

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107  
E-mail info@phywe.de  
Internet www.phywe.de

### Betriebsanleitung



Abb. 1: Rakete, Modell 02679-00

## INHALTSVERZEICHNIS

### 1 SICHERHEITSHINWEISE

### 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

### 3 HANDHABUNG

### 4 WARTUNG / PFLEGE / REINIGUNG / GARANTIE

### 5 TECHNISCHE DATEN

### 6 ZUBEHÖR

### 7 ENTSORGUNG

#### 1 SICHERHEITSHINWEISE



#### Achtung!

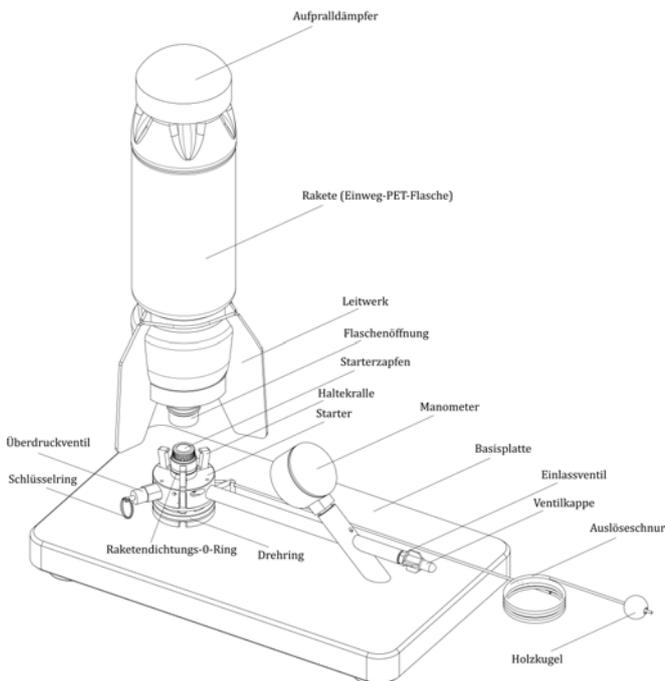
- Die Wasser-Raketen-Basis (synonym wird in diesem Text auch „Abschussrampe“ und „Rakete, Modell“ verwendet) ist kein Spielzeug. Kinder unter 14 Jahren sollten die Wasser-Raketen-Basis nur unter Aufsicht von Erwachsenen in Betrieb nehmen.
- Jede Unregelmäßigkeit beim Betrieb der Wasser-Raketen-Basis darf nur von der Firma PHYWE selbst beseitigt werden. Anderenfalls erlischt jegliche Gewährleistung.

- Jede eigenmächtige Veränderung, Reparatur oder Manipulation – abweichend von der Gebrauchsanweisung – führt zum Ausschluss jeglicher Haftung.
- Das Überdruckventil darf nicht verstellt werden. Ein Betrieb der Wasser-Raketen-Basis ohne Überdruckventil ist nicht zulässig. Das Überdruckventil muss vor jedem Betrieb durch ein kurzes Ziehen an dem Schlüsselring auf seine mechanische Funktion geprüft werden.
- Schutzmaßnahmen: Beim Abschuss der Rakete ist ein Sicherheitsabstand von 4 Metern einzuhalten. Die Auslöseschnur hat genau diese Länge. Wenn das System und die Rakete unter Druck stehen – erkennbar am Manometer –, niemals Kopf, Rumpf, Hände, Arme oder andere Körperteile über die Rakete halten. Sollte die Rakete nach dem Auslösen stecken bleiben, warten Sie, bis sich der Druck durch das interne Sicherheitsventil abgebaut hat. Sie erkennen dies daran, dass ein Wasserstrahl seitlich aus dem Starter schießt, der langsam versiegt.
- Die Rakete sollte, einmal unter Druck stehend, zügig gestartet werden und darf keinesfalls bewegt – z.B. umhergetragen – werden.
- Achten Sie darauf, dass herunterfallende Raketen keine Menschen oder empfindliche Gegenstände treffen.
- Raketen bzw. PET-Flaschen, die eine sichtbare Abnutzung, wie Knicke, weiße Stellen, Abrieb oder ähnliches zeigen, wegwerfen.
- Raketen mit defektem Aufpralldämpfer oder defektem Leitwerk dürfen nicht mehr benutzt werden.
- **Beim Aufpumpen der Wasser-Raketen-Basis ist ein Druck von 4,0 bar nicht zu überschreiten.**
- Die Wasser-Raketen-Basis sollte nur von einer Person bedient werden. Es ist zu vermeiden, dass z.B. eine Person aufpumpt, während eine andere bereits die Auslöseschnur in der Hand hält.

