



Некоммерческое
акционерное
общество

АЛМАТИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ЭНЕРГЕТИКИ И
СВЯЗИ

Кафедра «Иностранные
языки»

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ
НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
Wärmeenergetik**

Методические указания для студентов специальности
5В071700 – Теплоэнергетика

Алматы 2016

Составитель: Муратбекова С.А. Профессионально-ориентированный немецкий язык. Методические указания для студентов специальности 5В071700 – Теплоэнергетика – Алматы: АУЭС, 2016. - 24 с.

Данные методические указания предназначены для развития умений чтения и перевода технических текстов в области теплоэнергетики.

Методические указания включают в себя профессионально-ориентированный текстовый материал, упражнения и задания для усвоения терминов по данной специальности.

Материал может найти применение, как на аудиторных занятиях, так и в практике самостоятельной работы с целью формирования иноязычной профессиональной компетенции студентов-бакалавров специальности 5В071700.

Библиография – 5.

Рецензент: ст.преп. каф «ИЯ»

С.Б.Бухина

Печатается по плану издания некоммерческого акционерного общества «Алматинский университет энергетики и связи» на 2016 г.

© НАО «Алматинский университет энергетики и связи», 2016 г.

Dampfturbine

Eine Dampfturbine ist eine Turbine, die von heißem Dampf (meist Wasserdampf) unter hohem Druck angetrieben wird. Ihre Funktion ist die einer Wärmekraftmaschine, d. h. die (teilweise) Umwandlung von Wärme in mechanische Energie. Die wohl häufigste Anwendung ist der Antrieb eines Generators zur Erzeugung von elektrischer Energie. Häufig wird hierbei ein so genannter Turbogenerator verwendet, der direkt (ohne Getriebe) von einer Turbine angetrieben werden kann.

Die Dampfturbine ist im Prinzip eine Art von Dampfmaschine, jedoch versteht man darunter meist eher Hubkolbenmaschinen.

Dampfturbine

– Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip einer Dampfturbine und der anderen für einen Kreisprozess benötigten Komponenten wird im Folgenden zunächst stark vereinfacht beschrieben, d. h. unter Vernachlässigung diverser technischer Details, die dann im folgenden Abschnitt beschrieben werden.

Dampfturbinenanlage

Ein flüssiges Medium (meist vollentsalztes Wasser) wird in einem Dampferzeuger unter Zufuhr von Hochtemperatur-Wärme bei hohem Druck verdampft. In der Turbine leistet dieser Dampf Arbeit, indem er ein oder meist mehrere schnell rotierende Turbinenräder antreibt. Dabei wird er entspannt (d. h. sein Druck wird reduziert) und abgekühlt. Nach der Turbine muss der Dampf in einem Kondensator weiter gekühlt werden, so dass er kondensiert, wobei häufig nicht mehr nutzbare Abwärme anfällt. Das kondensierte Wasser wird dann mit einer Pumpe erneut dem Dampferzeuger zugeführt. Es wird also ein Kreisprozess betrieben.

Die gesamte durch die Turbine laufende Wassermenge muss von der genannten Pumpe (der Speisewasserpumpe oder Kesselspeisepumpe) gegen das gleiche Druckgefälle befördert werden. Trotzdem ist die für die Pumpe benötigte Leistung nur ein kleiner Bruchteil der von der Turbine abgegebenen Leistung, da das kondensierte Wasser ein wesentlich kleineres Volumen hat als der Dampf. (Die benötigte Pumpleistung ergibt sich aus dem Produkt von Druck und Volumenstrom.)

In etwas abstrahierter Form kann das Funktionsprinzip der Dampfturbine durch den sogenannten Clausius-Rankine-Kreisprozess beschrieben werden – benannt nach dem Physiker Rudolf Julius Emanuel Clausius und dem Ingenieur William John Macquorn Rankine. Hier wird angenommen, dass in der Turbine eine ideal adiabatische Expansion des Wasserdampfs erfolgt, wobei die Entropie nicht zunimmt. Die Wärmezufuhr im Dampfkessel erfolgt isobar. Bei großen Dampfturbinenanlagen kann der Clausius-Rankine-Kreisprozess schon eine einigermaßen genaue Beschreibung liefern (genauer als der Carnot-Prozess), und der dabei erreichte Wirkungsgrad liegt etwas unter dem Carnot-Wirkungsgrad.

Das bei Weitem gebräuchlichste Arbeitsmedium für Dampfturbinen ist Wasserdampf. Wenn allerdings nur ein Wärmereservoir mit relativ niedriger Temperatur zur Verfügung steht, eignet sich Wasserdampf schlecht oder gar nicht mehr. In solchen Fällen besteht die Möglichkeit, das Prinzip des Organic Rankine Cycle anzuwenden, bei dem ein meist organisches Arbeitsmedium mit niedrigerem Siedepunkt verwendet wird.

- Weitere technische Details
- Sattdampf und Frischdampf

Viele Dampfturbinen sollten nicht direkt mit Sattdampf betrieben werden, wie er in einem Dampferzeuger entsteht. Dieser Sattdampf enthält nämlich noch einen gewissen Anteil von Wassertröpfchen, welche die Turbinenschaufeln durch Wasserschlag zusätzlich belasten würden. Deswegen wird der Sattdampf in der Regel zuerst durch einen Überhitzer geleitet, der die Temperatur nochmals etwas anhebt, so dass alle restlichen Wassertröpfchen noch verdampfen. Der resultierende Frischdampf (Heißdampf) ist dann wesentlich besser verträglich für die Turbine, und die Energieeffizienz steigt ebenfalls.

Es gibt allerdings auch Sattdampfturbinen, die Sattdampf problemlos vertragen. Sie werden beispielsweise in Kernkraftwerken eingesetzt, wo die hohen Temperaturen für einen Überhitzer schwer realisierbar wären.

- Laufschaufeln und Leitschaufeln

Jede Dampfturbine enthält einen Rotor (Laufgrad), auf dem sich die Laufschaufeln befinden. In der Regel gibt es mehrere Sätze (Kränze) von Laufschaufeln, die vom Dampf dann nacheinander durchlaufen werden, wobei die Größe der Laufschaufeln entsprechend dem zunehmenden Dampfvolumen ansteigt. (Bei Niederdruckturbinen ist diese Größenzunahme besonders ausgeprägt.) Zwischen diesen Sätzen von Laufschaufeln befinden sich jeweils Leitschaufeln, die mit dem Gehäuse verbunden sind, also nicht rotieren. Sie lenken den Dampf optimal auf die folgenden Laufschaufeln und erhöhen die Strömungsgeschwindigkeit auf Kosten eines abnehmenden Drucks.

- Mehrere Turbinenstufen

Häufig werden Kombinationen mehrerer Dampfturbinen mit verschiedenen Druckniveaus verwendet: Hochdruck-, Mitteldruck- und Niederdruckturbinen. (Vor allem bei Wärmekraftwerken hoher Leistung kommen oft drei Turbinenstufen zum Einsatz.) Die letzte Turbine (eine Niederdruckturbine) arbeitet in der Regel als Kondensationsturbine, d. h. in ihr wird ein Großteil des Wasserdampfs zu Wassertröpfchen kondensiert (Nassdampf).

Zwischen zwei Turbinenstufen liegt häufig ein weiterer Überhitzer, d. h. ein Wärmeüberträger, mit der der Dampf nochmals aufgeheizt wird. Damit lässt sich der Wirkungsgrad erhöhen.

- Regelung der Leistung

Kurzfristige Änderungen der erzeugten Leistung sind möglich durch Betätigung einer Regelstufe. Hier handelt es sich um eine relativ kleine Turbinenstufe direkt nach dem Dampferzeuger, bei der die Dampfzufuhr mit

Ventilen gedrosselt werden kann. Für längerfristige Änderungen der Leistung muss die Feuerungsleistung angepasst werden, was aber wesentlich mehr Zeit benötigt.

– Kondensator; Gegendruckturbinen und Entnahmekondensationsturbinen für die Abwärmenutzung

Nach dem Durchlaufen der Dampfturbine (bzw. der letzten Turbinenstufe) enthält der Dampf immer noch einen erheblichen Teil seiner Wärme, die zwecks Kondensation abgeführt werden muss. Diese Abwärme wird häufig über einen Kühlturm in die Umgebung entlassen, ggf. mit zusätzlicher Flusskühlung zur weiteren Reduktion der Temperatur und Erhöhung des Wirkungsgrads. In Heizkraftwerken wird zumindest ein Teil dieser Wärme als Nutzwärme (Heizwärme) abgeführt. Für diese ist ein deutlich höheres Temperaturniveau nötig als das der Flusskühlung. Hierfür gibt es unterschiedliche technische Lösungen.

Es kann als letzte Stufe eine Gegendruckturbine verwendet werden, bei der der Abdampf nicht bis zur Kondensation entspannt wird wie in einer Kondensationsturbine, sondern als überhitzter Dampf verbleibt. Der verbleibende höhere Druck bewirkt eine etwas reduzierte mechanische Leistung der Turbine. Der gewonnene Dampf wird erst im Heizkondensator, einem Wärmeüberträger für die Entnahme der Nutzwärme, kondensiert.

Als Alternative dazu gibt es Entnahmekondensationsturbinen, bei denen ein (meist variabler) Teil des Dampfes vor dem Niederdruckteil für die Wärmegewinnung entnommen werden kann, um in den Heizkondensator geschickt zu werden. Wiederum reduziert die Entnahme die mechanische Leistung der Niederdruckturbine. Dieses Verfahren ist effizienter als das der Gegendruckturbine, wenn der Wärmebedarf gering oder stark schwankend ist.

