

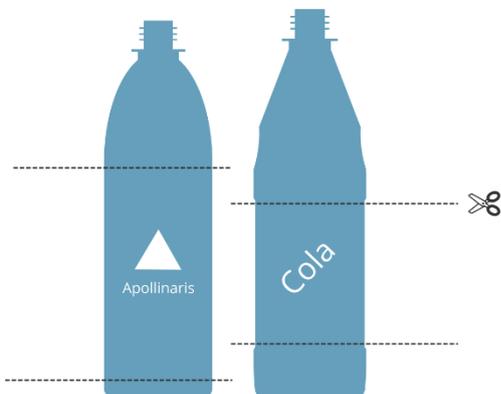
ANLEITUNG: DRUCKTANKS UND VERSTÄRKUNG

PDF MIT WEITEREN INFORMATIONEN UND GRAFIKEN

TEIL 1: BAUEN VON DRUCKTANKS

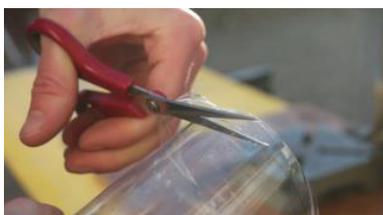
Flaschen zuschneiden:

Bevor ihr mit dem Bau eures Drucktanks beginnt, solltet ihr einen groben Plan für eure Wasserrakete haben. Dafür empfehlen wir euch unsere extra dafür erstellte [Anleitung über die Bauweise einer Wasserrakete](#). Egal, für welche der aufgeführten Bauweisen ihr euch entscheidet, der grundsätzliche Aufbau eines Drucktanks ist immer gleich: Mehrere **Kunststoff-Flaschen werden miteinander kombiniert**. Doch nicht jeder Flaschentyp ist für den Wasserraketenbau geeignet. Denn zum einen müssen die Flaschen möglichst stabil sein, zum anderen sollten sie ein möglichst **langes, zylinderförmiges Stück** besitzen. Bewährt haben sich zum Beispiel Mehrwegflaschen von Coca Cola oder Apollinaris. Um die einzelnen Flaschen nun miteinander zu kombinieren, gibt es verschiedene Verfahren. In der Regel werden die Flaschen **zugeschnitten und miteinander verklebt**. Mehrere so entstandene Drucktanks können aber auch mittels spezieller Verbindungsstücke zusammengeschraubt werden. In diesem Video zeigen wir den Bau eines Segment-Tanks mit 6 Klebestellen.



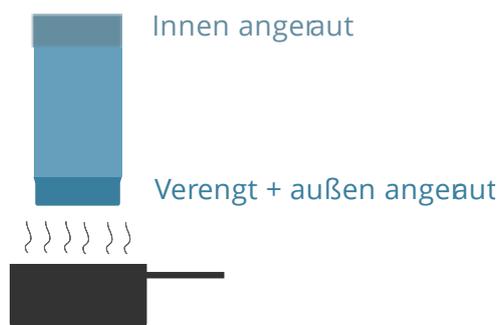
Die Bauweise und die Anzahl der Klebestellen eures Drucktanks ist euch aber natürlich selbst überlassen. Dazu müssen jedoch erst einmal die Flaschen vorbereitet werden. Von fünf der sieben Flaschen wird mithilfe einer Schere der **Flaschenboden und der Flaschenhals abgetrennt**, von zwei weiteren Flaschen lediglich der Boden. Natürlich hängt die Anzahl der Flaschen aber von der Größe eures Drucktanks ab. Beim Schneiden kann es helfen, mit einem

wasserlöslichen Folienstift und einem Blatt Papier die **Schnittstelle vorzuzeichnen**. Statt einer Schere kann auch eine Vorrichtung, bestehend aus einer Bohrmaschine und einem Cutter, genutzt werden. In jedem Fall sollte eine möglichst **gerade Schnittkante** gewährleistet sein.



