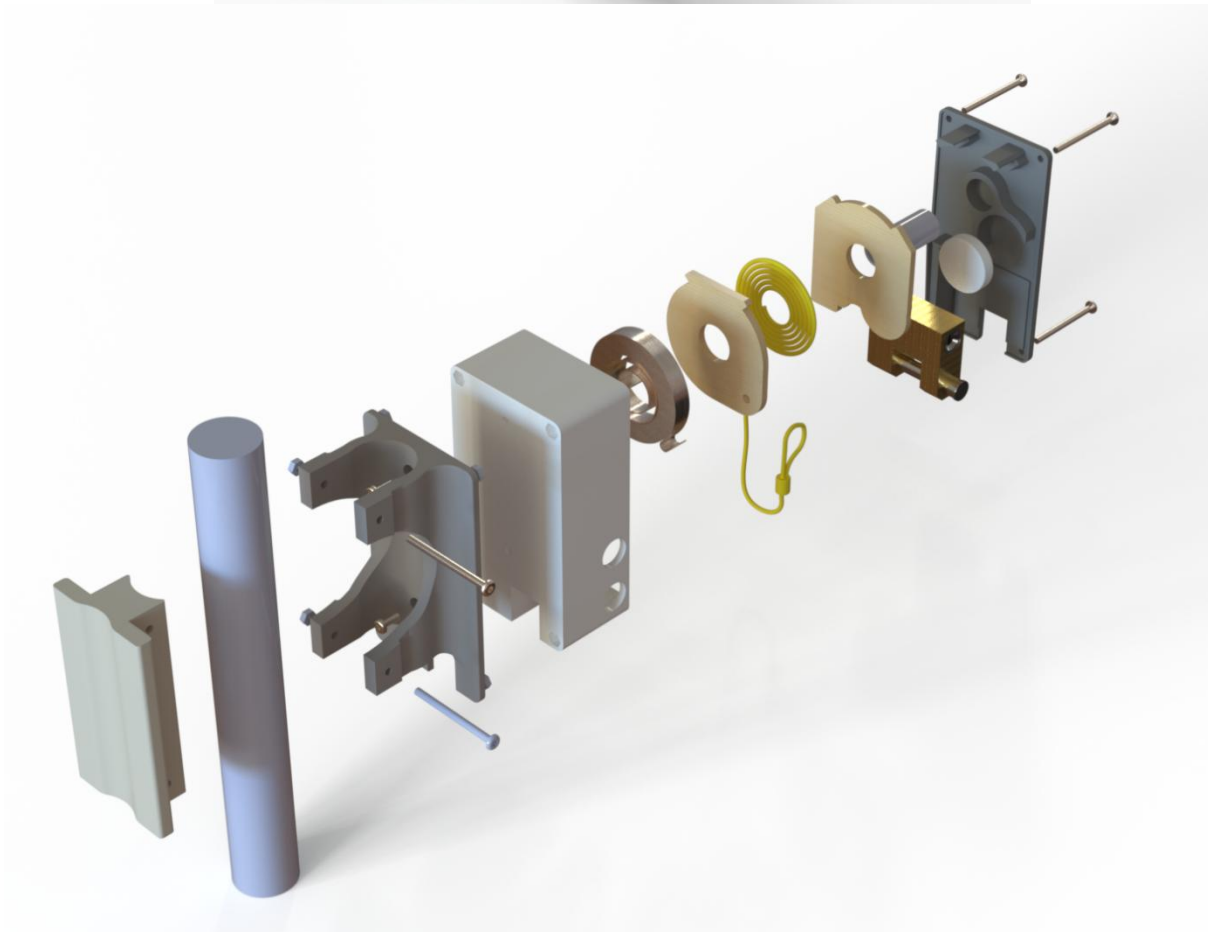
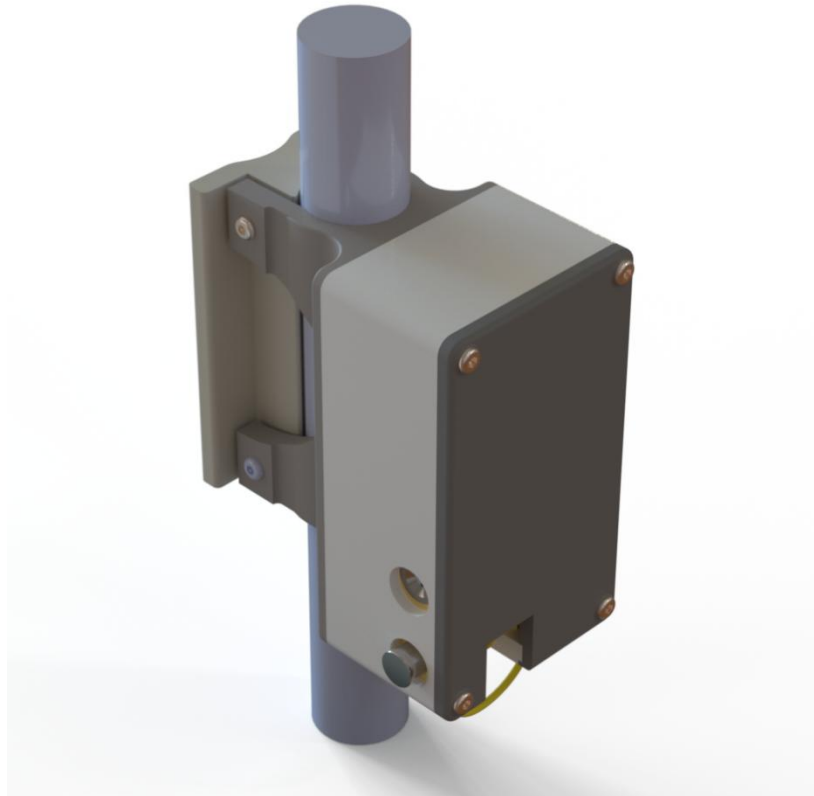


