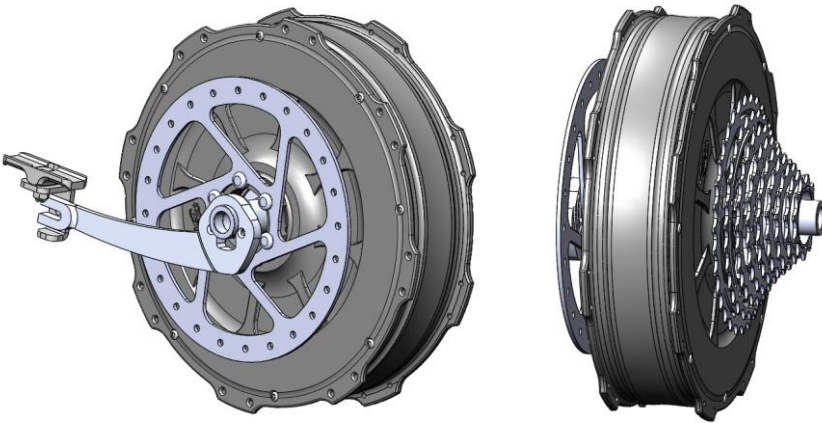


Der Grin All Axle Hinterradmotor Modell V3

Benutzerhandbuch - Rev. 0



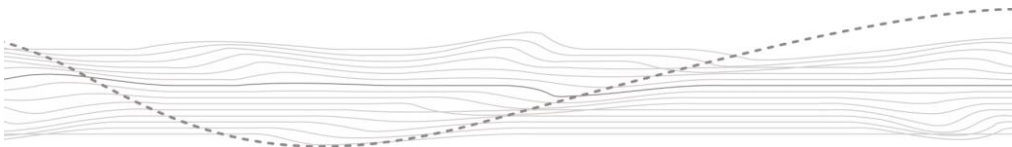
Grin Technologies Ltd
Vancouver, BC, Kanada

ph: (604) 569-0902
E-Mail: info@ebikes.ca
Web: www.ebikes.ca

Copyright © 2024

Ins Deutsche übersetzt von Electric Bike Solutions GmbH, Heidelberg
Web: www.ebike-solutions.com

1 Einleitung	1
2 Komponenten	1
3 Montage	3
4 Anschluss des Controllers	6
5 Leistung und Geschwindigkeit	7
6 Statorade Injektion	9
7 PAS/Drehmomentsensor	10
8 Wartung und Instandhaltung	12
9 Zusätzliche Punkte	13
10 Spezifikationen	16



1 Einleitung

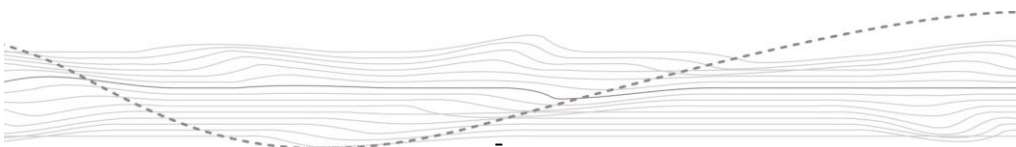
Vielen Dank, dass Sie sich für den universellen V3 Rear All-Axle Nabenmotor von Grin Technologies entschieden haben. Dieser effiziente und robuste Direktantriebsnabenmotor kann jahrelanges E-Bike-Vergnügen auf fast jeder Fahrradplattform bieten.

Zu den Merkmalen des All Axle Hinterradmotors gehören:

- Geringes Gewicht für seine Leistungsklasse (4,25 kg gegenüber typischen 6-7 kg)
- Kompatibel mit fast allen Steckachsen und Schnellspann-Ausfallenden
- Integrierte Drehmomentstütze für sichere Montage
- Wasserdichter L1019-Stecker für Hall- und Phasenleitungen
- Eingebauter Thermistor zur Erfassung der Motortemperatur
- Eingebauter PAS und Drehmomentsensor im Freilauf
- Mit einem Spitzendrehmoment von über 80 Nm und einem Dauerdrehmoment von 30-40 Nm
- Hergestellt in Vancouver, Kanada

2 Komponenten

Neben dem Nabenmotor selbst kann das Motorpaket zusätzliche Teile wie Distanzscheiben, Achsendkappen, Achsverlängerungen, Kassettenschaltungen und natürlich eine Drehmomentstütze enthalten. Diese sind im Folgenden aufgeführt:



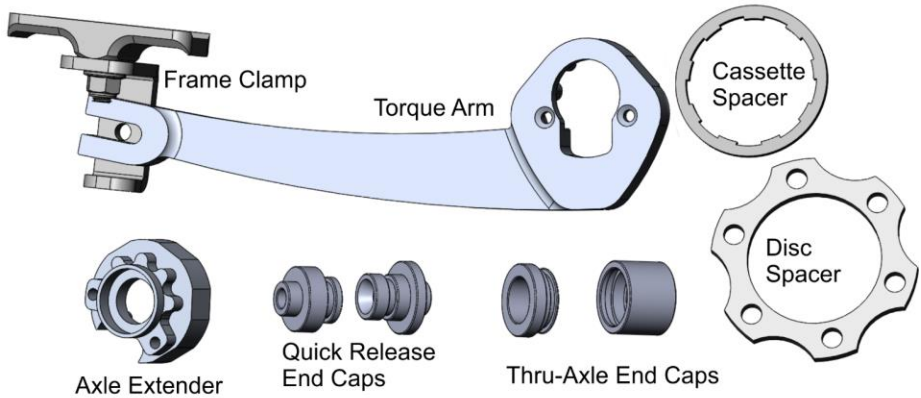


Abbildung 1: Je nach dem mit Ihrem Motor gekauften Adapterkit sind verschiedene Endkappen und Abstandshalter vorhanden, um den Motor richtig auf den Fahrradrahmen auszurichten.

2.1 Bremsscheiben-Abstandshalter

Eine Vielzahl von Distanzscheiben von 1 mm bis 20 mm Dicke werden verwendet, um die Bremsscheibe in der richtigen Ausrichtung für einen ISO-Scheibenbrenssattel zu positionieren. In den meisten Fällen ist das 15,5 mm innerhalb der linken Ausfallendenfläche des Fahrrads.

