**Minh Khue Pham**

**Aufgabe 3 (28.05.20)**

**Arbeitsblatt 1**

* **Kohlekraftwerk**: ist ein Dampfkraftwerk, in dem Kohle verbrannt wird, um elektrischen Strom zu erzeugen
* **Förderband**: ein mechanisch bewegtes Band zur Beförderung von Gütern
* **Steinkohle**: ein schwarzes, hartes, festes Sedimentgestein, das durch Karbonisierung von Pflanzenresten entstand und zu mehr als 50 Prozent des Gewichtes und mehr als 70 Prozent des Volumens aus Kohlenstoff besteht
* **Kohlemühlen**: eine spezielle Form der Mühle und dient zum Vermahlen von Stein- und Braunkohle für ein Kohlekraftwerk
* **Brennerraum**: ein Teil einer Feuerung, in dem die Verbrennung mit offener Flamme stattfindet
* **Wasserrohrkessel**: eine Bauform des Dampfkessels, bei der das Wasser zum Erhitzen durch Röhren strömt, die von Rauchgasen umströmt werden
* **eingespeiste**: eingegebene
* **Dampfturbine**: eine Kraftmaschine zur Umwandlung der Energie aus Wasserdampf durch eine Turbine
* **Kühlwasser**: Wasser als Mittel zum Kühlen
* **Wasserpumpe**: ein Gerät zur Förderung und Bewegung von Wasser
* **Kreislauf**: eine regelmäßig: wiederkehrende Abfolge von Ereignissen
* **Verbrennungsluft**: Luft, die mit Sauerstoff versetzt ist, wozu auch die normale Raumluft zählt
* **Rauchgase**:das bei der technischen Verbrennung von Brennstoffen entstehende gasförmige Verbrennungsprodukt
* **Drehmoment**: die Drehwirkung einer Kraft auf einen Körper
* **Generator**: ein Gerät zur Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie
* **Entstaubung**: das Abscheiden feinverteilter fester Fremdbestandteile aus einem Gas
* **Rauchgasentschwefelung**: Rauchgasreinigungsverfahren zur Entfernung von Schwefelverbindungen (SO2 und SO3) aus Abgasen von Kraftwerken
* **Rauchgasentstickung**: entfernt Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffoxide (NOx) beispielsweise aus dem Abgas von Kohle- oder Gasturbinenkraftwerken mit Hilfe von so genannten Primär- oder Sekundärmaßnahmen
* **Schornstein**: eine überwiegend senkrechte verlaufende Rauchgasleitung in oder an Gebäuden oder Anlage, die Rauchgase ins Freie abführt
* **Kühlturm**: eine Anlage, die mittels eines Wärmeübertragers überschüssige oder technisch nicht mehr nutzbare Wärme aus Kraftwerks- oder Industrieprozessen abführt.
* **Asche**: ein fester Rückstand aus der Verbrennung organischen Materials, also von fossilen Brennstoffen, Biokraftstoffen oder Lebewesen wie Pflanzen, Tieren und Menschen
* **Schlacke**: die Asche, wenn sie über ihren Erweichungspunkt erhitzt wurde, so dass sie nicht mehr in feinkörnigem oder pulvrigem Zustand vorliegt, sondern teigig oder gar flüssig wird
* **Kraftwerkgips**: ein sehr häufig vorkommendes Mineral aus der Mineralklasse der „Sulfate (und Verwandte)“ mit der chemischen Zusammensetzung Ca[SO4]·2H2O, das von Kraftwerken produziert wird

**Arbeitsblatt 2**

**Stromerzeugung**

In einem Kohlekraftwerk gelangt die Braun- bzw. Steinkohle zuerst über den Gurtförderer in den Kohlenbunker. Mittels Zuteiler-Förderbändern wird die Kohle auf die einzelnen Kohlemühlen verteilt. In den Kohlemühlen wird die Kohle gemahlen sowie mit Abgasen aus der Staubfeuerung getrocknet und in den Brennerraum der Staubfeuerung eingeblasen und dort vollständig verbrannt. Die dadurch frei werdende Wärme wird von einem Wasserrohrkessel aufgenommen und wandelt das eingespeiste Wasser in Wasserdampf um. Der Wasserdampf strömt über Rohrleitungen zu den Mitteldruckturbine und Niederdruckturbine, in der er einen kleineren Teil seiner Energie durch Entspannung abgibt. Unterhalb der Turbine ist ein Kondensator angeordnet, in dem der Dampf den größten Teil seiner Wärme an das Kühlwasser überträgt. Während dieses Vorganges verflüssigt sich der Dampf durch Kondensation.

Eine Speisewasserpumpe fördert das entstandene flüssige Wasser als Speisewasser erneut in den Wasserrohrkessel, womit der Kreislauf geschlossen wird. Zur Vorwärmung des Speisewassers im Economizer sowie der über den Frischlüfter angesaugten Verbrennungsluft im LUVO, nutzt man die Rauchgase aus dem Brennraum. Optional sind Luftvorwärmer vorgeschaltet. Das in der Turbine erzeugte Drehmoment wird an dem angekuppelten Generator zur Stromerzeugung genutzt.

