

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Der Maschinenbau**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**Mannheim, 1863**

Wirkung des Condensators

[urn:nbn:de:bsz:31-270981](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-270981)

Apparate nimmt etwas weniger Raum ein als der erstere. In der folgenden Beschreibung der beiden Apparate werden die gleichen Gegenstände mit denselben Buchstaben bezeichnet.

*a* ist die Kaltwassercisterne, dieselbe kann aus Holz oder aus Eisen hergestellt werden; sie wird von der Kaltwasserpumpe aus fort und fort mit kaltem Wasser versehen, damit dieses nicht überlaufen kann, ist ein Abflussrohr *b* angebracht. *c* ist die Luftpumpe mit den Klappenventilen: Einsaugklappe *c*<sub>1</sub>, die Kolbenklappe *c*<sub>2</sub>, die Entleerungsklappe *c*<sub>3</sub>. Das Einspritzen des Wassers geschieht vermittelt eines Rohres *d*, an dessen äusserer in der Tiefe des Cisternenwassers befindlichen Mündung ein Hahn oder ein Ventil oder ein Schieber angebracht ist, um die Wassermenge, welche durch den äusseren atmosphärischen Druck eingetreten ist, nach Bedarf reguliren zu können, welches Rohr aber innen im Condensationsraum durchlöchert und zuweilen mit einer Brause versehen ist.

**Wirkung des Condensators.** Die Vorgänge, welche in dem ganzen Condensationsapparat während des Maschinenspiels vorkommen, sind ziemlich komplizirt und korrekt nicht leicht zu erklären. Wir wollen die Erscheinungen von dem Augenblick an betrachten, wenn der Kolben in die Höhe zu gehen beginnt, setzen aber voraus, dass in der ganzen Maschine der Beharrungszustand vorhanden sei, in welchem am Ende jedes Auf- und Niedergangs des Kolbens identische Zustände vorhanden sein werden. Diese Identität kann nur dann eintreten, wenn bei jedem ganzen Kolbenspiel (Auf- und Niedergang) alle Flüssigkeiten aus dem Condensator entfernt werden, die während eines solchen Spieles in den Condensator eintreten. Aus dem Condensator muss also entfernt werden: 1) das Wasser, welches durch die Condensation des Dampfes während eines Kolbenspiels gebildet wird. Es entsteht aus zwei Füllungen des Dampfcylinders; 2) das Condensationswasser, das während eines ganzen Kolbenspiels in den Condensator eintritt; 3) die atmosphärische Luft, welche in dieser Wassermenge enthalten ist und die wegen der geringen im Condensator herrschenden Spannung frei wird; 4) der Theil des eintretenden Dampfes, welcher nicht condensirt wird. Diese Quantitäten von Wasser, Dampf und Luft müssen sich im Beharrungszustand der Bewegung am Anfang des Hubes des Luftpumpenkolbens in dem Raum zwischen diesem Kolben und dem Entleerungsventil befinden, denn die in diesem Raum befindlichen Flüssigkeiten werden aus der Luftpumpe entfernt, während der Kolben aus der tiefsten Stellung in die höchste gelangt.

Wir wollen nun sehen, was in dem Raum oberhalb des Kolbens während seiner Erhebung vorgeht. Während der Kolben in die Höhe geht, muss das über demselben befindliche Wasser gehoben werden, was jedoch ein wenig Kraft erfordert, muss ferner die Luft komprimirt werden bis ihre Spannung etwas grösser wird, als der äussere atmosphärische Druck, was ebenfalls einige Kraft erfordert, muss aber endlich zuletzt gegen das Ende des Kolbenspieles hin das Wasser ausgetrieben werden, was allerdings beträchtliche Kraft erfordert, denn von dem Augenblick an, wenn die Luft bis zu einer Atmosphäre Spannung verdichtet worden ist, öffnet sich das obere Entlassungsventil, wirkt also der äussere atmosphärische Druck auf die obere Kolbenfläche, bis der Kolben seine höchste Stellung erreicht hat.

