

Vorbereitung

Eine gute Vorbereitung ist schon fast die halbe Miete. Ich empfehle zunächst, sich die Teilelisten und Zeichnungen anzuschauen und mal in sich zu gehen, inwieweit du deinen Eigenbau auf die gleiche Art umsetzen kannst oder willst - denn es führen, wie immer, auch hier mehrere Wege zum Ziel.

Vielleicht hast du noch Material herumliegen, dass du an Stelle des hier vorgeschlagenen verwenden kannst, oder du siehst sogar eine Verbesserung durch die Nutzung eines anderen Materials oder einer anderen Komponente - dann nur zu!

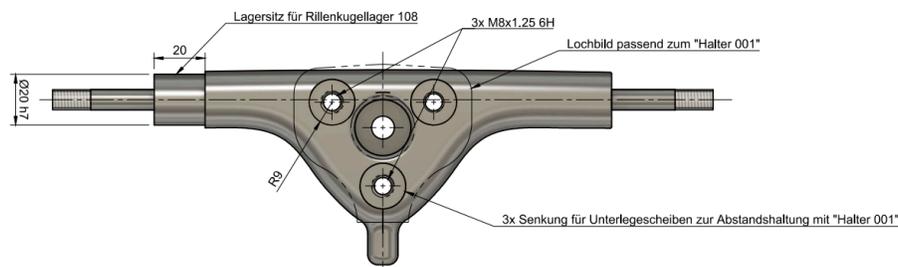
Wenn du dich für die Umsetzung nach dieser Anleitung entscheidest, dann empfehle ich, mit der Bestellung der Kaufteile anzufangen. Erst wenn du alle Kaufteile vorliegen hast, solltest du mit der Anfertigung der Einzelteile beginnen, so kannst du jede Komponente passgenau auf die Maße der zugekauften Komponente anfertigen.

1. Bearbeitung der Kaufteile

1.1 Achse

Wenn du die Achse deines Longboards vorliegen hast, kannst du mit dem Umbau beginnen. An der Achse sind zwei Bearbeitungen durchgeführt, um die Funktion nach dem Vorbild der Adrenalin Machine abzubilden.

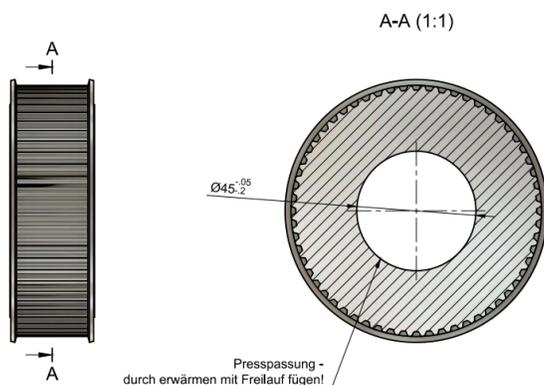
1. Auf die in Fahrtrichtung linke Seite der Achse muss ein Absatz eingearbeitet werden. Dazu muss die Achse mit Hilfe einer Zentrierspitze auf eine Drehmaschine aufgespannt und der Absatz für die Lagerpassung entsprechend der Zeichnung "100 E-Board-Achse" angefertigt werden.
2. Um den Halter für die Nabe an der Achse montieren zu können, sind drei M8 x 1,25 mm Gewindelöcher mit einer abgesenkten Montagefläche entsprechend der Zeichnung anzufertigen. Diese Bearbeitung kann mit einer konventionellen Fräsmaschine oder mit einer Standbohrmaschine und einem entsprechenden Senkwerkzeug durchgeführt werden, siehe Zeichnung!



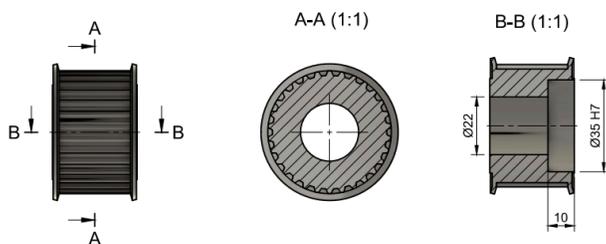
Anstatt des Lagersitzes, wie hier beschrieben, kannst du das Kugellager auch auf dem Stahlkern der Achse montieren. Dazu benötigst du ein entsprechendes Rillenkugellager, wie es auch für die Rollen des Longbords verwendet wird. Außerdem müsstest du dann nur den Achskörper, welcher meist aus Aluminium besteht, etwas kürzen, sodass das Lager dann mit der Abtriebsrolle auf den Stahlbolzen aufgesetzt werden kann. Der Lagersitz des Synchronriemenrades wäre dann entsprechend an das verwendete Lager anzupassen. Wenn du dich an die hier beschriebene Konstruktion hältst, solltest du einfach das Rillenkugellager 108 aus der Liste verwenden.