Dokumentation: Helmhalterung mit Tracking



Inhalt

Werkzeuge und Materialien	3
Werkzeuge	3
Material:	3
Vorbereitung	4
Muttern einsetzen:	4
1. Vorverschraubung	4
2. Welle Herstellen	5
3. Seil mit Welle verbinden	5
Mechanische Montage (Schritt-für-Schritt)	6
1. Triebfeder einsetzen	6
2. Erste Trennplatte einsetzen	7
3. Welle mit Seil	7
4. Zweite Trennplatte einsetzen	7
5. Bolzenschloss montieren	8
6. AirTag einsetzen	8
7. Gehäuse schließen	8
Abschluss und Funktionstest	8
Hinweise zu PETG vs. PLA	9
Funktion und typische Fehlerquellen	9
Montageanleitung der Helmhalterung am Fahrrad	11
Bedienungsanleitung für das integrierte Schloss	12

Werkzeuge und Materialien

Werkzeuge:

- Torx-Schraubendreher (für ISO-7380-Schrauben)
- Seitenschneider (für Seil und Klemme)
- Kabel-Crimpzange (Pressklemme)
- ggf. Feile/Schleifpapier (Entgraten)
- Winkelschleifer oder Metallsäge
- Bohrmaschine mit Metallbohrer

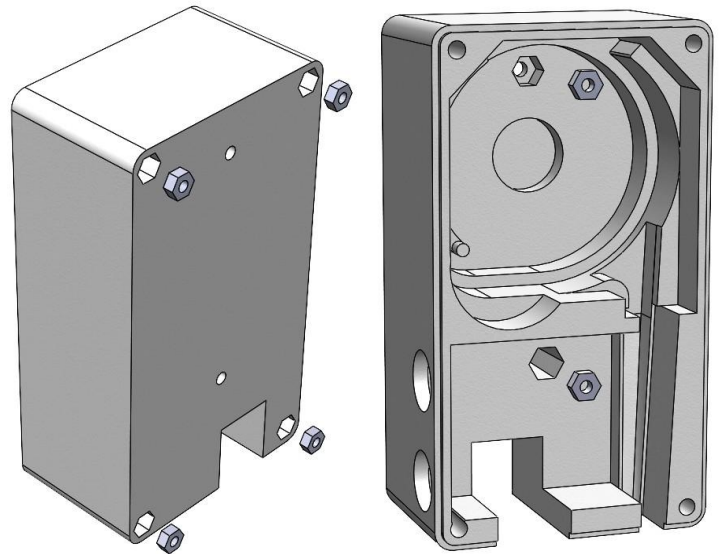
Material:

- 4× 3D-gedruckte PETG-Gehäuseteile
- 2× gelaserte Holz-Trennplatten
- Stück Rohr Außen Ø 18 mm, 41mm Länge
- 8× M4-Muttern
- 2× ISO 7380 M4×10 Linsenkopfschrauben (Torx)
- 4× ISO 7380 M4×50 Linsenkopfschrauben (Torx)
- Triebfeder (Innen Ø 18–20 mm, Außen Ø ≤60 mm, Höhe ≤10 mm, Dicke ≈0,4 mm)
- Drahtseil mit vorgefertigter Öse Kunststoffschutz (ca. 1m lang,),
- Pressklemme für Drahtseil
- Bolzenschloss (kleines Vorhängeschloss)
- Apple AirTag (oder Samsung SmartTag mit passender 3D-Datei)
- Klebstoff (Epoxidharz oder Kunststoffkleber) für Muttern.

