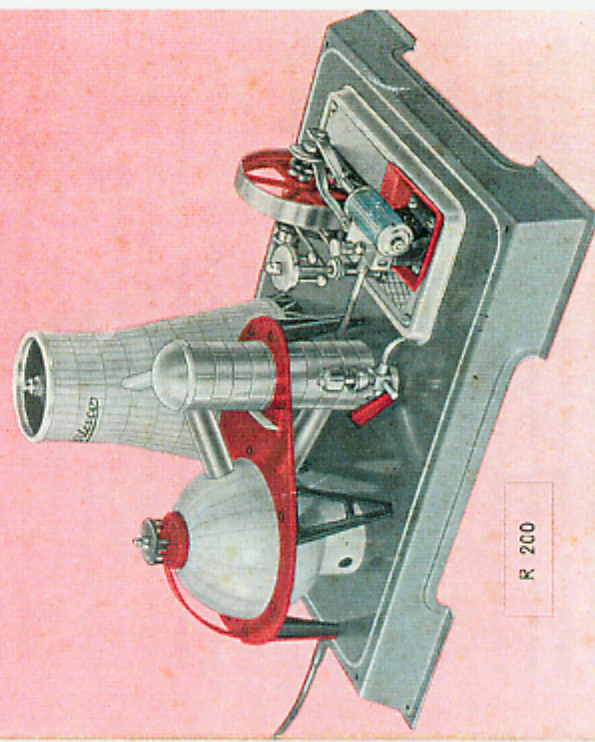


## Betriebsanleitung

1. Füllschraube (Sicherheitsventil) und die seitlich angebrachte Luftschraube am Vorratskessel abschrauben. Wasser einfüllen, bis es an der seitlichen Öffnung überläuft; beide Schrauben wieder einschrauben und festziehen.
2. Schraube des Olers am Zylinder herausdrehen und einige Tropfen dickflüssiges Öl einfüllen. Hierbei ist das Schwungrad mehrmals durchzudrehen. Schraube wieder festschrauben. Es ist sehr wichtig, daß der Zylinder fortlaufend reichlich Öl erhält, damit sich der Kolben nicht festsetzen kann. Während des Betriebes kann geölt werden, indem das Absperrventil geschlossen wird.
3. Sämtliche Lager und Gelenke mit dünnflüssigem Öl gut ölen.
4. Steuerstangen (Schalter) in Richtung der schwarzen Pfeile nach unten schieben (ausgeschaltet).
5. Den Stecker an der Zuleitungsschnur an eine Steckdose schließen. Vorher überzeugen man sich, ob die Netzspannung (110 oder 220 Volt) mit der auf dem Spannungsschild angegebenen Spannung übereinstimmt.
6. Steuerstangen (Schalter) in Richtung der roten Pfeile nach oben ziehen (eingeschaltet). Wenn sich Dampfentwicklung zu zeigen beginnt (nach 8 bis 10 Minuten) Absperrventil öffnen und das Schwungrad von Hand einige Male durchdrehen, damit das in der Leitung und im Zylinder befindliche Kondenswasser entweichen kann. Sobald dieses durch den Dampf herausgedrückt ist, beginnt die Maschine zu laufen und erreicht nach weiteren ca. 2 Minuten ihre volle Leistung. Die Drehrichtung des Schwungrades ist beliebig. Der Abdampf wird in den Kühlmurm geleitet, wo er z. T. kondensiert und aus der Ablaufrinne abfließt. Hier ist die beigefügte Schale unterzustellen.
7. Die Umdrehungszahl des Schwungrades kann entweder mittels des Absperrventils (gleichzeitige Betätigung der Dampfpeife) oder durch Herauf- und Herunterschieben der Steuerstangen geregelt werden.
8. Am Wärmeaustauscher ist ein Temperaturanzeiger angebracht. Dieser steht im kalten Zustand auf der Nullmarke und rückt beim Anheizen der Maschine aus dem schwarzen in das schraffierte Feld (Betriebstemperatur ist dann erreicht) und bleibt dort stehen. Nach ca. ½ Stunde normaler Betriebszeit, wenn das Wasser zur Neige geht, rückt der Temperaturanzeiger aus dem schraffierten in das rote Feld mit dem schwarzen Pfeil. (Auch läßt die Maschine dann in ihrer Leistung nach). Das bedeutet: Die Heizung ist sofort abzuschalten (Schalter in Richtung der schwarzen Pfeile hinunterdrücken). Die Maschine läuft dann noch einige Zeit weiter. Wenn das Schwungrad zum Stillstand kommt, ist es ratsam, die Dampfpeife zu öffnen, bevor die beiden Schrauben gelöst werden, um den Behälter neu zu füllen. Ebenfalls ist wieder neu aufzufüllen, wenn die Beheizung zwischenzeitlich längere Zeit ausgeschaltet und das Wasser erkalftet war.
9. Werden Modelle angeschossen, sind die Antriebsspiralen so locker wie möglich aufzulegen, um unnötige Reibungsverluste in den Lagern zu vermeiden.