1.2 Synchronriemenantrieb

Der Synchronriemenantrieb besteht aus dem Antriebsrad (102), dem Abtriebsrad (101) und dem Synchronriemen (103). Beide Synchronriemenräder müssen, um die Konstruktion entsprechend dieser Anleitung umzusetzen, auf einer Drehmaschine bearbeitet werden. Das Antriebsrad wird entsprechend der Zeichnung ausgedreht und mit einem Bohrungsmaß von $45_{-0,2}^{+0,05}$ für eine Übermaßpassung versehen, um es anschließend durch Erwärmen mit dem bearbeiteten Freilauf zu fügen, siehe Zeichnung.

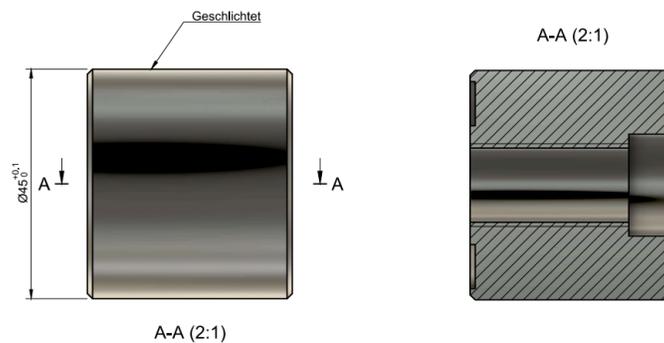


Das Abtriebsrad (101) muss auf einer Drehmaschine mit einer Durchgangsbohrung von 22 mm versehen werden. Zusätzlich muss ein Lagersitz ($35\ H7$) einseitig ausgedreht werden, in dem später das Rillenkugellager (108) eingesetzt wird.



1.3 Freilauf

Um die Freilaufrolle auf der Drehmaschine auf den entsprechenden Außendurchmesser abzdrehen, sollte diese mit einer Zentrierspitze und in einer Aufspannung bearbeitet werden. Zu beachten ist hierbei, dass die Freilaufrolle, sofern diese über den Innenring eingespannt wird, nur im Rechtslauf blockiert und nur dann eine Spanabnahme möglich ist. Wenn die Freilaufrolle im Linkslauf eingespannt wird, würde der Freilauf bewirken, dass der Außenring der Rolle beim Zerspanen stoppt und daher keine Spanabnahme erfolgen kann. Um die Freilaufrolle am Außendurchmesser unabhängig der Drehrichtung auf der Drehmaschine bearbeiten zu können sollte diese am linken kurzen Absatz im Spannfutter der Drehmaschine eingespannt und rechts mit einer Zentrierspitze geführt werden.

