

Theorie des Dampfes und des Dampfmaschinenwesens.

Das Wasser hat in jeder Gestalt, sei's selbst fest (als Eis) eine Expansivkraft, die aber durch äußeren Druck in Schranken gehalten wird. Sie wächst wie die Wärme zunimmt. Durch diese Expansivkraft strebt das Wasser in Dampf überzugehen; (der dann einen 1600 mal größeren Raum einnimmt als das Wasser) doch, wenn es eine gewisse Quantität verdunstet hat, so lastet dieser Dunst mit solcher Schwere über dem Wasser, daß er der Expansivkraft zuletzt das Gegengewicht leistet u. das Verdunsten aufhört. Die Quantität an Dunst aber, die dazu erforderlich ist, wächst mit der Wärme, weil mit ihr die Stärke der Expansivkraft wächst. Man hat diese Expansivkraft so viel wie möglich durch alle Temperaturen verfolgt. Denke ich mir eine luftleere Röhre unten etwas Wasser, so wird diese bei 0° soviel ausdünsten, bis der Dunst soviel wiegt, als eine Quecksilbersäule von derselben Grundseite u. 2 Linien Höhe. Das Verhältnis stellt sich ungefähr so:

|        |            |
|--------|------------|
| Bei 0° | ? = 2 Lin. |
| " 10   | = 4 Lin.   |
| " 50   | = 3.5 Zoll |
| " 100° | = 28 Zoll  |

Doch findet diese Verdunstung nicht mit einem Male statt, denn das verhindert schon der Luftdruck, der selbst 28 Zoll stark u. der Wasserdunst muß allmählich in die Luft hineinschleichen, (die er dann durchdringt) bisker die angegebene größtmögliche Dichtigkeit erreicht hat. Doch findet dies Eindringen mit immer größerer Heftigkeit statt, wie das Wasser heißer wird; u. endlich bei 100° wo die Expansivkraft es mit 28 Zoll Schwere, also mit dem gesammten Luftdruck aufnimmt, kann dieser sie nicht mehr hindern, u. die Dunstentwicklung geht dann tumultuarisch vor sich: das Wasser kocht. Nun sollte man aber glauben würde das Wasser mit einem Male Dampf werden. Doch dem tritt ein eigentümliches Gesetz entgegen.

Bringt man nämlich ein Stück Eis in diese Wärme, so erwärmt es sich allmählich ganz natürlich bis 0°, dann fängt es an zu schmelzen, u. nun tritt eine Weile ein, wo das Eis immer mehr Wärme einfängt u. bloß dazu verwendet um aus Eis zu Wasser zu werden, was aber eben so kalt ist u. bleibt, wie das Eis. bis endlich alles Wasser geworden, dann wirkt die Wärme wieder wie gewöhnlich zur Erwärmung des Wassers. Der Theil, der beim Schmelzen verwandt ist scheint also verloren, u. man nennt diese Wärme gebunden. Klar wird

