STRATO FLIGHTS



Experimentierhalterung STRATOlab

Bausatz für eigene Experimente in der Stratosphäre



Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise 4
1.1 Lieferumfang 4
1.2 Benötigte Werkzeuge 5

2 Installation der Experimentierhalterung 6
2.1 Installation der Grundhalterung 6
2.2 Installation der Reagenzglashalterung 10
2.3 Installation des Objekttellers 12
2.4 Installation der Objektwand 14

3 Sicherheitshinweise 16
3.1 Signalworte 16
3.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 16
3.3 Gefahren für Kinder und hilfsbedürftige Personen 16
3.4 Verpackungsentsorgung 17

4 Checkliste: Perfekt vorbereitet und an alles gedacht? 18

5 About Stratoflights 22

1 Allgemeine Hinweise

Die Experimentierhalterung STRATOlab ermöglicht dir, in der Stratosphäre Experimente außerhalb der Stratosphärensonde in einer Umgebung durchzuführen, die ansonsten nur der NASA zugänglich ist. Mithilfe des STRATOlabs können die Auswirkungen der extremen Bedingungen der Stratosphäre auf unterschiedliche Stoffe untersucht und über die innerhalb der Styroporsonde verbaute Space Cam auf Video festgehalten werden. Zusätzliche Messdaten des Datenloggers STRATO4, wie Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, Höhe und Geschwindigkeit, liefern weitere Informationen zur Analyse der durchgeführten Experimente.

1.1 Lieferumfang

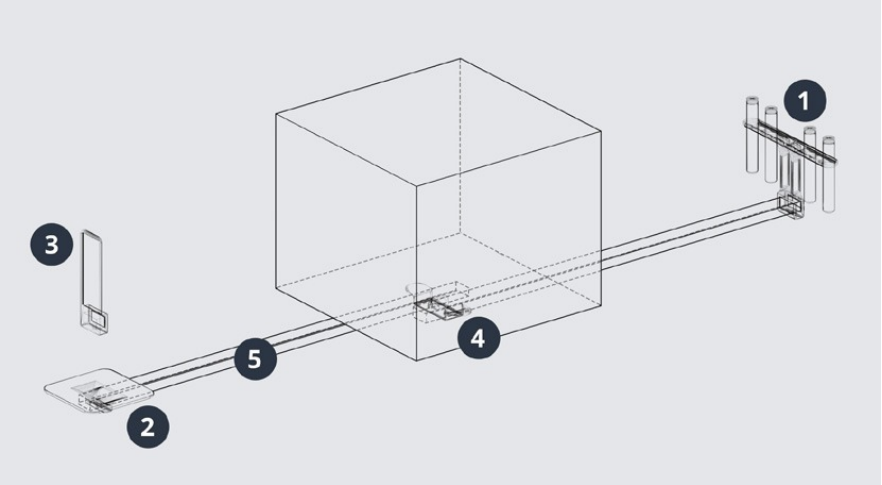
Die Experimentierhalterung STRATOlab beinhaltet die folgenden Bestandteile:

- Reagenzglashalterung **(1)**
- Objektteller **(2)**
- Objektwand **(3)**
- 2x Befestigungsklemmen **(4)**
- 2x Balsaholzstäbe (45 cm) **(5)**
- 4x Reagenzgläser samt Deckel
- 8x Schrauben
- 4x Kabelbinder
- 2x Balsaholzstücke zum Kontern



Zur Anbringung der Experimentierhalterung STRATOlab wird zusätzlich die **Styroporsonde** benötigt, falls du die Experimentierhalterung separat und nicht zusammen mit dem **Wetterballon-Komplettset** bestellt hast. Die Styroporsonde ist sowohl Bestandteil des Wetterballon-Komplettsets als auch separat im Shop erhältlich.

Bitte beachte, dass die hier gezeigten Balsaholzstäbe aus Gründen der besseren Sichtbarkeit in der Anleitung mit Sprühlack schwarz lackiert worden sind. Die ausgelieferten und dir vorliegenden Stäbe sind naturfarben und können von dir selbstverständlich auch lackiert werden.



