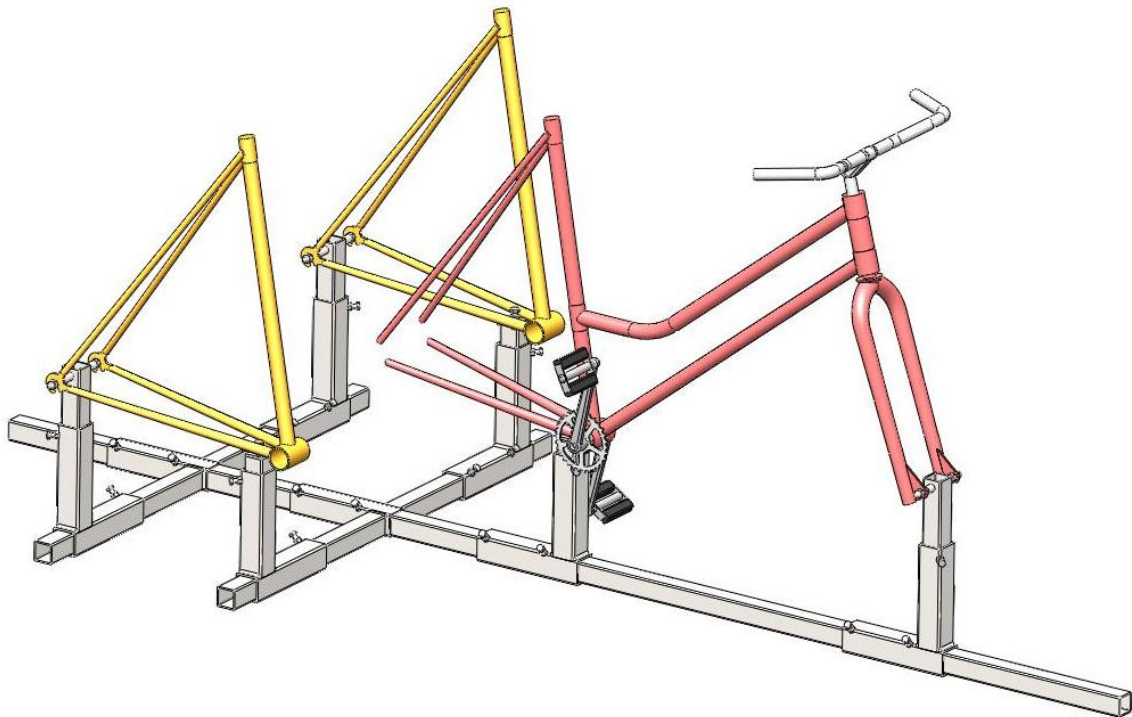


# ***BikeBench***

## **Bauanleitung für eine hilfreiche Vorrichtung zum Selbst-Bau von ungewöhnlichen Fahrradrahmen**

von Thomas Viebach



Entstehung eines Lastendreirads auf der ***BikeBench***

### **Was ist eine *BikeBench* und wozu dient sie?**

Bei unseren Workshops zum Selbst-Bau von Lastenfahrrädern verwenden wir Teile von gebrauchten Fahrradrahmen. Je nach Typ des Fahrrades, der entstehen soll werden aus den alten Rahmen Teilstücke oder ganze Baugruppen heraus gesägt. Verbindet man diese Teile dann in veränderter Anordnung wieder miteinander, so lassen sich mit etwas Kreativität und Geschick in relativ kurzer Zeit völlig neue Fahrradkonstruktionen erschaffen.

Bei der Entwicklung eines solchen neuen Fahrradrahmens müssen in der Anfangsphase einige Maße und Positionen der Komponenten sehr genau überlegt und festgelegt werden. So die Anzahl, Größe und Position der Räder und auch die Sitzposition für den Fahrer, in Bezug auf Pedal- und Lenker-Position. Bei Lastenfahrrädern kommt dann noch die Bestimmung von Lage, Größe und Schwerpunkt der Ladefläche hinzu.

Um hier die optimale Lösung zu finden ist einiges an Probier- und Anpassungsarbeit nötig.

Um diese Arbeit bei den Workshops zu erleichtern, habe ich nach einem einfachen Hilfsmittel gesucht, mit dem die losen Rahmenteile zueinander in Position gebracht werden können, sich leicht verschieben lassen und dann aber zum Verbinden stabil in der festgelegten Position gehalten werden. Herausgekommen ist die ***BikeBench***, die hier im Folgenden beschrieben werden soll. Der Nachbau ist jedem empfohlen, der selbst eigene Fahrradkonstruktionen bauen will und keinen Nervenzusammenbruch durch wackelige und krumme Testaufbauten riskieren will.

