

Vorwort

Zuerst war es nur der Neuentwurf eines liebevoll konzipierten Kerzenbootes, dieses millionenfach, mittlerweile fast ausschließlich in Indien und China produzierten Bootes, das in unseren Verlagshänden lag und uns zeigte, dass das Kerzenboot immer noch aktuell ist und die Herzen unserer „Dampfleser“ entzücken wird. Wir mussten uns allerdings eingestehen, dass wir bei diesem typischen Kinderspielzeug die Jugendlichen und Kinder bisher vernachlässigt hatten. Unser hohes Anspruchsniveau, das uns immer am Herzen liegt, bedurfte einer didaktischen Reduktion, um hier angemessen handeln zu können.

Nach einer Rückschau, immerhin waren wir bereits mit der Ausgabe DAMPF 25 (Neckar-Verlag) intensiv auf die Kerzenbootthematik eingegangen, entstanden mehrere sorgfältig konzipierte Einzelaufsätze mit ausgewählten Schwerpunkten.

Mit dieser Publikation stellen wir Bootsentwürfe z. B. aus Milchtüten, Blechdosen oder ausgebuffte Neuentwürfe von Tuckerbooten vor, ergänzt mit detaillierten Anleitungen und eindrucksvollen Fotos.

Unsere langjährigen Leser, aber auch Lehrer, Werkstattmeister und Kinderpädagogen, finden in dieser Ausgabe spannende und anwendungsbezogene Anregungen. Die letzten physikalischen „Geheimnisse“ konnten wir allerdings dem Knatterboot mit seinem typischen Reaktionsantrieb, auch mit unserem aus Glas nachgebildeten Motor und den teilweise aufwendigen Berechnungen nicht vollständig enträtseln, wengleich zwei angemeldete Gebrauchsmuster als das Produkt dieser Bemühungen angesehen werden können.

Wir verbinden mit dieser Arbeit die Hoffnung, dass die Entwicklung am Tuckerboot neue Impulse bekommt und die Spielfreude für Jung und Alt erhalten bleibt.

Unseren besonderen Dank möchten wir an dieser Stelle Herrn Udo Mannek aussprechen.

Zahlreiche Anregungen, aufmerksames Zuhören und hilfreiches Lenken waren bedeutsam für das Entstehen dieses Buches.

Nach einem millionenfachen Einsatz dieser vorwiegend aus Blech gefertigten Schiffchen, bekannt sind Boote, die in Indien, China, Mexiko und in Deutschland gefertigt wurden, erscheint uns eine Rückschau und Sichtung auf dieses unverwüstliche Knatter-, Tucker- oder einfach nur Kerzenboot angemessen.

Unverwüstlich ist es bezüglich seiner technischen Robustheit und Einfachheit. Es handelt sich um eine Antriebsart bzw. um einen Motor, der ohne bewegliche Teile auskommt, und es ist erstaunlich, welche Faszination von diesem in vielfacher Hinsicht bemerkenswerten Spielzeug auch heute noch ausgeht. Wer dieses Kerzenboot erstmals in seinen Händen hält, wird sich kaum vorstellen können, dass der Bootsantrieb seit seiner Erfindung im Jahr 1891 immer wieder Gegenstand neuer Patentanmeldungen wurde. Dass diese Entwicklung keineswegs abgeschlossen ist, mögen die der vorliegenden Ausgabe erstmals veröffentlichten zwei Gebrauchsmuster belegen, die seit 2010 Gültigkeit besitzen. Besonders interessant ist bei diesen Neuentwicklungen, dass mit einer veränderten Kesselform und bei Verzicht auf die sonst typische Membran eine größere Leistung und ein verbesserter Wirkungsgrad erreichbar erscheinen.

Erfinder und jugendliche Baumeister erhalten mit diesem Buch Anregungen, können Erfahrungen sammeln und Neues ausprobieren.

Seit längerer Zeit geht der Trend bei den marktgängigen Kerzenbooten zu immer größerer Einfachheit. Auf kunstvolle und schmuckvolle Ausgestaltung wird weitgehend verzichtet. Schiffsaufbauten, Ruder oder Scheinwerfer sind manchmal noch angedeutet.