– Regenerative Vorwärmer

Im Prinzip kann das Kondensat (d. h. das im Kondensator anfallende kühle Wasser), welches wieder als Speisewasser dient, einfach im Kessel des Kraftwerks zur Dampferzeugung aufgeheizt werden. Es ist jedoch energetisch günstiger, es zunächst durch mehrere Vorwärmer zu schicken, die es z. B. bereits auf über 250 °C erhitzen. Die dazu nötige Wärme wird durch Dampf gewonnen, welcher den Turbinen an verschiedenen Stellen (mit unterschiedlichen Druck- und Temperaturniveaus) als Abzapfdampf (oder Zwischendampf) entnommen wird. Auch wenn diese Dampfenahme die Leistung der Turbinen vermindert, ist der erreichbare Wirkungsgrad so höher, weil die Exergie des Dampfes besser genutzt wird. Man weicht hiermit etwas vom grundlegenden Clausius-Rankine-Kreisprozess ab und kommt dem Carnot-Wirkungsgrad näher, weswegen man auch von Carnotisierung spricht.

Eine zusätzliche Speisewasservorwärmung kann in einem Economiser erfolgen, d. h. in einem Wärmeüberträger, der Restwärme im Abgas nutzt.

– Typische Leistungen und Wirkungsgrade

Turbinen in großen Kraftwerken erzeugen mechanische Leistungen von hunderten von Megawatt, teils sogar deutlich über einem Gigawatt. Die Dampftemperaturen betragen mehrere hundert Grad Celsius – tendenziell bei fossil befeuerten Kraftwerken höher als bei Kernkraftwerken. Bei hohen

Dampftemperaturen sind Wirkungsgrade etwas oberhalb von 45 % für das Kraftwerk als Ganzes erreichbar, für die Turbine allein also noch etwas mehr.

Das mit Dampfturbinen nutzbare Hochtemperatur-Niveau ist begrenzt. Höhere Temperaturen sind mit Gasturbinen nutzbar, welche allerdings allein verwendet einen geringeren Wirkungsgrad (z. B. 35 %) hätten, da ihre Abgastemperatur recht hoch ist. Die höchsten Wirkungsgrade (rund 60 %) werden in Gaskraftwerken mit kombinierten Gas-und-Dampfturbinen erreicht, die man als Gas-und-Dampf-Kombikraftwerke bezeichnet.

Aufgaben

1. Lesen Sie den Text mit dem Wörterbuch.
2. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren?
3. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren? Gestalten Sie einen Dialog.
4. Fassen Sie den Inhalt des Textes kurz zusammen.

Wärme

Wärme ist eine Form von Energie, die auch als thermische Energie bezeichnet wird. In der Thermodynamik (auch Wärmelehre) ist Wärme eine Prozessgröße; sie wird von einem thermodynamischen System bei bestimmten Prozessen mit der Umgebung ausgetauscht. Im Rahmen der Statistischen Mechanik wird Wärme als die Energie der ungeordneten Bewegung der atomaren oder molekularen Bestandteile der Materie interpretiert.

Wärme wird bei vielen physikalischen und chemischen Prozessen erzeugt, etwa bei der Verbrennung von Kraftstoffen und Brennstoffen (→ Verbrennungsenthalpie) durch Reibung aus mechanischer Energie bei der Leitung von elektrischem Strom durch widerstandsbehaftete Leiter (z. B. Hochspannungsleitungen) bei der Absorption von Licht und anderen Arten von Strahlung in Materie

Umgekehrt kann Wärmeenergie zumindest teilweise in andere Energieformen umgewandelt werden, z. B. mit Hilfe von Wärmekraftmaschinen in mechanische Energie oder auch direkt in Wärmestrahlung und (bei hohen Temperaturen) in Licht (z. B. in Glühlampen).

Wenn Wärme einem Körper zugeführt wird, so führt dies meist zu einer Erhöhung seiner Temperatur, aber Wärmezufuhr kann ebenfalls für Phasenumwandlungen genutzt werden, etwa für das Schmelzen von Eis oder das

Verdampfen von Wasser (→ latente Wärme). Ebenfalls kann Wärmezufuhr den Druck eines Gases erhöhen, etwa in einem Verbrennungsmotor.

Für Wärmemengen wird meist das Formelsymbol Q verwendet. Die Grundeinheit ist wie bei anderen Energieformen das Joule, aber es werden auch andere Einheiten wie die Kilowattstunde verwendet.

Wichtig ist die klare Unterscheidung von Wärme und Temperatur. Beispielsweise ist die Temperatur des Glühdrahts einer Glühlampe im Betrieb sehr hoch (meist über 2000 °C), aber die darin gespeicherte Wärmemenge ist sehr gering. Umgekehrt speichert ein Warmwasserspeicher trotz seiner viel niedrigeren Temperatur von z. B. 60 °C viel mehr Wärme. Wie viel Wärme einem Gegenstand zugeführt werden muss, um eine bestimmte Temperaturerhöhung zu erzielen, wird durch seine Wärmekapazität bestimmt.

Wenn einem System Wärme zugeführt wird, so erhöht dies zwangsläufig seine Entropie. Wärme kann also als eine entropiebehafte Energieform angesehen werden. Bei mechanischer oder elektrischer Energie ist dies nicht der Fall.

– Transport von Wärme

Wärme kann auf unterschiedliche Weisen transportiert werden:

Wärme fließt in Körpern selbsttätig von den wärmeren zu den kühleren Teilen. Dieser Prozess heißt Wärmeleitung. Wie effektiv er ist, hängt von der Wärmeleitfähigkeit einer Substanz ab.

Wärme Körper geben Wärmestrahlung ab, die Energie überträgt: Die abgegebene Strahlung entzieht einem Körper Energie, und wo die Wärmestrahlung von anderen Körpern absorbiert wird, entsteht wieder Wärme.

Wärme kann auch transportiert werden, indem warme Materie transportiert wird. Beispielsweise wird in einem Zentralheizungssystem warmes Wasser verwendet, um die im Heizkeller erzeugte Wärme in die Wohnräume zu bringen. Oft wird der Materietransport durch die Temperaturunterschiede selbst angetrieben; man spricht dann von Konvektion.

– Speicherung von Wärme

Wärme lässt sich speichern, in dem man sie Materie zuführt, diese also erwärmt. Beispielsweise verwendet man in der Energietechnik häufig Warmwasserspeicher. Oft wird zusätzlich der Verlust der gespeicherten Wärme nach außen reduziert, z. B. durch Wärmedämmung.

Es gibt auch Latentwärmespeicher, bei denen Wärme als latente Wärme gespeichert wird, d. h. ohne Temperaturerhöhung.

Im Prinzip lässt sich sogar im Vakuum Wärme in Form von Wärmestrahlung speichern. Die gespeicherte Wärmemenge hängt vom Volumen und der Temperatur der Behälterwände ab. Für praktische Zwecke ist sie zu gering.

– Wärme in der Energietechnik

In der Technik (insbesondere der Energietechnik) spielt Wärme eine sehr wichtige Rolle:

In Wärmekraftmaschinen wird Wärmeenergie teilweise in mechanische Energie umgewandelt und weiter in elektrische Energie. Der Wirkungsgrad der Umwandlung von Wärme in mechanische Energie unterliegt prinzipiellen physikalischen Beschränkungen, beschrieben durch den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik.

Wärmepumpen nutzen einen entgegengesetzten Vorgang: Wärme wird von einem niedrigeren auf ein höheres Temperaturniveau “gepumpt” mit Hilfe von Exergie, die dabei ebenfalls zu Wärme wird.

Wärme wird für viele Zwecke benötigt, etwa für das Schmelzen und Bearbeiten von Rohstoffen, für chemische Prozesse oder für die Beheizung von Wohnräumen.

Bei vielen Prozessen entsteht Abwärme, die häufig schwer nutzbar ist und deren Abfuhr einen zusätzlichen Aufwand bedingen kann. Beispielsweise brauchen Verbrennungsmotoren und große Transformatoren hierfür meist Kühlsysteme.

In Deutschland wird über die Hälfte des Endenergieverbrauchs durch Wärmeanwendungen verursacht.

– Hochtemperatur- und Niedertemperaturwärme

Wärmeenergie kann auf verschiedenen Temperaturniveaus vorkommen:

Hochtemperaturwärme (bei Temperaturen von hunderten von °C oder höher) wird für Wärmekraftmaschinen (etwa in Kraftwerken) benötigt. Sie kann durch Verbrennungsprozesse oder aus elektrischer Energie gewonnen werden.

Niedertemperaturwärme (bei Temperaturen von z. B. unter 100 °C, oft sogar unter 50 °C) wird insbesondere für Heizzwecke benötigt.

Hochtemperaturwärme kann als eine höherwertige Energieform als Niedertemperaturwärme angesehen werden, da sie mehr Möglichkeiten bietet, etwa die effizientere Umwandlung in mechanische Energie. Wenn beispielsweise ein geothermisches Reservoir oder eine Quelle von Abwärme nur Temperaturen von 80 °C liefert, ist dies für die Gewinnung elektrischer Energie meist nicht ausreichend. Solche Wärme kann nur z. B. für Heizzwecke verwendet werden. Die "Wertigkeit" von Wärme kann als Exergie-Gehalt ausgedrückt werden.

Aufgaben

1. Gliedern Sie den Text von dem Inhalt her in Abschnitte und suchen Sie zu jedem Abschnitt eine Überschrift.

2. Stellen Sie 8-10 Fragen zum Inhalt des Textes und lassen Sie Ihre Studienfreunde auf die Fragen antworten.

3. Welche neuen Kenntnisse vermittelt Ihnen der Text?

Übersetzen Sie mit dem Wörterbuch.

Kernenergie

Als Kernenergie (auch Atomenergie oder nukleare Energie) bezeichnet man Energie, die bei nuklearen Reaktionen freigesetzt wird. In der Regel ist hiermit die zivile Nutzung gemeint. Allerdings eignet sich Kernenergie auch zur militärischen Nutzung in Kernwaffen (Atomwaffen).

Die wichtigste Art der Kernenergienutzung ist die Erzeugung elektrischer Energie in Kernkraftwerken. Diese enthalten einen Kernreaktor, in dem die Kernspaltung eines geeigneten Kernbrennstoffs durchgeführt wird. Dabei entsteht eine große Menge von Wärme, die mit Hilfe einer Dampfturbine teilweise in mechanische Energie und in einem Generator schließlich in elektrische Energie

umgewandelt wird. Kleinere Kernreaktoren sind geeignet zum Antrieb von Schiffen und U-Booten, ebenso zur Erzeugung von Prozesswärme für die Industrie. Gelegentlich wird Kernenergie zur Energieversorgung von Satelliten genutzt, und zwar insbesondere für Spionagesatelliten und für solche Satelliten, die weit von der Sonne entfernte Planeten erkunden (wo die Nutzung von Photovoltaik schwierig ist). Der Rest dieses Artikels bezieht sich im Wesentlichen auf die großtechnische Kernenergienutzung, vor allem zur Stromerzeugung.