## Beschreibung

Der Name **BikeBench** [*sprich Beik-Bensch*] ist abgeleitet von „Bike“ (engl. Kurzform für bicycle = Fahrrad) und „workbench“ (engl. für Werkbank). Es ist also unsere universelle Fahrrad-Werkbank zum Bau aller Arten von Fahrrädern.

Da Fahrräder sehr wackelig auf ihren Rädern stehen, zumal wenn sie in Stücke gesägt sind, brauchen wir zuverlässigere Stützen als die eigenen Räder. Gleichzeitig ist aber die Position und genaue Lage der Räder das wichtigste Kriterium für die Eigenschaften und die Funktion des entstehenden Fahrrads.

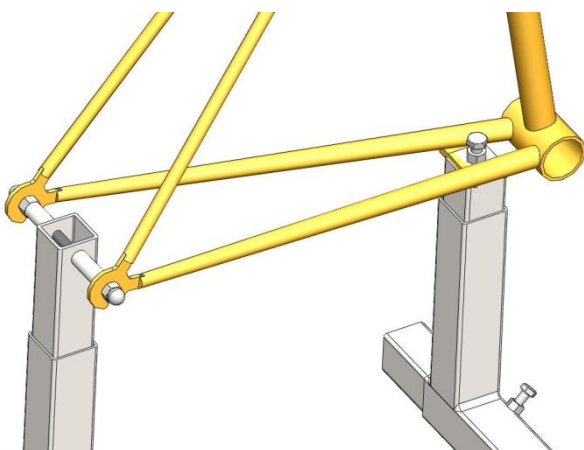
So habe ich mich dazu entschieden, die Radachsen als zentrale und feste Bezugspunkte einer Haltevorrichtung zu verwenden. Um diese **BikeBench** universell und flexibel verwendbar zu machen, sitzen die Radachsen auf verschiebbaren und höhenverstellbaren Stützen. Die Ausfall-Enden von Rahmen und Gabel können so in eine Position gebracht werden, die in der Höhe und Spur-Lage genau der späteren Position am Fahrzeug entspricht.

Je nachdem ob ein Zwei-, Drei- oder Vier-Rad entstehen soll wird eine entsprechende Anzahl dieser Rad-Achs-Stützen an der **BikeBench** benötigt.

Im obigen Bild ist die Anordnung der **BikeBench** beispielhaft mit den darauf fixierten Einzelteilen für ein Dreirad dargestellt. Die Vorderradgabel ist über dem Zentralholm montiert. Die beiden Rahmen-Hinterbau-Dreiecke mit den Ausfall-Enden für die Hinterräder sind symmetrisch an einem verschiebbaren Querholm montiert.

Um diese Rahmenteile nun in eine stabile und belastbare Position bringen zu können brauchen wir jeweils noch eine weitere Stütze. Hier bietet sich die Montageplatte für den Fahrradständer an, die fast an jedem Fahrradrahmen zu finden ist. Diese Platte wird durch eine verschiebbare und höhenverstellbare Stütze mit einer zentralen Schraube abgestützt. Fehlt diese Platte, kann sie durch lose Ständer-Montage-Zubehörplatten ersetzt werden. Mit Hilfe dieser Stütze unter der Ständer-Platte wird die Neigung der Rahmenteile und insbesondere die Tretlager-Höhe justiert.

Im obigen Bild sieht man eine dieser Stützen zentral unter dem Tretlager für den Fahrrad Vorderteil und zwei weitere auf einem Querholm montiert unter den Rahmen-Hinterbau-Dreiecken.



Fahrradrahmen auf den Stützen der **BikeBench**

Auf einem derart stabil montierten Fahrradrahmen kann man sogar schon mal probesitzen um z.B. die Beinfreiheit beim Treten zu testen oder einfach nur um schon mal vom Fahrgefühl auf dem fertigen Fahrrad zu träumen.

Sind alle Positionen so festgelegt und für Gut befunden, kann die eigentliche Arbeit des Rahmenbaus beginnen

## Benötigtes Material:

Zum Bau der **BikeBench** habe ich Vierkantrohre aus Stahl verwendet. Diese sind relativ billig und leicht zu Beschaffen (Schlosserei oder Stahlhandel). Das Material für eine **BikeBench** incl. Schrauben und Muttern kostet ca. 80.- €.