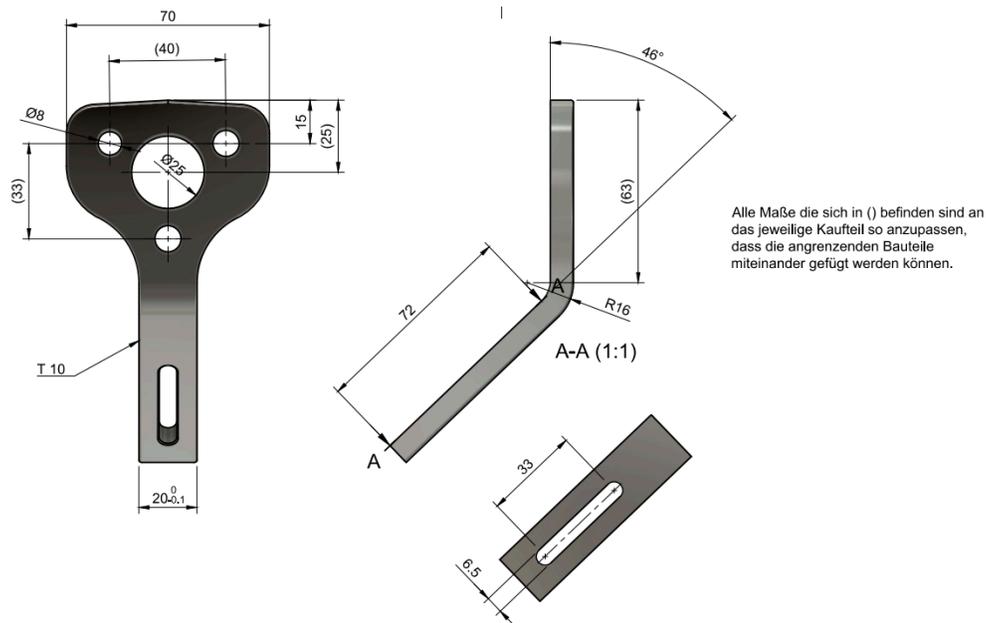


2 Anfertigung der Sonderteile

Die im Folgenden beschriebenen Teile müssen selbst und durch zahlreiche Bearbeitungen mit zerspanenden Maschinen und Werkzeugen des Metallbaus in Form gebracht werden. Dabei ist es nicht entscheidend, dass die Teile eins-zu-eins nach Zeichnung angefertigt werden, sondern, dass diese zum Schluss miteinander gefügt werden können und dann die notwendige Funktion im Zusammenspiel mit den anderen Komponenten erfüllen. Die Komponenten sind daher nach Ihrer Funktion benannt und werden in diesem Teil der Anleitung im Zusammenspiel ihrer angrenzenden Komponenten kurz erläutert.

2.1 Halter

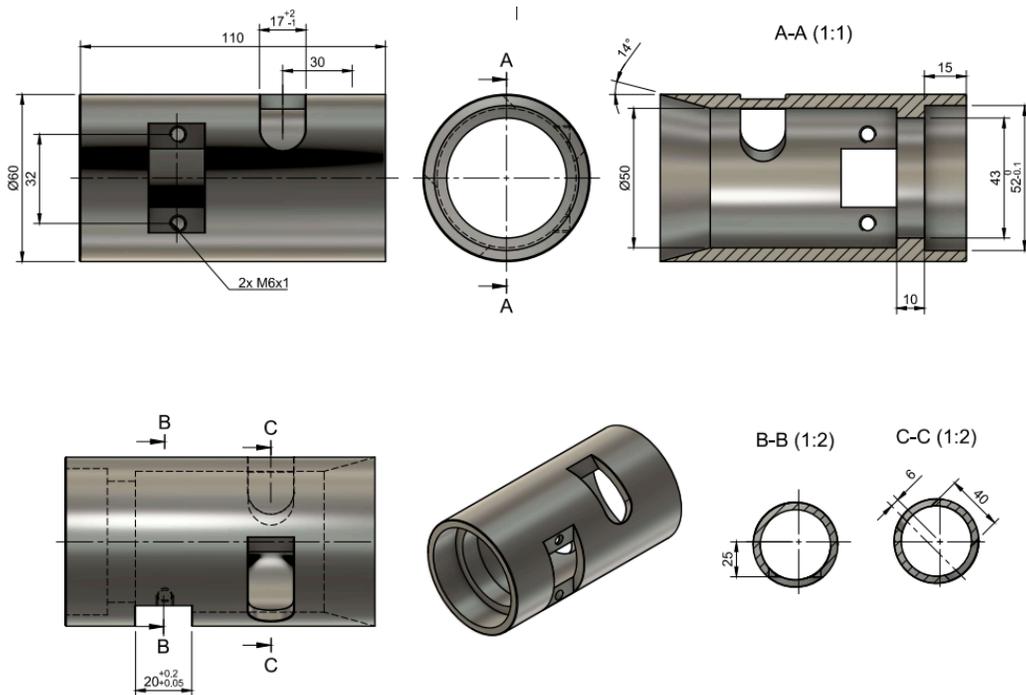
Der Halter hat die Aufgabe, den gesamten Antrieb sammt Akkuschauber schwingungsfrei und positionsgenau mit der Achse des Longboards zu verbinden. Daher sollte dieser möglichst massiv dimensioniert sein und aus einem Material mit hoher Festigkeit bestehen. Gewöhnlicher Baustahl ist dafür zweckmäßig, aber auch Aluminium oder Titan ;-) käme hier in Frage. Die Verbindung zur Achse wird in dieser Konstruktion durch drei M8 Schrauben hergestellt und ist damit ausreichend belastbar.