So gesehen besitzen diese Produkte auch nicht mehr den Sammlerwert wie frühere Boote. Ganz abgesehen davon, dass viele Boote einschließlich ihrer Antriebe schnell verrosten, die Kessel werden undicht und funktionieren dann nicht mehr.

Die vom Kerzenboot ausgehende Faszination ist, zum Glück, ungeschmälert geblieben.

Historische Tuckerboote und ausgewählte Patente

In aller Stille und auch von der Spielzeugindustrie unbemerkt, hat das unverwüsthliche Tucker- oder Knatterboot bereits sein 100-jähriges Bestehen überschritten, wie ein Blick auf die Patententwicklung dieses sogenannten Reaktionsantriebs zeigt.

So stammt das erste Patent aus Amerika, es wurde am 18. November 1891 von Thomas Piot eingereicht, später folgte eine beachtliche Zahl von weiteren Patenten, eingereicht aus der ganzen Welt.

Die nebenstehende Auswahl von Tuckerbooten und Patentschriften einschließlich ihrer Kommentierung soll einen Einblick in diese Entwicklung geben.

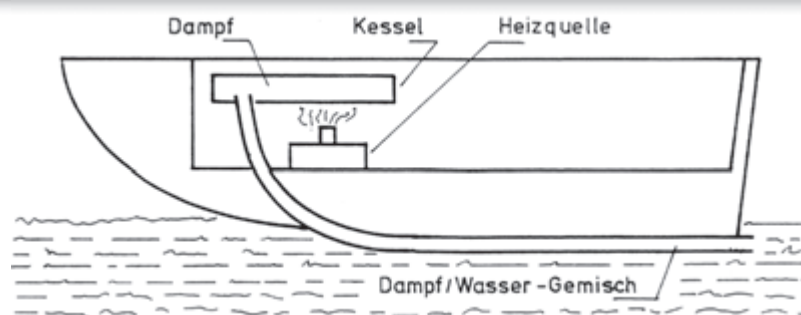
1. McHugh-Pulsejet

Um das Jahr 1916 benutzte McHugh einen pulsierenden Wasserkreislauf für den Antrieb eines Bootes. Das hierfür verwendete Aggregat besteht aus einem mit einer Membran versehenen Dampfkessel und einem Röhrchen, das am Heck unterhalb der Wasserlinie endet. Für den Betrieb werden Kessel und Röhrchen mit Wasser gefüllt. Der bei Beheizung im Kessel erzeugte Dampf drückt mit Kraft Wasser aus dem Rohr nach hinten und

treibt das Boot nach vorne. Gleichzeitig kondensiert der Dampf, wobei ein Teil des Wassers wieder in den Kessel zurückfließt. Während das Wasser gerichtet ausgestoßen wird, erfolgt der Rückfluss von allen Seiten, so dass die Vorwärtsbewegung nur geringfügig beeinträchtigt wird. Nach erneuter Dampfbildung wiederholt sich der Vorgang. Die Frequenz, mit der Wasser ausgestoßen und wieder angesaugt wird, hängt von mehreren Faktoren ab. Da mit größeren Kesseln die Frequenz niedriger wird, sind dieser Anordnung Grenzen gesetzt.

In der Zeit zwischen 1920 und 1940 war die Nutzanwendung der Spielzeugboote nach diesem Prinzip weit verbreitet. Sie wurden u. a. in den USA, Europa und Japan gebaut. Während dieser Zeit wurden viele Versuche zu maß-

Tag der Patentanmeldung	Name	Land
18.11.1891	Thomas Piot	USA
10.10.1916	C. J. McHugh	USA
19.02.1918	J. F. Tierney	USA
13.09.1921	Frederik Adolphus Lappin	Deutschland
15.01.1924	William F. Purcell	USA
04.07.1929	Karl-Gustav Mortunach Peterson	Deutschland
25.04.1934	Paul Jones Jr.	USA
04.12.1934	Cuomo und De Angelis	Frankreich
19.05.1948	Gaynor England und Robert Kingsbury	Großbritannien
14.05.1948	Gustav Bolliger	Schweiz
04.09.1946	Ronald Clifford	Großbritannien
08.07.1949	Emil Lorenz	Deutschland
28.06.1950	M. Ceslav Prazmovsky	Frankreich
26.01.1954	T. W. Lepowski	USA
02.12.1954	Claus Gerhard	Deutschland
12.08.1975	Peter Payne	USA
01.12.1977	Karl Hollerung	Deutschland
21.09.1982	Tatsuya Kodaka	Japan
23.07.1997	Siegfried Schmid	Hanau/Deutschland