Um die Positionen der Stützen einstellbar zu machen benötigen wir zwei Größen der Vierkantrohre, die sich genau ineinander schieben lassen. Ich habe ein Rohr mit dem Querschnitt 40 x 40 mm (3 mm Wandstärke) für den Zentralholm und die Querstreben verwendet. Darüber zu schieben passen sehr gut Abschnitte vom Vierkantrohr 45 x 45 mm (2 mm Wandstärke). Obwohl hier theoretisch ein „Spiel“ von 1 mm beim Ineinanderstecken verbleiben sollte, empfehle ich vor dem Kauf zu prüfen ob das wirklich passt, da bei diesen Rohren gewisse Toleranzen vorkommen. U.U. muss auch an den äußeren Rohrstücken der Säge-Grat und die Schweißnaht im Inneren etwas abgefeilt werden, so dass alles gut rutscht.

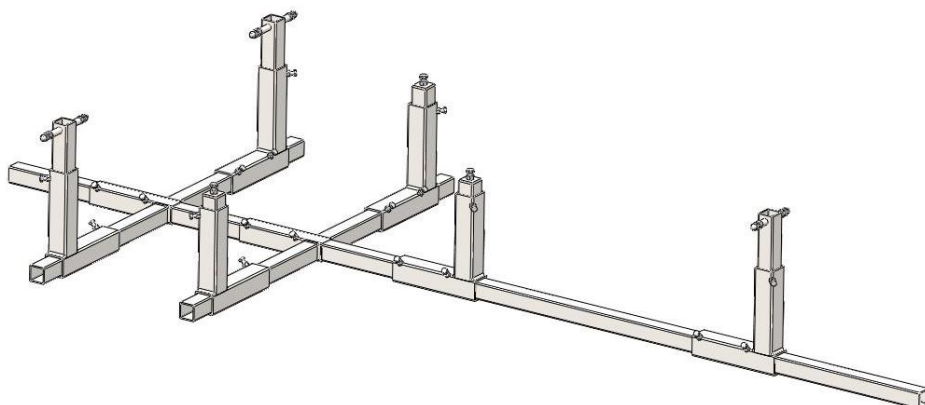
Weiter benötigt werden noch Muttern M8 zum Anschweißen für die Klemmstellen sowie Sechskant-Maschinenschrauben M8x 20 zum Klemmen. Und für die Ständer-Platten-Stützen Muttern M10 und Maschinenschrauben M10 x 25.

Für die Achsstützen benötigt man jeweils eine ausgebaute Radachse mit den passenden Achsmuttern. Zu beachten ist, dass sich Vorderrad- und Hinterrad-Achsen sowohl in Länge als auch im Durchmesser unterscheiden. Man wird also in der benötigten Anzahl gesondert Vorderrad-Stützen und Hinterrad-Stützen anfertigen müssen.

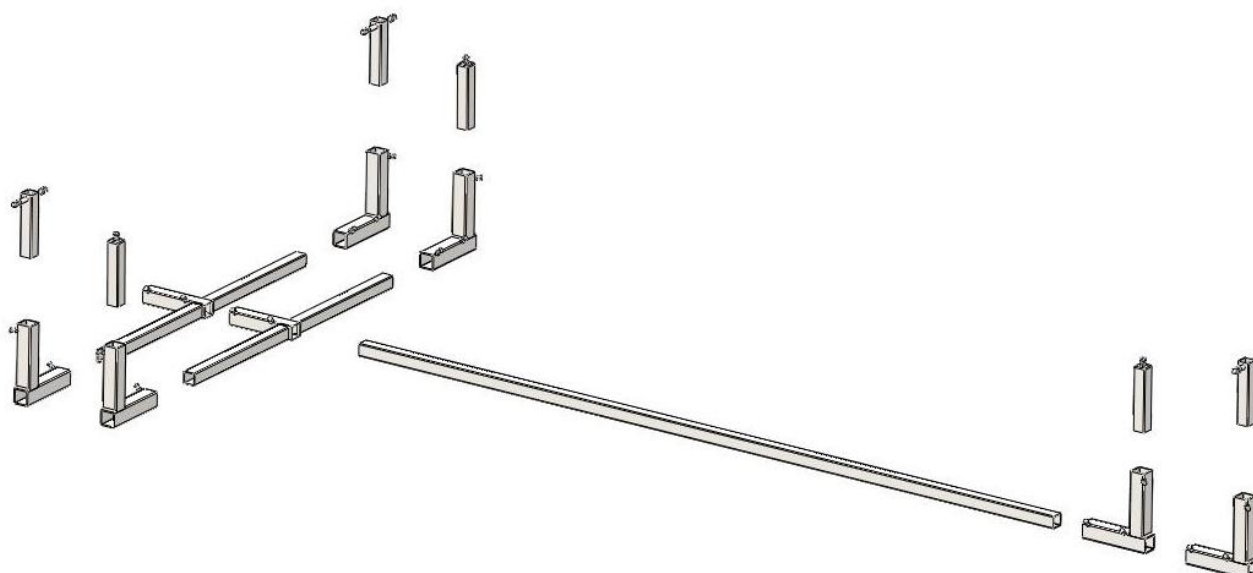
## An Werkzeug benötigt man:

