

## Vorwort

Nachdem begonnen wurde, Wasser über Feuer zum Kochen zu bringen, entdeckte man, daß sich oberhalb einer bestimmten Wassertemperatur Dampf bildete. Die ältesten Überlieferungen über dessen Verwendung geht auf etwa 212 v. Chr. zurück. Damals soll Archimedes den Dampf in einer „Dampfkanone“ zum Schleudern von Geschossen benutzt haben. Bekannt sind auch die Versuche von Heron dem Älteren von Alexandrien, der um 120 v. Chr. lebte. Beschrieben wird eine „tanzende Kugel“, die durch ausströmenden Dampf in die Höhe geworfen und in hüpfender Bewegung gehalten wurde. Besonders interessant ist die Drehkugel Herons, die ein Dampfstrahl in Funktion setzte.

Spätere Veröffentlichungen über den Umgang mit Dampf im größeren Umfang sind erst vom 17. Jahrhundert an überliefert. Eine große Anzahl von „Erfindern“ versuchten bis ins jetzige Jahrhundert den Dampf für alle möglichen Zwecke nutzbar zu machen.

Um die Jahrhundertwende begannen Hersteller von Blechspielzeug auch kleine, einfache Dampfmaschinchinchen zu bauen. In etwa mit dem Rückgang der Dampftriebe begann der Bau von Modell-Dampfmaschinen. Neben den Stuart-Maschinen aus Großbritannien waren es am Anfang aus Japan importierte Anlagen, denen später deutsche Entwicklungen folgten. Die meisten dieser Maschinen dienen dem Antrieb von Schiffsmodellen, deren große Vorbilder ebenfalls mit Dampf angetrieben wurden. Um die oftmals kleinen Wunderwerke nicht unter den Decksaufbauten verstecken zu müssen, gewannen die offenen Pinassen einen immer größeren Betreiberkreis. Daneben wurden auch – soweit wie möglich – vorbildähnliche, stationäre Anlagen gebaut.

Da Modellbauer von jeher recht kreativ sind, blieben eigene Entwicklungen und Verbesserungen nicht aus. Nachdem eine lineare Verkleinerung der großen Maschinen aus funktionstechnischen Gründen nur bedingt möglich ist, mußten neue Konstruktionslösungen gesucht werden. Immer mehr Dampfmodellbauer beschränken sich jedoch nicht auf einen Fahrbetrieb, sondern erstellen in liebevoller Kleinarbeit sehenswerte Ausstellungsstücke. So entstanden Fahrzeuge und Anlagen nach alten Überlieferungen.

Nicht immer beschränken sich die Beschäftigten auf praktische Ausführungen. Es wuchs auch das Interesse, etwas über die Entwicklungsgeschichte zu erfahren. Eine wahre Fundgrube hierfür sind Band I und Band II „Die Entwicklung der Dampfmaschine“ von Conrad Matschoss. Während hier die Ausführungen in wissenschaftlicher Weise erfolgen, zeigen alte Patentschriften, wieviel vermeintliche Ideen für schutzwürdig gehalten wurden, jedoch nicht immer von Bestand waren.

Neben den bekannten und bewährten Maschinen und Anlagen gibt es Randgebiete, die den Themenkreis „Dampf“ auf interessante Weise ergänzen. So soll in Zukunft in zwangsloser Folge neben dem praktischen Betrieb auch über weniger Bekanntes berichtet werden.