Vorbereitung

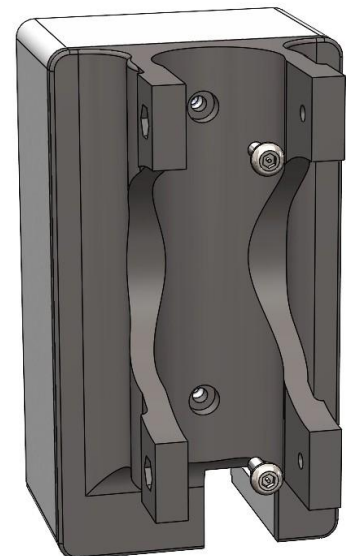
Muttern einsetzen:

Setzen Sie die M4-Muttern in die vorgesehenen Aussparungen im Gehäuse außen (4 Muttern) und innen (2 Muttern) ein. Achten Sie auf festsitzende, verdrehsichere Position und verkleben Sie sie mit Epoxidharz oder einem anderen dauerhaft aushärtenden Kleber. (Alternativ können Gewindebuchsen auch mit einem Lötkolben in das erwärmte PETG eingeschmolzen werden.)



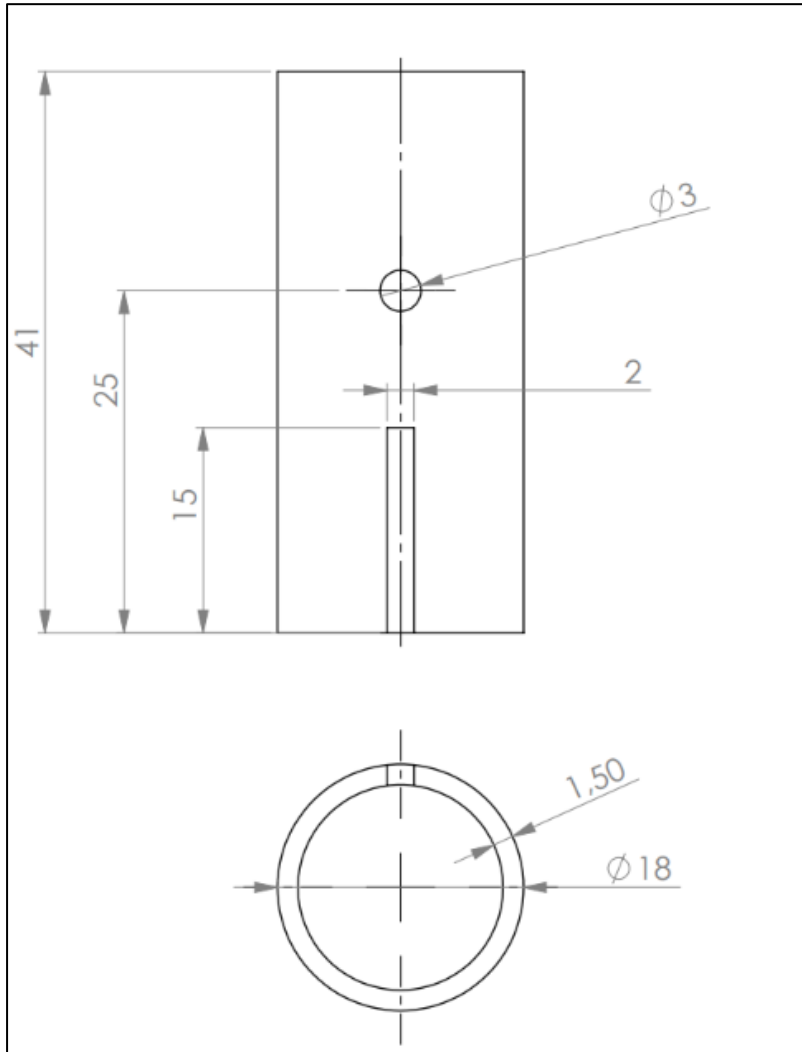
1. Vorverschraubung:

Nach dem Aushärten der Klebeverbindung fügen Sie Halterung und Hauptgehäuse zusammen. Verschrauben Sie beide Hälften mit den 2× ISO 7380 M4×10 (Torx) Schrauben, um eine stabile Einheit zu erhalten. Dadurch sind die Teile richtig ausgerichtet für den weiteren Zusammenbau. Überprüfen Sie den festen Sitz der Muttern und Schrauben.