- ein Schweißgerät zum Schweißen der Rohrwinkel und Muttern ( ich empfehle ein gutes MAG Schutzgasschweißgerät, ohne das man später beim Schweißen an Fahrradrahmen ohnehin nicht auskommt. An der **BikeBench** kann man schon mal gut schweißen üben!). Auch lohnt sich ein Schweißkurs, da speziell das Verarbeiten von dünnwandigen Fahrradrohren nicht ganz einfach ist.
- Eine Eisensäge zum Trennen der Rohre. (ein Handwinkelschleifer mit dünnen Trennscheiben geht für faule Leute natürlich auch).
- Eine Bohrmaschine zum Bohren der Löcher für die Klemmschrauben  
Für das exakt rechtwinklige Bohren der Löcher für die Radachsen in die Stützen empfehle ich die Benutzung einer Ständerbohrmaschine.
- Je einen Gewindebohrer M8 und M10 zum Nachschneiden der Gewinde in den angeschweißten Muttern.
- Sehr hilfreich sind Winkel- oder Rahmen-Zwingen zum Klemmen der Rohre im exakt rechten Winkel beim Schweißen.
- Und schließlich noch Schutzbrille, Feile, Reißzeug, Körner, Hammer... und weil das alles nicht jeder hat ist der gut dran, der einen Schlosser kennt, oder man geht einfach in eine „Freie Werkstatt“ für Selbermacher.

## Die Einzelteile der *BikeBench*



Die *BikeBench* komplett



Die *BikeBench* in Einzelteilen.

Die Menge der Einzelteile richtet sich nach dem Typ des Fahrrades das gebaut werden soll. Um für die meisten Fälle gerüstet zu sein empfehle ich:

Menge	Beschreibung	Abmessungen
1	Zentralholm	Länge 2 Meter 40x40x3mm
2 bis 4	Querholm	Breite 1 Meter 40x40x3mm 25cm 45x45x2mm
6 bis 8	Winkelstützhülsen	je 2x 20cm 45x45x2mm
1 bis 2	Vorderrad Achsstütze	je 20 cm 40x40x3mm
1 bis 2	Hinterrad Achsstütze	je 20 cm 40x40x3mm
3 bis 4	Ständer-Platten Stützen	je 20 cm 40x40x3mm

Für die maximale Anzahl der Einzelteile benötigt man somit:

- ca. 6-7 Meter Rohr 40x40x3mm
- ca. 3 Meter Rohr 45x45x2mm
- 30 Muttern M8

- 4 Muttern M10
- 30 Sechskantschrauben M8x20
- 4 Sechskantschrauben M10x25
- 2 Vorderradachsen mit Rad-Muttern
- 2 Hinterradachsen mit Rad-Muttern