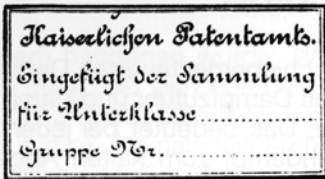
# Die Gleichstrom-Dampfmaschine

Im Modellbau wird zwischen oszillierenden und schiebergesteuerten Dampfmaschinen unterschieden. Beiden gemeinsam ist, daß Dampfzufuhr und Dampfauslaß über die gleichen Zylinderöffnungen erfolgen. Das bedeutet bei jeder Strömungsumkehr einen Wechsel vom heißen Frischdampf zum kalten Abdampf. Abhängig von der Größe der Berührungsfläche zwischen Zylinderwand und Dampf sowie dem Temperaturunterschied zwischen Zu- und Abdampf entstehen mehr oder weniger große thermische Verluste. Letztere werden bei den Gleichstrom-Dampfmaschinen vermieden, da der Dampf immer in einer Richtung strömt und alle Teile nur einmal berührt. Lediglich die Dampfzufuhr wird über Ventile gesteuert. Der Dampfausstoß erfolgt durch Schlitze im Zylinder, die im unteren Totpunkt des Kolbens freigegeben werden. Gegenüber Ventilen und Schiebern ergibt sich ein schnellerer Dampfausstoß und eine einfachere Bauausführung. Als Nachteil steht dem gegenüber, daß sich beim Zurücklauf des Kolbens eine hohe Kompression des Restdampfes ergibt, der den Zylinder nicht über die Auspuffschlitze verlassen hat.

Zu den ersten Anwendern von überhitztem Dampf gehörte Wilhelm Schmidt, der um 1890 eine Heißdampfmaschine für Temperaturen von 350 °C baute. Schmidt glaubte, für so hohe Temperaturen eine besondere Maschine konstruieren zu müssen, die sich wesentlich von den normalen Dampfmaschinen unterschied. Aus dieser Zeit überliefert sind Namen, wie K. Schmid, J. Stumpf und T. J. Todd, die in irgendeiner Weise mit der Entwicklung der Gleichstrom-Dampfmaschinen in Verbindung gebracht werden.

Nach der einfach wirkenden Gleichstrom-Dampfmaschine entstand Anfang dieses Jahrhunderts die doppelt wirkende Gleichstrommaschine. Infolge der raschen Entwicklung bei den bisher bekannten Konstruktionen fehlte möglicherweise die Zeit zur Beschäftigung mit diesem neuen Maschinentyp. Nach einer Reihe von Versuchen, stationär und in Fahrzeugen, konnten sich diese Maschinen auf Dauer nicht durchsetzen. Inwieweit man sich damals mit dem Problem beschäftigte, geht u. a. aus vielen Patentanmeldungen und Publikationen hervor.

Im Verlauf der letzten hundert Jahre gab es eine Reihe von Veröffentlichungen auf dem Gebiet der Gleichstrommaschinen. Da eine Anzahl Autoren zu unterschiedlichen Zeiten ihr Wissen aus unterschiedlichen Quellen bezogen, fällt eine geschichtliche Rekonstruktion schwer. Hinzu kommen die unvermeidlichen Fehler beim wiederholten Abschreiben. So wird in einer Publikation aus dem Jahr 1913 auf die 1903 erteilten Patente an Karl Schmid aus Landsberg a. W. hingewiesen. Obwohl die Abbildungen durchaus dem Stil der damaligen Zeit entsprechen, wurden jetzt vom Patentamt Berlin unter den gleichen Patentnummern Anmeldungen von Franz Horn, Lübeck, vermittelt. Da Jahrgang und Themen gleich sind, liegt hier wahrscheinlich eine Parallelanmeldung vor. Unabhängig davon erscheint es interessant genug, einmal eine solche Patentschrift der damaligen Zeit zu kennen.



KAISERLICHES



PATENTAMT.

# PATENTSCHRIFT

— № 164956 —

KLASSE 14 a.

---

FRANZ HORN IN LÜBECK.

Einseitig wirkender Dampfmotor.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 20. Juni 1903 ab.