- Diese Bedienungsanleitung ist unbedingt aufzubewahren.

## 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Mit der Wasser-Raketen-Basis können zu Raketen umgebaute PET-Flaschen in die Luft geschossen werden. Dabei dienen unter Druck gesetzte Luft und Wasser als Treibstoff.



Mit diesem Versuchsaufbau lassen sich die Prinzipien einer Rakete (Impuls,  $actio = reactio$ ) und der Pneumatik thematisieren und er ermöglicht quantitative Auswertungen in Abhängigkeit von Druck, Wassermenge, aerodynamischer Gestaltung und Gewicht (Aufpralldämpfer).

Die Wasser-Raketen-Basis sollte vorzugsweise im Freien betrieben werden. Man kann Raketen auch ohne Wasser – also nur mit Luft – abschießen. Auf diese Weise kann man die Wasser-Raketen-Basis auch in Innenräumen benutzen.

Als Raketen eignen sich alle Einweg-PET-Getränkeflaschen mit der Verschluss-Norm PCO-1810. Dies sind fast alle Einwegflaschen, mit Ausnahme der Flaschen der Coca-Cola-Company. Diese sind nach der Norm PCO-1881 gefertigt.

Vor dem Verwenden einer solchen Flasche entfernen Sie bitte den Deckelring, der nach Öffnen der Flasche unter dem Gewinde zurückbleibt:



## 3 HANDHABUNG

### 3.1 Rakete 02679-00



**Achtung!**

(1) Stellen Sie bei der Wahl des Abschussorts sicher, dass sich in der Nähe keine unbeteiligten Personen, Autos o.ä. befinden, die Sie bei der Landung der Rakete verletzen bzw. beschädigen könnten. Idealerweise bietet sich der Schulsportplatz an, solange Sie noch nicht abschätzen können, wie hoch und weit die Rakete fliegt. Besonders bei Antrieb mit Wasser die Rakete nur bei Windstille betreiben. Bevor Sie die Rakete in Innenräumen verwenden (hier die Rakete stets nur mit Luft betrieben verwenden!), sammeln Sie zuerst Erfahrungen im Freien.

(2) Stellen Sie die Wasser-Raketen-Basis auf den Boden und achten Sie darauf, dass die Basisplatte gut waagrecht ausgerichtet ist. Falls nötig, kann die Wasser-Raketen-Basis mit einem Hering gegen Verrutschen gesichert werden. Benutzen Sie hierfür das ausklappbare Ankerauge auf der Rückseite der Wasser-Raketen-Basis.

