



CARBON DRIVE™

Benutzerhandbuch

für

Frame Alignment Tool



Inhalt

Lieferumfang	4
Beschreibung des Messprinzips	5
Horizontale Ausrichtung des Rahmens	7
Synchronisieren der Winkelsensoren	8
Montage des Winkelsensor am Tretlager	9
Montage des Winkelsensor am Ausfallende	10
Messung der Verdrehung um die Längsachse	12
Messung der Verdrehung um die Hochachse	14
Anhang : Messprotokoll	16
Anhang : Beispiel eines Messprotokolls	17

1

Aufbau

- **Lieferumfang**
- **Beschreibung des Messprinzips**

Lieferumfang

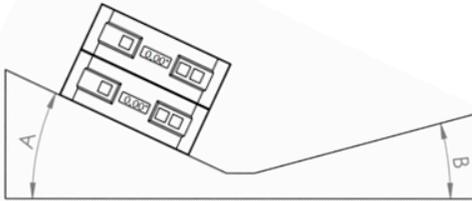
Das Frame Alignment Tool besteht aus zwei Winkelsensoren, zwei Tretlager-Adaptoren, einer Tretlager-Messachse sowie drei Hinterrad-Messachsen für die verschiedenen Hinterbaubreiten 135, 142 und 148mm. Alle Einzelteile sind in Abbildung 1 dargestellt.



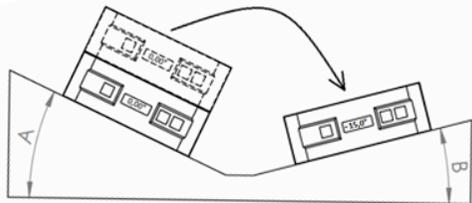
Abbildung 1: Lieferumfang des Frame Alignment Tools

Beschreibung des Messprinzips

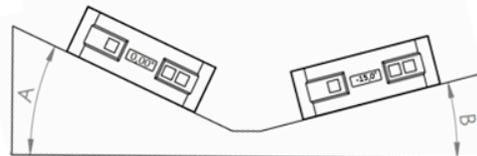
Der Winkelsensor ist in der Lage den Winkel relativ zur Erdoberfläche zu messen. Hierbei macht sich der Sensor die Tatsache zu nutze, dass die Erdanziehung stets senkrecht wirkt.



Beide Winkelsensoren werden auf einer gemeinsamen Referenzebene abgeglichen. Der Vorgang wird als „Nullen“ bezeichnet.



Die Winkeltoleranz zweier Ebenen lässt sich durch Versetzen eines Winkelmessers auf die neue Ebene bestimmen. In der Beispielskizze lässt sich die Winkeltoleranz als Differenz der Angezeigten Werte ablesen.

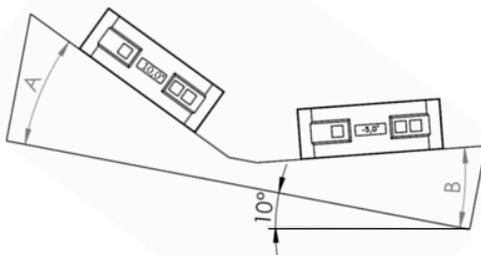


Die rechte Ebene mit dem Winkel B bezieht sich nun auf die linke Referenzebene mit dem Winkel A.

Die Rechnung lautet:

$$\Delta = A - B$$

$$\Delta = 0,0^\circ - (-15,0^\circ) = +15^\circ$$



Es macht keinen Unterschied, ob die Ebenen während des Messvorganges ihren Winkel zur Erdoberfläche ändern, solange sie starr miteinander verbunden sind.

$$\Delta = 10,0^\circ - (-5,0^\circ) = +15^\circ$$

2

Handhabung

- **Horizontale Ausrichtung des Rahmens**
- **Synchronisieren der Winkelsensoren**
- **Montage des Winkelsensor am Tretlager**
- **Montage des Winkelsensor am Ausfallende**
- **Messung der Verdrehung um die Längsachse**
- **Messung der Verdrehung um die Hochachse**

Horizontale Ausrichtung des Rahmens

Zunächst muss der Rahmen auf einer angenehmen Arbeitshöhe mit einem Fahrradständer befestigt werden. Dafür wird am Besten eine geeignete Stelle am Sitzrohr genutzt. Dabei muss auf einen sicheren Stand des Fahrradständers geachtet werden. Der Rahmen muss nun so ausgerichtet werden, dass Tretlagerachse und Hinterachse auf einer horizontalen Ebene liegen, in dieser Position muss der Rahmen fixiert werden.