2.2 Achsverlängerungen

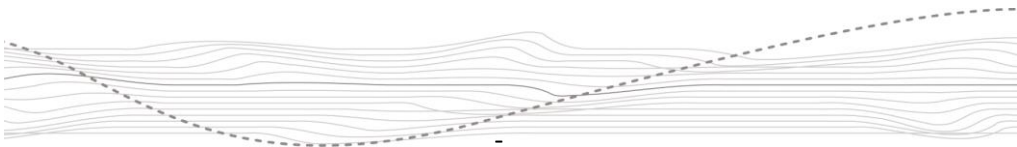
Die 145-, 157- und 160-/167-mm-Adapterkits enthalten auch eine Achsverlängerung, welche die effektive Achslänge auf der Scheibenseite der Nabe erhöht.

2.3 Achsendkappen

Die Achs-Endkappen passen entweder innerhalb oder über jedes Ende der Achse und bieten den notwendigen Abschluss für entweder Schnellspanner oder Steckachsen-Ausfallenden. Beachten Sie, dass die linke Seite und die rechte Seite der Endkappen unterschiedlich sind und nicht gegeneinander ausgetauscht werden können.

2.4 Kassette und Abstandshalter

Der mit dem Shimano HG-Freilaufkörper gekaufte Motor enthält einen 1,5-mm-Kassettenspacer. Dieses Distanzstück ist erforderlich, wenn Mountainbike-Standardkassetten mit 8, 9, 10 oder 11 Gängen verwendet werden. Er wird weggelassen, wenn stattdessen breitere Rennradkassetten verwendet werden.



2.5 Drehmomentstütze

Die Drehmomentstütze ist ein zentraler Teil des Motorsystems, die das gesamte Motordrehmoment sicher auf den Fahrradrahmen überträgt, ohne dass die Ausfallenden mit einer Spreizkraft belastet werden. Die Drehmomentstütze verfügt über eine eng verzahnte Schnittstelle, die den enormen Drehkräften der Achse standhält und praktisch kein Spiel aufweist, wenn die Drehmomentrichtung beim regenerativen Bremsen wechselt.

2.6 Rahmenklemme

Die schwenkbare Rahmenklemme bietet einen vielseitigen Befestigungspunkt für die Drehmomentstütze, um sie über ein Paar Schlauchklemmen mit der Kettenstrebe zu verbinden. Sobald die Rahmenklemme installiert ist, kann sie an Ort und Stelle bleiben, so dass die Drehmomentstütze mit nur einem einzigen Befestigungselement gelöst werden kann.

3 Montage

Der All Axle Hinterradmotor lässt sich wie ein normales Fahrradrad montieren, aber Sie müssen möglicherweise zuerst die zugehörigen Komponenten installieren, falls sie nicht bereits montiert sind.

3.1 Achsverlängerung (nur 145-, 157- und 160-mm-Adapter)

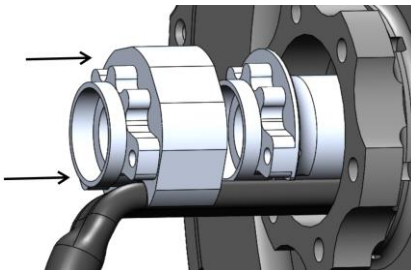


Abbildung 2: Axle Extender wird nur bei 145mm (Tandem), 157mm (Superboost) und 160mm (Santana) Adapterkits verwendet.

Montieren Sie die Achsverlängerung (falls vorhanden) über die linke Seite der Achse, und stecken Sie das Motorkabel in den Kanal der Verlängerung. Diese Verlängerung wird nur bei Adaptern für die extra breiten Ausfallenden verwendet und wird von den beiden Schrauben der Drehmomentstütze gehalten.

3.2 Bremsscheibe und Bremsscheibenabstandshalter

Wenn das Fahrrad Scheibenbremsen hat, installieren Sie die Bremsscheibe über den mitgelieferten Bremsscheibenabstandshalter, bevor Sie die Drehmomentstütze installieren. Spacer mit weniger als 5 mm Dicke gehen einfach unter die Bremsscheibe, während 9 mm Spacer mit einem separaten Schraubensatz (mitgeliefert) verschraubt werden.

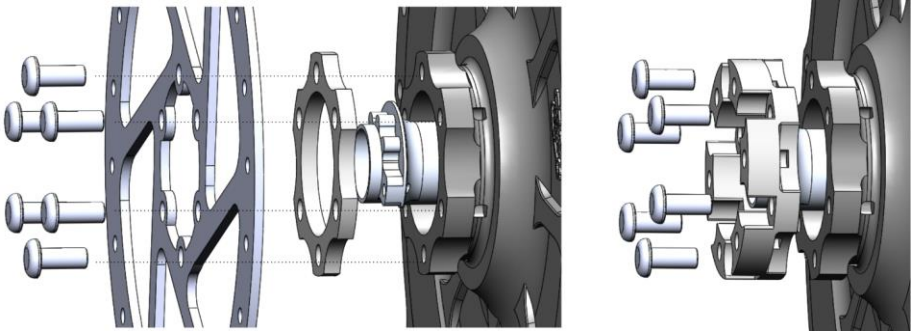
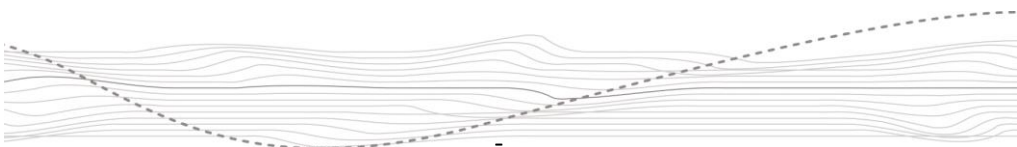


Abbildung 3: Schmale Distanzscheiben (links) passen hinter die Bremsscheibe. Breitere Abstandshalter (rechts) werden unabhängig vom Motor verschraubt und verfügen über separate Gewindelöcher für die Bremsscheibenschrauben.

Die Schrauben für die Montage der Bremsscheibe müssen mit einem Drehmoment von 7 Nm mit einem Torx-Schrauber T25 angezogen werden.