---

Vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung an einem einseitig wirkenden Dampfmotor zur Ausnutzung hoher Dampfspannungen bzw. hoher Dampftemperaturen in einem Zylinder. Bekanntlich leiden alle Einzylindermaschinen an dem Übelstande der sogenannten Wärmewanderung, der Zylinderlauf nimmt im Beharrungszustand eine mittlere Temperatur an, welche naturgemäß wegen der längeren Dauer der Auspuffperiode stets der Auspufftemperatur näher liegt als der Frischdampftemperatur. Die mittlere Temperatur der Zylinderwand gibt nun dem einströmenden Frischdampf Veranlassung zur Kondensation, trocknet aber den Dampf während der Expansions- und der Auspuffperiode. Diese Erscheinung ist hinlänglich bekannt und führte zur Konstruktion der Drei- und Vierzylindermaschinen, bei denen die Wärmewanderung infolge der gleichmäßigeren Temperaturverhältnisse innerhalb der einzelnen Zylinder geringer ausfallen. Zur Verminderung des schädlichen Einflusses dieser Wärmewanderungen hat man neuerdings hochgradige Überhitzung des Arbeitsmittels angewendet, wodurch die mittlere Wandungstemperatur gehoben wird und der mit Wärmeüberschuß einströmende Dampf keine Gelegenheit zur Kondensation findet. Die hohe mittlere Temperatur der Wandungen läßt jedoch keine feuchte Expansion zu; man kann oft beobachten, daß aus solchen mit Heißdampf arbeitenden Maschinen der Abdampf überhitzt entweicht, was durchaus unwirtschaftlich ist. Es sind auch in der Praxis mit Heißdampfmaschinen nur dort wirklich große Erfolge erzielt (4 kg Dampf p. P. S. i. d. Std.), wo der Expansion im Heißdampfzylinder eine weitere im kühleren Mittel- und Niederdruckzylinder folgte, also wieder nur bei Mehrfachzylindermaschinen.

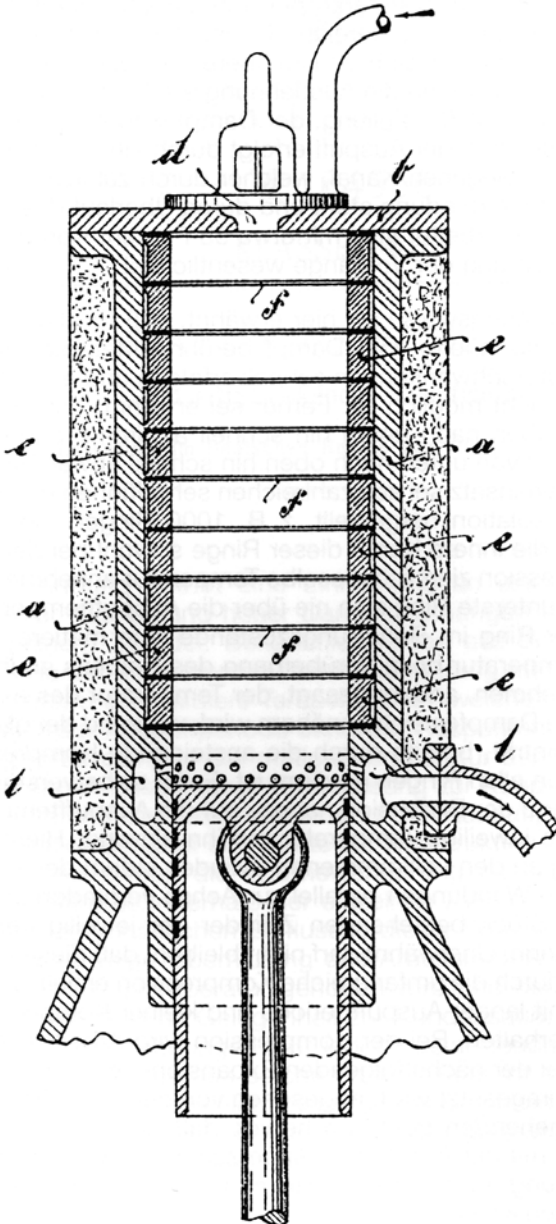
Aus allem geht aber hervor, daß ein Zylinderlauf weder zu warm noch zu kalt sein darf; ein vollkommener Zylinder muß in jedem Augenblick sich der jeweiligen im Zylinder herrschenden Temperatur genau anpassen.