2. Welle Herstellen

Zunächst muss die Welle bearbeitet werden. Entferne dazu mit einem Winkelschleifer oder der Metallsäge die rechteckige Fläche. Und bohre an der gekennzeichneten Stelle das Loch, womit das Stahlseil und die Welle verbunden sind.

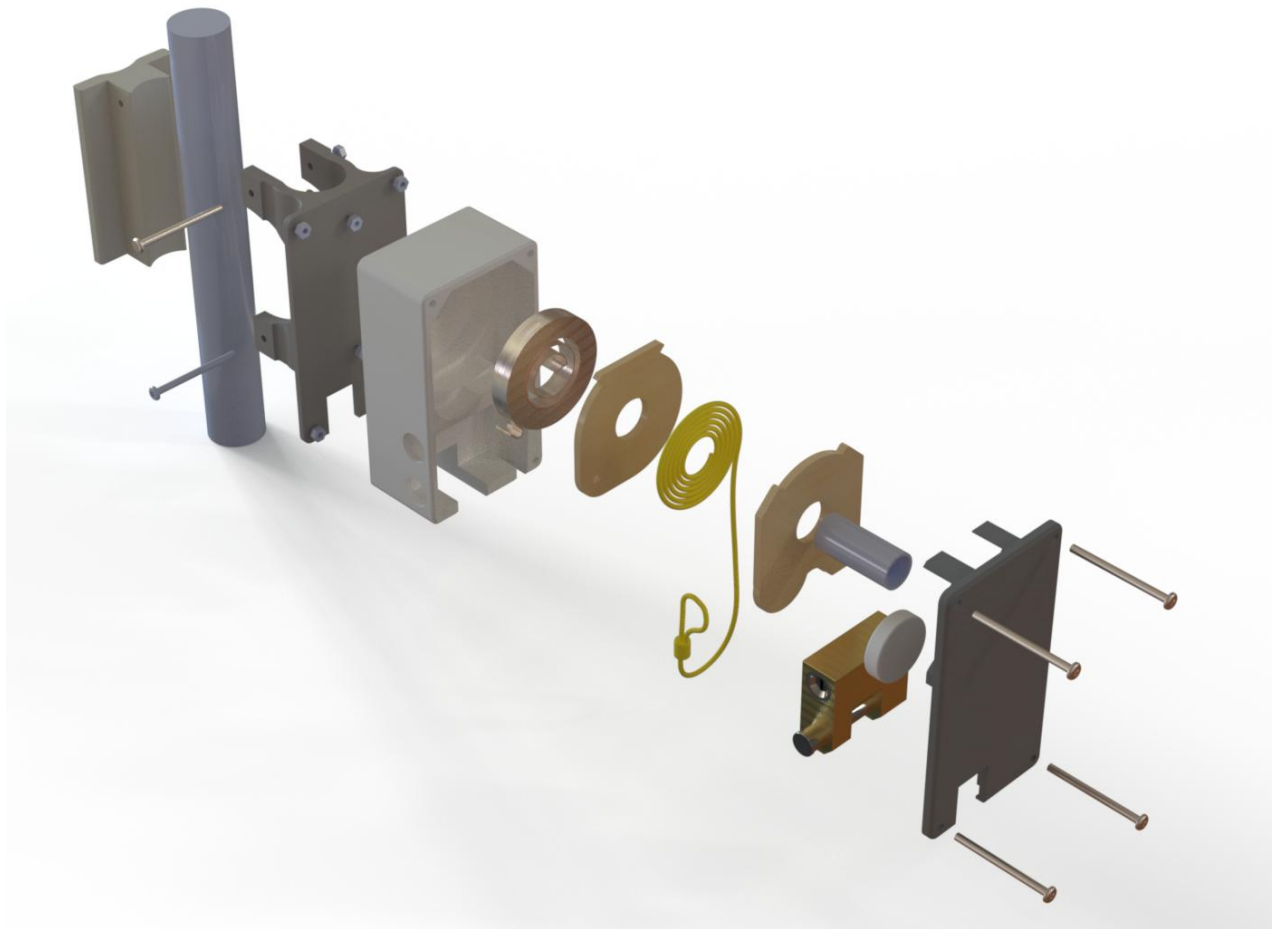


3. Seil mit Welle verbinden

Das Stahlseil wird in die Bohrung der Welle geführt und die Pressklemme auf das Ende gesteckt. Anschließend bringen Sie die Crimpzange oder Kabelpresse mittig auf die Klemme auf und pressen, bis die Hälften der Klemme fest aneinanderliegen und das Seil nicht mehr rutschen kann. Ziehen Sie probeweise mit moderatem Kraftaufwand an der Seilschleife; die Verbindung muss form- und kraftschlüssig sein, ohne dass sich das Seil löst. So entsteht eine sichere, dauerhafte Verbindung zwischen Stahlseil und der Welle.