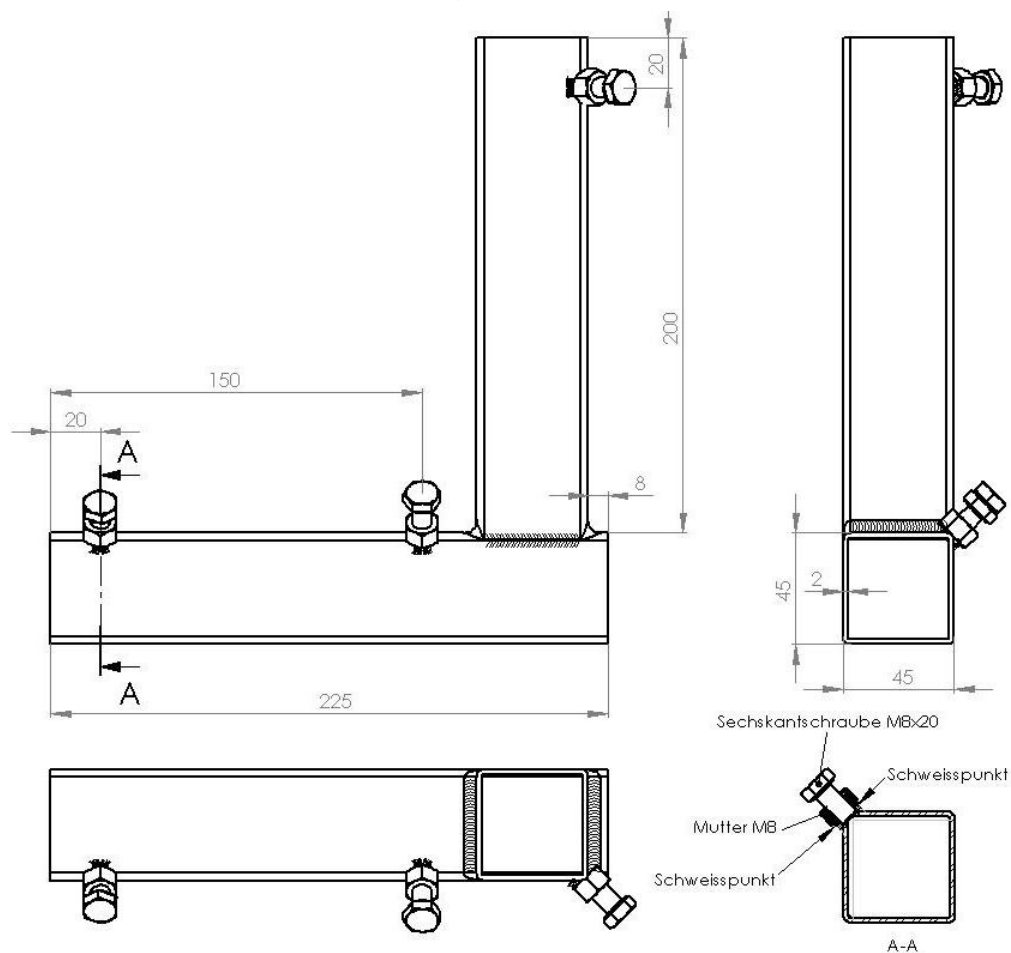
## Zentralholm

In der Regel reicht hier eine Länge von 1,5 Metern aus. Sollen auch Tandems oder „Long-John“ Lastenräder entstehen, kann auch eine Länge von 2 Metern nicht schaden. Rohrquerschnitt 40x40x2mm

## Winkel Stützhülse

Die Winkel-Stützhülsen dienen zur Aufnahme der Radstützen und der Ständerplatten-Stützen. Es wird je eine Stützhülse pro Rad benötigt und in der Regel je eine weitere zur zusätzlichen Abstützung jedes Rahmenelements. Für ein Dreirad also 6 Stück. Für ein Vier-Rad wahrscheinlich 8 Stück.

Hier die Konstruktionszeichnung:



Beim Anschweißen der vertikalen Rohrhülse ist darauf zu achten, dass das horizontale Rohrstück nicht „durchgeschweißt“ wird, d.h. dass keine Metalltropfen an der Innenseite der Schweißnähte entstehen. Das hätte sehr mühsame Feilarbeit zur Folge um die Hülse auf den Längs und Querholmen wieder verschiebbar zu

bekommen. Also hier den Schweißstrom nicht zu hoch aufdrehen und eher punktförmig schweißen.

Dass die beiden Rohre genau rechtwinklig zueinander stehen sollten, versteht sich von selbst. Wer hier nicht sorgfältig arbeitet riskiert, dass die Räder des Fahrzeugs später schief stehen, oder was noch schlimmer ist, dass die Spur der Räder zueinander nicht genau parallel sein wird. Das bedeutet dann einen hohen Kraftaufwand beim Fahren und verdirbt mit Sicherheit den ganzen Spaß am fertigen Fahrzeug.

Die M8 Gewindemutter zur Aufnahme der Klemmschrauben schweißen wir unter 45° auf die Kante des Vierkanthrohrs. Die diagonale Klemmrichtung gewährleistet, dass die beiden Rohre an zwei Seiten gleichzeitig gegeneinander gepresst werden und somit in allen Richtungen „spielfrei“ geklemmt sind.