Es ist denkbar, dass zukünftige Generationen eine andere Form der Kernenergie nutzen werden, nämlich die Kernfusion. Entsprechende Forschungsarbeiten werden seit Jahrzehnten mit großem Aufwand betrieben, jedoch scheitert die Nutzung dieser Art von Kernenergie zumindest für die nächsten Jahrzehnte an der fehlenden technischen Machbarkeit. Deswegen bezieht sich dieser Artikel im Weiteren allein auf die Kernenergie aus Kernspaltung.

In sehr kleinem Rahmen lässt sich Kernenergie auch ohne Kernspaltung und Kernfusion nutzen, indem man lediglich die Wärme nutzt, die bei spontanen radioaktiven Zerfällen entsteht. Dies geschieht insbesondere in Radionuklidbatterien. Die dafür nötigen kurzlebigen Strahler müssen meist sehr aufwendig in Kernreaktoren hergestellt werden und sind deswegen extrem teuer.

– Charakteristika der Kernenergie

Im Vergleich zu anderen Energiequellen, etwa basierend auf fossilen Energieträgern, bietet die Kernenergie einige gewichtige Vorteile:

Die Energiedichte von Kernbrennstoffen ist extrem groß, so dass ein Kernreaktor sehr große Energiemengen mit Hilfe von recht geringen Mengen von Brennstoff liefern kann. Dies bedeutet, dass relativ geringe Mengen von Brennstoffen gewonnen, verarbeitet und transportiert werden müssen. Dies wird ein Stück weit dadurch relativiert, dass Uranerze meist nur sehr geringe Konzentrationen von Uran enthalten, wodurch die zu fördernden Erzmengen wie auch die Mengen von problematischem (radioaktivem) Abraum weitaus höher sind als die gewonnene Menge von Kernbrennstoff. Außerdem wird meist hauptsächlich der geringe Anteil von Uran 235 genutzt (nur ca. 0,7 % des Natururans). Trotzdem haben die Bergbauaktivitäten, die für z. B. für den einjährigen Betrieb eines Kernkraftwerks notwendig sind, einen sehr kleinen Umfang im Vergleich zu denen für ein Kohlekraftwerk.

Deswegen sind Kernbrennstoffe bezogen auf die enthaltene Energiemenge auch sehr preisgünstig im Vergleich zu fossilen Brennstoffen; in der Tat spielen die Brennstoffkosten bei den Gesamtkosten nur eine untergeordnete Rolle.

Eine weitere positive Folge der hohen Energiedichte ist, dass große Energiemengen auf kleinem Raum gespeichert und leicht transportiert werden können. Dies erlaubt es, die Abhängigkeit von Brennstofflieferungen zu vermindern.

Die Energiegewinnung aus Kernspaltung setzt keine klimaschädlichen Abgase frei – jedenfalls nicht direkt, und auf indirekte Weise (→ graue Energie) nur in relativ geringen Mengen. Auch sonst dürfte die Umweltbelastung durch den

Betrieb eines Kernkraftwerks, solange kein schwerer Störfall eintritt, ziemlich gering sein.

Auf den anderen Seiten hat die Kernenergienutzung auch schwere Nachteile:

Der Betrieb von Kernreaktoren bringt große Gefahren mit sich. Schwere Reaktorunfälle können große Gebiete derart radioaktiv kontaminieren, dass sie auf lange Zeit unbewohnbar werden. Der Artikel über Reaktorsicherheit behandelt diese Thematik.

Bei der Gewinnung von Kernbrennstoffen, insbesondere beim Uranbergbau, treten häufig erhebliche Schäden in der Umgebung auf. Radioaktiver Abraum wird oft unter freiem Himmel gelagert, wird vom Wind verbreitet und führt zu erhöhter Strahlenbelastung in einem weiten Umkreis. Allerdings dürften diese Schäden immerhin gering sein beispielsweise im Vergleich zu denen durch die Förderung von Erdöl, und sie könnten mit entsprechendem Mehraufwand deutlich reduziert werden.

Abgebrannter Kernbrennstoff ist hochradioaktiv und extrem gefährlich. Da ein Teil dieses radioaktiven Abfalls extrem langlebig ist, bleibt diese Gefährlichkeit für hunderttausende von Jahren bestehen. Deswegen ist es notwendig, den Atommüll für sehr viele Generationen sicher am Eindringen in die Biosphäre zu hindern. Die extrem langen Zeiträume machen diese Langzeitlagerung sehr problematisch und umstritten; es handelt sich um eine Art von Ewigkeitskosten.

Wenn abgebrannter Kernbrennstoff wiederaufgearbeitet wird, entstehen dabei zusätzliche radioaktive Emissionen und Gefahren der Handhabung. Andererseits wird dann weniger Natururan benötigt, so dass die mit dem Uranbergbau und der Urananreicherung verbundenen Gefahren und Umweltbelastungen reduziert werden.

Die zivile Atomenergienutzung lässt sich schwer zuverlässig von der militärischen Nutzung trennen. Ein ziviles Atomprogramm eines Staates ist die praktisch unabdingbare Voraussetzung für den heimlichen Beginn eines Atomwaffenprogramms, da sie ein Alibi für die Beschaffung diverser Materialien und Apparate bietet und Anlagen verschafft, mit denen beispielsweise Uran hoch angereichert oder Plutonium erbrütet werden kann. Nur der weltweite Ausstieg aus der Kernenergienutzung könnte also eine hohe Sicherheit geben, dass keine Atomwaffenprogramme unentdeckt vorangetrieben werden können. Dagegen würde eine langfristige weltweite Nutzung der Kernenergie voraussichtlich den Einstieg in eine Plutoniumwirtschaft mit vielen Brutreaktoren bedingen, was das Proliferationsrisiko noch wesentlich steigern dürfte.

Kernkraftwerke und andere Einrichtungen zur Kernenergienutzung sind zusätzlich gefährlich durch die Möglichkeit terroristischer Anschläge. Denkbar ist nicht nur das Auslösen eines schweren Atomunfalls in einem Kraftwerk, sondern auch die Entwendung von hochradioaktivem Material zwecks Bau einer "schmutzigen Bombe".

Die Gefahren der Atomenergienutzung bzw. die dagegen notwendigen Maßnahmen haben zum Teil demokratiepolitisch bedenkliche Wirkungen.

Betreffend die Kosten der Kernenergienutzung ergibt sich ein gemischtes Bild. Dies wird im nächsten Abschnitt behandelt.

– Kosten der Kernenergienutzung

Der Einstieg in die Kernenergienutzung vor einigen Jahrzehnten erfolgte mit der Erwartung, man würde extrem billige Energie im Überfluss erhalten (“too cheap to Meter” – Stromzähler werden überflüssig). Diese Erwartung ist längst widerlegt. Es hat sich gezeigt, dass die Investitionskosten vor allem für Kernkraftwerke über viele Jahre nicht etwa mit zunehmender Erfahrung gesunken, sondern sogar ständig weiter gestiegen sind – zum guten Teil durch erhöhte Sicherheitsanforderungen, die sich aus den gemachten Erfahrungen ergaben. Die Gesamtkosten werden durch diese Investitionskosten und die damit verbundenen Kapitalkosten dominiert, während Brennstoffkosten und andere Betriebskosten keine große Rolle spielen.

Neue Kernkraftwerke können heute in den wenigsten Ländern finanziert werden, da einerseits die Kosten enorm gestiegen sind und andererseits sehr langfristige Investitionen in einem zunehmend durch Privatisierung und Wettbewerb geprägten Umfeld schwieriger geworden sind. Hinzu kommt zunehmend die Konkurrenz der zum Teil rapide billiger werdenden erneuerbaren Energien. Aus diesen Gründen haben neue Bauprojekte weltweit nur dort eine Chance, wo die Politik den Großteil der finanziellen Risiken den Betreibern abnimmt und der Allgemeinheit aufbürdet. Die Verteuerung, die der Emissionshandel bei fossilen Energieträgern mancherorts verursacht, reicht bei Weitem nicht aus, um Kernkraftwerke konkurrenzfähig zu machen.

Von den gebauten Kernkraftwerken wurde bisher erst ein kleiner Teil außer Betrieb genommen und rückgebaut. Von daher gibt es für die Kosten des Rückbaus der Kraftwerke erst relativ wenig Erfahrung. Die hierfür in der Betriebszeit gemachten Rücklagen sind in verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich, und es besteht die Sorge, dass sie in vielen Fällen nicht ausreichen werden und die Allgemeinheit dann für die Kosten aufkommen muss.

Die Kosten der Langzeitlagerung der radioaktiven Abfälle sind nicht bekannt und stark umstritten. Naturgemäß können diese Kosten nicht bestimmt werden, bevor ein definitives Endlagerungskonzept vorliegt, und ein solches existiert noch fast nirgends. Ein gewichtiger Aspekt für die Kosten dürfte sein, ob die Rückholbarkeit der Abfälle gewährleistet werden soll.

Ebenfalls sind diverse externe Kosten schwer quantifizierbar, beispielsweise die Kosten durch schwere Nuklearunfälle und die weltweit übliche indirekte Subventionierung durch die kostenlose Übernahme eines großen Teils des Unfallrisikos durch die Allgemeinheit. (Der Artikel über Reaktorsicherheit diskutiert diesen Aspekt.) Andererseits sind die externen Kosten fossiler Energie ebenfalls sehr schwer ermittelbar und wegen der Klimagefahren womöglich sehr hoch, und die Nutzung erneuerbarer Energien ist ebenfalls oft kostspielig.

– Ist eine nachhaltige Kernenergienutzung möglich?

