

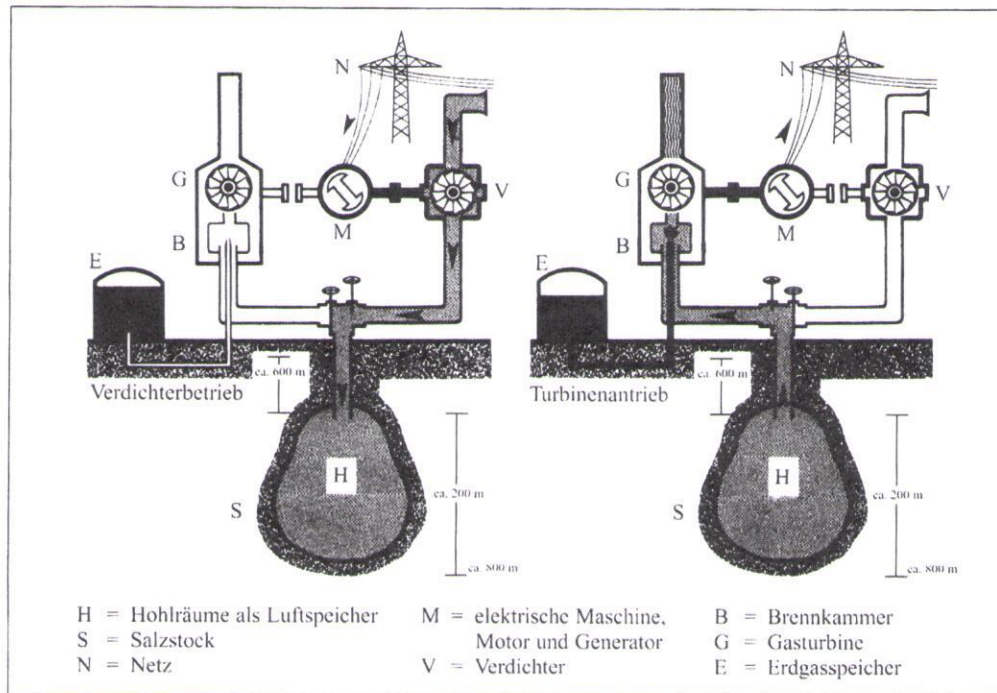
4.3 Energiespeicher unter der Erde

Der Bedarf an Elektrizität im Laufe eines vollen Tages ist nicht konstant. Tagsüber arbeiten die Menschen in Fabriken und Haushalten; nachts schlafen sie. Nachts brauchen sie daher viel weniger elektrische Energie als am Tag. Die großen Kohle- und Kernkraftwerke arbeiten aber ohne Unterbrechung. In der Regel kann man sie abends nicht abschalten. Sie können also nachts relativ billig Elektrizität erzeugen, für die man gewöhnlich keine Verwendung hat. Wäre es nicht möglich, die überschüssige Nachtenergie zu speichern und sie tagsüber dem Netz zuzuführen, wenn sie dringend benötigt wird? Doch die Speicherung von großen Mengen elektrischer Energie bereitet bis heute Schwierigkeiten.

In der Nähe von Bremen arbeitet seit 1978 ein Kraftwerk, das das Problem der Energiespeicherung auf eine ganz neue Art gelöst hat.

Während der Nacht nutzt die Anlage die überschüssige Energie, um Luft in zwei große Hohlräume (H) unter der Erde zu pressen. Die Hohlräume befinden sich in 650 m Tiefe in einem Salzstock (S) und haben ein Volumen von insgesamt 300 000 m³; das ist mehr als der Rauminhalt des Kölner Doms. Die Hohlräume wurden künstlich geschaffen, indem man Wasser in den Salzstock pumpte, das das Salz löste. Die Salzlösung wurde ins Meer geleitet.