Die vorliegende Erfindung bezweckt nun eine möglichste Annäherung an diesen vollkommenen Zylinder, und es ist eine derartige Einrichtung in der Zeichnung dargestellt. Bei derselben besteht der Zylinderlauf (Zylindereinsatz) nicht aus einem Stück, sondern aus zahlreichen untereinander gegen Wärmedurchlaß isolierten Ringen *e e*. Um gleichartiges Material der Ringe zu erhalten, werden dieselben bei der Herstellung von ein und demselben Gußstück abgestochen, mittels schmaler Bunde in den Zylinderkörper *a* eingepaßt, durch Fiber-, Hartgummi- oder Glimmereinlagen *h* untereinander isoliert und dann gemeinsam ausgebohrt. Es empfiehlt sich, die Bohrung im oberen Teil etwas enger zu halten, da hier infolge größerer Erwärmung die Ausdehnung stärker ist. Die einseitig wirkende Maschine erhält 0,1 bis 0,2 Füllung, der Dampf wird durch ein im Deckel angeordnetes Ventil zugeleitet, der Auspuff erfolgt durch einen in der Höhenlage des unteren Totpunktes gelegenen Kanal, welcher durch zahlreiche Bohrungen mit dem Zylinderinnern in Verbindung steht und durch Überlauf des Kolbens gesteuert wird. Die Maschine arbeitet also mit etwa 95 Prozent Kompression, was bei der folgenden Betrachtung der Vorgänge wesentlich ist.

Zum Verständnis der Wirkungsweise sei hier erwähnt, daß für die Vorgänge der Wärmewanderung nur die innere, vom Dampf berührte Metallschicht in Frage kommt, da die Temperaturschwankungen schnell erfolgen und ein tiefes Eindringen der Wärme daher nicht möglich ist. Ferner sei erwähnt, daß einerseits die Dampftemperatur von oben nach unten hin schnell abnimmt, andererseits die Kompressionstemperatur von unten nach oben hin schnell anwächst. Stellt man sich nun vor, der Zylindereinsatz sei aus zahlreichen sehr dünnen Blechringen mit dazwischen liegender Isolation hergestellt, z. B. 1000 Ringen, so leuchtet es ohne weiteres ein, daß die innere Kante dieser Ringe sowohl bei der Expansion als auch bei der Kompression ziemlich dieselbe Temperatur annehmen wird. Ferner ist es klar, daß der unterste Ring sich nie über die Auspufftemperatur erwärmen kann, ein mittlerer Ring im Beharrungszustande eine mittlere Temperatur zwischen der Dampftemperatur beim Vorübergang des Kolbens an ihm und der Auspufftemperatur annehmen, anders gesagt, der Temperatur des expandierenden bzw. komprimierten Dampfes sich annähern wird, während der oberste Ring, ehe der Frischdampf eintritt, bereits durch die ansteigende Kompressionstemperatur am stärksten von allen Ringen erwärmt ist. Es ist selbstverständlich, daß der oberste Ring während der Expansion nahezu auf die Auspufftemperatur heruntergehen wird, da die jeweilige Temperatur auf ihn einwirkt. Hierin liegt aber gerade die Annäherung an den vollkommenen Zylinder, indem der Zylinder, weil die Wärmeleitung in den Wandungen parallel zur Achse verhindert ist, sich besser als die aus einem Stück bestehenden Zylinder der jeweilig herrschenden Temperatur anpassen kann. Unerwähnt darf nicht bleiben, daß diese Annäherung in der Hauptsache nur durch die umfangreiche Kompression erzielt werden kann; ein derartige Zylinder mit langer Auspuffperiode und kleiner Kompression würde sich viel ungünstiger verhalten. Bei der Kompression wird Arbeit in Wärme umgesetzt, welche aber bei der nächstfolgenden Expansionsperiode im vollen Umfange wieder in Arbeit umgesetzt wird, abgesehen von gewissen Reibungsverlusten. Aus dem Vorhergehenden geht nun hervor, daß die Annäherung an den vollkommenen Zylinder mit der Anzahl der Ringe zunimmt, je mehr Ringe, desto vollkommener die Wirkung. In der Praxis wird man natürlich über eine gewisse Anzahl nicht hinausgehen können.

**Patent-Anspruch:**

Einseitig wirkender Dampfmotor mit Auspuffkanal am unteren Totpunkt zur Ausnutzung hoher Dampfspannungen oder hoher Dampftemperaturen, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder mit einem aus zahlreichen untereinander durch Fiber-, Hartgummi-, Glimmer- oder dergl. isolierten Ringen (e) zusammengesetzten Einsatz (Zylinderlauf) versehen ist, zum Zweck, die unter dem Namen »Wärmewanderung« bekannten Erscheinungen zu vermindern.



Zu der Patentschrift

Nr. 164 956