Das im Brennerraum durch Verbrennung entstandene Rauchgas wird einem Elektrofilter, einer Rauchgasentschwefelung und einer Rauchgasentstickung unterzogen, bevor es über den Schornstein, über den Kühlturm das Kraftwerk verlässt. Dieses Verfahren wird im Ganzen Rauchgasreinigung genannt. Das im Kondensator erwärmte Kühlwasser wird im Kühlturm auf die ursprüngliche Temperatur gekühlt, bevor es entweder erneut verwendet oder aber in ein vorhandenes Fließgewässer abgegeben wird. Die Asche des Brennstoffes wird als Schlacke aus dem Brennerraum zum Entascher abgezogen und für die Weiterverwendung als Baustoff vorbereitet. Das Gleiche gilt für den in der Rauchgasentschwefelung erzeugten Kraftwerkgips.

**Energieumwandlung**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Energieform** | **Ort der Umwandlung** | **Prozess** |
| Chemische Energie | Staubfeuerung | Gemahlene Kohle wird verbrannt |
| Dampf Energie | Wasserrohrkessel | Die freiwerdende Wärme wird von einem Wasserrohrkessel aufgenommen und wandelt das eingespeiste Wasser in Wasserdampf um |
| Kinetische Energie | Turbine | Wasserdampf strömt über Rohrleitungen zur Dampfturbine, in der er einen kleineren Teil seiner Energie durch Entspannung abgibt. |
| Electronische Energie | Generator | In der Turbine erzeugte Drehmoment wird zur Stromerzeugung genutzt |

**Arbeitsblatt 3**

**Funktionsweise eines Kohlekraftwerks**

In einem Kohlekraftwerk kommt die Braun- bzw. Steinkohle zuerst über die Kohleförderbandanlagen in den Bunkerschwerbau. Dabei passiert die Kohle einen Brecherturm, der die Kohle zerkleinert. Durch andere Förderbänder **wird** die Kohle auf die einzelnen Kohlemühlen **verteilt**. In den Kohlemühlen **wird** die Kohle **gemahlen** sowie **getrocknet** und in den Brennerraum der Staubfeuerung **eingeblasen** und dort vollständig **verbrannt**. Die dadurch freiwerdende Wärme **wird** von einem Wasserrohrkessel **aufgenommen** und wandelt das eingespeiste Wasser in Wasserdampf um. Der Wasserdampf strömt über Rohrleitungen zur Dampfturbine, in der er einen kleineren Teil seiner Energie durch Entspannung abgibt. Unterhalb der Turbine liegt ein Kondensator, in dem der Dampf den größten Teil seiner Wärme an das Kühlwasser überträgt. Während dieses Vorganges **wird** der Dampf durch Kondensation **verflüssigt**.

Durch eine Speisewasserpumpe **wird** das entstandene flüssige Wasser als Speisewasser erneut in den Wasserrohrkessel **gefördert**, womit der Kreislauf **geschlossen wird**. Zur Vorwärmung des Speisewassers im Economiser sowie der über den Frischlüfter angesaugten Verbrennungsluft im Luftvorwärmer (LUVO) **werden** die Rauchgase aus dem Brennraum **verwendet**. Das in der Turbine erzeugte Drehmoment **wird** an dem angekuppelten Generator zur Energieerzeugung **genutzt**.

Das im Brennerraum durch Verbrennung entstandene Rauchgas **wird** einer Entstaubung, einer Rauchgasentschwefelung und einer Rauchgasentstickung **unterzogen**, bevor es über den Schornstein bzw. – bei Bauweise ohne Schornstein – über den Kühlturm das Kraftwerk verlässt. Dieses Verfahren **wird** im Ganzen Rauchgasreinigung **genannt**. Das im Kondensator erwärmte Kühlwasser **wird** im Kühlturm auf die ursprüngliche Temperatur **gekühlt**, bevor es entweder erneut **verwendet** oder aber in ein vorhandenes Fließgewässer **abgegeben wird**. Die Asche des Brennstoffes **wird** als Schlacke aus dem Brennerraum **abgezogen** und für die Weiterverwendung als Baustoff **vorbereitet**. Das Gleiche gilt für den in der Rauchgasentschwefelung erzeugten Kraftwerkgips.

*Quelle: http://de.wikipedia.org/wiki/Kohlekraftwerk; Bearbeitung Christoph Schreyer*

**Hausaufgabe: Finden Sie die Passivformen im Text**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Passivform** | **Infinitiv des Verbs** | **Vorgangs-/Zustandspassiv** |
| Beispiel: wird verteilt | verteilen | Vorgangspassiv |
| wird gemahlen | mahlen | Vorgangspassiv |
| wird getrocknet | trocknen | Vorgangspassiv |
| wird eingeblasen | einblasen | Vorgangspassiv |
| wird verbrannt | verbrennen | Vorgangspassiv |
| wird aufgenommen | aufnehmen | Vorgangspassiv |
| wird verflüssigt | verflüssigen | Vorgangspassiv |
| wird gefördert | fördern | Vorgangspassiv |
| wird geschlossen | schließen | Vorgangspassiv |
| werden verwendet | verwenden | Vorgangspassiv |
| wird genutzt | nutzen | Vorgangspassiv |
| wird unterzogen | unterziehen | Vorgangspassiv |
| wird genannt | nennen | Vorgangspassiv |
| wird gekühlt | kühlen | Vorgangspassiv |
| wird verwendet | verwenden | Vorgangspassiv |
| wird abgegeben | abgeben | Vorgangspassiv |
| wird abgezogen | abziehen | Vorgangspassiv |
| wird vorbereitet | vorbereiten | Vorgangspassiv |