3.3 Drehmomentstütze

Führen Sie als nächstes das Motorkabel durch die Mitte der Drehmomentstütze und befestigen Sie die Drehmomentstütze mit den mitgelieferten M3-Schrauben, nachdem die Bremsscheibe und die (optionale) Achsverlängerung installiert sind. Diese Schrauben übertragen kein Drehmoment, sondern halten die Drehmomentstütze lediglich in Position.



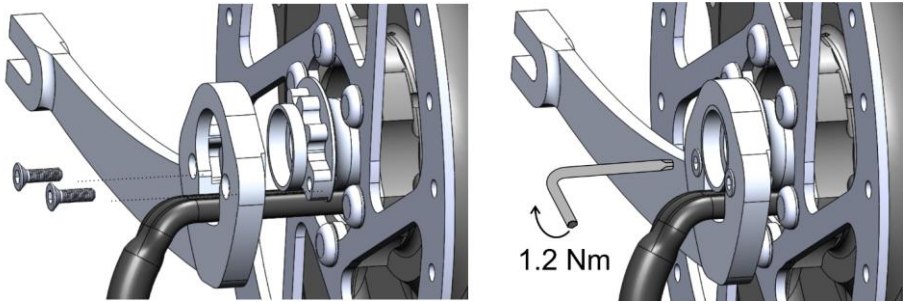


Abbildung 4: Führen Sie das Kabel zuerst durch die Drehmomentstütze. Der L1019-Stecker passt gerade so durch die runde Öffnung. Ziehen Sie die beiden M3x10-Schrauben mit 1,2 Nm an. Längere Schrauben sind vorgesehen, wenn eine Achsverlängerung vorhanden ist.

3.4 Achsendkappen

Stecken Sie die linke und rechte Endkappe in oder über die Achse. Diese Teile werden mit einem kleinen O-Ring festgehalten, um eine ausreichende Reibung zu gewährleisten, damit sie an ihrem Platz bleiben, wenn das Rad vom Fahrrad entfernt wird.

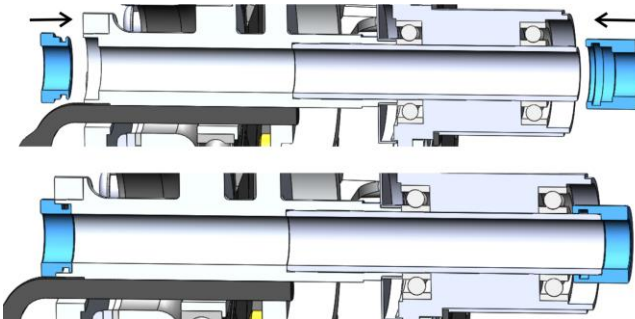


Abbildung 5: Die linke Seite der Steckachsen-Endkappen passt in die Achse, während die rechte Seite über die Achse gleitet.

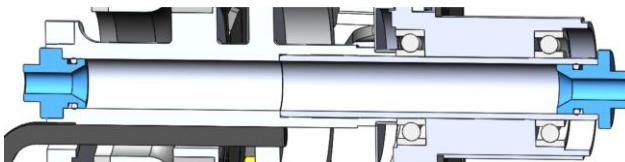
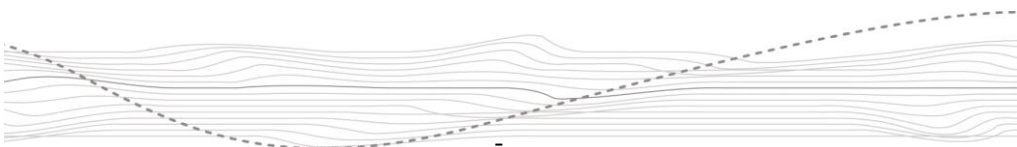


Abbildung 6: Sowohl der linke als auch der rechte Schnellspanneinsatz passen in die Achsbohrung, haben aber unterschiedliche Breiten und Durchmesser.



3.5 Kasette

Zum Schluss schieben Sie die Kasette über den Freilauf und ziehen Sie den Kassettenring fest, bis er fest sitzt. Wenn Sie eine MTB Shimano-Kassette verwenden, ist eine 1,5-mm-Distanzscheibe erforderlich, um die Stapelhöhe lang genug zu machen. Ohne den Spacer sitzt die Kasette nicht richtig und hat Spiel.

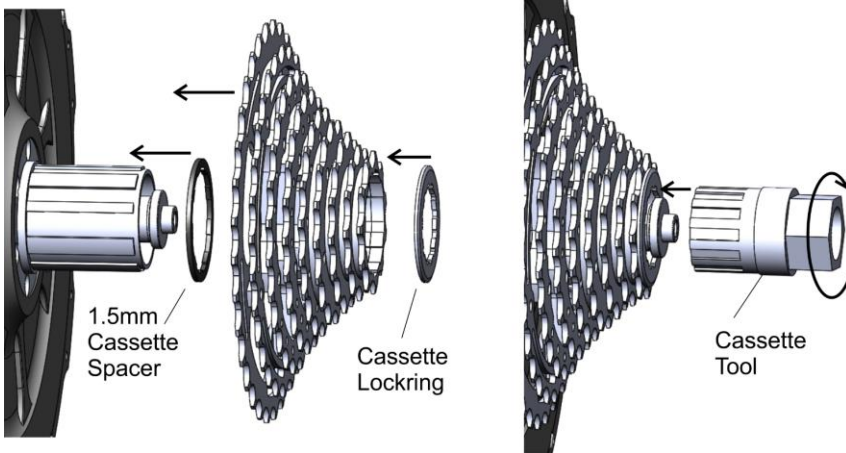
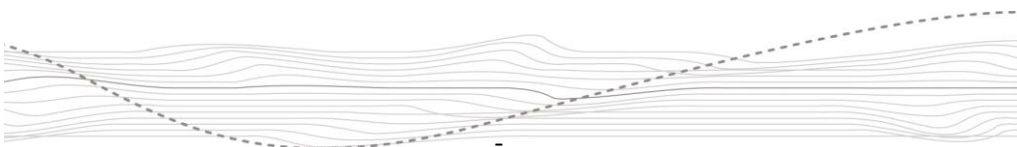


Abbildung 7: Ein 1,5-mm-Distanzstück ist bei MTB Kassetten erforderlich, muss aber bei den breiteren Road Kassetten weggelassen werden. Zum Festziehen des Lockrings wird ein Kassettenabzieher benötigt.