1.2 Benötigte Werkzeuge

Folgende Werkzeuge werden für die Installation der Experimentierhalterung STRATOlab benötigt:

- Kreuzschlitzschraubendreher
- Seitenschneider
- Ggf. Akkuschrauber/Bohrer
- Ggf. mattschwarze Sprühfarbe

2 Installation der Experimentierhalterung

2.1 Installation der Grundhalterung

Um die Experimente an der Experimentierhalterung zu fixieren, müssen zunächst die Befestigungsklemmen montiert werden. Grundsätzlich wird die Experimentierhalterung STRATOlab mit Befestigungsklemmen geliefert, welche den Einsatz von zwei parallelen Experimenten ermöglichen. Somit kann auf jeder Seite der Stratosphärensonde durch jeweils eine Space Cam ein Experiment gefilmt werden, um das Maximum an Forschung während eines Stratosphärenflugs zu betreiben.

Im weiteren Verlauf werden zwei Experimentaufbauten verwendet, sodass beide Steckplätze der Befestigungsklemmen verwendet werden. Selbstverständlich kann auch lediglich ein Steckplatz der Befestigungsklemmen genutzt werden, sodass nur auf einer Seite der Stratosphärensonde ein Experiment seine Reise in die Stratosphäre antritt.

Expertentipp: Wenn möglich, solltest du beide Balsaholzausleger mit Experimenten bestücken, egal welche Halterungen du am Ende der Balsaholzausleger installierst. Durch das Anbringen von Experimenten auf beiden Seiten wird verhindert, dass deine Sonde „Schlagseite“ bekommt, dadurch eine erhöhte Rotation entsteht und deine Videoaufnahmen darunter leiden.



Zunächst werden die Styroporsonde, die zwei Befestigungsklemmen sowie die beiden Balsaholzausleger benötigt. Um später an den Balsaholzauslegern die mitgelieferten Halterungen zu verwenden, müssen zunächst die Balsaholzausleger unterhalb der Sonde fi-

xiert werden. Richte hierfür die Balsaholzausleger in die entsprechenden Richtungen aus, in denen sich später die Experimente befinden sollen. Achte darauf, dass die Halterungen in etwa mittig unterhalb der Styroporsonde sitzen.

Nun nimmst du die beiden Befestigungsklemmen und drückst die Balsaholzausleger in die jeweiligen Steckplätze der Befestigungsklemmen. Wichtig für einen sicheren Halt ist, dass jeder Balsaholzausleger durch beide Befestigungsklemmen gehalten wird.

Expertentipp: Der Abstand zwischen Kameralinse und Objekt sollte mindestens 20 cm betragen. Ansonsten ist lediglich der Vordergrund scharf, der Hintergrund und damit die Umgebung der Stratosphäre dagegen unscharf. Prüfe daher unbedingt nach der vollständigen Installation, ob die Objekte und der Hintergrund scharf zu sehen sind!





Sofern du die richtige Länge der Balsaholzausleger für dein Experiment ermittelt hast, nutze hierzu testweise auch die entsprechenden Halterungen.





Fixiere die Balsaholzausleger mithilfe der mitgelieferten Schrauben in den Befestigungsklemmen. Durch die Schrauben wird verhindert, dass die Balsaholzausleger in den Steckplätzen verrutschen. Jeder Balsaholzausleger muss mit zwei Schrauben gesichert

werden. Solltest du zwei Balsaholzausleger verwenden, werden entsprechend vier Schrauben benötigt.

Nun kannst du deine fixierte Grundhalterung ausrichten. Dein Ziel ist, dass die Objekte möglichst mittig im späteren Kamerabild zu sehen sind. Daher solltest du die Halterung unterhalb der Styroporsonde möglichst in der Mitte fixieren. Um den Versatz der beiden Balsaholzausleger musst du dir keine Sorgen machen. Du kannst den Kameraschacht nochmals anpassen und deine Kamera auf der jeweiligen Seite so ausrichten, dass die Objekte perfekt mittig im Kamerafokus liegen.