⚠ Beachte: Die genauen Werte der in Klammern () gesetzten Maße sind an die Geometrie des Longbords bzw. Der Achse des Longboards anzupassen und nur bedingt aus der Zeichnung zu entnehmen. Die Langnut dient später zum Spannen des Zahnriemens. Stellt aber eine nicht unerhebliche Schwachstelle dar, vor allem dann, wenn eine massive Nabe, wie hier aus Stahl und ein wuchtiges Antriebsriemenrad verwendet wird. Anstelle einer durchgängigen Langnut könnten daher auch zwei kurze Nuten mit einem verbindenden Steg dazwischen realisiert werden.

2.2 Nabe

Die Funktion der Nabe ist es, den Akkuschauber als Antriebsselement mit dem Antriebsstrang bestehend aus einem Synchronriemen-Trieb in eine Achse zu bringen und eine entsprechende Lagerung der Antriebswelle als Drehmomentübertragendes Element zwischen dem Spannfutter des Akkuschaubers und dem Synchronriementrieb zu gewährleisten. Um das Spannfutter des Akkuschaubers spannen zu können, hat die Nabe zwei Durchbrüche, durch die später mit Hilfe einer Zange das Spannfutter zum Spannen der Antriebswelle gekontert werden kann.



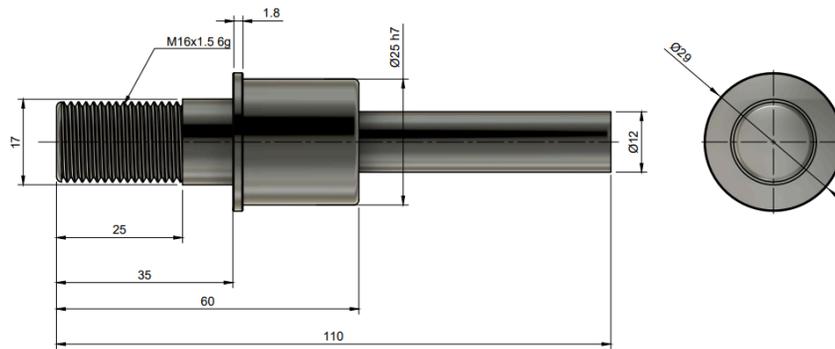
⚠ Hinweis: Wenn du die Nabe als Drehteil anfertigen möchtest, kannst du als Rohteil ein Rundrohr nutzen. Für die Befestigung mit dem Halter kannst du dann einfach ein Stück Flachstahl anschweißen und anschließend die Gewindelöcher bohren. Die Durchbrüche zum Verspannen des Bohrfutters kannst du anschließend mit einem Winkelschleifer heraustrennen. Aluminium wäre als Material wahrscheinlich sogar geeigneter, da es ausreichend stabil und zugleich und einfacher zu zerspanen ist.



Alternative: Falls du keine Drehmaschine besitzt, aber dich für 3D-Druck begeisterst, brauche ich dir wohl nichts mehr zu suggerieren.. Wenn die Wadstärke des Bauteils etwas aufgedickt wird, sollte es auch mit der Festigkeit keine Probleme geben.