3.6 Einsetzen des Laufrads

Der fertige Nabenmotor kann nun genau wie jedes andere Laufrad in den Rahmen eingesetzt werden. Setzen Sie ihn vorsichtig in den Rahmen ein, indem Sie die Kettenschaltung aus dem Weg räumen und die Bremscheibe zwischen den Bremsätteln ausrichten.



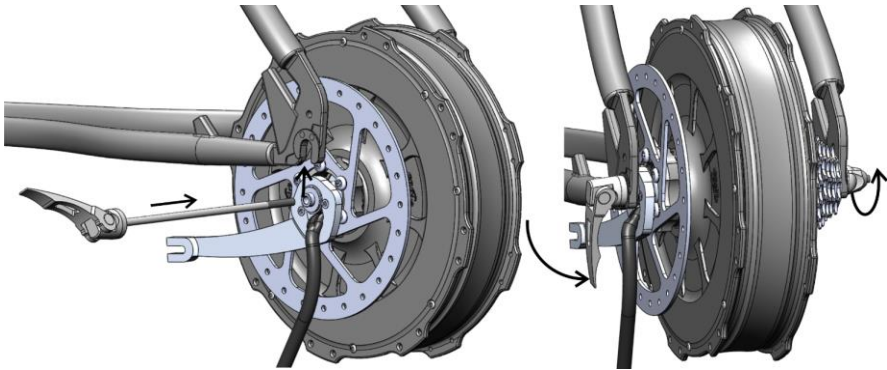


Abbildung 8: Montieren Sie die Nabe mit der Drehmomentstütze nach vorne und verwenden Sie eine Schnellspannachse oder eine Steckachse. Achten Sie darauf, dass das Kabel nach unten und aus dem Ausfallende austritt, ohne eingeklemmt zu werden.

3.7 Anbringen der Rahmenklemme

Die Rahmenklemme wird mit zwei Schlauchklemmen an der linken Kettenstrebe befestigt. Ein Stück Gummischlauch kann auf Länge geschnitten und über das Schlauchschellenband gestülpt werden, um die Optik zu verbessern und Kratzer zu vermeiden.

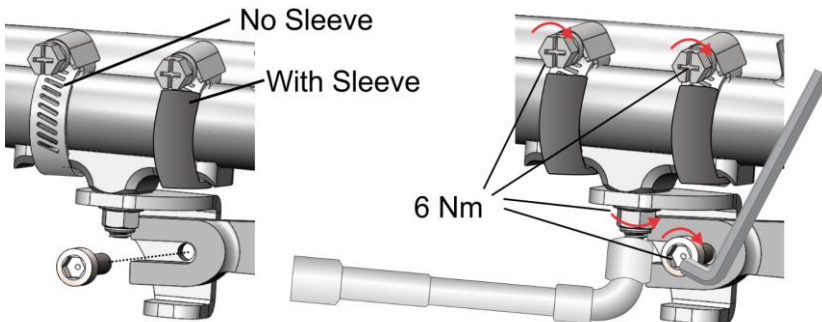


Abbildung 9: Rahmenklemme an der Kettenstrebe. Nach dem Ausrichten sollten alle Befestigungselemente mit 6 Nm angezogen werden. Die Gummimanschette kann auf die richtige Größe zugeschnitten und über die Schlauchschellen gestülpt werden.

Richten Sie die Rahmenklemme an der Drehmomentstütze aus und ziehen Sie sowohl die M5-Mutter als auch die Schlauchschellenbänder mit dem mitgelieferten Steckschlüssel fest. Ziehen Sie die M5-Schraube, welche die Drehmomentstütze mit der Rahmenklemme verbindet, mit einem 5 mm Inbusschlüssel fest. Wenn die Drehmomentstütze nun ausgerichtet ist, können Sie die Steckachse oder den Schnellspanner vollständig festziehen.

Wenn Sie in Zukunft das Rad ausbauen, lösen Sie einfach die einzelne M5-Schraube, welche die Drehmomentstütze mit der Rahmenklemme verbindet, und die Drehmomentstütze gleitet heraus.

4 Anschluss des Controllers

Wenn Sie einen Phaserunner- oder Baserunner-Controller von Grin haben, der mit einem L1019-Stecker ausgestattet ist, werden diese Teile einfach

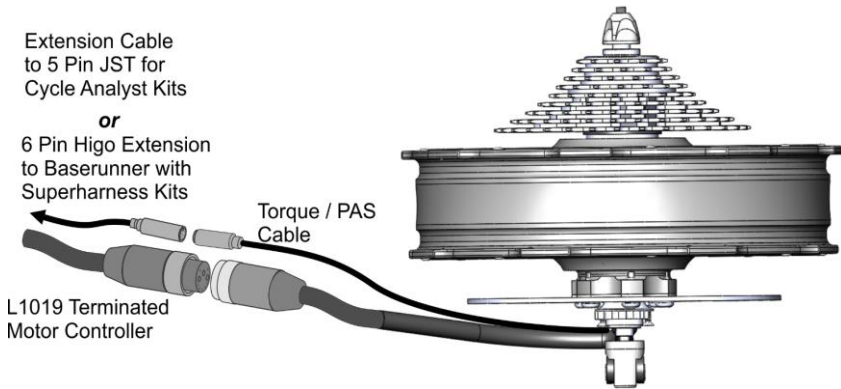


Abbildung 10: Steckverbinder. Der Anschluss des Torque/PAS-Kabels ist getrennt vom Motorstecker.

zusammengesteckt.

Der Anschluss des 6-poligen Drehmomentsensors ist optional und hängt von der Bauart Ihres Kits ab. Bei einem auf dem Cycle Analyst basierenden Kit verbindet ein 140 cm langes Higo zu JST Verlängerungskabel den Motordrehmomentsensor mit dem CA3 am Lenker. Bei einem Superharness-Kit von Grin wird das 6-polige Signal mit einem kürzeren (24 oder 44 cm) Higo-Verlängerungskabel direkt an den Phaserunner- oder Baserunner-Motorcontroller angeschlossen.