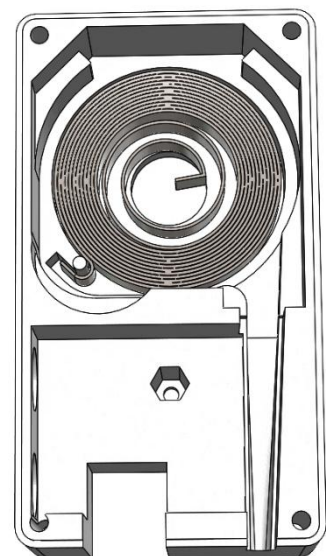


Mechanische Montage (Schritt-für-Schritt)

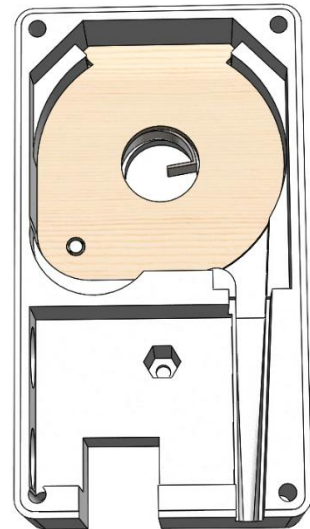


1. Triebfeder einsetzen:

Setzen Sie nun die Triebfeder (Spiralfeder) ein. Die Feder wird so eingehakt, dass ihr Ende am Gehäuse fixiert ist und das andere Ende an der Welle. Achten Sie darauf, dass die Feder ordnungsgemäß in ihrer Aufnahme liegt. Die Feder wird durch die Drahtseilwicklungen vorgespannt. Entfernen Sie **erst nach dem Einsetzen** die Transportsicherung der Feder. (Tipp: Kunststoffzinken oder Holzstücke können zur Sicherung genutzt werden, bis alles einsatzbereit ist.) Vorsicht: Die Feder arbeitet unter Spannung – halten Sie Ihre Hände beim Einbau an den sicheren Stellen.



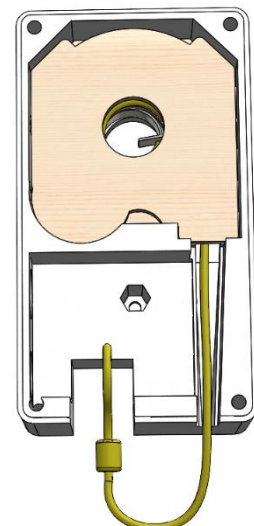
2. **Erste Trennplatte einsetzen:** Legen Sie die erste gelaserte Holz-Trennplatte in die untere Nut des (zusammengefügten) Gehäuses ein. Diese Platte trennt den Seilbereich vom Federbereich. Sie wird nicht verschraubt, sondern nur sauber eingepasst.



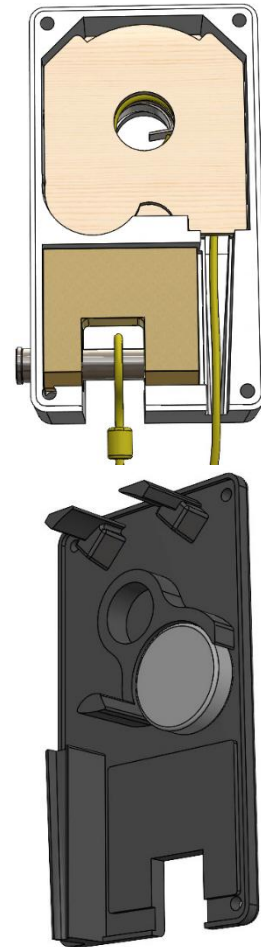
3. **Welle mit Seil:** Führen Sie die Welle mit dem Schlitz nach unten in die Öffnung der Trennplatte und schieben sie diese auf die Feder. Wickeln Sie das Seil um die Welle, gleichmäßig nebeneinanderliegend. Die Öse (Schlaufe) des Seils sollte durch die dafür vorgesehene Öffnung im Gehäuse hinausragen dabei sollte eine leichte Vorspannung entsteht.