Nach dem Anschweißen der Mutter bohren wir durch die Mutter hindurch mit einem 6,5 mm Bohrer die Kante des Rohrs. Zum Schluss muss noch das Gewinde der Mutter und die Bohrung mit dem Gewindebohrer durchgängig geschnitten werden. Als Klemmschraube dient je eine M8x20 Maschinen-Sechskantschraube.

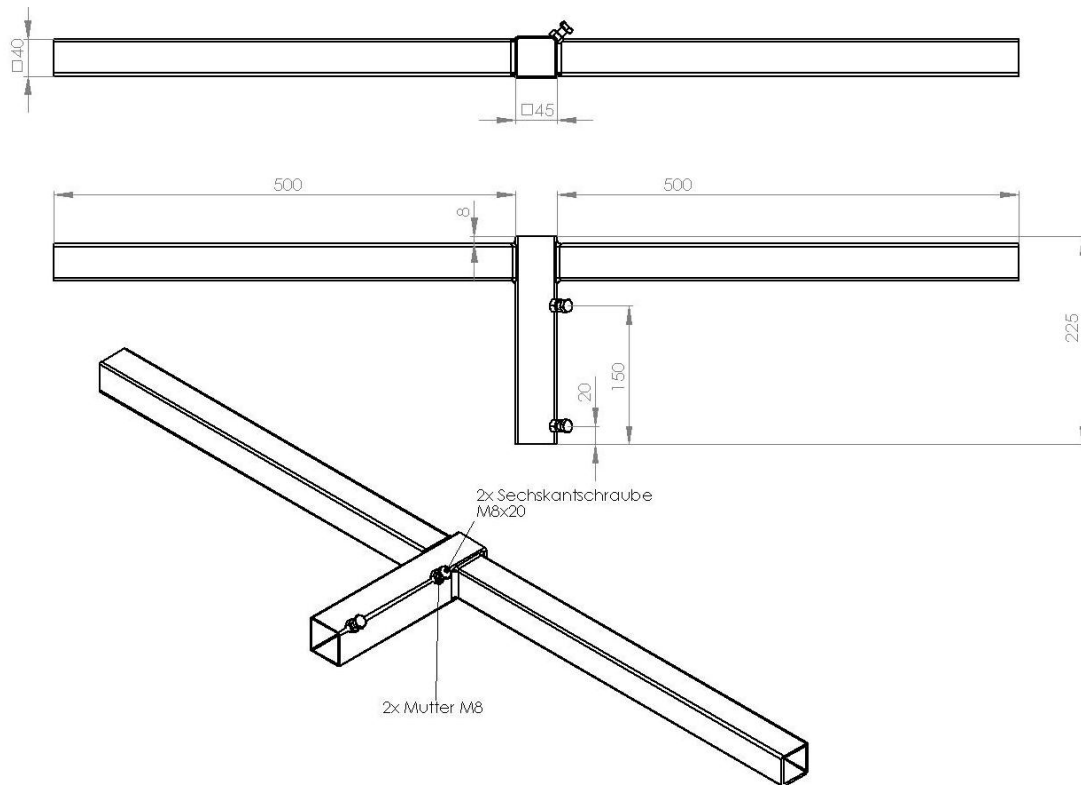
## Querholm

Der Querholm setzt sich zusammen aus einer Mittelhülse aus dem Vierkanthrohr 45x45x2mm mit beidseitig im rechten Winkel angeschweißten 50 cm langen Rohrabschnitten vom Querschnitt 40x40x3mm.

Die Gesamtbreite von ca. 1 Meter verleiht der **BikeBench** einen guten Stand. Auch ist 1 Meter eine typische Maximalbreite für mehrspurige Fahrräder oder Anhänger mit denen man auch noch auf Fahrradwegen fahren kann. Wenn man die verschiebbaren Winkelhülsen ganz nach außen schiebt, kann man auch eine Fahrzeugbreite von ca. 1,30 Meter erreichen, was für zwei nebeneinander sitzende Personen nötig sein kann.

Zum Aufbau von Dreirädern reichen in der Regel zwei dieser Querholme. Für ein vierrädriges Fahrzeug wird man wohl 3 oder sogar 4 dieser Querholme benötigen.