Die Einzelheiten der Konfiguration Ihres Motorcontrollers und / oder Cycle Analyst werden in den jeweiligen Handbüchern beschrieben. Wenn Sie einen Motorcontroller eines Drittanbieters verwenden, müssen Sie entweder Ihren Controller mit einem passenden Stecker anschließen oder den L1019-Stecker abschneiden und passende Stecker für Ihren Controller anlöten.

Grin bietet keine Installationsunterstützung für die Integration von Controllern von Drittanbietern. Alle Informationen, die Sie benötigen, um das herauszufinden, finden Sie in diesem Dokument.

5 Leistungs- und Geschwindigkeitsoptionen

Der All Axle Hinterradmotor ist in 3 verschiedenen Wicklungsgeschwindigkeiten erhältlich, um die erforderliche Leistung über eine Reihe von Batteriespannungen, Raddurchmessern und Zielgeschwindigkeiten zu erreichen.

Motor SKU	Name	Schaltet	Kv
M-AA2705R	Schnellwicklung	5T	12 U/min/V
M-AA2706R	Standardwicklung	6T	10 U/min/V
M-AA2708R	Langsamwicklung	8T	7,5 U/min/V

Tabelle 1: Die drei möglichen Wicklungsgeschwindigkeiten. Beachten Sie, dass sich die meisten E-Bike-Nabenmotoren mit 7-8 U/min/V drehen, die "langsame Wicklung" ist also gar nicht so langsam.

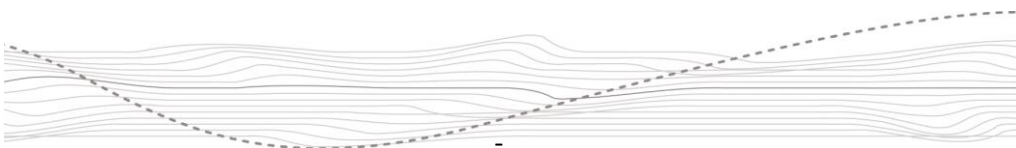
5.1 Leerlauf-Geschwindigkeitstabelle

Die Leerlaufdrehzahl für jede Wicklung bei verschiedenen Raddurchmessern ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Dies ist die Leerlaufgeschwindigkeit, mit der sich der Motor dreht, wenn das Rad vom Boden abgehoben ist; die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit liegt je nach Beladung des Fahrzeugs 10-30% unter diesem Wert. Bitte verwenden Sie den Online-Motorsimulator von Grin, um die Auswirkungen des Fahrzeugtyps, der Steigung und des Fahrergewichts auf die Volllastgeschwindigkeit besser zu verstehen.

Akku-Spannung	Langsam (8T) Wind		Standard (6T) Wind		Schnell (5T) Wind	
	20"	26"	20"	26"	20"	26"
36V	26 km/h	34 km/h	34 km/h	45 km/h	41 km/h	54 km/h
48V	34 km/h	45 km/h	46 km/h	60 km/h	55 km/h	72 km/h
52V	37 km/h	49 km/h	50 km/h	65 km/h	60 km/h	78 km/h

Tabelle 2: Dies ist die Geschwindigkeit, mit der sich ein bestimmtes System bei Vollstrom dreht, wenn das Rad vom Boden abgehoben ist und keinen Widerstand erfährt. Die tatsächliche Geschwindigkeit unter jeder Art von Last wird immer niedriger sein als dieser Wert und ist in unserer Motorensimulator-Web-App ausführlich beschrieben.

Im Allgemeinen werden die schnelleren Wicklungen in kleineren Raddurchmessern oder Akkus mit niedrigerer Spannung verwendet, während die langsameren Wicklungen besser für größere Felgen oder Akkus mit höherer



Spannung geeignet sind. Es spricht aber nichts dagegen, schnelle Motoren in großen Rädern oder langsame Motorwicklungen in kleinen Rädern zu verwenden, wenn dies die gewünschte Leistung bringt.

5.2 Wickeldrehzahl vs. Drehmoment

Beachten Sie, dass eine schnellere Motorwicklung nicht gleichbedeutend mit einem niedrigeren Drehmoment ist. Das ist ein weit verbreiteter Irrglaube. Alle 3 Motorwicklungen können das gleiche Drehmoment und die gleiche Leistung erzeugen, aber ein Motor mit schnellerer Wicklung benötigt mehr Phasenstrom vom Controller, um dieses Drehmoment zu erreichen. Nur wenn Ihr *Controller* den Phasenstrom begrenzt, werden Sie bei der langsameren Motorwicklung ein höheres Drehmoment feststellen.

5.3 Kurzfristige und kontinuierliche Leistung

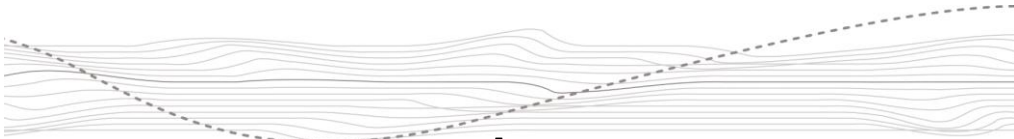
Die Ausgangsleistung eines Elektromotors hängt sowohl davon ab, wie schnell er sich dreht als auch wie lange er laufen muss. Tabelle 3 fasst die Ausgangsleistung zusammen, die der All-Axle-Motor sowohl kontinuierlich als auch über einen Zeitraum von 5 Minuten erbringen kann, wenn die maximal zulässige Kerntemperatur (etwas willkürlich) auf 110 °C festgelegt ist. In dieser Tabelle wird von einer Umgebungstemperatur von 20°C ausgegangen und davon, dass der Motor einen Luftstrom hat, der dem eines Rades mit 26" Durchmesser entspricht.

Radgeschwindigkeit	Kontinuierliche Leistung		5 Minuten Leistung	
	Trocken	mit Statorade	Trocken	W/Statorade
100 U/min	250 W	340 W	500 W	575 W
200 U/min	560 W	785 W	1040 W	1235 W
300 U/min	900 W	1275 W	1590 W	1830 W
400 U/min	1250 W	1840 W	2110 W	2420 W

Tabelle 3: Die Motorleistung hängt stark von der Motordrehzahl ab. Deshalb ist es besser, Motoren durch ihr Drehmomentvermögen zu charakterisieren als durch ihre Ausgangsleistung.