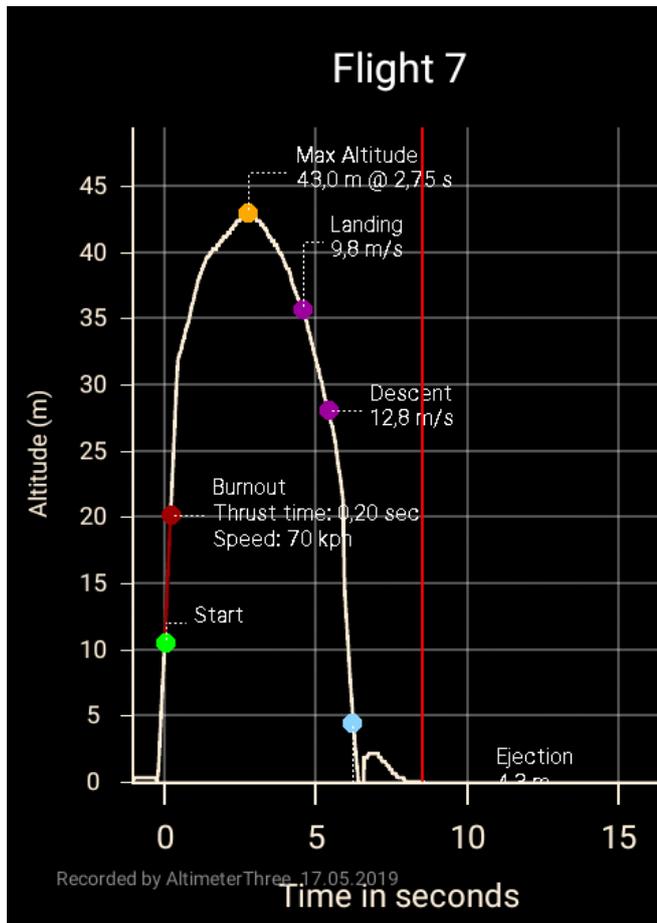
(3) Entfernen Sie die Ventilkappe und schließen Sie die Luftpumpe an das Einlassventil an. Als Luftpumpe ist unbedingt eine Standluftpumpe für Fahrräder zu empfehlen, wie in der Abbildung gezeigt. Eine Luftpumpe jeglicher Art gehört nicht zum Lieferumfang.



- (4) Füllen Sie eine Rakete bis circa zur Hälfte mit Wasser.
- (5) Drehen Sie die Rakete um und stülpen Sie den Flaschenhals mit einer schnellen Bewegung über den Starterzapfen. Drücken Sie die Rakete mit leichtem Druck senkrecht herunter, bis die drei Haltekralle hörbar einrasten.
- (6) Pumpen Sie Luft in die Wasser-Raketen-Basis, bis der gewünschte Druck erreicht ist. Fangen Sie bei den ersten Raketenstarts mit einem geringen Druck an.
- (7) Nehmen Sie die Holzku-gel der Auslöseschnur in die Hand und entfernen Sie sich von der Wasser-Raketen-Basis, bis der Sicherheitsabstand von 4 Metern erreicht ist, sich die Auslöseschnur also leicht spannt.
- (8) Ziehen Sie mit einem leichten Ruck an der Auslöseschnur.
- (9) Wenn Sie eine Rakete nur mit Luft, also ohne Wasser abschießen, ist es sinnvoll, die Flaschenöffnung vorher leicht anzufeuchten.

(10) Datalogging der Flugdaten:

Mit dem Altimeter von Jolly Logic (nicht Teil des Lieferumfangs) können die Flugdaten aufgezeichnet werden. Das Altimeter lässt sich in den Aufpralldämpfer einbauen. Hierfür ist ein spezieller Aufpralldämpfer auf Anfrage verfügbar. Mit dem AltimeterThree können die Flugdaten sogar auf ein mobiles Endgerät übertragen werden (iOS und Android):



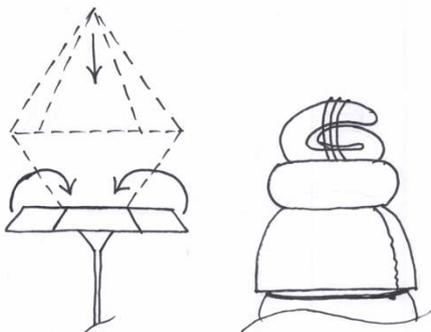
### 3.2 Fallschirm 02679-01

#### Befestigung des Fallschirms an der Rakete:

Der schwarze Gummiring wird über den gelben Dom gezogen. Der Gummiring sitzt dann im Spalt zwischen Rakete und Dom.

#### Fallschirm falten:

Der Fallschirm sollte kurz vor dem Start der Rakete gefaltet werden, wenn die Rakete bereits auf dem Starter steht und eingerastet ist. **Achtung:** Zu diesem Zeitpunkt darf die Rakete noch nicht unter Druck stehen! Das folgende Faltschema zeigt, wie der Fallschirm gefaltet werden muss. Er sollte nicht zu fest gefaltet werden, damit er sich später besser öffnen kann.



