

# Flugprotokoll für Wasserraketen

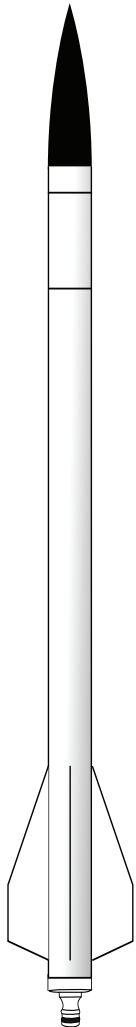
Mit diesem Protokoll kann der Flug einer Wasserrakete dokumentiert werden.

Dieses Dokument ist für die Meldung von Höhenrekorden in dem Forum [www.raketenmodellbau.org](http://www.raketenmodellbau.org) erforderlich. Eine Rekord-Meldung kann nur von Forum-Mitgliedern durchgeführt werden!



## SAFETY FIRST!

Sicherstellen, dass keine Personen, Tiere und Sachen durch den Start, Flug und die Landung gefährdet werden. Gesetzliche Vorgaben beachten!



Pilot / Flugtag	Vorname <sup>1</sup>	
	Nachname <sup>1</sup>	
	Nickname (Forum)	
	Datum	
	Zeit	
	Startplatz (PLZ, Ort)	
Rakete	Bezeichnung	
	Länge [mm]	
	Durchmesser [mm]	
	Tank Volumen [ l ]	
	Düse ø [mm]	
	Startgewicht (Ohne Wasser)	
	Startdruck [bar]	
	Wassermenge [ l ]	
	Altimeter (Modell)	
	Sonstiges	
Flugdaten	Dateiname	
	Flugdaten (Flugkurve) <sup>3</sup>	
	Boden-Video (Start, Flug, Landung) <sup>3</sup>	
	Foto von der Rakete <sup>3</sup>	
Onboard-Video (Optional)		

Rekordklassen <sup>2</sup>		
Klasse 1 Tankvolumen [ l ] A = 0,5 B = 1 C = 1,5 D = 2	A	
	B	
	C	
	D	
Klasse 2		
Klasse 3		
Klasse 4		

Tank mit GFK	
Tank mit CFK	
Schaum	
Launchtube	
Länge [mm]	

Flughöhe [m]

- 1 Freiwillige Angabe
- 2 Die Aufteilung der Rekordklassen wird in der nebenstehenden Matrix beschrieben
- 3 Für die Meldung eines Höhenrekords erforderlich
- 4 Länge der Launchtube: max. 10 cm gemessen ab Düsenaustrittsöffnung

### Legende zur Matrix

● Technik zugelassen

\* Nur Einwegflaschen zugelassen

Bei diesem PDF-Formular handelt es sich um ein interaktives Formular. Es kann direkt im PDF-Reader ausgefüllt und anschließend gespeichert werden.

Anforderungen, Techniken	Klasse 1				Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
	A	B	C	D			
Max. Tankvolumen [ l ]	0,5	1	1,5*	2*			
Max. Wasservolumen [ l ]					1,5		
Einstufige Rakete	●	●	●	●	●	●	●
Mehrstufige Rakete, Booster, Cluster, ...							●
Tank aus einer Flasche	●	●	●	●	●	●	●
Tank aus mehreren Flaschen					●	●	●
Tankverstärkung (GFK, CFK)					●	●	●
Tank aus anderem Material							●
Druck mit mechanischer Pumpe	●	●	●	●	●	●	●
Anderweitige Druckerzeugung						●	●
Launchtube					● <sup>4</sup>	●	●

# Regelwerk zur Aufstellung von Wasserraketen-Höhenrekorden in Deutschland

Das vorliegende Regelwerk wurde von Personen erarbeitet, die langjährige Erfahrungen im Bau und Start von Wasserraketen haben. Es soll faire Wettbewerbsbedingungen zur Aufstellung von Wasserraketen-Höhenrekorden in Deutschland schaffen. Des Weiteren regelt es die Anmeldung der Höhenrekorde in dem Forum "www.raketenmodellbau.org" (im Folgenden "Forum" genannt).

**Unabhängig von diesem Regelwerk sind aktuelle Gesetze und behördliche Vorgaben zu beachten.**

## 1) Gesetzliche Vorgaben

Beim Start einer Wasserrakete sind die aktuellen Vorgaben der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) zu beachten (Stand 2016: §19 und §20). Detaillierte Informationen erhalten Sie bei den zuständigen Behörden und Ämtern.

Stellen Sie vor dem Start sicher, dass:

- Weder Personen noch Sachen durch den Start, Flug und die Landung der Rakete gefährdet werden
- Der Eigentümer des Startplatzes das Starten von Wasserraketen gestattet.
- Die durch Gesetze bzw. Verordnungen zulässige Flughöhe nicht überschritten wird.
- Bei Inanspruchnahme des kontrollierten Luftraums eine Flugverkehrsfreigabe durch die zuständige Flugverkehrskontrollstelle eingeholt wurde.

## 2) Rekordklassen

Ein Höhenrekord kann in unterschiedlichen Rekordklassen aufgestellt werden. Im Folgenden werden die in den Klassen geltenden Anforderungen und zugelassenen Techniken beschrieben. Heißwasserraketen, bei denen das Wasser im Drucktank zusätzlich erhitzt wird, sind generell nicht zugelassen.