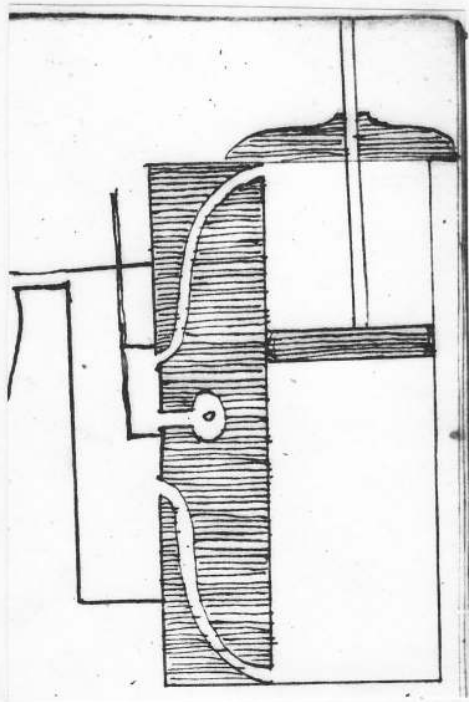
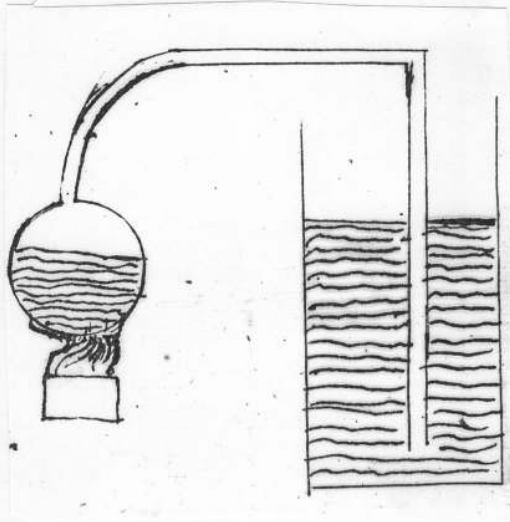
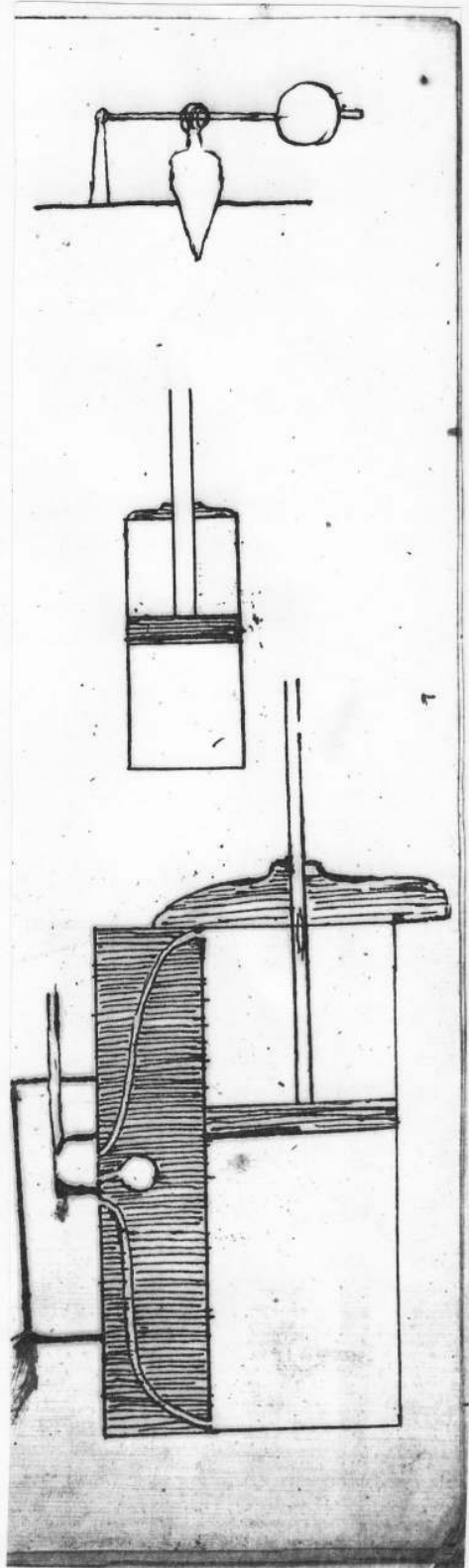
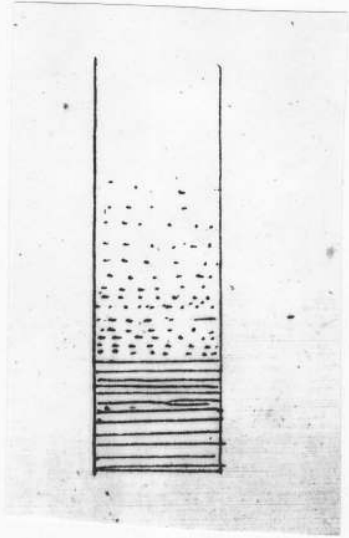
es auch, wenn man z.B. ein Pfund Eis von  $0^{\circ}$  und ein Pfund siedend Wasser von  $100^{\circ}$  zusammenbringt. Man sollte glauben, das gemischte Wasser würde  $50^{\circ}$  haben; doch es hat nur  $12.5^{\circ}$ .  $75^{\circ}$  sind gebunden und die übrigen  $25^{\circ}$  unter die doppelte Masse vertheilt werden  $12.5$ . Eben so wird nun auch eine Menge Wärme verbraucht, wenn das Wasser aus dem tropfbaren in den luftförmigen Aggregatzustand übergeht. Jedes Dampftheilchen nimmt eine Menge Wärme mit sich fort so daß das Wasser, so lange es auch kocht, nie heißer wird als  $100^{\circ}$  u. der Dampf auch nie diese Hitze übersteigt. Um die dazu angewandte Wärme noch zu messen, nehme ich ein verschlossenes Gefäß aus dem nur eine Röhre führt, die ich in ein anderes Gefäß leite; gieße dann in ersteres etwa ein Pfund Wasser und bringe eine Flamme darunter an, in letzteres gieße ich etwa 10 Pfund Wasser. Wie nun das eine Pfund an zu kochen fängt, so müssen alle Dämpfe durch die Röhre in das andere Wasser, wo sie sich wieder niederschlagen u. die gebundene Wärme wieder hervortreten lassen werden. Und da finde ich nun, wenn das eine Pfund verdampft ist, daß die 10 Pfund bis zu  $50^{\circ}$  gestiegen sind. Also muß die Gesamtwärme des 1 Pfund  $500^{\circ}$  gewesen sein. Rechnet man davon die  $100^{\circ}$  die bis zum Siedepunkt nöthig waren ab, so findet man die gebundene Wärme noch auf  $400^{\circ}$  also 40 mal soviel ? .