# Atomkraftwerk



R 200

# Wilesco

KINDERDAMPFMASCHINEN - ANTRIEBSMODELLE



## Lieber junger Freund!

Ein neues technisches Zeitalter ist angebrochen — das des Atoms. Noch stehen wir am Anfang dieser Epoche. Du wirst groß mit dieser Zeit, und Worte wie Kernspaltung, Kettenreaktion und Radioaktivität sind für dich schon geläufige Begriffe geworden. Du wirst alle diese Dinge mehr von der technischen Seite und objektiver betrachten als die ältere Generation, wie vielleicht auch deine Eltern. Bei ihnen hat schon allein das Wort „Atom“ einen bitteren Beigeschmack, denn nur allzu oft wird es in Verbindung gebracht mit „Atombombe“, mit Tod und Vernichtung. Der Begriff „radioaktive Strahlung“ ist schon zum Schreckgespenst unserer Zeit geworden. Daher ist es nur zu verständlich, wenn bei alle dem der wahre Wert dieser nahezu unerschöpflichen Energiequelle verkannt wird, einer Energiequelle, auf die wir in nicht allzu langer Zeit angewiesen sein werden, um unseren Bedarf an Energie zu decken, nicht zur Vernichtung, sondern allein zu friedlichen Zwecken.

In großen Atomkraftwerken wird durch die Kernspaltung nutzbare Energie, wie z. B. elektrischer Strom, erzeugt werden. Schon heute arbeiten solche Kraftwerke, die zwar noch keinen großen Anteil an der allgemeinen Energieerzeugung haben, aber doch für sich schon nennenswerte Leistungen aufweisen.

Wie arbeitet nun ein solches Atomkraftwerk? Um es kurz zu sagen: es arbeitet noch nach dem gleichen Prinzip wie unsere liebe alte Dampfmaschine. Das Wasser wird erhitzt und verdampft. Der Dampf treibt in üblicher Weise Turbinen oder Kolbenmaschinen. Nur die Wärmequelle ist eine andere geworden. Anstelle der Kohle oder des Öls tritt die Kernspaltung. Das bedingt natürlich einen ganz anderen Aufbau der Kraftwerkanlage als bisher, schon allein wegen der mit dieser „Feuerung“ verbundenen radioaktiven Strahlung.

Ein Atomkraftwerk ist also nichts anderes als eine Dampfmaschine im neuen Gewand. Und so stellt sich dir auch unser Modell eines Atomkraftwerks vor.

Die wesentlichen Bestandteile eines Atomkraftwerkes sind:

Der Grafilmoderator, in dem die Kernspaltung stattfindet und Wärme erzeugt wird und der zum Strahlungsschutz und zur Wärmeisolierung mit einem dickwandigen Betonmantel umgeben ist,

der Wärmeaustauschurm, in dem die erzeugte Wärme an das Wasser abgegeben wird

das Aggregat — eine Turbine oder eine Kolbenmaschine —, in dem die Dampfkraft in mechanische Energie umgewandelt wird

und der Kühlturm, in dem der Abdampf kondensiert wird, um dann dem Wärmeaustauschurm als Speisewasser wieder zugeführt zu werden.