Die Weglänge, welche der Kolben zurücklegt, während der äussere atmosphärische Druck einwirkt, richtet sich nun nach der grösseren oder geringeren Menge von Einspritzwasser. Wird viel eingespritzt, so muss viel herausgeschafft werden, muss demnach der Weg, durch welchen der atmosphärische Druck zu überwinden ist, gross ausfallen. Wird wenig eingespritzt, so ist nur wenig Wasser wegzuschaffen, fällt demnach der Weg, durch welchen der atmosphärische Druck überwunden werden muss, klein aus. Man sieht hieraus, dass sich der zum Betriebe der Luftpumpe erforderliche Kraftaufwand nach der mehr oder weniger vollständigen Condensation richtet. Auch ersieht man, dass es wesentlich ist dafür zu sorgen, dass eine möglichst vollständige Condensation mit einer möglichst kleinen Wassermenge erfolgt, man soll also möglichst kaltes Wasser anwenden und soll dasselbe nur in dem Moment einspritzen, wenn der Dampf aus dem Dampfzylinder in den Condensator entweicht, also am Ende jedes Kolbenschubes, nicht aber continuirlich, wie es bei den gewöhnlichen Condensatoren geschieht. Das Einspritzen durch den äusseren Luftdruck bewirken lassen, ist fehlerhaft, denn es erfolgt dann gerade in verkehrter Weise. Im Moment, wenn der Dampf aus dem Dampfzylinder in den Condensator eintritt, herrscht in demselben eine ziemlich hohe Spannung, was zur Folge hat, dass nun gerade wo es am nöthigsten wäre, kein oder wenig Wasser eintritt. Später, wenn die Condensation allmählig fortgeschritten ist und die Spannung im Condensator sehr klein geworden ist, kommt nun ein reichlicher Wasserguss nach, der wenig mehr zu thun findet und den Condensator zweckwidrig anfüllt. Bei dieser Art von Einspritzung ist also, um eine gewisse Wirkung hervorzubringen, eine viel grössere Wassermenge erforderlich, als eigentlich zur Condensation nothwendig wäre.

Wir wollen nun ferner sehen, was in dem Raum unter dem Kolben der Luftpumpe während des Hubes vorgeht. Wenn der Kolbenhub beginnt, will unter dem Kolben ein leerer Raum entstehen, das hat zur Folge, dass das in dem untern Theil des Condensatorraums enthaltene Wasser durch den im Condensator vorhandenen Luft- und Dampfdruck durch das Bodenventil in die Luftpumpe getrieben wird und den Raum ausfüllt, welchen der Kolben durchläuft. Dadurch sinkt der Wasserspiegel im Condensator bis unter das Einsaugventil und nun tritt plötzlich Luft und Dampf aus dem Condensator in die Luftpumpe ein, fällt aber gleichzeitig Wasser aus derselben durch die Oeffnung der Saugventile in den Condensator zurück, wodurch sich der Wasserspiegel im Condensator wiederum hebt und das Saugventil unter Wasser geräth. Wenn dann der Kolben seinen Weg weiter fortsetzt, wird abermals durch den Condensatordruck Wasser in die Luftpumpe getrieben, und wenn zuletzt der Kolben oben angekommen ist, befindet sich nothwendig in dem Raum zwischen dem Bodenventil und dem Kolben so viel an Wasser, Luft und Dampf, als bei einem ganzen Kolbenspiel aus dem Apparat entfernt werden muss. Diese Vorgänge unterhalb des Kolbens während seines Hubes erfordern, wie man sieht, keinen beachtenswerthen Kraftaufwand. Wenn der Kolben niederzugehen beginnt, schliesst das obere Entlassungsventil und das untere Saugventil, es entsteht oberhalb des Kolbens ein leerer Raum, wird dagegen die Luft unterhalb des Kolbens etwas komprimirt, bis eine Spannung eintritt, welche hinreichend ist, das Gewicht des Kolbenventils zu heben, dann vertheilt sich die Luft in den beiden Räumen oberhalb und unterhalb des Kolbens, bis derselbe so weit niedergegangen ist, dass er das auf dem Bodenventil aufliegende Wasser erreicht, worauf er mit geöffnetem Ventil in dasselbe eintaucht und bis in seine tiefste Stellung niedergeht. Man sieht, dass der Niedergang des Kolbens einen merklichen Kraftaufwand nicht bedarf, und es geht aus den gegebenen Erläuterungen hervor, dass vorzugsweise das Austreiben des Condensationswassers durch die Oeffnungen des Entweichungsventils gegen das Ende des Kolbenshubes hin Kraftverwendungen erfordert.

**Vortheilhafteste Condensation.** Nach den vorausgegangenen Erklärungen wird man ohne Schwierigkeit erkennen, dass die Wirkung der Condensation am günstigsten ausfällt, wenn eine gewisse Wassermenge in den Condensator rechtzeitig eingespritzt wird. Wird nämlich ungemein wenig Wasser eingespritzt, so fällt zwar die zum Betriebe der Luftpumpe erforderliche Kraft sehr klein aus