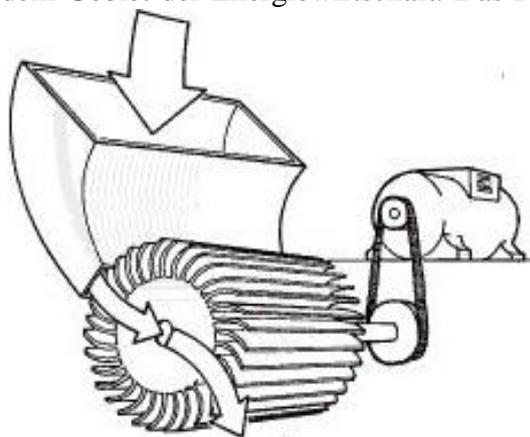
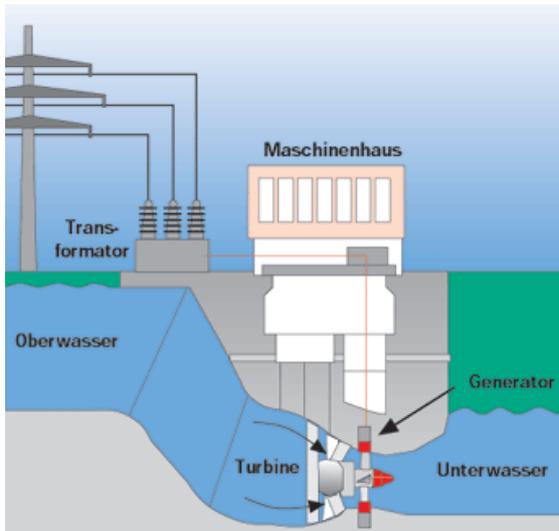


Abb. 1: Das Konstruktionsprinzip einer Wasserturbine.

Dabei werden hohe elektrische Wirkungsgrade von über 90 Prozent erreicht. Die erzeugte Strommenge hängt in erster Linie von der Menge des fließenden Wassers und der Höhendifferenz ab. In Deutschland sind Lauf-, sowie Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke die vorherrschenden Kraftwerkstypen“.



In Deutschland entfällt der weitaus größte Teil der Wasserkrafterzeugung auf Laufwasserkraftwerke. Bei diesen ist eine Steuerung des Wasserdurchflusses in Abhängigkeit vom elektrizitätsbedarf meist nicht möglich. Sie werden deshalb in der Regel rund um die Uhr kontinuierlich betrieben und geben ihren Strom zur Deckung der Grundlast ans Netz der öffentlichen Versorgung ab.

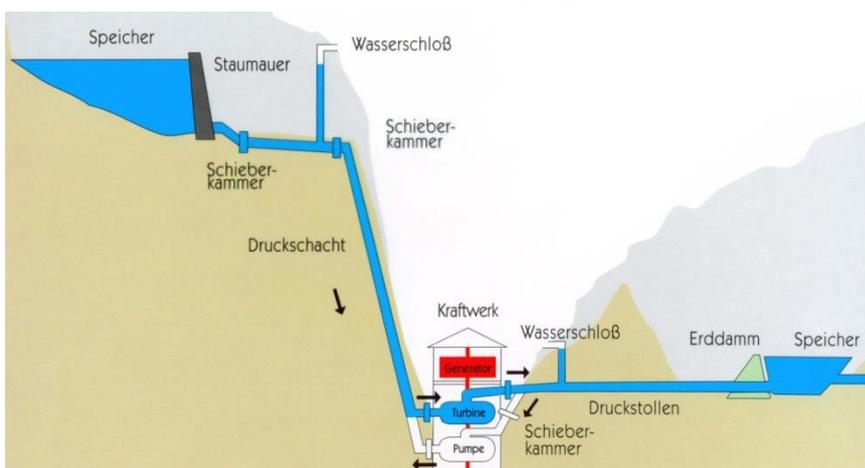
In Laufwasserkraftwerken werden aufgrund des geringen Gefälles meistens Kaplan-turbinen eingesetzt.

Abb. 2: Das grundsätzliche Schema einer

Laufwasserkraftwerke.

Bei Speicherwasser-Kraftwerken wird das Wasser zum Beispiel durch eine Talsperre, die einen Bach oder Fluss aufstaut, in einem hoch gelegenen See gespeichert und von dort über Druckrohrleitungen oder Druckstollen den Turbinen des niedriger gelegenen Kraftwerks zugeführt. Vor der Druckrohr-Falleitung wird ein Ausgleichsbehälter (“Wasserschloß”) gebaut. In Speicherkraftwerken finden je nach Fallhöhe Francisturbinen oder Peltonturbinen ihre Einsatzgebiete.

Speicherwasser-Kraftwerke sind in der Regel nicht für den Dauerbetrieb gedacht, da sonst ihre Speicherbecken bald leer wären. Ihr Sinn besteht vielmehr darin, das in Wochen, Monaten und im jahreszeitlichen Wechsel unterschiedlich anfallende Wasser zu speichern und bei erhöhtem Strombedarf zur Vertagung zu stellen. Man nennt sie deshalb auch “Spitzenleistungs-



Kraftwerke”.