Um die Grundhalterung final zu fixieren, nimm einen Schraubendreher und steche vorsichtig durch die Löcher der Befestigungsklemmen durch den Boden der Styroporsonde, sodass ein durchgängiges Loch entsteht. Halte deine Grundhalterung gut fest, sodass diese nicht verrutscht, denn diesen Vorgang musst du noch dreimal wiederholen.

Nachdem sich nun vier Löcher in der Styroporsonde befinden und du mit der Position der Grundhalterung zufrieden bist, werden die beiden mitgelieferten Kabelbinder benötigt. Die Kabelbinder werden für die Befestigung der Grundhalterung eingesetzt.











Führe dazu zunächst einen Kabelbinder von der Unterseite der Styroporsonde durch das zuvor mit dem Schraubendreher gestochene Loch und führe ihn innerhalb der Sonde durch das nebenliegende Loch wieder hinaus. Nun kannst du den Kabelbinder vorsichtig festziehen, sodass die Halterung fest und sicher sitzt. Bitte beachte, dass es sich bei unserer Styroporsonde um verdichtetes Styropor handelt. Der Kabelbinder kann zwar festgezogen werden, es bleibt aber letztlich Styropor, und durch zu starkes Ziehen kannst du den Kabelbinder durch das Styropor ziehen! Deshalb können auf der anderen Seite der Kabelbinder die mitgelieferten Balsaholzstücke zum Kontern genutzt werden. Wann das nötig ist, erklärt der folgende Expertentipp.

Expertentipp: Bei unserer Styroporsonde handelt es sich um verdichtetes Styropor, daher muss im Inneren der Styroporsonde der Kabelbinder in der Regel nicht gekontert werden. Solltest du beispielsweise Styroporplatten aus dem Baumarkt oder schwerere Experimente verwenden, solltest du innerhalb der Sonde die mitgelieferten kleinen Balsaholzstücke unterhalb der Kabelbinder anbringen, sodass sich die Kabelbinder beim Festziehen nicht durch das weiche Styropor „fressen“.







Hinweis! Stelle unbedingt sicher, dass die Grundhalterung sowie der Rest der Experimente so fixiert sind, dass sich nichts lösen kann und Personen oder Sachen während des Stratosphärenflugs am Boden nicht gefährdet werden!

Wiederhole den Vorgang mit dem zweiten Kabelbinder und überprüfe, ob deine Grundhalterung wie gewünscht sitzt. Entferne die überstehenden Enden der Kabelbinder mit dem Seitenschneider.

2.2 Installation der Reagenzglashalterung

Sofern du während deines Forschungsflugs Flüssigkeiten untersuchen möchtest, enthält die Experimentierhalterung STRATOlab eine Halterung für vier Reagenzgläser.

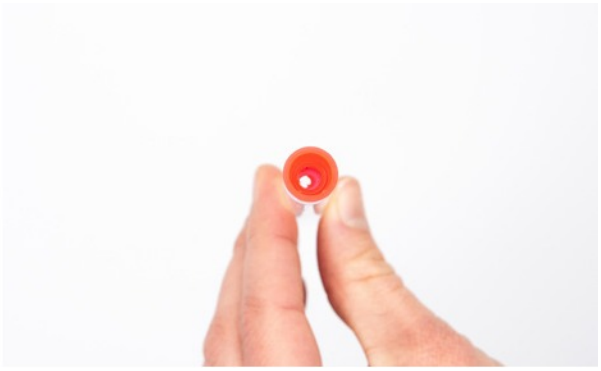
Um die Reagenzglashalterung an der bereits fixierten Grundhalterung zu installieren, benötigst du neben der Reagenzglashalterung die vier Reagenzgläser sowie eine Schraube samt Schraubendreher.