Theoretisch wäre das Ziel der Nachhaltigkeit mit einer modernen Form der Kernenergienutzung erreichbar. Hierfür müssten Kernreaktoren eingesetzt werden, die einerseits die nuklearen Brennstoffe weitaus effizienter nutzen können und

andererseits weniger langlebige radioaktive Abfälle erzeugen. Dies ist im Prinzip mit schnellen Brutreaktoren möglich, nicht jedoch mit den heute fast ausschließlich genutzten Leichtwasserreaktoren. Allerdings würden Brutreaktoren zwar zentrale Probleme der Kernenergie wesentlich vermindern, dafür aber andere erhöhen, insbesondere die Gefahr schwerer Reaktorunfälle und die der Weiterverbreitung von Atomwaffen. Hierfür wirksame Lösungen zu finden, erscheint sehr schwierig. Ein Gesamtkonzept, welches eine wirklich nachhaltige Kernenergienutzung erlauben würde, ist aufgrund solcher Schwierigkeiten anscheinend noch nicht gefunden worden.

– Weltweite Nutzung der Kernenergie; Zukunftsaussichten

Rund 30 Länder weltweit nutzen die Kernenergie zur Stromerzeugung. In einigen Ländern wird ein relativ großer Teil der elektrischen Energie so gewonnen; mit Abstand führt hier Frankreich, das rund 80 % seiner elektrischen Energie so erzeugt. Im weltweiten Durchschnitt dagegen liegt dieser Anteil bei 16 %.

Verglichen mit dem gesamten Energieumsatz (nicht nur für elektrische Energie, sondern auch Wärme etc.) ist der globale Anteil der Kernenergie recht gering: Weltweit deckt die Kernenergie zurzeit 2,5 % des Endenergiebedarfs ab, oder rund 6 % der Primärenergie. Von daher würde beispielsweise ein relevanter Beitrag der Kernenergie zum Klimaschutz voraussetzen, dass die entsprechenden Kapazitäten massiv ausgeweitet werden. Hiermit ist aber bis auf weiteres nicht zu rechnen. Zwar werden zurzeit in einigen Ländern neue Kernkraftwerke gebaut, jedoch wird diese Zahl nicht annähernd ausreichen, um auch nur die Außerbetriebnahme alter Kraftwerke zu kompensieren. Die weltweite Stromerzeugung durch Kernenergie dürfte also vorerst abnehmen (selbst wenn nur wenige Länder einen konsequenten Atomausstieg praktizieren), während der gesamte Energieumsatz immer noch deutlich zunimmt. Eine Umkehr dieser Tendenz erscheint unwahrscheinlich, da nicht nur die Akzeptanz der Kernenergienutzung vor allem durch die Katastrophen von Tschernobyl und Fukushima gelitten hat, sondern auch die massiv gestiegenen Kosten für den Neubau von Kraftwerken die Wirtschaftlichkeit in Frage stellen.

Eine Prognose-Studie [3] kam bereits in 2009 zu dem Resultat, dass eine Renaissance der Kernenergie zumindest bis 2030 nicht zu erwarten ist. Vielmehr wurde erwartet, dass die Zahl der weltweit betriebenen Kernkraftwerke bis 2030 um ca. 29 % zurückgehen wird und dass ein Großteil der bis 2030 angekündigten Neubauprojekte nicht realisiert werden wird. Das Fukushima-Unglück dürfte diese Entwicklung noch erheblich beschleunigen; bereits in mehreren Ländern wurden Neubauprojekte auf Eis gelegt oder definitiv aufgegeben. Der World Nuclear Industry Status Report 2014 [4] berichtet detailliert über die Aufgabe von Kernenergie-Projekten in vielen Ländern, massive Probleme mit vielen aktuellen Bauprojekten weltweit und über dramatische Kursverluste der Aktien von Firmen, die Kernkraftwerke bauen oder betreiben.

ÜBUNGEN

I. Beantworten Sie folgende Fragen.

- 1) Welche Aussichten eröffnet die Atomenergie?
- 2) Womit vergleichen wir das Atom?
- 3) Woraus besteht der Kern des Atoms beim Wasserstoff?
- 4) Mit welchem Wort bezeichnet man beide Bestandteile des Kernes?
- 5) Wieviel Elektronen muss jedes Atom im Normalzustand haben?

II. Übersetzen Sie ins Russische.

- 1) Der Atomkern enthält 99,98 % der gesamten Atommasse.
- 2) Man muss sich die Atome fast leer vorstellen.
- 3) Die Nukleonen werden von gewaltigen Kernkräften zusammengehalten.
- 4) Die Anzahl der Protonen ist gleich der Zahl der Elektronen in der Atomhülle.
- 5) Der Wasserstoffkern besteht aus Proton.

III. Übersetzen Sie auf Deutsch.

современное поколение; так называемая вода; управляемая ядерная реакция; распределять сырье; располагать запасами; в больших количествах; для объединения; достигнуть большого объема; соответствовать потребностям; в таких случаях.

Übersetzen Sie mit dem Wörterbuch.

Turbinen

Unter einer Turbine versteht man eine Kraftmaschine mit rotierender (kreisender) Bewegung des angetriebenen Maschinenteils. Die rotierende Bewegung wird durch ein Medium (Luft, Wasser, Dampf oder Gas) erzeugt, das durch den Maschinenteil hindurchfließt oder strömt und seine Energie abgibt.

Eine Turbine besteht aus zwei Schaufelsystemen, und zwar ist das eine mit dem Gehäuse verbunden und ruht, während das andere mit der Welle verbunden ist und umläuft. Diese Schaufelsysteme heißen: das ruhende Schaufelsystem und das Laufschaufelsystem.

Das ruhende Schaufelsystem wird auch Leitvorrichtung, Leitapparat oder Leitrad genannt und ist nach Bauart und Verwendungszweck der Turbinen verschieden ausgeführt. Es besitzt oft verstellbare Schaufeln, d. h.

die Schaufeln sind drehbar angeordnet, um die Anströmrichtung des Wassers bzw. des Mediums verändern zu können. Im Unterschied dazu wird das Laufschaufelsystem oder Laufrad durch das Medium bewegt und in Umdrehung gesetzt. Es ist entweder ein Schaufelrad oder hat die Form eines Propellers.

Die Schaufel dient zum Aufbau der beiden Schaufelsysteme und ist das wichtigste Bauelement einer Turbine. Sie muss die strömende Energie so übertragen, dass möglichst keine Stauung eintritt. Das wird durch die Form der Schaufel erreicht. Durch entsprechende Form der Schaufel wird nicht nur die Strömungsrichtung des Mediums beeinflusst, sondern auch die Geschwindigkeit des Mediums erhöht. Ihre sorgfältige Konstruktion ist auch deshalb notwendig, weil das

strömende Medium eine Masse besitzt und auf die Schaufel eine Kraft ausübt, die nach dem Grundgesetz der Mechanik gleich Masse mal Beschleunigung ($P = mb$) ist.

Neben der Schaufel gibt es noch die Düse und den Diffusor als Bauelemente einer Turbine. Als Düse bezeichnet man einen sich verkleinernden Kanal, der zur Erhöhung der Geschwindigkeit des Mediums und zur Umsetzung von Druckenergie in Geschwindigkeitsenergie dient.

Ein Diffusor ist ein in der Strömungsrichtung konisch erweiterter Kanal. Er hat die Aufgabe, die Geschwindigkeitsenergie in Druck umzusetzen. Der Diffusor befindet sich deshalb in einer Turbine dort, wo das Medium austritt.

Schaukel, Düse und Diffusor bezeichnet man als die einfachen, den Leitapparat und das Laufrad als die zusammengesetzten Bauelemente einer Turbine.

Je nach der Führung des Stoffstromes (des Mediums) unterscheidet man Axialturbinen und Radialturbinen. Strömt das Arbeitsmittel parallel zur Welle durch die Laufräder, so spricht man von Axialturbinen; strömt es radial von innen nach Außen oder umgekehrt durch die Laufräder, bezeichnet man sie als Radialturbinen.

Aufgaben

1. Beantworten Sie folgende Fragen.

1) Was versteht man unter einer Turbine? 2) Wodurch wird die rotierende Bewegung einer Turbine erzeugt? 3) Aus welchen Schaufelsystemen besteht eine Turbine? 4) Welche Aufgaben haben die Schaufeln? 5) Wozu dient die Düse? 6) Was ist ein Diffusor und welche Aufgabe hat er? 7) Wodurch unterscheiden sich Axialturbinen von Radialturbinen?

2. Übersetzen Sie ins Russische.

1) Durch den Diffusor wird die Energie der Bewegung in potentielle Energie umgewandelt. 2) Wenn das Wasser radial von innen nach Außen oder umgekehrt durch die Laufräder strömt, bezeichnet man die Turbine als Radialturbine. 3) In den Wasserturbinen wird die mechanische Energie des zugeleiteten Wassers in mechanische Energie umlaufender Maschinenteile (rotierendes Laufrad) umgewandelt.

3. Bilden Sie Sätze mit folgenden Wörtern.

- 1) Eine Turbine, unter, man, eine Kraftmaschine, verstehen.
- 2) Sein, die Düse, der Diffusor, und, eine Turbine, Bauelemente.
- 3) Sich befinden, in, der Diffusor, eine Strömungsmaschine.
- 4) Unterscheiden, man, Axialturbinen, Radialturbinen, und.

ТЕКСТ 5. ENERGIEARTEN

In den Werken und Betrieben werden riesige Mengen von Energie gebraucht, die als Kraft-oder Treibstoffe zum Antrieb der Maschinen, zum Heizen der Öfen und Kessel und zur Beleuchtung der Arbeitsstätten dienen. Die z.Z. für die Technik wichtigsten Energiearten sind die mechanische Energie, Wärmeenergie und die

elektrische Energie. Sie werden dem Energievorrat der Natur z.T. unmittelbar, meist jedoch erst nach Umwandlung der erschlossenen Energieart entnommen. Die Energietechnik hat die Aufgabe, die in den Energiequellen meist latent vorhandene Energie in Gebrauchsenergie umzuformen, sie nutzbar zu machen, neue Energiequellen zu erschließen und bessere Verfahren zur Ausnutzung und Umformung der Energie zu entwickeln.