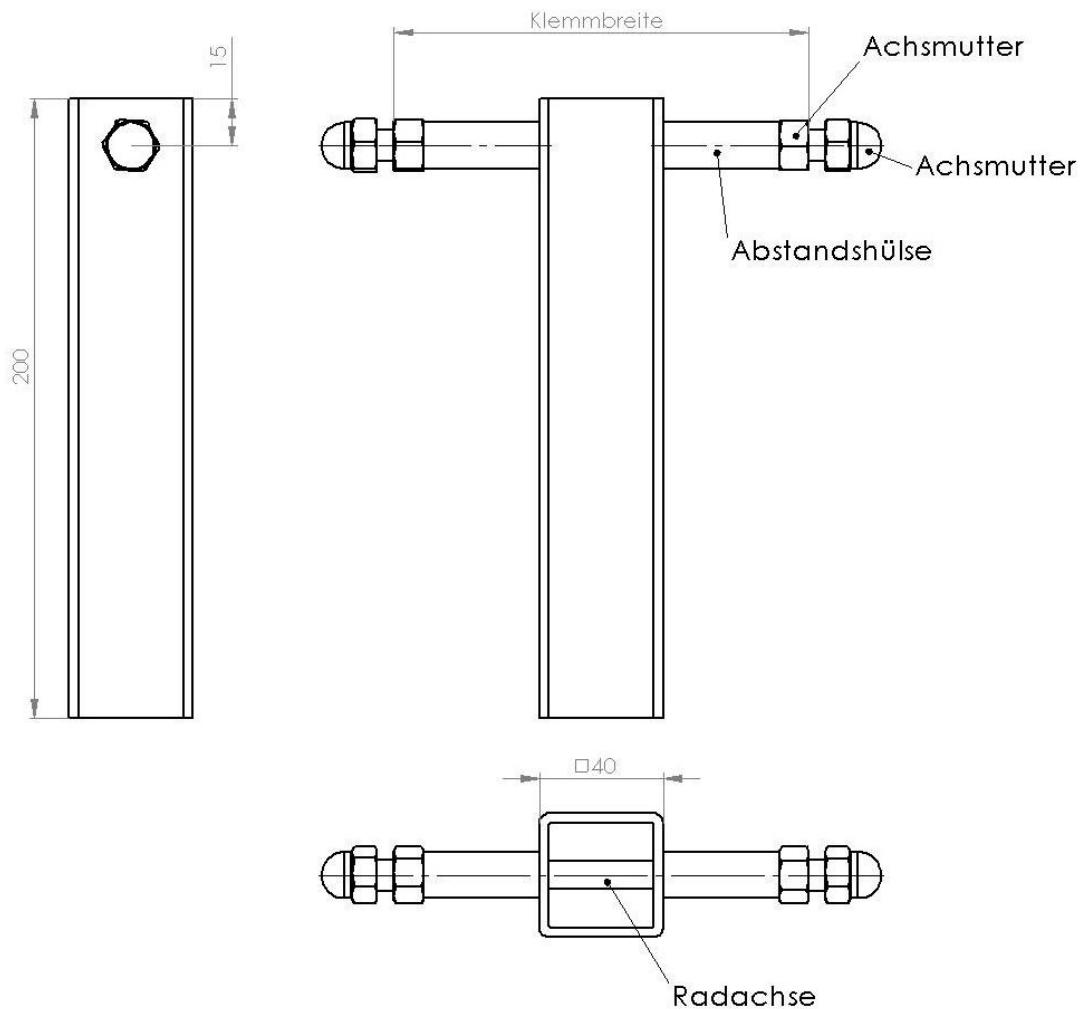
Hier die Konstruktionszeichnung für den Querholm:



Auch hier wieder auf die rechten Winkel achten und darauf, dass die beiden Arme des Querholms genau zueinander fluchten.

### Rad-Stütze

Die „Rad-Stützen“ halten die Ausfallenden der Rahmenteile stellvertretend für die später am Fahrzeug eingebauten Laufräder. Wir verwenden dafür kurze Abschnitte des Vierkanthrohrs 40x40x3mm. Am oberen Ende dieses Rohrs wird jeweils eine genau rechtwinklige Querbohrung mit dem Durchmesser der Radachse gemacht. Aus den Naben von alten Laufrädern bauen wir die Achsen aus und stecken diese durch die Querbohrung.



Mit Hilfe von passenden Achsmuttern und kurzen Rohrabschnitten (z.B. Eisenrohr 12x1 aus dem Baumarkt) wird die Klemmbreite der Rad-Stütze so eingestellt, dass sie mit der Nabenbreite des betreffenden Rades übereinstimmt. Die Muttern auf beiden Seiten der Abstandsröhrchen werden gegeneinander gekontert.