Der zentrale Teil der Anlage besteht aus einer elektrischen Maschine (M), die sowohl als



Motor als auch als Generator arbeiten kann. In der Nacht arbeitet die Maschine als Motor. Da in den Nachtstunden genügend billige Elektrizität zur Verfügung steht, erhält der Motor die Energie aus dem Netz (N) und treibt einen Verdichter (V) an, der Luft in die Luftspeicher pumpt. Vor dem Eintritt in die Speicher wird die komprimierte und dadurch erhitzte Luft durch Kühler auf etwa 50 °C abgekühlt. Auf diese Weise finden bei dem gewünschten Druck möglichst große Luftmassen in den Hohlräumen Platz. Der maximale Druck in den Speichern beträgt 72 bar.

Wenn am Vormittag der Energiebedarf am größten ist, wird die nachts gespeicherte Energie genutzt. Die komprimierte Luft strömt durch Brennkammern (B), wo sie durch Gasflammen erhitzt wird und dadurch noch mehr Energie aufnimmt. Dann strömt die erhitzte Luft durch eine Gasturbine (G), welche die elektrische Maschine antreibt. Diese arbeitet nun als Generator. Zwei Stunden lang gibt die Anlage eine Leistung von 290 Megawatt an das Netz ab.

1 Jeweils ein Satz stimmt nicht. Welcher?

1.
 - a) Der Elektrizitätsbedarf bleibt im Laufe eines Tages nicht gleich.
 - b) Der Bedarf an Strom während eines Tages verändert sich nicht.
 - c) Im Laufe eines Tages schwankt der Strombedarf.
2.
 - a) Tagsüber ist der Energiebedarf viel geringer als in der Nacht.
 - b) In der Nacht wird deutlich weniger Energie gebraucht als am Tag.
 - c) Am Tag liegt der Energieverbrauch weit über dem Verbrauch in der Nacht.
3.
 - a) Große Kraftwerke können am Tag mehr Energie erzeugen als in der Nacht.
 - b) Große Kraftwerke könnten in der Nacht mehr Energie an Fabriken und Haushalte abgeben.
 - c) Große Kraftwerke können nachts Energie an kleinere Kraftwerke abgeben.
4.
 - a) Die Speicherung großer Mengen von Energie ist schwierig.
 - b) Die Speicherung großer Mengen elektrischer Energie ist nicht leicht.
 - c) Die Speicherung großer Mengen chemischer Energie ist nicht schwierig.

2 Wichtige Verben aus der Sprache der Technik

abkühlen, antreiben, antreiben, arbeiten, aufnehmen, bestehen, betragen, eintreten, erhalten, erhitzen, erhitzen, komprimieren, nutzen, pressen, speichern, strömen, strömen, verdichten

Welche sind trennbar? Welche gebraucht man mit einer bestimmten Präposition? Welche Verben erscheinen als Partizipien?

1. Der zentrale Teil der Anlage ... einer elektrischen Maschine, die ... Motor und ... Generator ... kann.
2. Während der Nacht ... der Motor Strom aus dem Netz und ... eine Pumpe ..., die Luft in die Hohlräume ...
3. Dadurch ... die Luft ... und ...
4. Bevor die Luft in die Speicher ..., wird sie durch Kühler auf etwa 50° ...
5. In den Hohlräumen ... der Druck maximal 72 bar.
6. Tagsüber wird die nachts ... Energie ...
7. Die ... Luft ... durch eine Brennkammer, wo sie noch mehr Energie ...
8. Schließlich ... die ... Luft durch eine Turbine, die den Generator ...