Ursprünglich waren die dem Menschen zur Verfügung gestellten Naturkräfte Wasserkraft und Windkraft. Später gewann man Energie aus Brennstoffen. Durch den chemischen Vorgang der Verbrennung wird der in den Brennstoffen enthaltene Kohlenstoff zu Kohlendioxyd, der Wasserstoff zu Wasser oxydiert und die in den Brennstoffen gespeicherte chemische Energie in Wärmemenge verwandelt. Als feste Brennstoffe finden vor allem Stein- und Braunkohle und Torf Verwendung. Flüssige Brennstoffe sind Destillationsprodukte des Erdöls und des Steinkohlenteers. Sie sind hochwertiger als die mehr Feuchtigkeit und Asche enthaltenden festen Brennstoffe. Ihre Verbrennung leicht zu regeln.

Die gasförmigen Brennstoffe werden aus festen und flüssigen gewonnen. Sie haben den Vorteil, wesentlich schneller zu verbrennen. Dadurch werden die Verluste durch Wärmeleitung der Energie aus Brennstoffen dienenden Energiequellen werden aber bei dem derzeitigen Tempo der Förderung von Kohle und Erdöl in einigen hundert Jahren erschöpft sein. Deshalb ist man heute bestrebt, die praktisch in unbegrenzter Menge vorhandenen Energiereserven der Wasser und Windkraft und die der Sonnenkraft technisch starker auszunutzen.

Aufgaben

Übersetzen Sie mit dem Wörterbuch.

1) Es gibt Wechselstrom- und Gleichstrommaschinen. 2) Elektrische Maschinen erzeugen elektrische Energie. 3) In den Kraftwerken und Elektrizitätswerken verwendet man riesige Generatoren. 4) Es gibt Taschenlampen, die eine kleine Dynamomaschine enthalten. Diese kleine Dynamomaschine ist ein Elektrizitätswerk.

Übung 1. *Bilden Sie Sätze mit den gegebenen Substantiven und den eingeklammerten Verben.*

- 1) Elektrische Spannung (erzeugen, verwenden).
- 2) Elektrische Energie (gewinnen, umwandeln, verbrauchen).

Übung 2. *Fassen Sie den Inhalt des Textes kurz zusammen.*

1. Lesen Sie den Text mit dem Wörterbuch.
2. Stellen Sie 10-12 Fragen zum Inhalt des Textes zusammen.

3. Worum handelt es sich im ersten Absatz des Textes? Betiteln Sie den zweiten Absatz. Worüber informiert der dritte Absatz?
4. Welche neuen Kenntnisse vermittelt Ihnen der Text?
5. Fassen Sie den Inhalt des Textes kurz zusammen.

Übersetzen Sie mit dem Wörterbuch.

Электроэнергия.

Электроэнергия — физический термин, широко распространённый в технике и в быту для определения количества электрической энергии, выдаваемой генератором в электрическую сеть или получаемой из сети потребителем. Основной единицей измерения выработки и потребления электрической энергии служит киловатт-час (и кратные ему единицы). Для более точного описания используются такие параметры, как напряжение, частота и количество фаз (для переменного тока), номинальный и максимальный электрический ток.

Wasserkraftwerk

Eine recht alte, aber dennoch sehr gefragte Form der erneuerbaren Energie ist die Wasserkraft. In großen Talsperren werden riesige Mengen an Wasser gesammelt. Das geschieht häufig in Gegenden, in denen es im Sommer zur Gletscherschmelze kommt und so ohne größere Probleme riesige Mengen Wasser gespeichert werden können. Solche Stauseen sind häufig in mehreren Etagen eingerichtet. Das Wasser aus der obersten Etage wird abgelassen in die nächst niedrigere Etage. Dabei fließt es durch eine Turbine, welche an einen Generator gekoppelt ist, der Strom erzeugt. Auch diese Art der Stromproduktion ist sehr gut steuerbar.

Viele dieser Wasserkraftwerke dienen als Aushilfe für die großen Atom- und Kohlekraftwerke und unterstützen deren Leistung in Stoßzeiten. Der überschüssige Strom, den Atom- oder Kohlekraftwerke nachts erzeugen wird dann zu absoluten Niedrigpreisen von einigen Betreibern der Wasserkraftwerke (Pumpspeicherkraftwerk) aufgekauft und genutzt, um Wasser aus den unteren Etagen wieder zurück in höhere Ebenen zu pumpen. So kann sehr wirtschaftlich mit dem überschüssigen Strom umgegangen werden. Es ist sogar schon vorgekommen, dass der überschüssige Strom nachts umsonst angeboten wurde, weil sich kein Abnehmer fand. Bei Wasserkraftwerken gibt es praktisch keine CO₂-Emission. Die genutzte Energie stammt auch hier ausschließlich von der Sonne. Die Sonne lässt Wasser verdampfen, welches in Wolken über die Gebirge getragen wird und dort abregnet und festfriert. Taut dieses Eis im Sommer auf, fließt es in die Talsperren hinein. Die genutzte Energie ist also potenzielle, sprich Lageenergie. Darüber

hinaus werden Wasserkraftwerke auch an fließenden Gewässern oder im Meer (Gezeitenkraftwerke) betrieben.

Die Aufgaben zum Text « Wasserkraftwerk»

Aufgabe 1. Welche neuen Kenntnisse vermittelt Ihnen der Text?

Aufgabe 2. Fassen Sie den Inhalt des Textes kurz zusammen.

Lesen Sie ohne Wörterbuch.

Elektrizität ist der physikalische Oberbegriff für alle Phänomene, die ihre Ursache in ruhender oder bewegter Ladung haben. Dies umfasst viele aus dem Alltag bekannte Phänomene wie Blitze oder die Kraftwirkung des Magnetismus. Der Begriff Elektrizität ist in der Naturwissenschaft nicht streng abgegrenzt, es werden aber bestimmte Eigenschaften zum Kernbereich der Elektrizität gezählt:

Die elektrische Ladung, sie ist eine Eigenschaft bestimmter atomarer Teilchen wie der negativ geladenen Elektronen und der positiv geladenen Protonen, die als Ladungsträger bezeichnet werden, und wird in der Einheit Coulomb gemessen. Die Bezeichnung positiv bzw. Negativ ist willkürlich gewählt. Wesentliche Eigenschaft ist, dass sich gleichnamige elektrische Ladungen abstoßen, während sich ungleiche Ladungen anziehen.

Der elektrische Strom, er beschreibt eine Bewegung von elektrischen Ladungsträgern, wird in der Einheit Ampere gemessen und ist unter anderem Ursache von magnetischen Feldern. Durch beschleunigte Bewegung elektrischer Ladungen werden elektromagnetische Felder erzeugt, die im Bereich der Elektrodynamik beschrieben werden und sich unabhängig von elektrischen Leitern im Raum ausbreiten können.

Kohlekraftwerk

In einem Kohlekraftwerk wird durch die Verbrennung von Kohle Wärme erzeugt, die wiederum über einen Wärmetauscher heißen Dampf aus Wasser produziert. Dieser Wasserdampf treibt eine Dampfturbine an, die über einen Generator elektrischen Strom erzeugt. Als Brennstoff kann sowohl Braun- wie auch Steinkohle verwendet werden. Kohlekraftwerke zählen damit zu den thermischen Kraftwerken.

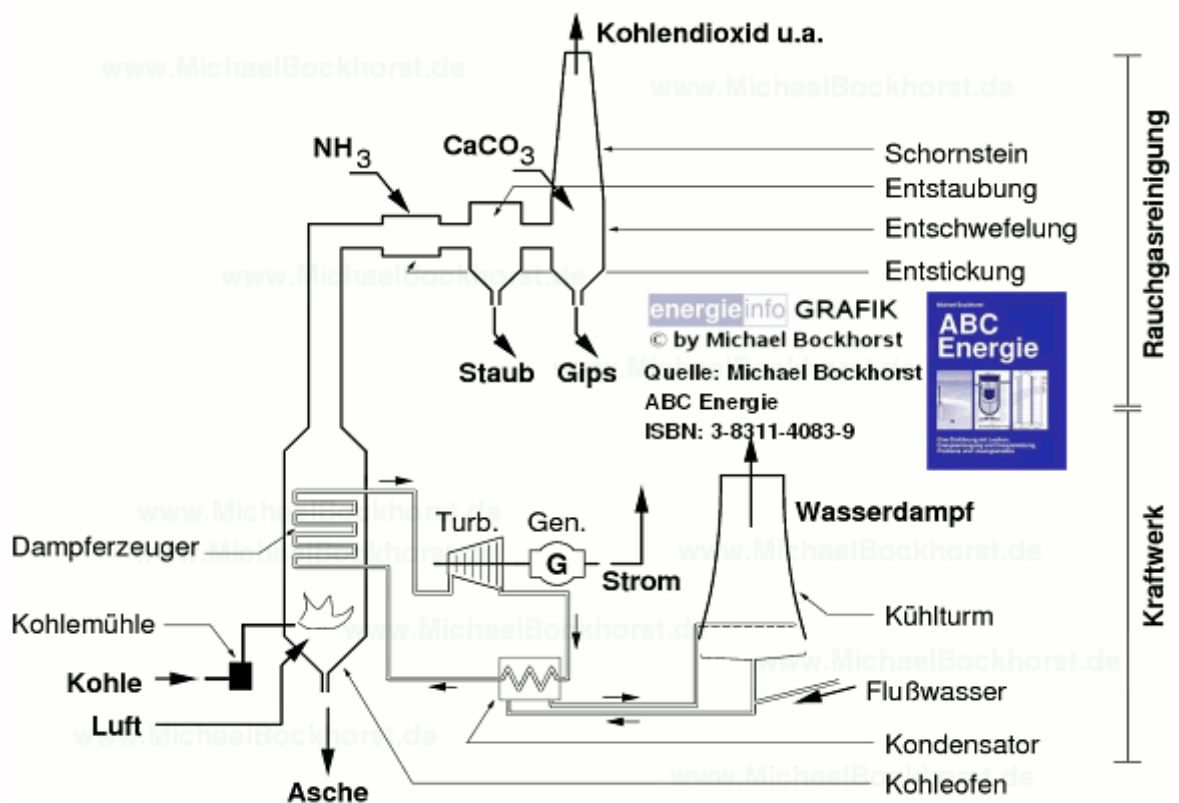
Vom Prinzip zu realen Kohlekraftwerken

Das oben beschriebene einfache Bild ist in der großtechnischen Realisierung nicht mehr beizubehalten. Einerseits ist der „Kohleofen“ wesentlich verfeinert worden, um die in der Kohle gespeicherte chemische Energie möglichst effizient in nutzbare Wärmeenergie umzuwandeln; andererseits besteht die Notwendigkeit, die Abgase der Kohleverbrennung von Schadstoffen zu reinigen, was zu einem

erheblichen Zuwachs an Aggregaten zur Rauchgasreinigung um das eigentliche Kraftwerk herum geführt hat.

