



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

ZfP-Sonderpreis der DGZfP beim Regionalwettbewerb Jugend forscht

FRIEDRICHSHAFEN



Unterwasser-Kamera-Boot

Emerson Bunze
Valentin Christ
Malvin Kriemann

Schule:

Franz-Anton-Maulbertsch Schule
Kirchstr. 10
88085 Langenargen

Das Unterwasser-Kamera-Boot

Valentin Christ

Emerson Bunze

Malvin Kriemann

Projektbetreuung: Birgit Maurer

AG Jugend forscht

Franz-Anton-Maulbertsch Schule, Langenargen

Inhalt

1. Kurzfassung	3
2. Einleitung	4
3. Die Entwicklung unseres Unterwasser-Kamera-Bootes	4
3.1 Experimente mit dem Playmobil U-Boot	4
3.2 Das erste U-Boot	4
3.3 Das zweite U-Boot	5
3.4 Das dritte U-Boot mit Luftballon Lufttanks	6
3.5 Verpackung und Halterung der Kamera	6
3.6 Katamaran-U-Boot	7
4. Geplantes weiteres Vorgehen	8
5. Zusammenfassung	8
6. Unterstützung	9

1. Kurzfassung

Boote müssen regelmäßig auch unter Wasser auf Schäden untersucht werden. Dazu müssen sie entweder aus dem Wasser gehoben werden oder ein Taucher muss runter.

Wir wollten ein Unterwasser-Kamera-Boot erfinden, das man ganz bequem am Boot entlangfahren lassen kann.

Beim Bau des eigenen U-Boots mussten wir feststellen, dass es nicht so leicht ist, ein Boot zu bauen, das auf- und abtauchen kann.

Am Ende wurde unser U-Boot ein Katamaran aus zwei 1,5 Liter Plastikflaschen. Als Motor hat es einen Unterwassermotor von Playmobil. Der ist auch das Gewicht für das Boot, zusammen mit dem Wasser, das durch zwei Löcher auf der Unterseite der Flaschen herein- und herausströmen kann. Als Lufttanks benutzen wir in jeder Flasche einen Luftballon, der mit einem langen Plastikschlauch verbunden ist. Durch Reinpusten oder Ablassen von Luft aus den Ballons kann das Boot auf- und abtauchen.

Die Kamera ist in einer wasserdichten Hülle aus einem Stück grauen Abflussrohr verpackt. Vorne ist eine durchsichtige Acrylglasscheibe, damit man filmen kann. Hinten ist ein Deckel zum Abnehmen.

Bisher ist unser Unterwasser-Kamera-Boot nur im Aquarium erprobt. Wir hoffen, dass wir es bald im Schwimmbad in Langenargen testen dürfen.

2. Einleitung

Bei uns am Bodensee gibt es viele Häfen mit vielen Booten. Diese Boote müssen regelmäßig auch unter Wasser nach Schäden untersucht werden. Dazu muss entweder das Boot aus dem Wasser gehoben werden oder ein Taucher geht unter Wasser. Das ist beides umständlich und aufwändig. Deshalb möchten wir ein kleines U-Boot mit einer Kamera bauen. Das U-Boot kann man dann bequem am Boot entlangfahren lassen und die Kamera nimmt alles auf. Wenn man dann einen Schaden findet, muss das Boot zwar immer noch aus dem Wasser für die Reparatur, aber nur wenn man einen Schaden findet.

Am besten wäre es, wenn unser U-Boot eine Fernsteuerung bekommt. Dann kann man alles ganz bequem machen.

3. Die Entwicklung unseres Unterwasser-Kamera-Bootes

3.1 Experimente mit dem Playmobil U-Boot

Um auszuprobieren, wie ein U-Boot funktioniert und auf was man achten muss, haben wir am Anfang mit einem U-Boot von Playmobil experimentiert. Das hat einen Motor, damit es vorwärts fahren kann. Außerdem hat es einige Gewichte, die es tauchen lassen. Um es wieder auftauchen zu lassen, muss man mit einer kleinen Pumpe über einen Schlauch Luft in den Rumpf pumpen. Dann ist im Boot Luft anstatt Wasser. Das Boot wird leichter und taucht hoch. Wenn man ein Ventil an der Pumpe öffnet, geht die Luft wieder aus dem Bootsrumpf raus, Wasser fließt rein und es wird schwerer und sinkt wegen den Gewichten wieder ab.

Ein U-Boot braucht also:

- Einen Antrieb zum Vorwärtsfahren
- Ein Gewicht, damit es nach unten sinkt
- Einen Tank, den man mit Luft oder Gas füllen muss, damit das Boot leicht wird und auftaucht

3.2 Das erste U-Boot

Nach den Experimenten mit dem Playmobil U-Boot haben wir unser erstes eigenes U-Boot aus einer 0,5 Liter Plastikflasche gebaut.

Als Antrieb haben wir den Motor vom Playmobilboot benützt, weil es nicht so leicht ist, einen wasserdichten Motor mit Schiffsschraube zu bauen.