Abbildung 1: Ausrichten des Rahmens im Montageständer

Synchronisieren der Winkelsensoren

Um möglichst fehlerfrei messen zu können, müssen beide Winkelsensoren synchronisiert werden. Dafür müssen zunächst bei beiden Winkelsensoren die Rändelschrauben bis zum Anschlag hineingeschraubt werden (siehe Abb. 1) werden. Danach werden beide Sensoren auf einer möglichst ebenen Fläche positioniert und der „Zero“-Button betätigt bis beide einen Winkel von $0,0^\circ$ anzeigen (Abb. 2). Nach dem „Nullen“ der Anzeigen müssen die Rändelschrauben wieder für einige Umdrehungen herausgedreht werden.



Abbildung 1: Einschrauben der beiden Rändelschrauben



Abbildung 2: Winkelsensoren auf ebener Fläche

Montage des Winkelsensors am Tretlager

Nun müssen die beiden Tretlager Adapter in die Tretlagergewinde des Rahmens geschraubt werden. Die Adapter müssen nur so weit in den Rahmen geschraubt werden, bis diese spielfrei sitzen. Beide Tretlager-Adapter besitzen eine Rändelschraube mit der später die Tretlager-Achse fixiert werden muss.



Abbildung 1: Montage der Tretlager-Adapter am Rahmen

Jetzt wird die Tretlager-Messachse in die Tretlager-Adapter von der Antriebsseite aus eingeschoben. Die Messachse sollte ca. 10mm über dem linken Tretlager-Adapter herausragen. Daraufhin wird die Achse durch wechselseitiges Anziehen der Rändelschrauben fixiert.



Abbildung 2: Montage der Tretlager-Messachse

Nun wird der Winkelsensor auf die Tretlager-Messachse aufgeschoben und möglichst lotrecht ausgerichtet und mit den Rändelschrauben auf der Messachse fixiert (Abb. 3).



Abbildung 3: Montage des Winkelsensors

Montage des Winkelsensors am Hinterbau

Hierfür muss eine geeignete Messachse entsprechend der Hinterbaubreite ausgewählt werden. Diese wird dann in den dafür vorgesehenen Bohrungen des Winkelsensor geschoben (Abb. 4). Dabei sollte dieser möglichst mittig auf der Messachse ausgerichtet sein und im Anschluss über die Rändelschrauben fixiert werden (Abb. 5).



Abbildung 4: Messachse wird in Winkelsensor eingesetzt



Abbildung 5: Messachse wird am Winkelsensor fixiert



Hinweis

Es ist unbedingt die korrekte Messachse zu verwenden. Im Zweifelsfall sollte mittels Messschieber der Abstand zwischen den Ausfallenden nachgemessen werden.

Nun wird die Hinterrad-Messachse in die Hinterradaufhängung eingeführt bis die Achse vollständig im Ausfallende anliegt. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Winkelsensor möglichst lotrecht ausgerichtet ist. Daraufhin wird die Achse auf beiden Seiten mittels Rändelschrauben am Ausfallende fixiert. Während des Befestigens sollte die Achse leicht in die geforderte Position gedrückt werden.



Abbildung 6: Montage des Winkelsensors am Hinterbau

Messung der Verdrehung um die Längsachse

Im Idealfall sind die Achsen von Tretlager und Hinterrad genau parallel. Die in dieser Lage durch Schweißverzug möglichen Winkel-differenzen der beiden Achsen werden als vertikale Winkel-toleranz bezeichnet.