Der Wirkungsgrad moderner Kohlekraftwerke liegt bei etwa 40-45 Prozent, die hohe Zahl gilt für Kraftwerke, die mit sehr modernen Dampfturbinen ausgestattet sind, deren Dampf eine Lufttemperatur 600°C erreichen darf. Damit kann der prinzipielle Wirkungsgrad - als Näherung kann der Carnot-Wirkungsgrad benutzt werden - noch einmal gegenüber den bisher üblichen Dampftemperaturen von 530-550°C erhöht werden.

Ein 700 MW_{elektrisch}-Block eines Kohlekraftwerks mit vollständigen Einrichtungen der Reinigung der Rauchgase ist in der folgenden Abbildung dargestellt, verändert und erweitert.



Steinkohle und Braunkohle

Die höhere Energiedichte der Steinkohle und ihre weltweite Verfügbarkeit erlauben einen wirtschaftlichen Transport dieser Kohlenart im globalen Maßstab. Aufgrund der einfachen Förderung im Tagebau - zum Beispiel in Australien - ist der Transport per Schiff und Zug im Vergleich zur deutschen Steinkohle bis etwa zum Jahr 2006 wirtschaftlich gewesen.

Durch den Anstieg der Steinkohlepreise - verursacht durch die Ausweitung der Stahlerzeugung und den weltweiten Bedarf an Kohle für die Stromerzeugung - ist der Abbau heimischer Steinkohle im Ruhrgebiet inzwischen wieder an der Grenze zur Wirtschaftlichkeit. Dennoch wird politisch der Ausstieg aus der Steinkohlerzeugung in Deutschland weiterhin (Stand 2010) verfolgt.

Braunkohle hat eine geringere Energiedichte, besonders die heimische Braunkohle liegt bei etwa 3 Kilowattstunden pro Kilogramm und ist damit etwa 3-fach niedriger als bei guter Steinkohle. Damit sind auch die zu transportierenden Massen um den Faktor 3 größer. Braunkohlekraftwerke werden daher an Orten gebaut, wo die heimische Braunkohle im Tagebau gefördert wird. Gleichzeitig muss zur Kühlung der Kraftwerke ein Fluss in der Nähe sein. Dies erklärt, dass z.B. in der Region Aachen/Köln viele Braunkohlekraftwerke betrieben werden: Lagerstätten für Braunkohle sind ebenso vorhanden wie etwa der Rhein als Lieferant für Kühlwasser.

Kohlekraftwerke und Kohlendioxidemissionen

Die Verbrennung von Kohle erzeugt, bezogen auf die Menge des hergestellten Stroms, große Emissionen von Kohlendioxid. Dies gilt besonders für Kraftwerke, die Braunkohle als Primärenergieträger verwenden. Für die Entwicklung und Erprobung von Methoden zum Kohlendioxid-Rückhalt werden derzeit (Stand 2010) große Anstrengungen mit Versuchsanlagen unternommen.

Eine breite Einführung dieser Technologie wird jedoch erst in einigen Jahrzehnten realisierbar sein und erst dann zu einer spürbaren Verringerung der Kohlendioxid-Emissionen aus dem Kraftwerks-Sektor führen. In einigen Jahrzehnten werden aber auch erneuerbare Energien einen beträchtlichen Anteil an der Energieversorgung, speziell der Stromversorgung erreichen und voraussichtlich konkurrenzfähig zu Strom aus Kohlekraftwerken sein. Dies gilt besonders dann, wenn in den nächsten 10 Jahren wirtschaftliche Stromspeicher erfunden werden.

ÜBUNGEN

I. Beantworten Sie folgende Fragen.

- 1) Woraus ist die Kohle entstanden?
- 2) Was für chemische Zusammensetzung ist die Kohle?
- 3) In welcher Tiefe liegt die Kohle?
- 4) Wozu dient der größte Teil der Kohle?
- 5) Wodurch wird die Güte eines Brennstoffes bestimmt?
- 6) Was bezeichnet man als Veredlung?
- 7) Wodurch erfolgt die Veredlung der Kohle?

II Übersetzen Sie ins Russische.

- 1) Die Kohle ist pflanzlicher Herkunft.
- 2) Die Kohle wird zur Gewinnung von Energie verwendet.
- 3) Die Güte eines Brennstoffes bestimmt man durch seinen Heizwert.
- 4) Den Steinkohlenkoks gebraucht man in der Metallurgie.
- 5) Bei der Hochdruckhydrierung wird aus Kohle Benzin gewonnen.

III. Ergänzen Sie die Sätze.

- 1) Die Güte eines Brennstoffes wird durch den Heizwert
- 2) Die Rohbraunkohle enthält
- 3) Die Hauptprodukte der Entgasung sind
- 4) Aus Kohle gewinnt man
- 5) Benzin ist

IV. Bilden Sie eine Wortfamilie von dem Substantiv «Kohle».

Stromerzeugung

Mittlerweile gibt es für die Erzeugung elektrischer Energie, welche eigentlich als Umwandlung anderer Energieformen in elektrische Energie bezeichnet werden sollte, diverse Methoden. Einige dieser Methoden geraten mit zunehmender Diskussion um den Umweltschutz eher ins Hintertreffen während besonders die Sparte der erneuerbaren Energien einen starken Aufschwung erlebt. Dazu gehören Methoden wie die Stromerzeugung durch Photovoltaikzellen oder die Gewinnung der elektrischen Energie aus Windkraft. Auch die Energiegewinnung mit Hilfe von Wasserkraftwerken rückt immer weiter ins Interesse, da auch diese zu den erneuerbaren Energien zählt, obwohl sie bereits eine recht alte Technologie ist.

Konventionelle Stromerzeugung Wärme- Kraftwerke

Häufig eingesetzte Kraftwerke zur Stromerzeugung sind die Wärme-
Kraftwerke. Die dahintersteckende Technologie ist recht simpel. Ein großer, geschlossener Wasserkessel wird durch Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Biomasse, Uran oder Gas erhitzt. Das Wasser beginnt zu kochen und verdampft. Da Wasser im gasförmigen Aggregatzustand eine weitaus geringere Dichte hat als im flüssigen Zustand, entsteht im Wasserkessel ein hoher Druck. Der einzige sich bietende Ausgang aus dem Kessel ist eine Turbine, welche zu rotieren anfängt, sobald sich der Wasserdampf hindurchdrückt. Diese Turbinen sind an Generatoren gekoppelt, welcher die Rotationsenergie in elektrische Energie umwandeln. Dabei wird eine Spannung von maximal 27kV erzeugt, welche durch einen Transformator in eine Spannung von etwa 400kV umgewandelt wird, die dann für den Transport in das öffentliche Stromnetz bereitsteht. Der Wasserdampf wird abgekühlt und größtenteils dem System wieder beigeführt. Die entstandenen Abgase des Verbrennungsvorganges der fossilen Brennstoffe werden abgekühlt und in die Umwelt abgegeben.

Ein Wärme-
Kraftwerk wandelt Wärme, genauer thermische Energie, teilweise in elektrische Energie um. Es wird auch thermisches Kraftwerk oder kalorisches Kraftwerk genannt und funktioniert nur, wenn zwei Wärmereservoirs mit ausreichendem Temperaturunterschied vorliegen. Die Wärme wird zunächst in einer Kraftmaschine in nutzbare kinetische Energie umgewandelt und diese dann durch einen Generator in elektrische Energie, es finden also Energieumwandlungen statt.

Viele Wärmekraftwerke sind Dampfkraftwerke. Es gibt allerdings auch Kraftwerke, die keine Dampfturbinen oder nicht einmal einen Wasserkreislauf aufweisen, wie beispielsweise historische Kraftwerke mit Dampfmaschinen oder moderne Diesel-Gasmotor oder Gasturbinenkraftwerke. Ein gemeinsames Kennzeichen von heutigen Wärmekraftwerken sind die thermodynamischen Kreisläufe des Arbeitsmittels, die beim Dampfkraftwerk geschlossen und beim Gaskraftwerk offen sind.

Bedeutung. Wärmekraftwerke liefern in den meisten industrialisierten Staaten (Ausnahmen: Norwegen, Schweiz und Österreich) einen Großteil (je nach Region 60–100%) der elektrischen Energie. Der Grund für diese monopolähnliche Stellung sind die sehr großen, leicht erschließbaren Energievorkommen in Form von fossilen Brennstoffen wie Erdöl, Kohle und Erdgas, sowie die jahrzehntelange Nutzung dieser Technologie. Alternative Verfahren gewinnen aber stetig an Bedeutung, da die fossilen Vorkommen begrenzt sind.

Das Funktionsprinzip von Dampfkraftwerken ist stets folgendes:

1. Einer "Energiequelle" wird Wärme entzogen und an ein Arbeitsmittel wie beispielsweise Wasserdampf überführt.
2. In einer Wärmekraftmaschine, z.B. einer Turbine, wird ein Teil der Wärme des Arbeitsmittels in mechanisch nutzbare Arbeit umgewandelt, wenn ein Druckunterschied vorliegt. Dabei dehnt sich das Arbeitsmittel gegen einen äußeren Druck aus.
3. Am Ende des Prozesses verlässt das Arbeitsmittel die Wärmekraftmaschine und gibt den Rest der nicht genutzten Wärme direkt oder indirekt an die Umgebung ab.