Expertentipp: Die roten Deckel der Reagenzgläser sind vor allem während des wackeligen Starts wichtig, sodass bei windigeren Bedingungen beim Start die Flüssigkeiten in den Reagenzgläsern bleiben. Hierbei muss jedoch beachtet werden, dass der atmosphärische Umgebungsdruck während des Aufstiegs immer weiter abnimmt. Somit droht bei Verwendung der roten Deckel die Gefahr, dass die Deckel durch den Überdruck im Reagenzglas wie kleine „Geschosse" in größerer Höhe wegfliegen. Sofern dies nicht gewünscht ist, sollte vorsichtig ein kleines Loch in den Deckel gebohrt werden, sodass ein Druckausgleich erfolgen kann.









Nachdem du alle Reagenzgläser ggf. mit einem kleinen Loch für den Druckausgleich versehen hast, stecke die Reagenzgläser von oben in die Halterung. Die Halterung ist konisch zulaufend, sodass die Reagenzgläser nicht hindurchgleiten können. Ggf. kannst du die Reagenzgläser zusätzlich noch mit einem kleinen Klebepunkt aus einer Heißklebepistole befestigen, dies ist jedoch nicht unbedingt notwendig.

Stecke die bestückte Reagenzglashalterung nun auf den Balsaholzausleger. Prüfe nochmals den Abstand von mindestens 20 Zentimetern zwischen der in der Styroporsonde verbauten Kameralinse der Space Cam und der Reagenzglashalterung, sodass während

deines Stratosphärenfluges in jedem Fall die Reagenzgläser und die Umgebung scharf zu sehen sind.





Nutze nun einen Schraubendreher und fixiere die Reagenzglashalterung entsprechend mit der mitgelieferten Schraube durch vorsichtiges Festschrauben.









2.3 Installation des Objekttellers

Sofern du während deines Forschungsflugs kleine Objekte beobachten möchtest, enthält die Experimentierhalterung STRATOlab einen Objektteller.

Um den Objektteller auf der bereits fixierten Grundhalterung zu installieren, benötigst du neben dem Objektteller eine Schraube samt Schraubendreher.

Stecke den Objektteller nun auf den Balsaholzausleger. Prüfe nochmals den Abstand von mindestens 20 Zentimetern zwischen der in der Styroporsonde verbauten Kameralinse der Space Cam und dem Objektteller, sodass während deines Stratosphärenfluges in jedem Fall dein Objekt und die Umgebung scharf zu sehen sind.





Nutze nun einen Schraubendreher und fixiere den Objektteller entsprechend mit der mitgelieferten Schraube durch vorsichtiges Festschrauben.





Expertentipp: Nutze eine Heißklebepistole oder Sekundenkleber, um die gewünschten Objekte auf dem Objektteller zu fixieren. Prüfe jedoch vor dem Fixieren, wie das von dir ausgewählte Objekt auf Heißkleber oder Sekundenkleber reagiert.



Hinweis! Personen und Sachen dürfen in keinem Fall gefährdet werden! Objekte sind sicher zu fixieren und ggf. mit Schnüren an der Sonde zu sichern! Sicherheit hat oberste Priorität!

2.4 Installation der Objektwand

Sofern du während deines Forschungsflugs kleine, eher vertikal ausgerichtete Objekte beobachten möchtest, enthält die Experimentierhalterung STRATOlab eine Objektwand.

Um die Objektwand auf der bereits fixierten Grundhalterung zu installieren, benötigst du neben der Objektwand eine Schraube samt Schraubendreher.

Stecke die Objektwand nun auf den Balsaholzausleger. Prüfe nochmals den Abstand von mindestens 20 Zentimetern zwischen der in der Styroporsonde verbauten Kameralinse der Space Cam und der Objektwand bzw. dem später daran befestigten Objekt, sodass während deines Stratosphärenfluges in jedem Fall dein Objekt und die Umgebung scharf zu sehen sind.