Nachdem der Fallschirm gefaltet wurde, wird das Band locker um das entstandene Päckchen gewickelt. Der Fallschirm wird mit dem Styroporring auf die Raketenkuppel gelegt. Die abgeschliffene Seite des Styroporringes liegt dabei auf dem Dom der Rakete.

Bei starkem Seitenwind wird die Nutzung des Fallschirms nicht empfohlen.



### 3.3 Startrohr für Rakete 02679-02

Mit dem Startrohr werden größere Flughöhen erreicht. Das Startrohr ermöglicht auch hohe Flüge, wenn die Rakete nur mit Druckluft betrieben wird.

Die Rakete wird in der ersten Flugphase auf dem Startrohr fast ohne Druckverlust beschleunigt und kann so den Treibstoff besser ausnutzen.



#### Einbau des Startrohres

Die Verschlusschraube wird entfernt. Anschließend wird das Startrohr in den Starter geschraubt. Wenn das Startrohr entfernt wird, bitte die Verschlusschraube wieder einschrauben. Sie schützt den Starter vor Verschmutzung.

### 3.4 Klassensatz Raketenbau 02679-30

Den Heißkleber zuerst auf den Aufpralldämpfer (Dom) aufbringen (ca. 1/4 bis 1/2 Stick), kurz abkühlen lassen und dann die Rakete von oben in den Dom einkleben. Die Rakete wird dabei von oben auf den Dom geführt. Anschließend den Kleber mindestens 5 Minuten erkalten lassen. Zur unterstützenden Halterung kann eventuell eine Vorrichtung gebaut werden (z.B. Papierröhre).

Die Düsen werden mit ein paar Tropfen Sekundenkleber in den Flaschenhals eingeklebt.



## 4 WARTUNG / PFLEGE / REINIGUNG / GARANTIE

(1) Achten Sie darauf, dass sich kein Sand oder ähnliches am Starterzapfen, an den Rändern der Flaschenöffnung oder in der Rakete selbst befindet.

(2) Pumpe ausblasen: Entfernen Sie die Pumpe nach dem Experimentieren von der Wasser-Raketen-Basis und betätigen Sie sie einige Male, damit eventuell eingedrungenes Wasser entfernt wird.

(3) Der Starter ist mit Wachs-Schmiermittel vorbehandelt. Dies sorgt für einen leichten Lauf. Wachsen ist eine saubere und umweltfreundliche Schmierart. Von Zeit zu Zeit sollte ein wenig nachgewacht werden. Und zwar an folgenden Stellen: An den Haltekrallen und am Drehring. Die Schmierung sollte immer mit dem gleichen Schmiermittel erfolgen.

(4) Eine einwandfreie Funktion der Wasser-Raketen-Basis ist nur bei unbeschädigtem Raketendichtungs-O-Ring und unbeschädigten umgebenden Dichtungsflächen gewährleistet. Auch kleinere Kratzer können zu Undichtigkeiten führen. Deswegen sollte der Raketendichtungs-O-Ring und die angrenzenden Flächen regelmäßig kontrolliert werden.

(5) Die Reinigung der Wasser-Raketen-Basis erfolgt mit klarem Trinkwasser. Nach Kontakt mit Salzwasser ist die Wasser-Raketen-Basis immer zu reinigen.

(6) Dieses Modell ist ausschließlich für die oben beschriebene Funktion bestimmt. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

## 5 TECHNISCHE DATEN

### Lieferumfang:

Abschussrampe mit Manometer, 2 Raketen

### Spezifikationen:

Raketenlänge: 380 mm

Einstellbarer Druck: bis 4 bar

Flughöhe: bis zu 70 m (Wasser), bis zu 10 m (Luft)

Maße ohne Rakete (H x B x L): 360 mm x 210 mm x 155 mm

Gewicht ohne Rakete: 2,0 kg

## 6 ZUBEHÖR

Ersatzrakete	02679-10
Fallschirme für Rakete, 3 Stk.	02679-01
Startrohr für Rakete	02679-02
Luftpumpe für Modellrakete	02679-20
Klassensatz Raketenbau	02679-30

## 7 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.



Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll).

Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an die untenstehende Adresse.

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG  
Abteilung Kundendienst  
Robert-Bosch-Breite 10  
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0  
Fax +49 (0) 551 604-107