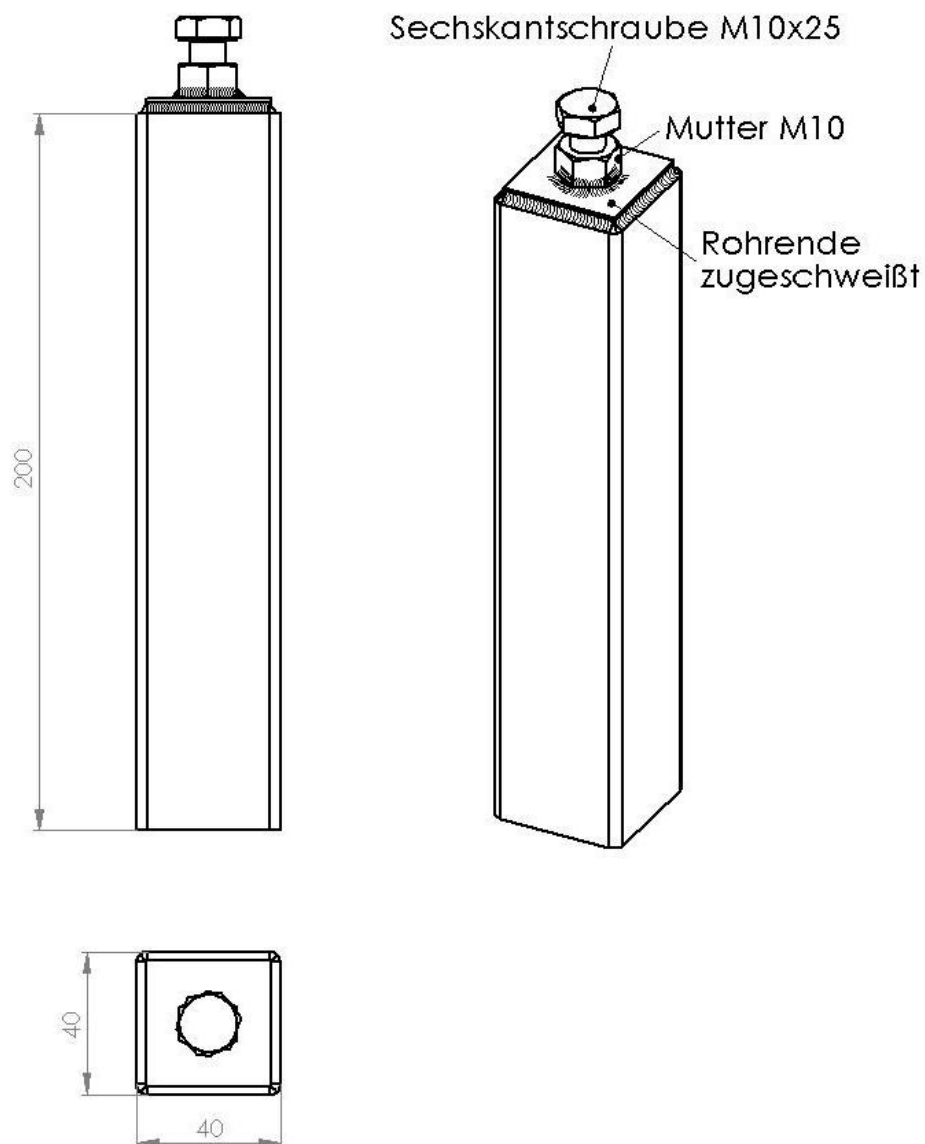
	Klemmbreite	Achsdurchmesser
Vorderräder	90 bis 100mm	8 bis 9 mm
Hinterräder	120 bis 135mm	10 mm

Wichtig ist dass die Klemmbreite symmetrisch zum Stützrohr eingestellt wird

### Ständerplatten-Stütze

Hier zum Schluss noch die Zeichnung zu der einfachen Stütze zum Klemmen der Ständerplatte am Fahrradrahmen:





Das Ende des Vierkantrohrs 40x40x3mm wird mit einem Stück Flacheisen mit zentraler 10mm Bohrung zugeschweißt. Oben auf die Bohrung wird eine Mutter M10 aufgeschweißt. Die Verbindung zur Ständerplatte des Rahmens erfolgt mit einer Schraube M10x25.

Ich wünsche Euch viel Spaß und gutes Gelingen beim Bau der eigenen **BikeBench**. Es würde mich sehr freuen, wenn ich viele Rückmeldungen über interessante Fahrrad-Projekte bekomme