2.3 Welle

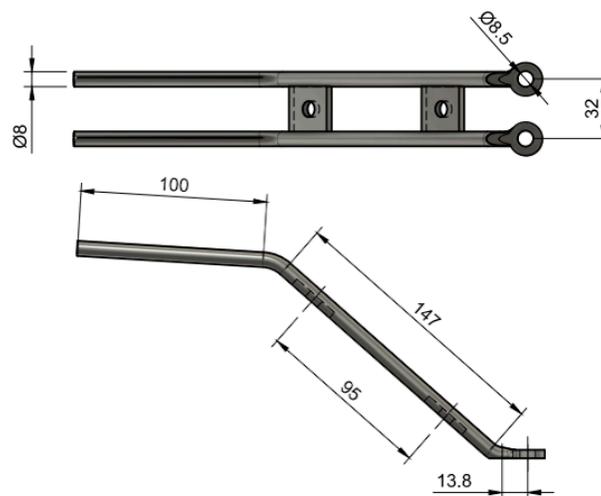
Die Welle überträgt das Drehmoment vom Akkuschauber auf die Freilaufrolle und wird später im mittleren Bereich mit einem Rillenkugellager in der Nabe gelagert. Da die Welle mit dem Freilauf gefügt wird, sollten die genauen Abmessungen der Absätze auf der Gewindeseite in Abhängigkeit von den Abmessungen der jeweils vorliegenden Freilaufrolle bestimmt werden.



⚠ Hinweis: Wenn du später im Betrieb deines Longboards einen leistungsstarken Akkuschauber verwenden möchtest, wird es wahrscheinlich passieren, dass sich die Welle im Bohrfutter verdrehen wird und sich abnutzt. Um dies zu verhindern, kannst du drei kleine Spannflächen in die Zylinderfläche einarbeiten, wie es auch häufig bei Bohrern der Fall ist.

2.4 Bügel

Die Funktion des Bügels ist es, die Anbindung an den Bowdenzug zu gewährleisten und den Betätigungshebel für den Abzug des Akkuschaubers zu positionieren. Da die Geometrie von Akkuschaubern unterschiedlich sein kann, wurde hier versucht, eine variable Positionierung des Betätigungshebels umzusetzen. Dieser Bereich der Adrenalin Machine ist sicher noch entwicklungsbedürftig. Außerdem hat der Bügel die Aufgabe den Akkuschauber am unteren Handstück im Bereich des Akkus gegen verdrehen abzustützen.



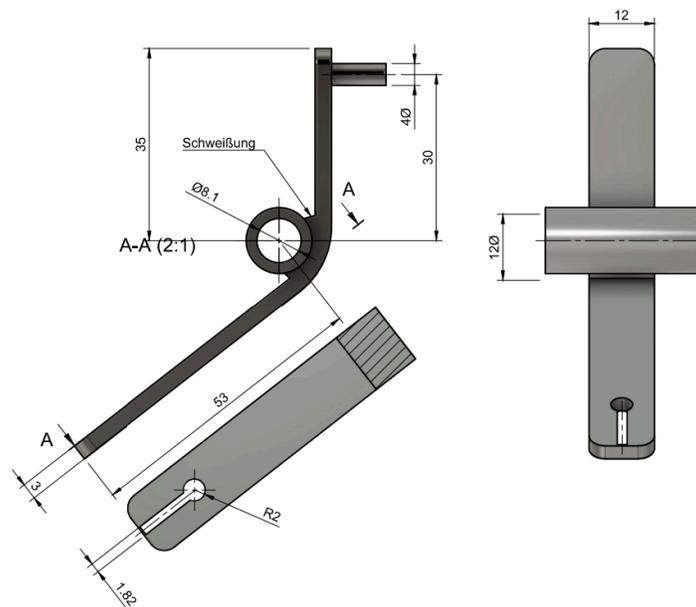
⚠ Hinweis: Der Bügel ist das sperrigste Teil an der Adrenalin Maschine. Die Bemaßungen sind zwar nicht in Klammern () gesetzt, aber dennoch mit Vorsicht zu genießen. Du solltest auf alle Fälle eine Konstruktion im Blick haben und die Abmessungen und Winkel des Bügels primär an den Akkuschauber anpassen, welchen du später verwenden möchtest.



Wichtig: Vor der Anfertigung des Bügels sollte der Akkuschauber schon einmal zur Probe mit der Welle-Nabe-Baugruppe montiert werden. So kannst du den Bügel und den Betätigungshebel optimal an deine bisherige Konstruktion und deinen Akkuschauber anpassen. Siehe hierzu auch die Abbildungen zu den Absätzen 3.7 - 3.9 am schlus dieser Anleitung.