Nutze nun einen Schraubendreher und fixiere die Objektwand entsprechend mit der mitgelieferten Schraube durch vorsichtiges Festschrauben.

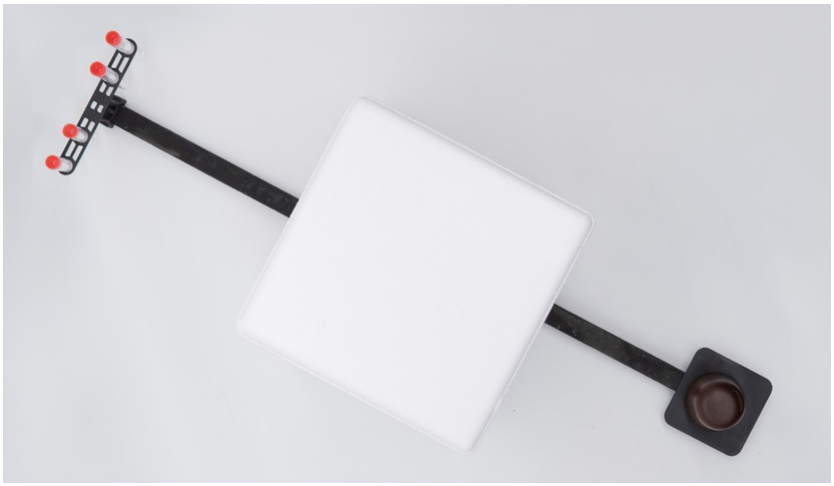


Expertentipp: Nutze eine Heißklebepistole oder Sekundenkleber, um die gewünschten Objekte an der Objektwand zu fixieren. Prüfe jedoch vor dem Fixieren, wie das von dir ausgewählte Objekt auf Heißkleber oder Sekundenkleber reagiert.





Hinweis! Personen und Sachen dürfen in keinem Fall gefährdet werden! Objekte sind sicher zu fixieren und ggf. mit Schnüren an der Sonde zu sichern! Sicherheit hat oberste Priorität!



3 Sicherheitshinweise

Bitte beachte unbedingt die folgenden Sicherheitshinweise, die sich auf das Produkt beziehen. Bitte beachte unbedingt auch die weiterführenden Sicherheitshinweise bei der Vorbereitung und Durchführung eines Stratosphärenfluges!

3.1 Signalworte

Die folgenden Signalworte werden in dieser Bedienungsanleitung verwendet:

- **WARNUNG:** Hiermit wird eine Gefährdung mittleren Risikograde eingestuft. Die Missachtung der Warnung kann eine schwere Verletzung zur Folge haben.
- **Hinweis!** Hierdurch wird vor möglichen Sachschäden gewarnt.
- **Expertentipp:** Hier handelt es sich um eigene Erfahrungen aus 10 Jahren und über 1.000 Stratosphärenflügen! Stratoflights übernimmt keinerlei Garantie oder Haftung für die hier genannten Expertentipps.

3.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Lies dir diese Sicherheitshinweise zur Experimentierhalterung STRATOlab sorgfältig vor dem Gebrauch durch, um diese ordnungsgemäß nutzen zu können. Der bestimmungsgemäße Gebrauch sieht vor, die Experimentierhalterung STRATOlab nur wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ausschließlich zum Experimentieren in der Stratosphäre zu nutzen. Alle Objekte und Halterungen sind ordnungsgemäß zu sichern, sodass Personen und Sachen nicht beschädigt werden!

Hinweis! Für Schäden, die durch nicht bestimmungsgemäßen oder falschen Gebrauch entstehen, übernehmen der Hersteller und der Händler keine Haftung.

3.3 Gefahren für Kinder und hilfsbedürftige Personen

Bitte lasse die Experimentierhalterung STRATOlab nicht durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten nutzen. Eine Ausnahme gilt, wenn du zuvor von einer für ihre Sicherheit zuständigen Person Anweisungen erhalten hast, wie das Gerät zu benutzen ist. Achte darauf, dass nicht mit Kleinteilen (z. B. Zubehör o. Ä.) gespielt wird. Diese können verschluckt werden und zur Erstickung führen. Unterrichte daher dein Kind über die Gefahren und die Bedienung der Experimentierhalterung STRATOlab. Die Experimentierhalterung STRATOlab gilt nicht als Kinderspielzeug.