Danach wiederholt sich der erste Schritt wieder; der Vorgang ist zyklisch. Ein größter Teil der thermischen Energie im Arbeitsmittel geht an die Umgebung verloren oder wird durch Kühlung bewusst abgeführt. Bei Kraft-Wärme-Kopplung wird auch noch die Abwärme genutzt.

Wärmequelle. Die meisten Wärmekraftwerke erzeugen die benötigte Wärme selbst, indem sie fossile Brennstoffe verbrennen oder im Kernkraftwerk die Abwärme von nuklearen Prozessen nutzen. Als natürliche Wärmequellen können die Erdwärme und die Sonnenstrahlung genutzt werden.

Wirkungsgrad. Die Wärmekraftwerke zu Grunde liegende Carnot-Prozess setzt ihrem elektrischen Wirkungsgrad prinzipielle Grenzen, so dass bei der Energieumwandlung erhebliche Verluste, hauptsächlich als Wärme, unvermeidlich sind.

Wird die Abwärme nicht zum Heizen verwendet, liegt der Wirkungsgrad eines heutigen Kraftwerkes typischerweise zwischen 30% und 45%. Höhere Wirkungsgrade lassen sich in Systemen mit mehr als einer Turbine erzielen, jedoch ist der technische Aufwand entsprechend größer. Praktisch ausgeführt werden solche Anlagen beispielsweise in Gas-und-Dampf-Kombikraftwerken.

Eine wesentliche bessere Ausnutzung der eingesetzten Primärenergie kann in Heizkraftwerken durch Auskopplung von Fern- oder Prozesswärme erzielt werden

(Kraft-Wärme-Kopplung). Dadurch können Gesamtwirkungsgrade von 60 % bis 70 % erreicht werden, in Blockheizkraftwerken sogar über 90 %.

Viele Wärmekraftwerke nutzen zur Kühlung das Wasser vorbeifließender Flüsse. Das erspart den Kühlturm mit seinen vielen Nachteilen und die Temperatur am Auslass der Dampfturbine kann wirkungsvoller abgesenkt werden. Allerdings kann dadurch das Flusswasser zu warm werden. Es sind deshalb Grenzwerte festgelegt, um wie viel Grad Celsius bzw. auf welche Temperatur der Fluss maximal erwärmt werden darf, um ein Umkippen zu verhindern. Dies kann im Sommer bei hoher Wassertemperatur zur Abschaltungen des Kraftwerks führen. Seit den 1970er Jahren wurden sogenannte Wärmelastpläne eingerichtet, denen man die maximale Temperatur des Gewässers entnehmen kann. Eine weitere, auch kombinierbare Möglichkeit ist die Verwendung von Kühltürme, über die die Abwärme abgegeben wird, sofern man sie nicht über die Kraft-Wärme-Kopplung zur Heizung benachbarter Wohnsiedlungen oder von Gewächshäusern nutzen kann.

Kühlverfahren. Bei jedem der folgend beschriebenen Kühlverfahren muss das Wasser mit Hilfe von Filteranlagen von Verschmutzungen gereinigt werden, damit die immer vorhandenen Grobverschmutzungen nicht den nachgeschalteten Turbinenkondensator verstopfen und damit unwirksam machen. Zu diesem Zweck werden Treibgutrechen und Filter verwendet, wobei die Filter in erster Linie einzelne Komponenten wie Kondensator und Wärmeüberträger schützen. Das Kühlwasser wird anschließend in einem Kühlturm oder auch einem Kühlteich soweit abgekühlt, dass es entweder in ein Fließgewässer abgegeben oder erneut im Kühlkreislauf verwendet werden kann. Weiterhin wirken die Kühltürme größer

Kraftwerke wie Luftwäscher. Ihre reinigende Wirkung auf die sie durchströmende Luft bleibt für die Umwelt gering, der ausgewaschene Staub konzentriert sich jedoch im Kühlwasser und kann eine erhebliche Verschmutzung der nachgeschalteten Anlagenteile bewirken. Besonders die Kondensatoren der Dampfturbinen sind davon betroffen, die daher mit dem Kugelumlauverfahren gereinigt werden müssen.

ÜBUNGEN

I. Beantworten Sie folgende Fragen.

- 1) Welche Aufgaben haben elektrische Maschinen: a) Generatoren (Dynamomaschinen); b) Elektromotoren?
- 2) Woraus gewinnen elektrische Energie die Wasserkraftwerke?
- 3) Welche Energie ist die billigste?
- 4) Was besitzt eine Dynamomaschine?
- 5) Wo verwendet man riesige Generatoren und kleine Dynamomaschinen?
- 6) Wie gewinnt man Energie in einer Dynamo-Taschenlampe?

II. Übersetzen Sie ins Russische.

- 1) Es gibt Wechselstrom- und Gleichstrommaschinen.
- 2) Elektrische Maschinen erzeugen elektrische Energie.

3) In den Kraftwerken und Elektrizitätswerken verwendet man riesige Generatoren.

4) Es gibt Taschenlampen, die eine kleine Dynamomaschine enthalten. Diese kleine Dynamomaschine ist ein Elektrizitätswerk.

III. Bilden Sie Sätze mit den gegebenen Substantiven und den eingeklammerten Verben.

1) Elektrische Spannung (erzeugen, verwenden).

2) Elektrische Energie (gewinnen, umwandeln, verbrauchen).

Gasturbinen-Kraftwerk - Dampfturbinen-Kraftwerk

Wegen dieser hohen Umweltbelastung stehen die Wärmekraftwerke in Umweltschützerkreisen stark in Verruf. Trotz diesem schlechten Ruf sollen weitere Kraftwerke dieser Art in Deutschland gebaut werden. Die neueren Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke (GuD) bedienen sich gleich zweierlei Antriebsarten für die Turbinen. Zum einen wird eine Gasturbine mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen wie Heizöl, Erdgas oder Biogas betrieben. Dabei wird sowohl Rotationsenergie erzeugt, welche dann in elektrische Energie umgewandelt wird, als auch heiße Abgase ausgestoßen. Diese werden wiederum zur Erhitzung eines Wasserdampfkesselsystems eingesetzt, welches wie eben beschrieben funktioniert. Die Stromerzeugung findet also sowohl in der Gasturbinen- als auch in der Dampfturbineneinheit statt. Auch hier ist die Umweltbelastung durch die hohe CO₂-Emission, welche bei der Verbrennung entstehen, sehr hoch.

Blockheizkraftwerk

Beim Blockheizkraftwerk (Kraft-Wärme-Kopplung) kommen ebenfalls Gasturbinen oder Diesel- und Gasmotore zum Einsatz. Der eigentliche Unterschied besteht aber in der Nutzung der Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung, denn der Transport von Wärme über größere Strecken ist nicht sinnvoll. Blockheizkraftwerke werden vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben und erreichen so einen Wirkungsgrad von bis zu 90%. Je nach Anlagengröße lassen sich in einem Blockheizkraftwerk 25% - 50% der Primärenergie in Strom und der Rest in Wärmeenergie umwandeln.

Aufgaben

1. Lesen Sie den Text mit dem Wörterbuch.
2. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren?

3. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren?
4. Fassen Sie den Inhalt des Textes kurz zusammen.

Übersetzen Sie mit dem Wörterbuch.

Kernkraftwerk – Atomkraftwerk

Eine weitere, sehr häufig eingesetzte und gleichzeitig sehr effektive Methode der Stromerzeugung ist der Betrieb von Kernkraftwerken, auch Atomkraftwerke genannt. Hierbei wird angereichertes Uran-235 in dünnen, länglichen Stäbchen angeliefert. Die Anreicherung und Anlieferung ist hierbei recht problematisch, da Uran-235 äußerst energieintensiv ist und eine große Gefahr für die Umwelt darstellt. Der Transport erfolgt daher ausschließlich in Sicherheitsbehältern. Die angelieferten Brennstäbe, welche zu Brennelementen zusammengefasst sind, werden in den Reaktor eingesetzt. Hier werden sie mit Neutronen beschossen, was dazu führt, dass die Uranatome gespalten werden und große Mengen an Wärmeenergie freisetzen. Gleichzeitig werden bei der Spaltung der Uranatome wieder Neutronen freigesetzt, die weitere Uranatome spalten. Diese Kettenreaktion endet erst dann, wenn keine weiteren spaltungsfähigen Atome mehr vorhanden sind.

Zwischen den Brennstäben befindet sich Wasser, welches durch die freiwerdende Energie zu sieden beginnt. Die Einheit aus Brennstäben und dazwischen befindlichem Wasser wird als Kernreaktor bezeichnet. Der entstehende Wasserdampf wird über Leitungen zu Turbinen gebracht, welche durch den Dampf angetrieben werden. Auch hier wird durch einen Generator die Rotationsenergie der Turbine in elektrische Energie umgewandelt. Häufig werden auch mehrere Turbinen mit unterschiedlich großen Schaufelblättern hintereinander, also in Reihe, geschaltet. Das führt zu einer Erhöhung der Effizienz. Der Wasserdampf wird wie beim Wärmekraftwerk wieder abgekühlt und zurück in den normalen Kreislauf des Systems geführt, wodurch der Wasserverbrauch nahezu gegen Null geht.

Die Umweltaspekte sind beim Atomkraftwerk sehr kontrovers diskutierbar. Sofern das Atomkraftwerk problemlos und ohne Zwischenfälle läuft, ist es äußerst umweltfreundlich. Die meisten heutigen Atomkraftwerke sind auf einem sehr modernen Stand der Technik und bieten einen hohen Schutz gegen Unfälle. Vergleicht man ein solches Kraftwerk der 1000 MW - Klasse mit einem gleichwertigen Kohlekraftwerk, so wird die unterschiedliche Bedeutung im Falle des reibungslosen Betriebes schnell deutlich. Das Kernkraftwerk benötigt jährlich etwa 50 Tonnen Uran, während das Kohlekraftwerk 1,5 Millionen Tonnen Kohle verbrennt. Daher ist auch die CO₂-Emission pro erzeugter Kilowattstunde Strom des Atomkraftwerkes verschwindet gering gegenüber der Emission des Kohlekraftwerkes. Ein Braunkohlekraftwerk erzeugt pro produzierter

Kilowattstunde Strom 1153 Gramm CO₂. Ein Kernkraftwerk kommt da gerade einmal auf 32 Gramm CO₂ pro erzeugter Kilowattstunde Strom.