Solange das Steuersystem so eingestellt ist, dass es die Motortemperatur misst und die Leistung zurückfährt, wenn der Motor zu heiß wird, kann es nicht schaden, den Motor mit hohen Wattzahlen zu betreiben.

Beachten Sie, dass der L1019-Stecker ebenfalls zu einem Engpass werden kann, insbesondere bei schnellen Motorwicklungen. Er kann zwar kurzzeitig 80-



90 A verkraften, aber der Stecker droht zu schmelzen, wenn er länger mit 55 Ampere oder mehr verwendet wird.

5.4 Offizielle Nennleistung

Als Konstrukteur und Hersteller dieses Motors hat Grin die volle Verfügungsgewalt über seine offizielle Leistungsangabe. Für die EU und Eurasien definieren wir die Nennleistung des Motors als die maximale Dauerleistung vor dem thermischen Rollback in einem Worst-Case-Szenario einer langsamen Bergfahrt mit 100 U/min. Gemäß Tabelle 3 sind dies 250 Watt.

Für Kanada definieren wir die Motornennleistung als die maximale Dauerleistung bei einem bescheideneren Bergrennen mit einer Raddrehzahl von knapp unter 200 U/min. Laut Tabelle 3 sind das 500 Watt.

Für die USA definieren wir die Motornennleistung als die allgemeine Dauerleistung bei einer Fahrgeschwindigkeit von 20 mph (~250 U/min), also 750 Watt.

6 Statorade Injektion

Wie in Tabelle 3 gezeigt, wird die Motorleistung bei hohen Lasten durch die Zugabe von 8 ml Statorade-Ferrofluid, das die Wärmeableitung vom Stator Kern zum Motorring unterstützt, erheblich gesteigert. Wenn Sie routinemäßig Kerntemperaturen von über 100 C feststellen, empfehlen wir dringend die Verwendung von Statorade, um das nutzbare Leistungsfenster bis zur thermischen Abregelung durch den Controller zu vergrößern.

Das Statorade wird nach Herausdrehen der kleinen M3-Schraube an der rechten Seitenplatte in den Motor eingespritzt. Drehen Sie den Motor vorher unbedingt so, dass das Loch unterhalb der Achse ist, so dass die Flüssigkeit direkt nach unten zu den Rotormagneten fließt und nicht über die Motorlager und den Drehmomentsensor.

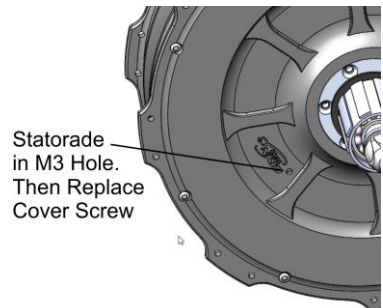


Abbildung 11: Statorade-Einfüllöffnung

7 PAS/Drehmomentsensor

Der integrierte Kassetten-PAS-Sensor ermöglicht eine Umrüstung auf volle Tretunterstützungssteuerung, ohne dass ein separater Pedalsensor an der Kurbelgarnitur oder am Tretlager erforderlich ist.

7.1 Sensor-Modelle

Grin bietet 3 Optionen für den Pedalsensorfreilauf

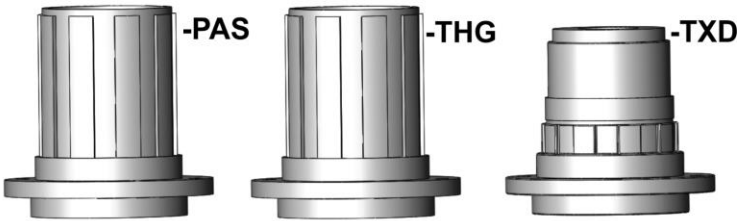


Abbildung 12: Der reine PAS-Sensor und der Standard-Drehmomentsensor verwenden beide den Industriestandard für Shimano Road HG-Kassettenfreiläufe. Für High-End-Antriebssysteme ist auch ein Modell mit Drehmomentsensor und SRAM XD-Antrieb erhältlich.

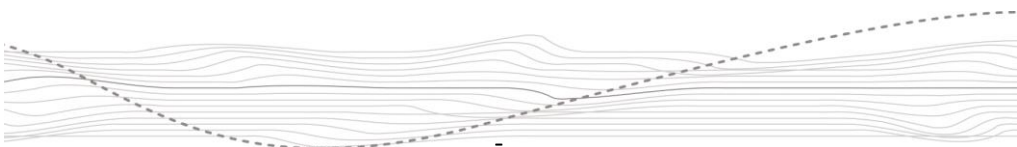
THG: Dies ist die Standardoption, die eine Shimano HG Road (Rennrad)-kompatible Freilaufnabe verwendet und sowohl Trittfrequenz- als auch Drehmomentsignale ausgibt. Der gegenüber der MTB-Ausführung etwas längere Road-Freilaufkörper ermöglicht sowohl den Einsatz von Road-Kassetten als auch von MTB-Kassetten, letzere dann mit einem Spacer.

-TXD: Für höherwertige Systeme bieten wir einen SRAM-XD-Kassettenantrieb an. Die 11- und 12-Gang-XD-Kassetten sind in einem großen Übersetzungsbereich mit einem kleinen 10T-Ritzel erhältlich und werden gerne in 1x-Antriebssystemen verwendet. Das 10T-Ritzel ist bei schnellen E-Bikes nützlich, um auch bei hohen Geschwindigkeiten eine angenehme Trittfrequenz zu erreichen.

PAS: Dies ist eine kostengünstigere Option, die mechanisch mit dem THG-Modell identisch ist, aber nur ein integriertes PAS-Signal ohne Drehmomentsensor ausgibt. Die Spannung des Drehmomentsignals ändert sich nicht mit dem Pedaldruck, wenn dieser Sensor installiert ist.

7.2 PAS-Signalpegel

Der Ausgang des PAS-Sensors ist ein 2-Leiter-Quadratursignal mit 9 vollen Impulsen pro Kassettenumdrehung. Dies ermöglicht es dem nachgeschalteten System, zwischen Vorwärts- und Rückwärtstreten zu unterscheiden, und erlaubt fortschrittliche Funktionen wie das regenerative Bremsen durch Rückwärtstreten.