In einem durch eine dickwandige Betonhülle geschützten Grafitblock lagern Uranstangen. In diesen Uranstangen findet nun dauernd eine Kernspaltung statt. Sie wird hervorgerufen durch sogenannte Neutronen. Das sind kleinste Teilchen, die irgendwo im Raum umherschwirren und die die Fähigkeit besitzen, einen Kern des Urans zu sprengen, wenn sie auf diesen stoßen. Der Urankern ist hierbei das kleinste Bauelement des Urans, d. h. das kleinste Teilchen, das noch die Eigenschaften des Metalls Uran besitzt. Dabei wird jeweils eine bestimmte Wärmemenge frei, aber auch eine Anzahl weiterer Neutronen, die in den Urankern eingebaut waren. Diese gesellen sich zu den bereits vorhandenen Neutronen und eine immer größer werdende Menge dieser kleinen Sprengmeister stürzt sich nun auf die Urankerne. Der Grafitblock verhindert, daß sie nach außen entweichen können. So steuert sich die Spaltung mehr und mehr — die Kettenreaktion hat eingesetzt. Der Grafitblock wird bei diesem Vorgang sehr heiß — er bildet die „Feuerstelle“ des Kraftwerks.

Um die Kettenreaktion nicht bis ins Unendliche anschwellen zu lassen, werden in den Grafitblock sogenannte Steuerstangen eingelassen. Sie bestehen aus Kadmium und haben die Eigenschaft, die Neutronen zu verschlucken. Werden sie ganz eingesenkt, sind keine frei umherschwirrenden Neutronen mehr vorhanden und die Kettenreaktion wird unterbrochen — „der Ofen ist aus“. Aber auch jede Zwischeneinstellung der Stangen ist möglich. Auf diese Weise wird durch die Einstelltiefe der Steuerstangen die jeweils benötigte Wärmemenge bestimmt.

• Natürlich kann in unserem kleinen Kraftwerk nicht die Kernspaltung die zum Betrieb notwendige Wärme liefern. Diese wird durch eine elektrische Beheizung erzeugt. Die Steuerstangen sind mit einem Ein- und Ausschalter für die elektrische Beheizung gekoppelt, so daß auch hier durch Hinein-

schieben oder Herausziehen der Stangen die „Kettenreaktion“ gesteuert wird.

An diesem heißen Grafitblock vorbei wird nun Luft (oder ein Gas) gepumpt. Diese erhitzt sich und dient als Wärmeträger. Sie strömt aus dem oberen Reaktorraum durch ein Überleitungsrohr in den Wärmeaustauschurm und gibt hier an großen Austauschflächen (Siederöhren), hinter denen Wasser zirkuliert, ihre Wärme ab und fließt als Kühltluft wieder in den unteren Reaktorraum zurück. Durch diese getrennte Luftzirkulation wird verhindert, daß die gefährliche radioaktive Strahlung in das Wasser und somit in die Maschinen gelangt.

• Am Modell entfällt dieser „Luftkreislauf“. Die Wärme wird durch direkte Strahlung des Heizkörpers im Wärmeaustauschurm an das Wasser abgegeben. Sollte vorbeiströmende Heißluft ihre Wärme dort nutzbar austauschen, wären Austauschflächen erforderlich, die in ihrem Ausmaß in einem so kleinen Modell gar nicht unterzubringen sind.

Alles weitere geht nun wie bei einer gewöhnlichen Dampfmaschine vor sich. Der im Wärmeaustauschurm erzeugte Dampf treibt in üblicher Weise Turbinen oder Kolbenmaschinen und wird dann in den Kühlturm geleitet, wo er kondensiert wird, um dann dem Wärmeaustauschurm mittels Pumpen wieder zugeleitet zu werden. — Der Wasser-Dampfkreislauf ist geschlossen.

• Im Modell kann der kondensierte Wasserdampf nicht wieder verwandt werden, da er noch mit dem von der Zylinderwandung herrührenden Öl durchsetzt und somit verunreinigt ist. Statt dessen geschieht die Wasserzufuhr aus einem im Kühlturm untergebrachten Vorratsbehälter. Ein Teil des im Wärmeaustauschurm erzeugten Dampfes wirkt hier als Dampfdruckpumpe und drückt das erforderliche Frischwasser in die Siederöhren im Wärmeaustauschurm nach. Die Leistung dieser Pumpe läßt nach, wenn sich der Wasservorrat bald erschöpft hat. Dementsprechend sinkt auch die Leistung der Maschine ab. Es verbleibt dann immer noch ein Rest Wasser im Vorratsbehälter zurück, auch wenn es unterlassen wird, die Heizung sofort abzuschalten, sobald die Temperaturgrenze überschritten ist. (s. Betriebsanleitung). Es ist also so schnell nicht möglich, daß der Vorratsbehälter durch Auflösen der Lötstellen undicht wird.