3 Präpositionen, Artikel und Endungen

1. Der Bedarf ... Elektrizität ändert sich ... Laufe eines Tages.
2. ... 1978 arbeitet ... d__ Nähe ... Bremen eine Anlage, die das Problem der Energiespeicherung ... ein__ ganz neu__ Art gelöst hat.
3. ... d__ Nacht pumpt ein Verdichter Luft ... zwei groß__ Hohlräume ... d__ Erde.
4. Die Luftspeicher, die einen Rauminhalt ... 300000 m³ haben, befinden sich ... 650 m Tiefe ... ein__ Salzstock.
5. Der zentrale Teil der Anlage besteht ... ein__ Maschine, die ... Motor und ... Generator arbeiten kann.
6. ... d__ Nachtstunden, wenn billige Energie ... Verfügung steht, erhält der Motor den Strom ... d__ Netz.
7. ... d__ Eintritt ... d__ Hohlräume wird die Luft ... ein__ Kühler ... 50° Celsius abgekühlt, so dass ... d__ gewünscht__ Druck viel Luft ... d__ Speicher__ Platz findet.
8. ... Morgen strömt die ... Gasflammen erhitzte Luft ... ein__ Turbine, wobei die Anlage eine Leistung ... 290 Megawatt ... d__ Netz abgibt.

4 Verkürzungen durch Verwendung von Ausdrücken mit Partizipien

(2.1, 2.3)

Beispiel: Die Energie wird unter der Erde gespeichert.

- Die Energie, die unter der Erde gespeichert wird, ...
- Die unter der Erde gespeicherte Energie ...

1. Die Hohlräume wurden künstlich geschaffen.
2. Das Wasser wurde in den Salzstock gepumpt.
3. Die Salzlösung wurde in das Meer geleitet.
4. Die Maschine besteht aus einem Rotor und einem Stator.
5. Die elektrische Maschine arbeitet als Generator.
6. Die Luft wird durch Gasflammen erhitzt.
7. Die elektrische Energie wird tagsüber ~~g~~ genutzt.
8. Die verdichtete Luft strömt durch Brennkammern.

- 5 Aus Gliedsätzen werden im schriftlichen Fachdeutsch Satzglieder. (1.7)
 Formen Sie bitte um.
 Beispiel: Während die Luft verdichtet wird, ...
 → Während der Verdichtung der Luft ...

1. Während die Luft sich erhitzt, ...
2. Nachdem sich der Druck erhöht hat, ...
3. Bevor die Luft in den Speicher eintritt, ... (*der Eintritt*)
4. Nachdem sich die Luft abgekühlt hat, ...
5. Bevor der Energiebedarf ansteigt, ... (*der Anstieg*)
6. Während Gas zugeführt wird, ... (*die Zufuhr*)
7. Während Energie aufgenommen wird, ... (*die Aufnahme*)
8. Bevor elektrische Energie an das Netz abgegeben wird, ... (*die Abgabe*)

- 6 Was passt zusammen? Bilden Sie bitte Wortzusammensetzungen.

Kraft	Energie	Nacht	Raum	Salz	Luft	Gas
-speicher	-speicherung	-masse	-inhalt	-stock	-werk	-energie
	-flamme	-bedarf	-lösung	-turbine	-stunde	

- 7 Ordnen Sie bitte die Stichpunkte.
 Ändern Sie dabei die Nummern der einzelnen Stichpunkte nicht. Welche neue Zahlenfolge ergibt sich? Beginnen Sie mit Satz 1.

- | | |
|--|--|
| 1. nachts, Arbeiten der Maschine als Motor | 7. Pumpen der Luft in den Luftspeicher |
| 2. Erzeugung von Elektrizität | 8. Aufnahme von zusätzlicher Energie |
| 3. Energiezufuhr aus dem Netz | 9. Abkühlung der Luft durch einen Kühler |
| 4. Antrieb des Generators | 10. Erhitzung durch Gasflammen |
| 5. Antrieb eines Verdichters | 11. Nutzung der gespeicherten Energie am Vormittag |
| 6. Luftstrom durch Gasturbine | 12. Luftstrom durch Brennkammern |

- 8 Beschreiben Sie nun anhand der geordneten Stichpunkte, wie das Kraftwerk arbeitet.

- 9 Wo es Wasser und Berge gibt, hat man das Problem der Energiespeicherung durch „Pumpspeicherwerke“ gelöst.
 Sie verwenden Wasser als Speichermittel und arbeiten nach einem ähnlichen Prinzip wie das Luftspeicherwerk. Wer kann ein solches Wasserkraftwerk erklären? Halten Sie ein kurzes Referat darüber.