### Klasse 1

Einstufige Wasserraketen, bei denen der Drucktank aus einer einzigen PET-Flasche besteht. Die Klasse 1 ist durch unterschiedliche Drucktankgrößen in verschiedene Unterklassen (A,B,C,D) eingeteilt. Der Luftdruck darf nur mit einer mechanischen Pumpe erzeugt werden.

### Klasse 2

Einstufige Wasserraketen, bei denen der Drucktank aus einer oder mehreren PET-Flasche(n)/Flaschenteilen besteht. Das Tankvolumen ist nicht begrenzt, eine Laminierung des Drucktanks mit GFK oder CFK ist zulässig. Die Rakete darf mit maximal 1,5 Liter Wasser betankt werden und der Luftdruck darf nur mit einer mechanischen Pumpe erzeugt werden. Eine Launchtube darf verwendet werden (maximale Länge der Launchtube: 10 cm, gemessen ab Düsenaustrittsöffnung)

### Klasse 3

Einstufige Wasserraketen, bei denen der Drucktank aus einer oder mehreren PET-Flasche(n)/Flaschenteilen besteht. Das Tankvolumen ist nicht begrenzt, eine Laminierung des Drucktanks mit GFK oder CFK ist zulässig. Der Luftdruck darf mit einer mechanischen Pumpe und anderweitig erzeugt werden. Eine Launchtube darf verwendet werden.

### Klasse 4

Einstufige, mehrstufige sowie Cluster-Raketen ohne weitere Beschränkungen.

## 3) Technische Vorgaben

### 3.1) Aufbau der Rakete

Alle Einzelkomponenten (Drucktank bei Klasse 2/3/4, Spitze, Leitwerke, Bergungssystem) müssen selbst gebaut worden sein. Während der Start-, Flug- und Landephase dürfen sich keine Teile unkontrolliert von der Rakete lösen. Teile, die kontrolliert gelöst werden (z.B. Booster) müssen sicher landen (Bergungssystem). Die Rakete muss mit

einem Bergungssystem ausgestattet und mehrfach verwendbar sein.

### 3.2) Antrieb der Rakete

Die Rakete darf nur mit Wasser und Luft angetrieben werden. Der Druck und das Mischungsverhältnis zwischen Luft und Wasser sind frei wählbar (ausgenommen Klasse 2: Hier beträgt das maximale Wasservolumen 1,5 Liter). Zur Erzeugung von Schaum darf sich in dem Wasser zusätzlich biologisch abbaubares Spülmittel/Seife befinden.

### 3.3) Die Startrampe

Die Startrampe muss über einen Auslösemechanismus verfügen, der einen sicheren kontrollierten Start der Rakete gewährleistet. Ein System, das bei Erreichen eines Maximaldrucks automatisch startet (z. B. Korken), ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig. Die Startrampe darf bei den Klassen 2, 3 und 4 mit einer Launchtube (Rohr innerhalb der Rakete) ausgestattet sein. Die Launchtube darf beim Start nicht beschädigt und nicht von der Startrampe gelöst werden.

### 3.4) Bergung der Rakete

Das Bergungssystem muss so aufgebaut sein, dass die Rakete unbeschadet landet. Zum Auslösen des Bergungssystems können unterschiedliche Techniken (elektronisch, mechanisch) eingesetzt werden. Pyrotechnische Systeme sind nicht zulässig. Es dürfen sowohl industriell hergestellte als auch selbst gebaute Fallschirme eingesetzt werden.

## 4) Flug und Rekordmeldung

### 4.1) Der Start

Die Rakete muss von einer am Boden stehenden Startrampe sicher gestartet werden und unbeschadet landen.

### 4.2) Messung der Flughöhe

Die Höhe muss mit einem luftdruckbasierten Höhenmesser gemessen werden. Der Höhenmesser muss kommerziell erwerbbar sein oder von einem vertrauenswürdigen Forschungsinstitut stammen, sowie die Flugdaten grafisch darstellen können. Eigenbauten sind nicht zulässig.

### 4.3) Dokumentation des Flugs

Der Flug muss mit einem Foto, einem Video und den grafisch dargestellten Flugdaten (Flugkurve) dokumentiert werden. Auf dem Foto muss die Rakete vollständig abgebildet und zu erkennen sein. Der Film muss vom Boden aus erstellt werden, und den Start, Flug und die Landung vollständig belegen. Optional kann eine Onboard-Kamera, die den Film aus Sicht der Rakete erstellt, verwendet werden.

### 4.4) Anmelden eines Höhenrekords im Forum

Für die Anmeldung eines Höhenrekords ist die Mitgliedschaft im Forum erforderlich. Ein Höhenrekord kann nur in einer Rekordklasse angemeldet werden.

Die Anmeldung erfolgt durch Einreichen (Posten) einer ZIP-Datei, die alle erforderlichen Unterlagen (Ausgefülltes Formular, grafische Darstellung der Flugdaten (Flugkurve), Boden-Video und Fotos) beinhaltet.

Bei unvollständigen Unterlagen oder berechtigten Zweifel an deren Richtigkeit kann die Meldung abgewiesen werden.

## 5) Sonstiges

Dieses Regelwerk ist in Teilen an das Regelwerk WRA2 (Water Rocket Achievement World Record Association) angelehnt. Das Aufstellen eines Weltrekords ist mit dem hier aufgeführten Regelwerk nicht möglich.