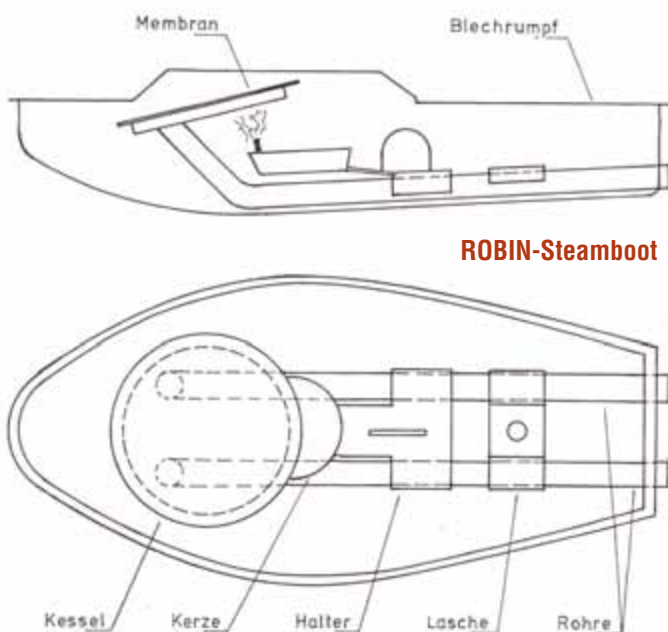


McHugh-Pulsejet 1916

getreuen Vergrößerungen gemacht, jedoch mit wenig Erfolg. Problematisch war unter anderem: Durch ungenügende Beheizung blieb der Dampfdruck zu niedrig, um das Wasser mit der erforderlichen Kraft auszustoßen. Als Folge wurde ein unstabiles Dampf-Wasser-Verhältnis angenommen. In jedem Fall ist der Wirkungsgrad dieses Antriebs mangelhaft. Besonders wichtig war die Wahl des Durchmessers des Röhrchens. Bei längeren Rohren in waagerechter Lage erbrachte das Wasser an deren Ende keine brauchbare Leistung mehr. Einige Probleme wären gewiss zu lösen gewesen, wenn es genug Zeit und Geld gegeben hätte. Auch fehlte es am Verstehen, wie der Kreislauf funktioniert. Bau und Vertrieb standen damals an erster Stelle. Während die Länge der Boote kaum über 20 cm hinausging, erfuhr die äußere Form im Laufe der Jahre eine Reihe von Veränderungen. Wie sich seit damals der eigentliche Antrieb entwickelte, zeigt die nebenstehende Abbildung eines noch heute erhältlichen Bootes.

2. ROBIN-Steamboot

Das Dampfboot ROBIN ist ein Erzeugnis von Toys Industries. Ein typisches Spielzeugboot, mit dem Väter ihren Nachwuchs erfreuen können. Bei einer Länge von 14 cm beträgt die Breite 6 cm und die Gesamthöhe 3 cm. Der Kessel hat einen Durchmesser von 30 mm und eine Höhe



ROBIN-Steamboot

von 2 mm. Auf dem nach außen umgebördelten Rand befindet sich als oberer Abschluss eine runde, 40 mm große flexible Kupfer- oder Messingfolie. Von der Unterseite des „Kessels“ führen zwei 4-mm-Rohre zum Heck. Die Beheizung erfolgt mit einer teelichtähnlichen Kerze, deren Halterung der „Kapitän“ zum Anfassen benutzt. Zur weiteren Ausrüstung gehört eine Pipette, mit der die Röhrchen mit Wasser gefüllt werden, bevor das Boot in sein nasses Element gesetzt wird, um seine Fahrt anzutreten.