Die Speicherwasser-Kraftwerke dienen vielfach gleichzeitig auch anderen Zwecken, etwa dem

Hochwasserschutz, der Trinkwasserspeicherung, Bewässerungszwecken oder Bedürfnissen der Schifffahrt.

Abb. 3: Das grundsätzliche Schema einer Pumpspeicherkraft.

Bei Pumpspeicher-Kraftwerken wird das hochgelegene Speicherbecken meist nicht durch einen natürlichen, kontinuierlichen Zufluss gefüllt. Wo es solche natürlichen Zuflüsse gibt, haben sie in der Regel nur ergänzende Funktion. Das Wasser kommt vielmehr ganz oder zum überwiegenden Teil aus einem tiefer liegenden Becken und wird mit elektrischer Energie hochgepumpt.

Das mag auf den ersten Blick widersinnig erscheinen, da die für das Hochpumpen erforderliche Energiemenge zwangsläufig größer sein muss als die elektrische Energie, die mit dem hochgepumpten Wasser hinterher erzeugt werden kann. Technisch und betriebswirtschaftlich macht diese zweimalige Energieumwandlung von elektrischem Strom in potentielle Energie und zurück aber dennoch Sinn: Sie ermöglicht es, in Zeiten geringen Strombedarfs die nicht ausgelasteten Kapazitäten der Grundlastversorgung für das Hochpumpen des Wassers zu verwenden. Wenn dann Bedarfsspitzen auftreten, werden die Turbinen eingeschaltet und verwandeln die potentielle Energie des hochgepumpten Wassers wieder in Strom. Auch finanziell lohnt sich die Sache, da auf diese Weise z.B. billiger Nachtstrom zu teurem Tagstrom verwandelt werden kann.

In der Praxis erreichen Pumpspeicher-Kraftwerke einen Wirkungsgrad von etwa 75 % (heißt: um 1 kWh zu erzeugen, müssen etwa 1,3 kWh aufgewendet werden), so dass also ein Viertel der aufgewendeten Energie verloren geht.

Inzwischen sind eine perspektivische Richtung im Aufbau der Wasserkraftwerke die Pumpspeicher-Kraftwerke, aber die Laufwasserkraftwerke sind die wirtschaftlichen Werke. In Russland werden die Speicherkraftwerke heute nur ausgenutzt. Alle in USSR gebauten Wasserkraftwerke werden bis jetzt betrieben und viele Wasserkraftwerke werden gebaut.

Die Wasserkraft ist eine günstige erneuerbare Quelle. Die Erzeugungskosten hängen jeweils von der Anlagengröße ab. Bei Wasserkraftwerken größerer Flüsse kann der Strom in Deutschland zu ca. 6,5 Cent / kWh, in Russland – 3,5 ÷ 4 Cent / kWh erzeugt werden (z.B., die Preise der Stromenergie der Wärmekraftwerke betragen 4,5 ÷ 9 cent / kWh).

Die Nachteile der Wasserkraftwerke. Wichtiger Nachteil der Wasserkraftwerke sind Eingriffe in die Natur und Gefährdung von Wasserlebewesen. Die Moskauer deutsche Zeitschrift schreibt folgende: „Der Bau von Staudämmen und großen Wasserkraftanlagen kann die Natur stark verändern und ganze Landschaften austrocknen. Das kann die Existenz sowohl von Tieren als auch von Menschen gefährden, die ihren Lebensraum oder ihre ökonomische Grundlage verlieren. Wenn der Lauf von Flüssen verändert und unterbrochen wird, sind auch Fischarten bedroht, die ihre Laichplätze nicht mehr erreichen können“ [2]. Trotz der sauberen Art der Energiegewinnung richten sich deshalb vor allem Naturschützer gegen einen weiteren Ausbau der Wasserkraft.

Die Wasserkraft ist heute eine sehr perspektivische Richtung auf dem Gebiet der Stromerzeugung, aber wesentliche Nachteile ermöglichen es kaum, diese Branche schnell zu entwickeln. Es sind neue Engineering-Lösungen notwendig, die den Eingriff in die Natur verringern werden. Deshalb wurden im vergangenen Jahr die Mindestvergütung für Strom aus Wasserkraft und die Zuschüsse für ökologische Verbesserungen angehoben. Gewässer- und Fischschutzmaßnahmen können künftig einfacher mit Modernisierungen an Wasserkraftanlagen kombiniert werden.

#### Literatur:

1. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Energie in Deutschland // Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Münster: EEFA GmbH & Co. KG. Ausgabe: Februar 2013.
2. Moskauer deutsche Zeitung. Energiemarkt Russland. Druck: Verlag Krasnaja zvezda, 2007.
3. Pfeifer M., Schicker C., Baldermann K., Schmid M.: Projektarbeit in MU 7. Potenzial der Wasserkraft in Augsburg. In Zusammenarbeit mit: Koordinierungsstelle Umwelt Fachhochschule Augsburg. WS 2001/2002.