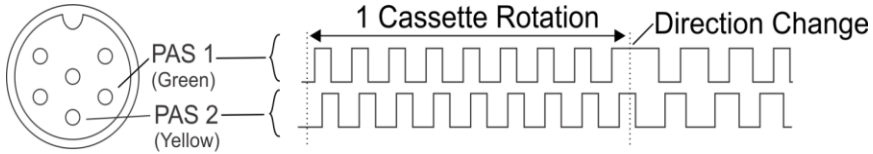


Abbildung 13: Pedalsensorsignale, die eine volle Umdrehung (9 Impulse) und dann einen Wechsel zum Rückwärtsfahren zeigen.

Hinweis: Der PAS-Sensor sollte nicht an einen Controller angeschlossen werden, der nur ein 1-Draht-PAS-Signal ohne zusätzliche Signalaufbereitung erwartet, da sonst beim Rückwärtsrollen des Fahrrads auch ein PAS-Signal ausgelöst wird.

7.3 Drehmoment-Signalpegel

Das Drehmomentsignal ist eine analoge Spannung, die nominell bei 0,8 V liegt und linear mit dem angelegten Pedaldrehmoment ansteigt.

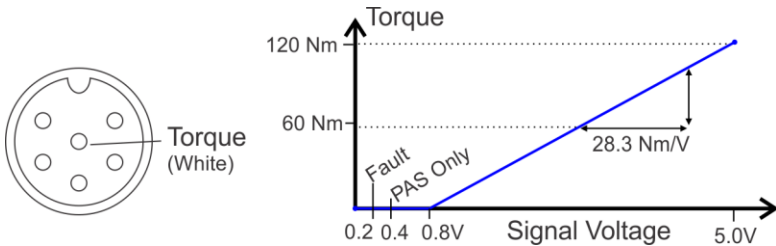
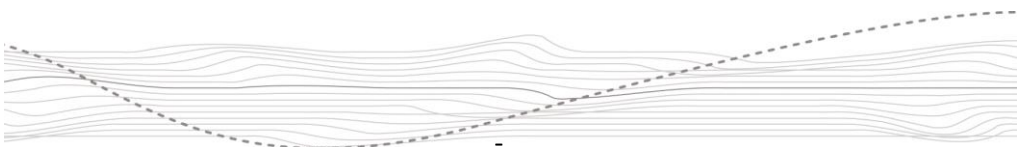


Abbildung 14: Signalspannung des Drehmomentsensors

Obwohl dieses Signal bei den meisten Motorsteuerungen als Ersatz für ein Gasgriffsignal verwendet werden kann, empfehlen wir es nur in einem Setup zu verwenden, das es ordnungsgemäß als Drehmomentsignal identifiziert und das Verhalten des Motors entsprechend steuern kann. Aus Sicherheitsgründen sollte es nur dann auf das Drehmomentsignal reagieren, wenn auch eine gültige Pedaldrehzahl erkannt wird.

Ein Drehmomentsignal von 0,4 V zeigt an, dass ein reiner PAS-Sensor installiert ist, während ein Signal von 0,2 V auf einen Kommunikationsfehler mit dem Sensor hinweist.



7.4 PAS Leistung

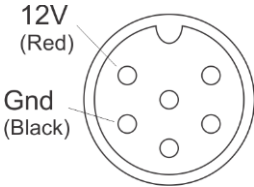


Abbildung 15: Sensor kann mit 6 V bis 16 V betrieben werden

Der Drehmomentsensor läuft über eine eigene 12 V Nennstromquelle, die elektronisch vollständig vom Hall-Sensor-Schaltkreis am L1019-Stecker des Motors isoliert ist. Diese Konfiguration macht es einfach, völlig unabhängige Systeme für die Messung des vom Pedaleur eingebrachten Drehmoments und der Stromversorgung des Motors zu haben.

7.5 Unterschiede zwischen Kurbel- und Radsensoren

Da sich der Drehmomentsensor am Rad und nicht an der Kurbel befindet, werden sowohl die Drehzahl als auch das vom Sensor erfasste Drehmoment durch die Übersetzung Ihres Fahrrads skaliert, was sich auf das Regelverhalten auswirkt.

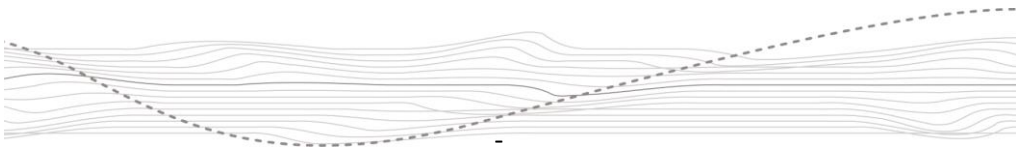
In hohen Gängen führt ein hohes Drehmoment an den Kurbeln zu einem geringen Drehmoment am Sensor, während in niedrigen Gängen selbst eine geringe Pedalkraft zu einem hohen Drehmoment am Sensor führt. Bei einfachen Steuersystemen, die dieses Signal einfach verstärken, variiert der scheinbare "Unterstützungsgrad" mit dem eingelegten Gang.

Ebenso spiegelt die vom Sensor am Motor ermittelte Drehzahl nicht Ihre Pedaldrehzahl wider.

Im Allgemeinen empfehlen wir, am Steuergerät (Cycle Analyst oder Baserunner / Phaserunner) einzugeben, dass man 20-30 Impulse pro Umdrehung hat, was zu Drehzahlwerten führt, die näher an typischen Tretkurbel-Drehzahlen liegen.

8 Service und Wartung

Nabenmotoren mit Direktantrieb können viele Jahre lang betrieben werden, ohne dass eine planmäßige Wartung erforderlich ist. Häufiger Betrieb unter salzhaltigen Bedingungen kann im Laufe der Zeit Korrosion / Lochfraß an Aluminiummetall verursachen, aber das beeinträchtigt die Leistung Ihres Motors



nicht. Schaltung und Kassette sollte regelmäßig von Verschmutzungen gereinigt und die Kette wie üblich gut geschmiert werden.