Flaschenstücke verengen:

Um die einzelnen Flaschenstücke nun zusammenzufügen, müssen diese nun an jeweils einer Seite leicht verengt werden. Für das **Verengen** eignet sich bei unseren Apollinaris-Flaschen vor allem die etwas stabilere Seite, von der auch der Boden abgetrennt wurde, da die Flaschenform leicht konisch ist. Zuvor sollte die entsprechende Seite auf einem **heißen Bügeleisen** gedreht werden, bis sich der Rand leicht nach innen biegt. Das Verengen der Flaschen erfolgt in ca. 2,5cm tiefem, **heißem Wasser**, in das die Flaschenenden für einen Moment getaucht werden. Je nach Temperatur kann das Ganze nur 1-2 Sekunden dauern. Wartet man zu lange, wird die Verengung so stark, dass das Flaschenstück unbrauchbar wird. Idealerweise sollten sich die einzelnen Flaschenstücke geradeso ineinanderschieben lassen. Ist ein Teil zu stark verengt, sollte man es ersetzen bevor mit dem nächsten Schritt fortgefahren wird. Vor dem Kleben sollte der verengte Bereich mit Sandpapier von außen angeraut werden. Die anderen Flaschenenden werden von innen angeraut. Außerdem sollten die Flaschen noch mit Aceton gereinigt werden.



Flaschenstücke kleben:

Zum Kleben eignet sich **Klebstoff auf Polyurethan-Basis**. Doch Achtung: Nicht jeder Klebstoff ist geeignet. Während beispielsweise PL Premium, Ponal PUR 12 oder Soudal Pro 45P sehr gut zum Kleben geeignet sind, besitzen andere Klebstoffe wie beispielsweise Sikaflex 11FC hauptsächlich dichtende Eigenschaften. Dennoch kann und soll dieser Klebstoff verwendet werden – allerdings nur, wenn eine anschließende Glasfaser- oder Carbonverstärkung geplant ist, die dann den Tank anstatt des Klebstoffes zusammenhält. So kann der maximale Druck von 8-9 bar nochmals deutlich erhöht werden.

Für das Kleben der Tanks ist eine Vorrichtung empfohlen, die den Tank in Position hält. **Einmalhandschuhe sind unverzichtbar**, da der Kontakt mit dem Klebstoff vermieden werden sollte. Zudem sollte der Raum, in dem ihr arbeitet, gut belüftet sein. Der Klebstoff wird nun auf beide Drucktank-Teile aufgetragen und gleichmäßig verteilt. Anschließend werden die Teile vorsichtig zusammengeschoben. Um optimale Ergebnisse zu erreichen sollten die Teile **während dem Zusammenschieben nicht gedreht werden**. Der überschüssige Klebstoff kann für die nächste Klebestelle wiederverwendet werden. Wenn alle Flaschenstücke zusammengefügt wurden, ist es wichtig den Tank gerade

auszurichten. Dazu wird dieser um seine eigene Achse gedreht. Anschließend sollte der Tank **zwei bis drei Tage lang trocknen**. Falls ihr keine Verstärkung mit Glasfaser- oder Carbongewebe plant, könnt ihr nun mit dem Drucktest fortfahren. Wie das funktioniert, das erklären wir etwas weiter unten. Solltet ihr aber planen, den Tank zu laminieren, dann liegt noch etwas Arbeit vor euch: Der gesamte Tank muss zuvor angeraut werden.



TEIL 2: VERSTÄRKEN DES TANKS (OPTIONAL)

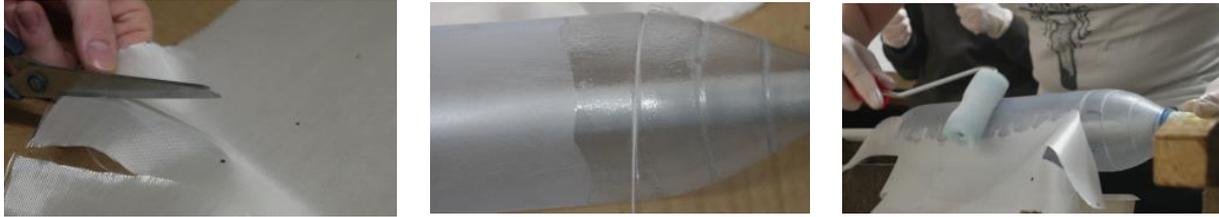
Glasfasergewebe wird üblicherweise in Rollen geliefert. Von dieser Rolle könnt ihr mit einer großen Schere das benötigte Gewebe abschneiden. Das Gewebe sollte etwas mehr als zwei Mal um den Drucktank gewickelt werden, die aufgezeichneten Maße betragen also:

Länge des Tanks x 6,4 Flaschendurchmesser

Beim **Zuschneiden** ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Fasern des Gewebes nicht herausgezogen werden und dass die **Gewebestruktur intakt bleibt**. An den Enden kann das Gewebe eingeschnitten werden, sodass sich das Gewebe besser an die Flaschenform anpasst.

Zum Laminieren benötigt ihr eine Vorrichtung, auf die ihr euren Drucktank stecken könnt. Dafür eignet sich beispielsweise ein PVC-Rohr. Auch hier solltet ihr Handschuhe tragen und den Raum gut belüften. Das Harz wird im auf der Verpackung angegebenen Verhältnis gemischt. Anschließend wird mit einer Walze das **Harz auf den Drucktank aufgetragen**. Sollte euer Flaschentyp kleinere Rillen haben, könnt ihr diese nun mit einzelnen Glasfasern ausfüllen (man spricht von sogenannten Fillelements). Nun kann das **Gewebe vorsichtig an den Tank angelegt** werden. Dabei wird der Tank immer etwas weiter auf der Vorrichtung gedreht, und das Harz mit der Walze durch das Gewebe gedrückt, bis die Struktur durchsichtig wird. Ab und zu müsst ihr etwas Harz hinzufügen, aber geht sparsam damit um. An den Enden des Tanks muss beim Laminieren besonders vorsichtig vorgegangen werden. Hierbei kann es hilfreich sein, nach der Fertigstellung eine einzelne Faser um die dünnste Stelle am Flaschenhals zu wickeln. Nachdem das Gewebe ganz um den Tank gewickelt wurde, muss der Tank nun trocknen. Bis zum Drucktest sollte aus Sicherheitsgründen eine Woche gewartet werden. In dieser Zeit können aber einzelne abstehende Fasern entfernt und der Tank an nötigen Stellen mit

Nassschleifpapier abgeschliffen werden. Wichtig ist es hierbei, nicht die Struktur des Gewebes zu zerstören.



TEIL 3: DRUCKTEST

Doch bevor ihr den Drucktank in eurer Wasserrakete verwenden könnt, muss dieser zunächst noch den Drucktest bestehen. Dazu wird der Tank fast vollständig mit Wasser befüllt und anschließend **hinter eine Barriere** gelegt. Um Druck aufzubauen könnt ihr entweder eure Startrampe benutzen, oder aber auch ein Schlauchsystem auf Gardena-Basis. Ein Drucktank, welcher mit zwei Lagen Glasfasergewebe versehen wurde, kann **bis zu 18 bar** aushalten, ein nicht-verstärkter Tank gut die Hälfte. Das hängt aber immer davon ab, wie sorgfältig ihr gearbeitet habt. Auf jeden Fall solltet ihr aber den Tank so gut testen, dass ihr beim gewünschten Startdruck auch wirklich sicher seid, dass nichts passieren wird.

Hat euer Tank den Test überstanden, so ist dieser nun endlich für die Verwendung in eurer Rakete bereit.

Der in den Anleitungen beschriebene Bau und Start einer Wasserrakete kann auch bei ordnungsgemäßer Durchführung und Handhabung mit Gefahren verbunden sein. Die Arbeiten sollten daher in jedem Fall durch erwachsene Begleitpersonen betreut werden. Wir können keine Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Durchführbarkeit der hier beschriebenen Anleitungen geben. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden an Personen oder Gegenständen, die bei der Vorbereitung und Durchführung der Anleitung entstehen. Wir übernehmen keine Haftung für die Inhalte verlinkter Webseiten und keine Garantie für die Zustellung von bestellten Materialien.