Nachteilig an der Stromproduktion mittels Atomenergie ist natürlich die Gefahr, dass Uran auf irgendeinem Wege austritt und die Umwelt so unverhältnismäßig stark belastet. Ein extremes Beispiel dafür ist die Reaktorkatastrophe von Tschernobyl. Auch die Entsorgung der Radioaktiven Abfälle ist ein heikles Thema. Da Uran-235 eine Halbwertszeit von über 700 Millionen Jahren hat, kann es nicht so einfach unschädlich gemacht werden und zerfällt selbstständig nur äußerst langsam. Daher ist es vonnöten, den atomaren Abfall irgendwo zu lagern, wo er keinen Schaden anrichten kann. Die Orte hierfür sind allerdings begrenzt, so dass noch nicht abzusehen ist, was mit dem radioaktiven Abfall in einigen Jahren geschehen soll.

Wortbildung

Übersetzen Sie folgende zusammengesetzte Adjektive achten Sie auf die Bedeutung der Suffixe:

wertvoll	luftleer	bewegungslos	gesetzmäßig
ehrentvoll	massenleer	formlos	planmäßig
bedeutungsvoll	menschenleer	restlos	regelmäßig
talentvoll	wasserleer	geräuschlos	verhältnismäßig
	lehrreich		
	siegreich		
	ruhmreich		
	erfolgreich		

Übersetzen Sie.

Атом состоит из трех основных элементов: протонов, нейтронов и электронов. Их масса составляет лишь 2000^{уо} часть массы протонов. Протоны и нейтроны образуют положительно заряженное ядро атома. Электроны образуют оболочку атома. Каждый атом с одинаковым числом протонов и электронов в обычном состоянии электрически нейтрален. Атомная оболочка определяет химические и оптические свойства элемента.

Aufgaben

1. Lesen Sie den Text mit dem Wörterbuch.
2. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren?
3. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren?
4. Fassen Sie den Inhalt des Textes kurz zusammen.

Windkraftanlagen

Zum einen wäre da zum Beispiel die Möglichkeit der Stromerzeugung aus Windenergie. Dabei werden Windräder vom Wind angetrieben und in Drehung versetzt. Diese Rotationsenergie wird dann mit Hilfe eines Generators in elektrischen Strom umgewandelt. Im Jahr 2007 konnten auf diese Art und Weise 39,5 TWh Strom erzeugt werden. Die Erzeugung von Strom durch Windenergie nimmt unter den Technologien der regenerativen Energien den größten Teil mit etwa 45% ein. Ein Problem ist allerdings die Lebensdauer der Windkraftanlagen. Aufgrund der großen mechanischen Belastung ist die Haltbarkeit dieser Windräder eingeschränkt und sie bringen während ihrer Lebenszeit nicht genug Umsatz bezogen auf die Baukosten um wirklich als rentabel für die freie Marktwirtschaft bezeichnet werden zu können.

Biogasanlage

Die Methode der Stromerzeugung mittels Biogas in sogenannten Biogasanlagen nimmt mit 27% auch einen großen Anteil an der mit Hilfe von regenerativen Energien erzeugten Energie ein. Dabei werden in einem geschlossenen Behälter biologische Abfälle, die sogenannte Biomasse gesammelt. Mit Hilfe von Mikroorganismen wird diese zersetzt, wobei ein methanhaltiges Gas, das Biogas entsteht. Mit diesem Gas können Generatoren angetrieben werden, die elektrischen Strom erzeugen. Der entstehende Druck in den Biogasbehältern kann immens groß werden und wird oft unterschätzt. Bei einer nicht ausreichend bemessenen Konstruktion kann es im schlimmsten Fall zu einer Explosion kommen, die für Mensch und Material nicht ungefährlich ist. Bei professioneller Installation sind diese Faktoren allerdings mit ausreichender Sicherheit einberechnet, so dass der Betrieb von Biogasanlagen durchaus als sicher bezeichnet werden kann.

Abgesehen vom Anbau- und Erntevorgang ist der Betrieb einer Biogasanlage CO₂-neutral, es wird also nicht mehr CO₂ in die Atmosphäre abgegeben, als die verwendeten Biostoffe vorher aufgenommen haben. Die Leistung ist gut steuerbar, so dass bei geringem Bedarf einfach weniger Strom produziert werden kann, was bei großen Kohle- oder Atomkraftwerken nicht ganz so einfach möglich ist. Diese Kraftwerke müssen dauerhaft laufen, können aber in Zeiten schwacher Abnahme

(zum Beispiel nachts) auf eine geringe Produktion heruntergefahren werden. Der dann erzeugte Strom wird häufig sehr günstig verkauft, was den Stromanbietern eine interessante Preisstruktur ermöglicht. Viele Tarife mit gesonderten Preisen für Stoß- und sonstige Zeiten sind mittlerweile keine Seltenheit mehr.

Aufgaben

1. Gliedern Sie den Text von dem Inhalt her in Abschnitte und suchen Sie zu jedem Abschnitt eine Überschrift.
2. Stellen Sie 8-10 Fragen zum Inhalt des Textes und lassen Sie Ihre Studienfreunde auf die Fragen antworten.
3. Welche neuen Kenntnisse vermittelt Ihnen der Text?

Wasserkraftwerk

Eine recht alte, aber dennoch sehr gefragte Form der erneuerbaren Energie ist die Wasserkraft. In großen Talsperren werden riesige Mengen an Wasser gesammelt. Das geschieht häufig in Gegenden, in denen es im Sommer zur Gletscherschmelze kommt und so ohne größere Probleme riesige Mengen Wasser gespeichert werden können. Solche Stauseen sind häufig in mehreren Etagen eingerichtet. Das Wasser aus der obersten Etage wird abgelassen in die nächst niedrigere Etage. Dabei fließt es durch eine Turbine, welche an einen Generator gekoppelt ist, der Strom erzeugt. Auch diese Art der Stromproduktion ist sehr gut steuerbar.

Viele dieser Wasserkraftwerke dienen als Aushilfe für die großen Atom- und Kohlekraftwerke und unterstützen deren Leistung in Stoßzeiten. Der überschüssige Strom, den Atom- oder Kohlekraftwerke nachts erzeugen wird dann zu absoluten Niedrigpreisen von einigen Betreibern der Wasserkraftwerke (Pumpspeicherkraftwerk) aufgekauft und genutzt, um Wasser aus den unteren Etagen wieder zurück in höhere Ebenen zu pumpen. So kann sehr wirtschaftlich mit dem überschüssigen Strom umgegangen werden. Es ist sogar schon vorgekommen, dass der überschüssige Strom nachts umsonst angeboten wurde, weil sich kein Abnehmer fand. Bei Wasserkraftwerken gibt es praktisch keine CO₂-Emission. Die genutzte Energie stammt auch hier ausschließlich von der Sonne. Die Sonne lässt Wasser verdampfen, welches in Wolken über die Gebirge getragen wird und dort abregnet und festfriert. Taut dieses Eis im Sommer auf, fließt es in die Talsperren hinein. Die genutzte Energie ist also potenzielle, sprich Lageenergie. Darüber hinaus werden Wasserkraftwerke auch an fließenden Gewässern oder im Meer (Gezeitenkraftwerke) betrieben.

Ökostrom

Bei vielen Energieversorgern und Stadtwerken kann der Kunde wählen, auf welche Art und Weise sein Strom produziert werden soll. Die Auswahl besteht häufig zwischen recht günstigem "normalem" Strom und dem teureren Ökostrom, welcher nicht mit Hilfe von fossilen Brennstoffen, sondern mit Methoden der regenerativen Energiegewinnung gewonnen wird. Der letztendlich beim Endverbraucher ankommende Strom ist dann natürlich nicht unbedingt genau der, den er auch bezahlt. Aber mit seiner Entscheidung für Ökostrom wächst der Anteil von Ökostrom an der Gesamtstrommenge im deutschen Stromnetz.

Aufgaben

1. Was haben Sie Neues aus dem Text erfahren? Erzählen Sie darüber Ihren Kommilitonen.
2. Geben Sie eine knappe Inhaltsangabe.
3. Tauschen Sie Ihre Meinungen über den Text aus. Haben Sie aus dem Text etwas Neues erfahren?

Die ausgenutzte Literatur

1. Теория перевода и переводческая практика, с немецкого языка на русский и с русского на немецкий, под ред. Н.И. Дзенс, И.Р. Перевышина, Антология Санкт-Петербург, 2012.
2. www.magazine-deutschland.de Deutschland 2,3/2013.
3. Немецкий для технических вузов. под ред. Т.Ф.Гайвоненко.-М.: «Кнорус», 2013.
4. Andreas Schelske: Soziologie vernetzter Medien, Grundlagen computervermittelter Vergesellschaftung: Lehrbuch: Oldenbourg Verlag, München. 2006, ISBN 3-486-27396-5 (Reihe Interaktive Medien. Herausgeber: Michael Herzog).
5. Немецкий-русский-русско-немецкий словарь. 150000 слов словосочетаний и значений 1 под ред. Л.С.Блинова – М.: Астрель 2008.

Муратбекова Саракул Абишовна

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ
НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Wärmeenergetik

5B071700 – Теплоэнергетика

Методические указания для студентов специальности –

5B071700 – Теплоэнергетика

Редактор Н.М. Голева

Специалист по стандартизации Н.К. Молдабекова

Подписано в печать _____

Тираж 50 экз.

Объем 1,5 уч. – изд. л.

Формат 60x84 1/16

Бумага типографская №1

Заказ _____ Цена 750 т.

Копировально-множительное бюро
Некоммерческого акционерного общества
«Алматинский университет энергетики и связи»
050013, Алматы, Байтурсынова, 126