Um ein Messergebnis zu erhalten müssen nun die Anzeigen der Winkelsensoren kontrolliert werden (Abb. 1&2). Die Differenz der abgelesenen Messwerte ergibt den Winkelunterschied von Tretlager- und Hinterradachse in der Horizontalen.



Abbildung 1: Ablesen des Messergebnisses an der Hinterachse



Abbildung 2: Ablesen des Messergebnisses am Tretlager

Aus den abgelesenen Messwerten ergibt sich im Beispiel eine Winkelabweichung ($2,3^\circ - 2,2^\circ$) von $0,1^\circ$. Die maximal zulässige Abweichung sollte $0,3^\circ$ nicht überschreiten.

Messung der Verdrehung um die Hochachse

Nun muss der Rahmen 90° um seine Querachse geschwenkt werden, sodass das Steuerrohr nach unten zeigt. Im Anschluss daran müssen die Winkelsensoren an der Hinterachse und am Tretlager wieder möglichst lotrecht ausgerichtet werden (Abb. 1). Ist dies erfolgt müssen auch hier die angezeigten Messwerte abgelesen (Abb. 2&3) und ist das Messprotokoll eingetragen werden.



Abbildung 1: Lotrechte Ausrichtung der Winkelsensoren





Abbildung 1: Ablesen des Messergebnisses an der Hinterachse



Abbildung 2: Ablesen des Messergebnisses am Tretlager

Aus den abgelesenen Messwerten ergibt sich im Beispiel eine Winkelabweichung ($0,4^\circ - 0,3^\circ$) von $0,1^\circ$. Die maximal zulässige Abweichung sollte $0,3^\circ$ nicht überschreiten.

Messprotokoll

Gates Rahmen Winkeltoleranz Messung

Geprüft am:		Prüfer:		Unterschrift:	
Modell:			Rahmennummer:		
	Winkelmesswert Hinterrad-Achse (°)	Winkelmesswert Tretlager-Achse (°)	A-B	Ergebnis (°) ≤ ± 0,3°	
Längsachse					
Hochachse					
Modell:			Rahmennummer:		
	Winkelmesswert Hinterrad-Achse (°)	Winkelmesswert Tretlager-Achse (°)	A-B	Ergebnis (°) ≤ ± 0,3°	
Längsachse					
Hochachse					
Modell:			Rahmennummer:		
	Winkelmesswert Hinterrad-Achse (°)	Winkelmesswert Tretlager-Achse (°)	A-B	Ergebnis (°) ≤ ± 0,3°	
Längsachse					
Hochachse					

Messprotokoll				
Gates Rahmen Winkeltoleranz Messung				
Geprüft am:		Prüfer:		Unterschrift:
XXXXX		XXXXX		XXXXX
Modell:		Rahmennummer:		
XXXXX		XXXXX		
	Winkelmesswert Hinterrad-Achse (°)	Winkelmesswert Tretlager-Achse (°)	A-B	Ergebnis (°) ≤ ± 0,3°
Längsachse	2,3	2,2	0,1	JA
Hochachse	0,4	0,3	0,1	JA
Modell:		Rahmennummer:		
	Winkelmesswert Hinterrad-Achse (°)	Winkelmesswert Tretlager-Achse (°)	A-B	Ergebnis (°) ≤ ± 0,3°
Längsachse				
Hochachse				
Modell:		Rahmennummer:		
	Winkelmesswert Hinterrad-Achse (°)	Winkelmesswert Tretlager-Achse (°)	A-B	Ergebnis (°) ≤ ± 0,3°
Längsachse				
Hochachse				

Mehr Informationen finden Sie hier:

**Universal Transmissions GMBH
Headquarter**

Külfstalstr. 18
31093 Lübbrechtsen
Germany

Warehouse

Walkmühlenstraße 194
99974 Mühlhausen
Germany

Phone: +49 3601 888 64 84

info@carbondrive.net
www.carbondrive.net