Dieser Dampf nun, der so gewonnen wird, um mit der angegebenen Kraft sich auszudehnen strebt, wird zum Treiben von Maschinen verwandt, indem man ihn in einen festen Raum verschließt, u. seine ganze Kraft auf einen bestimmten Gegenstand lenkt; u zwar kann diese Kraft noch durch Vermehrung der Wärme bedeutend vermehrt werden:

Bei  $100^{\circ}$  war die Kraft gleich dem Drucke einer Atmosphäre; bei  $121^{\circ}$  ist er schon = 2 Athm.  
135<sup>o</sup> = 3 Athm.  
145<sup>o</sup> = 4 Athm.  
200<sup>o</sup> = 15 Athm.

Eine Athm. nämlich übt auf jeden Quadratzoll einen Druck von 15 Pfund aus, also auf jeden Quadrat ? 20 ?...

Doch gebraucht man gewöhnlich nur 4-5 Athm. Und schon dabei muß man sehr vorsichtig sein, daß der verschlossene Raum (der Dampfkessel) nicht springt. Man bringt daher Sicherheitsventile an, die in Kegeln bestehen, welche in Öffnungen des Kessels angebracht sind, u. sich bei zu großem Druck von unten, von selbst heben u. den Dampf herauslassen. Auch macht man wohl eine Stelle des Kessels von leichtschmelzbarem Metalle, so daß eher diese Stelle schmilzt,



als das der Kessel springt.

Die unmittelbare Wirkung des Dampfes nun geschieht immer auf einen Stempel in einem Zylinder, der dann ein Rad in Bewegung setzt, an das sich die übrigen Maschinerien anschließen. Um diesen Stempel zu einer auf u. abgehenden Bewegung zu zwingen, ist es nöthig, daß abwechselnd oben u. dann wieder unten der Dampf freien Zutritt in den Zylinder hat, u. der an der entgegengesetzten Seite des Stempels befindliche Dampf dann immer wieder freien Austritt, so daß der Stempel bald nach dieser, bald nach jener Seite gedrängt wird. Dazu hat man ein massives Stück Eisen an den Zylinder gegossen, von drei Röhren durchlaufen, die nach dem einen Ende alle drei in die sogenannte Dampfkammer (einem Raume, der die mit dem Dampfkessel in Verbindung steht) auslaufen; am anderen Ende aber zwei nach den verschiedenen Seiten des sonst dicht verschlossenen Zylinders, die dritte aber nach einem andern Orte, oder in's Freie. Und nun ist es die Aufgabe, es so einzurichten, daß immer nur die eine der beiden ersten Röhren in jedem Augenblick mit der Dampfkammer in Verbindung steht, u. durch sie der Dampf in den Zylinder drängt, während die andere Röhre mit der mittelsten in Verbindung tritt, u. durch sie der dort befindliche Dampf aus dem Zylinder ins Freie strömen kann; und daß dann immer gleich, wenn der Stempel ganz an eine Seite getrieben ist, das Verhältnis mit den äusseren Röhren sich umkehrt, u. nun wieder die andere mit der Dampfkammer, u. die eine mit der freien Luft in Verbindung tritt.

Zu dem Zweck hat man einen holen, nur unten offenen Raum, (etwa eine umgekehrte Schublade) über die Öffnungen gedeckt, doch nur so groß, daß er immer nur zwei Öffnungen verdecken kann (die eine äußere und die mittlere oder die andere äußere u. die mittlere) u. diese werden dann immer von der Dampfkammer abschließt, u. unter sich in Verbindung setzt, u. hat es dann so eingerichtet, daß diese Schublade von der Maschine selbst immer zur rechten Zeit verschoben wird. (was sich durch eine excentrische Scheibe bewerkstelligen läßt.)

Ist nun erst der Stempel in aufu.ab gehender Bewegung, so läßt sich dadurch leicht ein Rad in kreisförmige bringen (wie etwa ein Spinnrad durch Fußtritte) u. daran lassen sich dann tausend Maschinerien knüpfen.