4. **Zweite Trennplatte einsetzen:** Legen Sie die zweite Holz-Trennplatte oberhalb der Triebfeder ein und schieben Sie sie in die dafür vorgesehene Nut. Diese Platte trennt den Federmechanismus vom oberen Gehäusebereich ab. Prüfen Sie, dass sie bündig sitzt und sich nicht mit Welle oder Feder berührt.



5. **Bolzenschloss montieren:** Setzen Sie das Bolzenschloss in seine Aufnahme im Gehäuse ein. Das Schloss dient als Anschlag bzw. Diebstahlsicherung: Vergewissern Sie sich, dass der Bolzenschloss-Mechanismus richtig funktioniert (Bolzen rastet ein/aus) und die Schlaufe kann sicher gehalten wird.



6. **AirTag einsetzen:** Legen Sie den Apple AirTag (bzw. Samsung SmartTag) in die speziell dafür vorgesehene Mulde im Deckel ein. Entfernen Sie ggf. Schutzfolien auf dem Tag. Um Hin- und Herrutschen zu verhindern kann der Tag mit doppelseitigem Klebeband im Deckel festgeklebt werden.

7. **Gehäuse schließen:** Setzen Sie nun den Deckel auf das Hauptgehäuse. Stellen Sie sicher, dass alle Teile passgenau ineinandergreifen und keine Kabel eingeklemmt sind. Verschrauben Sie das Gehäuse mit **4× ISO 7380 M4×50 (Torx)-Schrauben**. Ziehen Sie die Schrauben kreuzweise gleichmäßig an, um ein Verziehen der Teile zu vermeiden. Ziehen Sie sie fest, aber nicht übermäßig, da PETG spröde werden kann. Abschließend sollte das Gehäuse fest geschlossen sein und der Deckel bündig sitzen.

Abschluss und Funktionstest

- **Seilzug prüfen:**

Ziehen Sie das Seil komplett aus dem Gehäuse und lassen Sie es mehrere Male selbsttätig zurückfedern. Es sollte gleichmäßig einziehen und ganz auf der Welle verschwinden (bis die geformte Seilschlaufe im Gehäuse einrastet). Eine korrekte Vorspannung (ca. 0,5 Umdrehungen Ruheposition) sorgt dafür, dass das Seil straffgezogen wird, ohne ins Leere zu gehen.

- **Mechanik kontrollieren:**

Achten Sie darauf, dass Welle und Feder ruhig laufen. Ertönen ungewöhnliche Geräusche oder spüren Sie harten Widerstand, öffnen Sie das Gehäuse und prüfen Sie, ob Trennplatten bzw. Gehäusekanten leicht schleifen. Glätten Sie scharfe Kanten nach oder korrigieren Sie die Einbaulage. Bei Bedarf sehr leicht PTFE-Spray oder ein trockenes Gleitmittel auf die Welle/Lagerungen und Feder auftragen. Generell sollten Welle und Feder **reibungsfrei** rotieren.

- **Verschraubungen überprüfen:**

Kontrollieren Sie nochmals alle Schrauben auf festen Sitz. Stellen Sie sicher, dass die eingeklebten Muttern nicht rotiert haben. Gegebenenfalls nachziehen oder die Muttern mit Schraubensicherung fixieren. Ein kurzer Nachgang mit Torx-Schlüssel nach einigen Einsätzen ist ratsam, da Vibrationen (z.B. beim Fahrradbetrieb) Schrauben lösen können.

- **Schloss-Funktion:** Testen Sie das Bolzenschloss mehrmals. Beim geschlossenen Schloss muss die Seilschlaufe sicher blockiert sein; im geöffneten Zustand darf das Seil frei ein- und ausziehen. Sofern das Schloss eine Schlüsselmechanik hat, probieren Sie diese durch, um sicherzugehen, dass der Bügel nicht klemmt.

Hinweise zu PETG vs. PLA

Die Halterung wird für den Einsatz im Freien empfohlen aus **PETG** zu drucken. PETG ist zäher und hält besseren stoßartigen Belastungen stand als PLA. Insbesondere bei niedrigen Temperaturen verhält sich PETG unempfindlicher. Im Gegensatz dazu wird **PLA** bei Kälte deutlich spröder, was im Winterbetrieb problematisch sein kann. PLA bietet zwar eine hohe Steifigkeit, aber dafür eine geringere Zähigkeit.

- *Vorteil PETG:* Gute Schlag- und Kälteresistenz, größere elastische Verformbarkeit, daher belastbarer für dynamische Anwendungen. Nachteilig ist, dass PETG etwas schwerer zu drucken ist und meist ein beheiztes Bett benötigt.
- *Vorteil PLA:* Einfacheres Drucken (niedrigere Drucktemperatur), hohe Oberflächenqualität. Nachteilig sind geringere Schlagzähigkeit und eine Neigung zum Versprüden unter extremen Temperaturzyklen oder bei Feuchtigkeit.