Als Gewicht zum Sinken war Sand in der Flasche. Für den Auftrieb haben wir einen Luftballon mit Backpulver gefüllt und vorne an den Flaschenhals gemacht. Wenn das Backpulver ins Wasser kommt, sollte es schäumen und Gas bilden, damit das U-Boot leichter wird und auftaucht.

In unserer Flasche war wohl zu viel Sand am Anfang. Es ist gleich gesunken. Das Backpulver im Luftballon hat zwar gegast, aber nicht sehr viel. Das Boot ist nicht leicht genug geworden, damit es wieder auftauchen konnte.

Also haben wir es mit weniger Sand probiert. Wir haben lange ausprobiert, haben es aber nicht geschafft, dass der Luftballon mit dem Backpulver so viel Gas macht, dass das Boot auftaucht. Deshalb haben wir beschlossen, zum Auftauchen lieber Lufttanks zu nehmen wie beim Playmobilboot.

3.3 Das zweite U-Boot

Unser zweites U-Boot war eine 1 Liter Plastikflasche. Damit es wieder auftauchen kann, haben wir oben ein kleines Loch reingeschnitten und einen dünnen Plastikschlauch daran festgeklebt. Hier konnten wir Luft reinpusten. So sollte das Boot wieder auftauchen. Damit das Boot sinkt, haben wir es mit Wasser gefüllt. Wegen dem Motor, der unten dran hängt, war es so schwer, dass es abgesunken ist.

Dann wollten wir es wieder auftauchen lassen und haben in den Schlauch gepustet. Leider ging keine Luft in die Flasche, weil sie zu war und das Wasser nicht heraus konnte. Wir haben bemerkt, dass wir eine Öffnung in die Flasche machen müssen, damit das Wasser heraus kann, wenn wir Luft hereinpusten. Also haben wir einfach den Flaschendeckel aufgemacht. Das Boot ist wieder gesunken. Wir haben in den Schlauch gepustet. Jetzt ging das Wasser aus der Flasche und die Luft rein. Das Boot ist ein Stückchen aufgetaucht. Leider ist es dann gekippt, so dass die Luft zum Flaschenhals raus ist. Ohne die Luft ist das Boot wieder gesunken. Wir haben es noch ein paar Mal probiert, aber immer ist die Flasche gekippt und die Luft oben zum Flaschenhals raus.

Jetzt hatten wir eine neue Idee. Wir haben den Flaschendeckel zugemacht, aber auf der Unterseite des Rumpfs drei große Löcher reingeschnitten, damit Wasser reinlaufen kann. Wenn die Löcher auf der Unterseite sind, wo auch das Gewicht

ist, dreht sich das Boot nicht mit dieser Seite nach oben. Dann kann die Luft auch nicht raus. Das hat schon besser funktioniert. Das Boot sinkt von alleine, weil Wasser unten durch die Löcher ins Boot strömen kann. Man muss das Boot nicht mehr vorher mit Wasser füllen. Wenn man dann Luft durch den Schlauch reinpustet, geht das Wasser durch die Löcher wieder raus und die Luft bleibt drin, weil die Löcher unten sind. Aber irgendwann ist die Flasche trotzdem senkrecht gekippt. Alle Luft ist zur Oberseite und das Boot „stand“ senkrecht im Wasser. Das ist blöd, weil die Kamera dann nach unten oder oben filmt und nicht das Boot.

3.4 Das dritte U-Boot mit Luftballon Lufttanks

Wir mussten das Problem lösen, dass die Luft in der Flasche zu einem Ende hingehet und die Flasche dann senkrecht kippt. Unsere Idee war es, die Luft nicht einfach in die Flasche zu pusten, sondern am Ende des Schlauchs einen Luftballon festzukleben. Wenn man dann in den Schlauch pustet, geht die Luft in den Luftballon in der Flasche. Das Boot wird trotzdem leichter und taucht auf, weil der Luftballon ja in der Flasche ist. Wie ein Lufttank. Der Luftballon ist aber am Schlauch festgeklebt und kann nicht plötzlich an ein Ende der Flasche. Er bleibt in der Mitte, wo der Schlauch in die Flasche geht. Wenn er sich aufpustet, geht das Wasser wie vorher durch die Löcher auf der Unterseite raus.

Jetzt waren wir mit unserem U-Boot schon ganz zufrieden und haben uns darüber Gedanken gemacht, wie wir das mit der Kamera machen.

3.5 Verpackung und Halterung der Kamera

Die Kamera in unserem U-Boot muss möglichst klein und leicht sein und filmen können. Also nicht nur Bilder machen. Wir müssen sie außerhalb vom Wasser anschalten, ans Boot dranmachen und sie filmt die ganze Zeit.

Dafür sind die neuen Action-Cams wie Go-Pro perfekt. Leider gibt es so etwas nicht an unserer Schule.

Wir haben uns aber welche angeschaut, damit wir wissen, wie groß sie sind und schon mal eine Verpackung und Halterung bauen können.