3. Patent auf Spielzeugboot, erteilt 1921

Es scheint, dass dem Heer der Tüftler und Bastler, das sich mit dem Putt-Putt-Phänomen beschäftigt hat, in den meisten Fällen nicht recht klar geworden ist, worin das Wesen dieser Antriebsart besteht. Wer es als Erfinder zu einem Patent oder wenigstens zu einem Gebrauchsmuster gebracht hat, wird mehr Wert auf den Effekt und die einfache Herstellbarkeit gelegt haben als auf die Funktion im Einzelnen.

Diese Vermutung wird vor allem dadurch bestätigt, dass zwar die technische Einrichtung in Wort und Bild recht genau beschrieben wurde – wenngleich auch ohne Maßangaben –, das Innenleben aber weitgehend im Ungewissen blieb. Hierzu ein Beispiel: Deutsches Patent Nr. 340531, erteilt 1921 an F. A. Lappin, Middlesbrough, England. In der Patentschrift heißt es:

Die Erfindung besteht in einem Spielzeugboot mit eigenem Antrieb, bei dem die Antriebsvorrichtung aus einer in der Längsrichtung des Bootes angeordneten Rohrleitung besteht, deren Enden unterhalb des Wasserspiegels über das Heck hinausragen und deren im Inneren des Bootes liegenden Enden beheizt werden. Bei bekannten Spielzeugbooten dieser Art besteht die Rohrleitung aus zwei oder mehr besonderen Rohren, deren innere Enden in eine im Bootsinneren untergebrachte Kammer münden, in der eine geeignete Lampe angeordnet ist. Nach der vorliegenden Erfindung wird die Rohrleitung durch ein oder mehrere U-förmig gebogene Rohre gebildet, deren beide Schenkel in der Längsrichtung

des Bootes verlaufen und am Heck unterhalb des Wasserspiegels in das Wasser münden, während die die beiden Schenkel verbindende Biegung im Bereich der Heizquelle liegt. Die beiden Schenkel können dabei durch eine einfache Biegung oder durch eine mehrfache Schlinge oder Schleife miteinander verbunden sein.

Eine Ausführungsform der Erfindung ist auf der Zeichnung in Fig. 1 in einer Ansicht von oben und in Fig. 2 in einem Längsschnitt dargestellt.

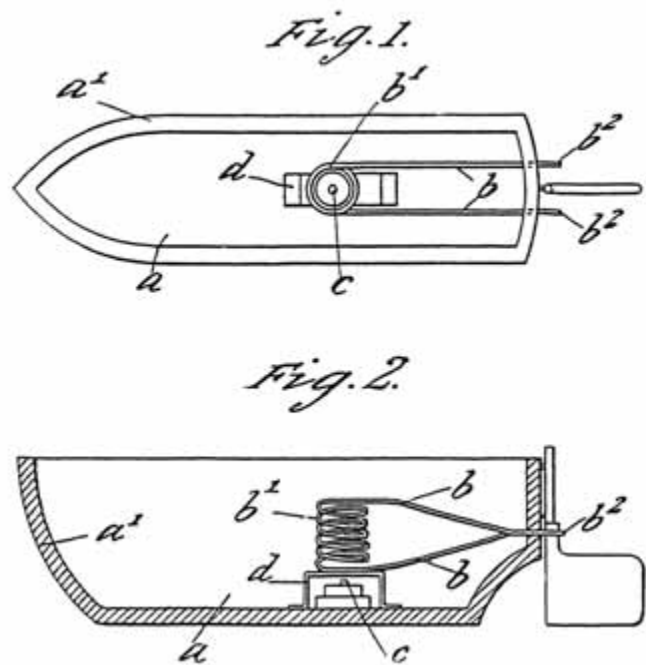
In dem Bootskörper (a), der eine beliebige Gestalt haben und aus irgendeinem geeigneten Baustoff bestehen kann, ist das Metallrohr (b) und darunter eine Heizvorrichtung (c) (Spirituslampe, Kerze oder dgl.) angeordnet. Das Rohr (b) ist U-förmig gebogen, ähnelt also im Grundriss (Fig. 1) im Allgemeinen einer gewöhnlichen Haarnadel. Die beiden Schenkel des Rohres können aber auch, wie Fig. 2 erkennen lässt, durch eine ein- oder mehrfach gewundene Schleife (b¹) miteinander verbunden sein. Die freien Enden (b²) des Rohres (b) münden kurz hinter dem Heck ziemlich dicht unterhalb des Wasserspiegels, während die zu beheizende Biegungsstelle mehr nach dem Bug hin liegt. Das Rohr (b) ist mit der zu beheizenden Umbiegung oder Schleife auf einen Träger (d) gestützt, der am Boden des Bootskörpers befestigt ist.