Funktion und typische Fehlerquellen

- **Falsche Vorspannung:** Sind zu wenige Umdrehungen auf der Welle (sehr geringer Federdruck), zieht das Seil nicht komplett ein. Ist die Feder zu stark vorgespannt, kann die Mechanik blockieren oder das Seil unter zu hohem Druck stehen. Achten Sie auf die vorgegebene Windungszahl (≈ 6) und die 0,5

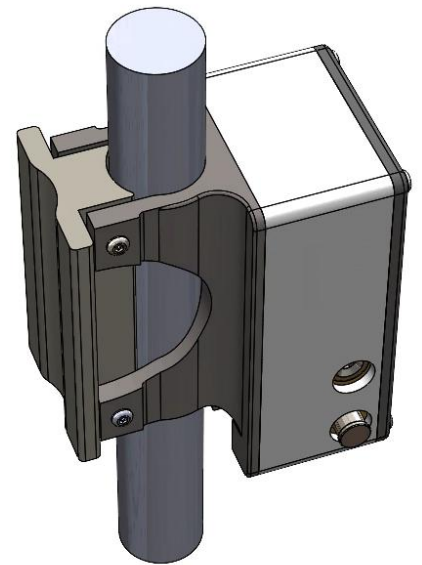
Umdrehungen Ruhespiel. Zu viel „Slack“ führt zu hängendem Seil; zu viel Spannung zu ruckhaftem Rückzug oder schnellem Federablauf.

- **Hohe Reibung:** Stellen Sie sicher, dass die Trennplatten genau im vorgesehenen Abstand sitzen. Holzreste oder Gratbildung können die Welle blockieren. Ein Ruckeln beim Abwickeln oder Einklemmen ist ein Hinweis auf Reibung. Entgraten Sie die Plattenkanten oder verringern Sie die Bauhöhe (z.B. mit Schleifpapier), damit nichts schleift. In schlecht designten Konstruktionen könnte auch der Aufsatzdeckel am Federgehäuse reiben – prüfen Sie, ob alle Einbauabstände korrekt eingehalten sind.
- **Feder-Rücklauf:** Wenn die Triebfeder nicht richtig eingehakt ist, zieht sie den Draht nicht ein. Überprüfen Sie die Einhängung an Welle und Gehäuse. Die Feder muss gleichmäßig aufgerollt werden. Eine verbogene oder falsch ausgerichtete Feder kann durchrutschen oder Geräusche machen. Befestigen Sie die Feder-Enden korrekt.
- **Seilbruch oder Klemme:** Ein beschädigtes Seil oder eine schlechtsitzende Klemme führt schnell zu Versagen. Nutzen Sie einen hochwertigen Draht und crimpen Sie die Pressklemme mit der passenden Zange. Die Enden müssen ausfransungsfrei abgeschnitten werden (keine scharfen Drahtspitzen). Ersetzen Sie die Klemme, wenn Anzeichen von Bruch auftreten.
- **Materialermüdung:** Überwachen Sie den Zustand der Kunststoffteile. PETG kann zwar Stößen standhalten, allerdings können scharfe Ecken oder Bohrlöcher unter Dauerbelastung reißen. Achten Sie insbesondere auf Risse in der Nähe der Schraubenausgänge. Ein vorsichtiger Einsatz von Schraubensicherung (mittelfest) verhindert lockere Schrauben, die zu Flattern und Spannungsverlust führen.
- **Korrosion und Verschleiß:** Bei Salz oder Nässe kann Metall am Schloss oder den Schrauben anfangen zu korrodieren. Gegebenenfalls Edelstahl verwenden oder regelmäßig schmieren. Auch die Feder kann mit der Zeit an Kraft verlieren – tauschen Sie sie aus, sobald der Rückzug schwächer wird.

Sicherheit: Arbeiten an der spannungsgeladenen Feder nur mit Vorsicht. Beim Entfernen oder Nachspannen der Feder Verletzungsgefahr vermeiden – am besten mit Schutzhandschuhen oder Schutzbrille arbeiten.