3.4 Verpackungsentsorgung

Entsorge sämtliches Verpackungsmaterial sowie die Verpackung sortenrein. Gib Papier, Pappe und Karton zum Altpapier und Folien in die Wertstoffsammlung.

4 Checkliste: Perfekt vorbereitet und an alles gedacht?

Folgendes benötigst du für eine erfolgreiche Stratosphärenmission:

☐	§	**Aufstiegserlaubnis**	Damit dein Wetterballon aufsteigen darf, benötigst du in deinem Land eine Aufstiegserlaubnis. Nutze hierfür unsere Wetterballon-Anmeldung.	→
☐		**Batterypack**	Bei Temperaturen von bis zu −65 °C hält der interne Akku der Kamera für die gesamte Flugzeit nicht durch. Hierfür benötigst du ein Batterypack, sodass dein gesamter Stratosphärenflug gefilmt wird.	→
☐		**Fallschirm 800**	Damit deine Nutzlast sanft und sicher zurück zur Erde segelt, benötigst du einen Fallschirm. Der Fallschirm 800 ist für Nutzlasten bis 800 g ausgelegt.	→
☐		**Fallschirm 2500**	Für größere Nutzlasten benötigst du einen größeren Fallschirm. Der Fallschirm 2500 ist optimal für Nutzlasten, die mehr als 800 g wiegen.	→
☐		**Flaschendruckminderer Helium**	Um die berechnete Menge an Helium/Ballongas in deinen Wetterballon aus der Gasflasche zu füllen, benötigst du einen Flaschendruckminderer für Helium. Somit kannst du die berechnete Menge exakt abfüllen.	→
☐		**Geeigneter Startplatz**	Startorte wie bspw. Wiesen, Parks oder das eigene Grundstück, welche nicht in unmittelbarer Nähe zu Fahnenmasten oder Hochhäusern liegen.	→

☐		**GPS Tracker STRATOfinder**	Der STRATOfinder überträgt den Landeort deiner Stratosphärensonde auf 5 Meter genau. Mithilfe der Stratoflights App kannst du den STRATOfinder in die App integrieren und dir die aktuellen Positionsdaten anzeigen lassen.	➔
☐		**Handschuhe**	Damit die empfindliche Hülle des Wetterballons nicht „verletzt“ wird, sollten alle am Wetterballon arbeitenden Teammitglieder Handschuhe tragen und Ringe, Ohrringe etc. ablegen. Bodenkontakt bitte vermeiden!	➔
☐		**Helium/Ballongas**	Helium/Ballongas erzeugt Auftrieb. Dieses ist bei Gashändlern in deiner Region oder größeren Baumärkten erhältlich. Für die Berechnung kann unser Helium-Rechner im Tutorial/in der Stratoflights App genutzt werden.	➔
☐		**Luftfahrt-Halterhaftpflichtversicherung**	Für die Aufstiegserlaubnis benötigst du eine Luftfahrt-Halterhaftpflichtversicherung. Hinweise hierzu findest du im Tutorial.	➔
☐		**Space Cam**	Zuverlässige Kamera für extreme Bedingungen. Viele Kameras und Action Cams bekannter Hersteller haben Probleme bei den Bedingungen in der Stratosphäre. Die Space Cam ist zuverlässig und liefert super Aufnahmen.	➔
☐		**Spezialschnur**	Die meisten Länder in der EU fordern gem. der SERA VO, welche die gesetzliche Grundlage für Wetterballonaufstiege bildet, eine max. Reißfestigkeit von 230 N. Die Spezialschnur erfüllt diese Kriterien der Behörden.	➔
☐		**Styroporsonde**	Dein Equipment muss vor den extremen Bedingungen geschützt werden, um Ausfälle zu vermeiden. Die Styroporsonde bietet genug Platz und schützt zuverlässig vor den extremen Temperaturen von bis zu −65 °C.	➔
☐		**Tesa Gewebeband**	Um deine Sonde sowie deinen Wetterballon zu verschließen, benötigst du zuverlässiges Klebeband. Tesa Gewebeband ist hierfür gut geeignet.	➔