Wird das Spielzeugboot ins Wasser gebracht und die Heizvorrichtung in Betrieb gesetzt, so verursacht das aus dem einen oder beiden Enden des Rohres ausgestoßene Treibmittel (Dampf, Wasser, Luft oder ein Gemisch davon) die Fortbewegung des Bootes im Wasser.

Für größere Boote, oder wenn man eine bedeutende Geschwindigkeit erzielen will, können mehrere Rohrleitungen der beschriebenen Art vorgesehen werden. Ebenso kann man mehr als eine Heizquelle vorsehen.

Dieser Text wirft Fragen auf:

- Weshalb gibt der Erfinder nicht eindeutig an, ob das Treibmittel der beschriebenen Ausführung Dampf, Wasser, Luft oder ein Gemisch davon ist? Ist etwa bei ein und derselben Ausführung alles möglich? Oder wovon hängt es ab, welches Treibmittel zutrifft?



Spielzeugboot nach einem Patent von 1921

- Ist es wichtig, dass eines der beiden Rohre vom Heck gesehen abwärts, das andere hingegen aufwärts verläuft? Bejahendenfalls, weshalb? Oder ist das nur die Konsequenz der gewählten Spiralförmigkeit? Würde also bei der erwähnten anderen Möglichkeit, einem U-förmig gebogenen Rohr ohne „Schlinge(n)“, das Funktionieren auch dann gewährleistet sein, wenn beide Rohre parallel in einer Ebene liegen?

Das sind Fragen, auf die vor allem jemand kommt, der vielerlei über die Puff-Puff-Konstruktion gelesen hat. Er sieht nämlich Widersprüche in den verschiedenen Publikationen.

So schreibt z.B. Kurt Harrer im LEXIKON BLECHSPIELZEUG, Alba Verlag GmbH 1982:

Rückstoßantrieb: Antriebsform zur Vorwärtsbewegung von Schiffsmodellen. Eine Spiritusflamme erwärmt eine Rohrschlange, deren unteres, offenes Ende Wasser ansaugt, über einer Flamme verdampft und unter Druck durch das obere, ebenfalls unter der Wasserlinie liegende Rohrende ausstößt.

Wenn es sich, genau betrachtet, so verhält, müssen die beiden Rohre unterschiedliche Schrägung haben. Denn sonst „weiß“ das System ja nicht, durch welches Rohr es ansaugen und durch welches es ausstoßen soll. Das Zitat spricht also dafür, dass Dampf ausgestoßen wird, und das

lässt sich auch recht gut vorstellen. Allerdings soll nicht verschwiegen werden, dass bei eigenen Experimenten ein funktionsfähiger Antrieb nur dann zustande kam, wenn nur Wasser und kein Dampf ausgestoßen wurde. Offenbar hat der Autor an dieser Stelle ungenau beobachtet.