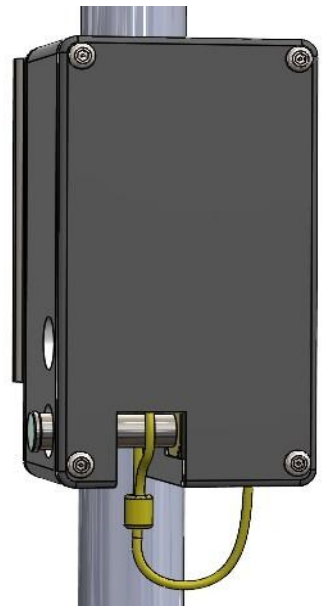
Montageanleitung der Helmhalterung am Fahrrad

1. **Vorbereitung:** Stellen Sie sicher, dass alle Teile vorhanden sind. Dazu gehören die Helmhalterung sowie zwei ISO 7380 M4×50 Linsenkopfschrauben (Torx). Halten Sie einen passenden Schlüssel bereit.
2. **Positionierung der Halterung:** Wählen Sie eine geeignete Stelle an der vertikalen Rahmenstange des Fahrrads aus. Setzen Sie das Verbindungsgehäuse der Helmhalterung so auf das Rahmenrohr auf, dass der Seilausgang nach unten zeigt. Diese Ausrichtung gewährleistet, dass das Stahlkabel später problemlos aus dem Gehäuse herausgeführt werden kann.
3. **Befestigung mit Schrauben:** Führen Sie die beiden ISO 7380 M4×50 Linsenkopfschrauben durch die dafür vorgesehenen Bohrungen im Verbindungsgehäuse. Halten Sie dabei die Halterung fest am Rahmenrohr an. Schrauben Sie die Linsenkopfschrauben gleichmäßig mit dem Torxschlüssel in die Rahmenaufnahme ein. Ziehen Sie die Schrauben fest an, um einen spielfreien Sitz zu gewährleisten.
4. **Ausrichtung kontrollieren:** Prüfen Sie nach dem Festziehen, ob der Helmhalter fest und wackelfrei am Rahmen sitzt. Achten Sie darauf, dass der Seilausgang weiterhin nach unten zeigt und nicht am Rahmenanschlag anliegt. Eine korrekt ausgerichtete Halterung verhindert später Funktionsstörungen oder Kabelklemmen.
5. **Abschluss:** Kontrollieren Sie abschließend alle Verbindungen. Gegebenenfalls ziehen Sie die Schrauben noch einmal nach, bis der Sitz spielfrei ist. Ziel ist ein absolut fester Halt der Halterung am Rahmen.



Bedienungsanleitung für das integrierte Schloss

1. **Vorbereitung:** Stellen Sie sicher, dass das Schloss korrekt im Gehäuse integriert ist und der Deckel festsitzt. Überprüfen Sie, ob der Schlüssel zum Entriegeln des Bolzenschlusses bereitliegt.
2. **Schloss entriegeln:** Drehen oder drücken Sie den Schlüssel (je nach Modell) am Bolzenschluss, um es zu entriegeln. Sobald das Schloss geöffnet ist, wird das Stahlseil freigegeben und kann herausgezogen werden.
3. **Kabel herausziehen:** Ziehen Sie das Stahlseil vollständig durch die dafür vorgesehene Öffnung am Gehäuse heraus. Achten Sie darauf, das Seil gleichmäßig herauszuführen, damit es sich nicht verkantet oder in der Mechanik hängen bleibt.
4. **Helm befestigen:** Führen Sie das herausgezogene Stahlseil durch die Lüftungsschlitze des Helms. Legen Sie den Helm an den gewünschten Ort (z. B. an den Fahrradrahmen oder die Sattelstütze). Führen Sie das freie Ende des Seils um ein die Sattelstütze.
5. **Verschließen:** Führen Sie die Schlaufe des Stahlseils in das Bolzenschluss ein. Stecken Sie das freie Ende des Stahls in den Verschlussmechanismus und verriegeln Sie das Schloss (z. B. durch Umdrehen des Schlüssels oder Drücken des Verschlussknopfs). Achten Sie darauf, dass das Schloss hörbar einrastet und der Helm nun sicher fixiert ist.
6. **Kontrolle:** Überprüfen Sie, dass der Helm festgehalten wird und der Bolzen vollständig verschlossen ist. Ziehen Sie leicht am Helm, um die sichere Fixierung zu testen.



Hinweise:

- Schützen Sie Schloss und Stahlkabel vor Feuchtigkeit und Schmutz, um Korrosion zu vermeiden. Trocknen Sie das Schloss nach Kontakt mit Wasser gründlich ab.
- Schmieren Sie bei Bedarf das Bolzenschluss und das Stahlkabel (z. B. mit trockenem Spray oder Graphit), um eine dauerhaft reibungslose Funktion zu gewährleisten.