2.5 Betätigungshebel

Die Funktion des Betätigungshebels liegt darin, den Abzug des Akkuschaubers möglichst dosierbar zu betätigen. Die meisten Akkuschauber sind heutzutage in Ihrer Drehzahl recht gut dosierbar. Über entsprechende Hebellängen zum Drehpunkt des Betätigungshebels sollte eine gute Drehzhl- und damit Drehmomentdosierung abbildbar sein. Zu beachten ist, dass der Betätigungsweg am Gashebel mit den Hebellängen des Betätigungshebels und dem Betätigungsweg des Knopfes des Akkuschaubers gut abgestimmt wird, um den gesamten Betätigungsweg des Abzugs am Akkuschauber auf den Gashebelweg zu übertragen. Das Verhältniss der Hebellängen des Betätigungshebels ist proportional zum Betätigungsweg des Abzugs und auf den Gashebelweg zu beziehen (einfacher Dreisatz).



⚠ Hinweis: Der Betätigungshebel und seine Befestigung sollten möglichst variabel realisiert werden, um später den Druckpunkt und die Kreisbewegung des Hebels an den Abzug des Akkuschraubers justieren zu können.

3. Montage

3.1 Synchronriemenrad und Rolle

Das kleine Synchronriemenrad wird mit der Rollenkugellager 108 gefügt und auf den Absatz der Achse aufgeschoben. Anschließend wird die Antriebsrolle des Longboards auf die Achse aufgeschoben und mit der dafür vorgesehenen Stoppmutter befestigt. Die Mutter sollte gefühlvoll und nur so fest angezogen werden, sodass die Antriebsrolle ausreichend stark gegen das kleine Synchronriemenrad angepresst wird.



Umgebaute Achse 100 mit kleinem Synchronriemenrad 101 und Antriebsrolle

3.2 Halter und Achse

Die Verbindung zwischen der Achse des Longboards und des Antriebs der Adrenalin Machine wird über den Halter Teile-Nr. 001 realisiert. Der Halter wird mit drei M8 x 40 mm Schrauben und je drei Unterlegscheiben an der Achse befestigt, die als Distanzscheiben dienen sollen.



Umgebaute Achse 100 mit kleinem Synchronriemenrad 101, Antriebsrolle und Halter 001

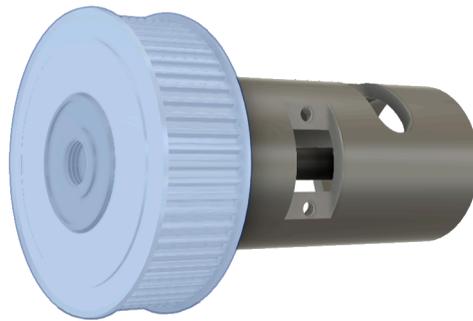
3.3 Synchronriemenrad und Freilauf

Das große Synchronriemenrad muss durch Schrumpfung mit dem Freilauf gefügt werden, Dazu muss das Synchronriemenrad zunächst mit einer Heißluftpistole oder einem Brenner auf etwa 300°C erwärmt werden.

3.4 Welle-Nabe-Baugruppe



(links) Nabe 002 mit Rillenkugellager 107 und Welle 003 (rechts) + Freilauf



Fertige Welle-Nab-Baugruppe mit großem Synchronriemenrad 102

3.6 Welle-Nabe-Baugruppe und Halter

Die Welle-Nabe-Baugruppe wird an dieser Stelle nur schon einmal vormontiert, um die richtige Riemenlänge zu ermitteln. Durch die Langnut im oberen Teil des Halters kann die Nabe dann zum Spannen des Zahnriemens nach oben verschoben werden.



Welle-Nab-Baugruppe mit großem Synchronriemenrad 102 am Halter befestigt (ohne Bügel und Zahnriemen)

3.7 Bügel

Der Bügel wird mit zwei M6 x 20mm Schrauben mit dem Halter und der Nabe verschraubt. Da dieser Montageschritt etwas fummelig ist, empfiehlt es sich hierfür eine weitere helfende Hand zu bemühen, die die Nabe und den Halter zueinander positioniert, während du den Bügel verschraubst.