Folgendes Equipment kann für deine Mission eine sinnvolle Ergänzung sein:

☐		**Backup-GPS Tracker**	Als Backup-GPS-Tracker kann ein zweiter STRATOfinder oder SPOT Trace sinnvoll sein, um größtmögliche Sicherheit zu bieten.	→
☐		**Datenlogger STRATO4**	Der STRATO4 zeichnet neben GPS-Position, Flughöhe und Geschwindigkeit auch Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit u. v. m. auf, um den Stratosphärenflug komplett zu analysieren.	→
☐		**SPOT Trace**	Sofern eine Live-Position gewünscht ist oder eine Landung auf dem Meer nicht unwahrscheinlich ist, ist der GPS Tracker SPOT Trace die perfekte Wahl für einen erfolgreichen Stratosphärenflug.	→
☐		**Unterrichtsreihe Stratosphärenflug**	Eine Unterrichtsreihe speziell für die Stratosphäre! Aufgaben- und Lösungsblätter für 11 Doppelstunden, wertvolle Infos für die Vorbereitung und Hilfestellungen in jeder Phase eines Schulprojekts.	→
☐		**Wetterballon-Handbuch**	Auf fast 100 Seiten mit zahlreichen Bildern und Expertentipps gelingt mit diesem Handbuch jede Mission in die Stratosphäre. Versprochen!	→

Für die optimale Durchführung solltest du folgende Werkzeuge griffbereit haben:

☐		**Cuttermesser/Schere**	Nützliches Werkzeug, um deine Sonde zu präparieren sowie den Karton für den Wetterballon vorsichtig zu öffnen.	→

☐		**Schraubenschlüssel für Flaschendruckminderer**	Die Gasflasche zum Helium/Ballongas ist mit einer Kappe verschraubt. Auch der Flaschendruckminderer Helium muss angebracht werden.	→
☐		**Seitenschneider**	Nützlich, um die überstehenden Enden der Kabelbinder zu entfernen.	→
☐		**Stratoflights App**	Der treue Begleiter in der Hosentasche: Checkliste, alle Tools und Informationen griffbereit am Startort dabei haben!	→

5 About Stratoflights

Wir hoffen, dass wir dir mit unserer Experimentierhalterung STRATOlab sowie unseren anderen kostenlosen Leistungen wie der Stratoflights App und den Tutorials und Videos auf unserer Homepage weiterhelfen konnten und hoffen, dass du ein außergewöhnliches Abenteuer erleben wirst und mit sensationellen Aufnahmen vom Blau unseres Planeten belohnt wirst.
Wir freuen uns immer über Anregungen und konstruktives Feedback sowie Bewertungen unserer Produkte im Online-Shop.
Gerne möchten wir auch die Gelegenheit nutzen, um darauf hinzuweisen, dass dieses Projekt ideal als Schulprojekt durchgeführt werden kann, da sämtliche naturwissenschaftliche Disziplinen im Gesamtprojekt stecken und den Schüler*innen mit diesem Projekt nicht nur naturwissenschaftliche Theorie und Praxis nähergebracht wird, sondern vielmehr ein Lernerlebnis durch den Stratosphärenflug erfahren.
Nochmals herzlichen Dank für dein Vertrauen in uns und unsere Produkte! Wir würden uns sehr freuen, wenn du dieses Projekt weiterempfiehlst.

Dein Team von Stratoflights

Folge uns auf Instagram, Facebook und YouTube
und markiere uns auf deinem Projekt!





www.stratoflights.com