4. Patent auf Spielschwimmkörper, erteilt 1952

In der industriellen Fertigung war die seit 1891 bekannte Kesselbauart mit Blechkammer und Membran fast ausschließlich anzutreffen, der sog. Spiralantrieb fristete ein Lückendasein. Für Erfinder blieb nur, sich mit Randgebieten zu beschäftigen, wie es die beiden folgenden in Deutschland eingereichten Patente aus dem Jahr 1952 zeigen. Spielschwimmkörper, insbesondere Spielzeugboote, mit eingebautem Dampferzeuger. Deutsches Patent Nr. 829876, erteilt 1952 an Fa. Michael Seidel, Zirndorf bei Nürnberg, und E. G. Lorenz, Chemnitz. Darin heißt es:

Es sind Spielzeugboote bekannt, die mit einem flach ausgebildeten, im Schwimmkörper eingebauten Dampferzeuger von geringer Höhe ausgerüstet sind. Unter diesen Dampferzeuger wird ein Brennstoffhalter gestellt. Die Flamme dieser Wärmequelle dient dazu, die geringe Wassermenge, die sich in dem flach ausgebildeten Dampferzeuger von geringer Höhe befindet, zu erhitzen bzw. teilweise in Dampf zu verwandeln. Der Dampferzeuger bei diesen bekannten Spielzeugbooten ist mit zwei Wasserrohren versehen, die am Hinterteil des Schwimmkörpers aus diesem unterhalb des Wasserspiegels herausgeführt sind. Solange der Brennstoff in dem Brennstoffhalter reicht, soll sich dieses Spielzeugboot im Wasser ununterbrochen bewegen können, da durch diese Erhitzung bzw. teilweise Verdampfung des Wassers im Dampferzeuger ein Rückstoß entsteht und gleichzeitig frisches Wasser in den Dampferzeuger infolge des im Dampferzeuger gebildeten Vakuums eingesaugt wird.

Bei den bisher bekannten Spielzeugbooten dieser Art wird dieses Ziel jedoch mit genügender Sicherheit nicht erreicht. Die Membran wurde bei den Dampferzeugern der bisher bekannten Boote in das Unterteil des Dampferzeugers eingelö-

tet. Dadurch wurde die Bewegungsmöglichkeit dieser Membran stark behindert, und es konnte leicht eintreten, dass die geringe Wassermenge im Dampferzeuger verdampfte, ohne dass ausreichend Frischwasser zum Dampferzeuger Zutritt erhielt. Damit wurde die der Fortbewegung des Spielzeugbootes dienende Kraft unterbrochen. Durch die weiter bestehende Hitzeeinwirkung von der Brennstoffquelle her bestand sogar die Gefahr des Ablötens der Membran bzw. der eingelöteten Wasserrohre, wodurch das Spielzeugboot völlig unbrauchbar wurde.

Diese Erfindung macht es sich zur Aufgabe, Spielschwimmkörper, insbesondere Spielzeugboote, der genannten Art so zu verbessern, dass diese Spielzeuge eine längere Lebensdauer bekommen, dass eine gleichmäßige rhythmische Rückstoßbewegung in möglichst kurzen Zeitintervallen erfolgt. Mit diesem gleichmäßigen Rhythmus der Rückstoßbewegung in kurzen Zeitintervallen soll auch das damit verbundene Geräusch ein gleichmäßigeres werden, so dass es dem Geräusch eines wirklichen Motorbootes ähnlicher wird.

Diese Erfindungsaufgabe wird in erster Linie dadurch gelöst, dass sowohl das Unterteil des Dampferzeugers als auch die Membran je einen hochgezogenen Rand aufweisen, die miteinander umbördelt werden. Umfangreiche Versuche haben gezeigt, dass diese Verbindungsart der Membran mit dem Unterteil eine für den vorliegenden Zweck völlig ausreichende Dichtung herbeiführt, so dass die bisher notwendige Lötung in Fortfall kommt. Damit ist die bisherige Gefahr eines Ablötens zwischen Membran und Unterteil behoben. Durch die Umbördelung der hochgezogenen Ränder der Membran und des Unterteils wird andererseits noch eine verhältnismäßig starke Randversteifung der Membran herbeigeführt. Damit der angestrebte gleichmäßige Rhythmus beim Arbeiten der Membran trotzdem eintreten kann, ist es erfindungsgemäß von Bedeutung, dass außer der neuartigen Verbindungsart sich zwischen Membran und Unterteil die Membran selbst mit einer Wölbung in dem Unterteil befindet. Durch die Wölbung ist die Größe des Hubes der Membran beim Wechsel zwischen Vakuum