Welle-Nab-Baugruppe mit Halter und Bügel 004 verschraubt

3.8 Betätigungshebel

Der Betätigungshebel wird mit der Schraube 5.1 (Schraube M8 x 70mm) zunächst vormontiert und kann später auf dem Bügel so justiert werden. Optimalerweise sollte der Winkel zwischen Bowdenzug und Hebel im Druckpunkt (der Punkt an dem der Akkuschauber losdreht) 90° betragen oder ein wenig davor. Eine passende Justierung zu finden, könnte etwas fummelig werden, ist mit etwas Geduld und Goodwill hinzubekommen und erspart dir bei den ersten Testfahrten ganz sicher den ein oder anderen Abwurf auf deinen A...

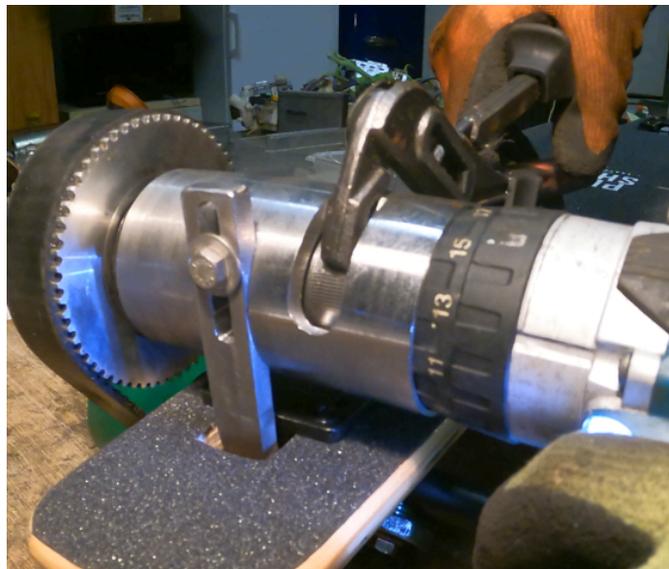


Vollständig Montierte Adrenalin Machine mit Akkuschaubi von Bosch

⚠️ **Bemerkung:** Die Adrenalin mashine hat kurz bevor diese Abbildung gemacht wurde, den Fahrer Abgeworfen und ist mit voller Wucht gegen eine Wand gefahren. Dadurch hat sich der Halter im Oberen Teil im Bereich der Langnut etwas verzogen, wodurch als Folge die Achse der Welle-Nabe-Baugruppe ein erheblicher Versatz zur Achse der Antriebsrolle aufgetreten ist. Dieser Schaden konnte allerdings mit einem Hammer und Schraubstock schnell behoben werden. Vielleicht spricht es für die Robustheit der Konstruktion, wenn diese mit einem Hammer wieder gerichtet werden kann. 😊

3.9 Akkuschauber

Für die Montage des Akkuschaubers ist lediglich eine gewöhnliche Wasserpumpenzange erforderlich. Mit der WaPuZa wird das Spannfutter des Akkuschaubers, wie unten im Bild zu sehen, durch die beiden Ausbrüche in der Nabe gehalten und der Akkuschauber im Rechtslauf betätigt. Dieser Spannvorgang sollte in der langsamen Drehzahlstufe (hohe Drehmomentstufe) des Akkuschaubers durchgeführt werden um ein hohes Anzugsdrehmoment zu erreichen.



Vollständig Montierte Adrenalin Machine mit Akkuschaubi von Bosch (ohne Bügel und Betätigungshebel)

⚠️ **Hinweis:** Der Akkuschauber wird zum Schluss genau wie hier von links in die Nabe eingeschoben und zusätzlich mit dem Bügel im unteren Bereich des Handgriffs gehalten.

Haftungsausschluss

Als Herausgeber dieser Bauanleitung weise ich weiter darauf hin, dass die Anfertigung und Benutzung eines selbstgebeuten e-Longboards, nach der hier beschriebenen Bauanleitung ausdrücklich auf eigenes Risiko erfolgt. Sollten Menschen oder Gegenstände durch unsachgemäße Nutzung der selbstgebauten Sache zu Schaden kommen, trägt allein der Verursachende oder deren gesetzlicher Vormund die Haftung.

Kopierrechte

Vervielfältigungen und/oder Weiterreichungen dieser Bauanleitung, sowie der darin befindlichen Zeichnungen und Teilelisten, ob im privaten oder gewerblichen Rahmen, sind untersagt.