Die Verpackung muss wasserdicht sein. Die meisten Kameras können Spritzwasser vertragen, aber nicht die ganze Zeit unter Wasser sein. Im Baumarkt haben wir kleine Stücke graues Abflussrohr gefunden, die man mit einem Deckel

mit Dichtung ganz dicht zu machen kann. Das geht natürlich nur an einem Ende. Wir wollen ja filmen. Also muss das andere Ende gut durchsichtig sein. Dazu haben wir aus dem Werkraum der Schule ein Stück Acrylglas geholt, es rund gesägt und an ein Ende des Abflussrohrs geklebt. Damit es auch wirklich dicht ist, kommt noch Silikon dran und Klebeband.

Dieses Stücke graues Rohr mit der Kamera drin kann man leicht mit Klettband oder Schnur an der Bootsflasche festmachen. Am besten auf der Oberseite. Unten ist der Motor.

3.6 Katamaran-U-Boot

Als wir die Kamerahalterung auf unserem U-Boot festgemacht haben und es ausprobiert haben, mussten wir feststellen, dass das Gewicht auf der Oberseite nicht gut ist. Das Boot kippt jetzt sehr leicht auf die Seite.

Deshalb haben wir entschieden, einen Katamaran zu bauen. Aus zwei 1,5 Liter Flaschen. Die Flaschen sind nur größer als die vorher, sonst gleich. Sie haben wieder Löcher auf der Unterseite, damit das Wasser raus und rein kann. Auf der Oberseite haben sie ein kleines Loch, wo der Plastikschlauch mit dem festgeklebten Luftballon reingeht.

Als wir den Motor festmachen wollten, haben wir gemerkt, dass wir jetzt eine neue Halterung dafür brauchen. Und eine Verbindung für die Flaschen. Im Werkraum der Schule haben wir altes Material der Hauptschule gefunden. Verschiedene Metallteile mit Löchern, durch die man Schrauben machen kann. Das war perfekt. Jetzt konnten wir die Flaschen stabil verbinden. Und den Motor in der Mitte unterhalb der Flaschen festmachen. Er hat jetzt viel besser gehalten als bei den Booten vorher. Mit diesen Metallteilen kann man auch die Kamera sehr gut befestigen.

Bei einem Katamaran mit zwei Rümpfen hat man natürlich auch zwei Schläuche mit Luftballons. Es wäre sehr geschickt, die beiden Luftballons gleichzeitig über einen Schlauch füllen zu können. Momentan haben wir aber noch zwei Schläuche. Wir brauchen also auch zwei Pumpen oder zwei Leute, die pusten. Das ist nicht praktisch. Wir hätten gerne einen Drei-Wege-Hahn, um das Problem zu lösen. Leider haben wir noch keinen gefunden.

4. Geplantes weiteres Vorgehen

Das erste, was wir noch brauchen, ist der Drei-Wege-Hahn für die Schläuche. Dann kann man die Luftballons gleichzeitig und gleichmäßig füllen. Außerdem wäre es gut, wenn man die Schläuche verschließen kann, wenn die richtige Menge Luft in den Luftballons ist. Sonst muss Malvin die ganze Zeit pusten und bekommt Kopfschmerzen und platzt beinah.

Als nächstes bräuchten wir eine Go-Pro Kamera, um unsere Kameraverpackung zu testen. Ob sie wirklich wasserdicht ist und ob man durch das Acrylglas durchfilmen kann.

Dann würden wir unser Unterwasser-Kamera-Boot gerne mit einer Fernsteuerung steuern. Jetzt müssen wir es gerade an einer Leine in die richtige Richtung ziehen. Eine Fernsteuerung wäre viel besser.

Wir haben ja noch ein paar Wochen Zeit bis zum Wettbewerb. Mal schauen, was wir noch hinkriegen.

Außerdem wollen wir unser Unterwasser-Kamera-Boot gerne noch im Langenargener Schwimmbad testen und nicht nur im Aquarium im Forscherraum.

5. Zusammenfassung

Wir haben uns das Bauen des U-Bootes viel einfacher vorgestellt. Bei unseren ersten U-Booten waren wir immer sehr überrascht, wenn dauernd neue Probleme aufgetaucht sind.

Wir hatten aber viele Ideen, wie wir die Probleme lösen können und die U-Boote wurden immer besser.

Das aktuelle Modell ist ein Katamaran aus zwei Plastikflaschen, mit Luftballons als Lufttanks, Löchern auf der Unterseite für das Wasser und geschraubten Metallteilen als Verbindung und Motor- und Kamerahalterung.

Die Metallteile möchten wir gerne aus Edelstahl haben, damit sie nicht rosten. Das gibt es aber nicht in der Schule.

Wir brauchen auch unbedingt noch eine Fernsteuerung, dann wird das U-Boot noch viel cooler.

6. Unterstützung

Bei unserem Projekt hat uns Birgit Maurer geholfen. Sie leitet die Jugend forscht AG und hat uns das Material besorgt und uns geholfen, wenn wir ein Problem hatten.

Die Franz-Josef-Krayer Stiftung in Langenargen unterstützt unser Projekt durch die Bezahlung der Materialkosten.