Wenn der Motor zu Wartungszwecken geöffnet werden muss (z. B. Austausch eines Kugellagers, Reparatur eines gerissenen Kabels), muss der Motor zuerst ausgespeicht werden. Weitere Einzelheiten finden Sie im Demontagevideo von Grin. Der Versuch, die rechte Seitenplatte zu entfernen, ohne vorher die 6 Schrauben des Freilaufkörpers zu lösen, wird mit ziemlicher Sicherheit die interne Verkabelung des Drehmomentsensors zerreißen.

9 Zusätzliche Punkte

9.1 Einspeichen

Der All-Axle-Motor hat 32 gepaarte Speichenlöcher, was dazu führt, dass die Speichen auch bei einem "radialen" Einspeichmuster mit 0 Kreuzungen einen tangentialen Winkel haben. Es gibt keine Notwendigkeit, die Speichen mit dieser Nabe zu kreuzen.

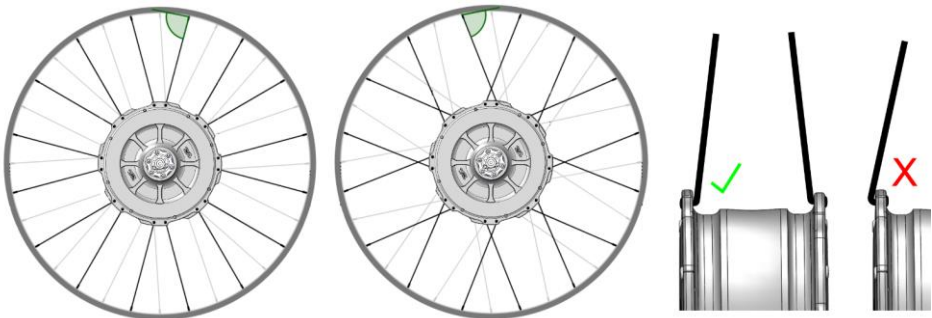
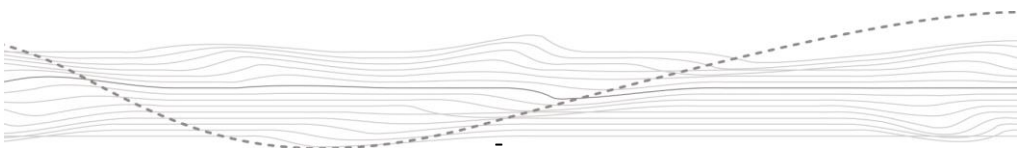


Abbildung 16: 0 Kreuzungen (links) wird immer empfohlen, aber für 24" und größer ist 1 Kreuzung (Mitte) auch OK. Die Speichen sollten auf der linken und rechten Seite immer mit den Speichenbögen nach innen eingespeicht werden.

Die Seitenplatten des All-Axle-Motors sind mit Senkbohrungen versehen, damit die Speichen mit den Bögen nach innen und dem Kopf nach außen eingespeicht werden können. Dieses Detail ist wichtig, da Räder, bei denen die Speichenbögen außen liegen, ein so großes Biegemoment auf den Flansch ausüben können, dass sich die Seitenplatte nach außen biegt, was zu Achsspiel führt.



9.2 Bremssattel-Spielraum

Einige hydraulische Bremssättel sind besonders breit und passen möglicherweise nicht zwischen den Rotor und die Seitenplatte des Motors. Der genau verfügbare Spielraum hängt von dem mit dem Adapterset verwendete Scheibenabstandshalter ab.

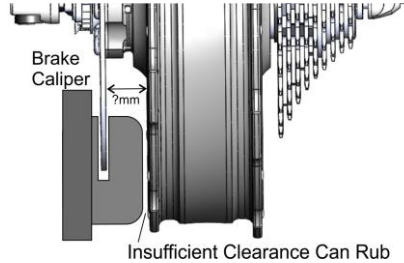


Abbildung 17: Illustration des Bremssattel-Spielraums

Eine Zusammenfassung des erwarteten Bremssattel-Spielraums für jeden der Motoradaptersätze ist in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4: Angaben zu Bremsscheibenabständen und Spielraum für jeden Adaptersatz (142x12 hat zwei Optionen*).

Adapter-Bausatz	Tatsächliche Achslänge	Verwendeter Bremsscheibenabstandshalter	Max. Bremssattelbreite
135x9 QR	138 mm	1,5 mm	19,5 mm
142x12 TA*	143,5 / 145*	Keine / 1,5 mm	18 mm / 19,5 mm*
145x9 QR	146,5 mm	9 mm	>25mm
148x12 TA	148 mm	4 mm	22 mm
157x12 TA	157 mm	13 mm	>25mm
160x9 QR	160 mm	9 mm	>25mm
167x12 TA	167 mm	9 mm	>25mm

9.3 Temperaturgrenzwerte und thermische Abregelung

Die Temperatur, welche erforderlich ist, um den Wicklungslack an den Motorwicklungen zu verbrennen und damit dauerhafte Schäden zu verursachen, ist sehr hoch, über 180 C, aber es ist nicht empfehlenswert, den Motor in die Nähe dieses Wertes kommen zu lassen, da der Wirkungsgrad und die Leistung lange vorher einbrechen. Am besten ist es, den Motorkern unter 110-120 °C zu halten, was einen erheblichen Spielraum vor tatsächlichen Schäden bietet und sicherstellt, dass die Außenhülle des Motors nicht unangenehm heiß wird.

Um die Leistung automatisch zu reduzieren, wenn sich der Motor erwärmt, muss das Steuerungssystem auf den Motorthermistor reagieren, bei dem es sich um einen 10K NTC mit einer Beta-Konstante von 3450 handelt. Die nachstehende Tabelle zeigt den erwarteten Thermistorwiderstand bei verschiedenen Temperaturen.

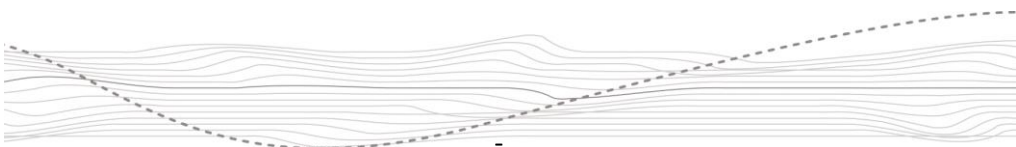


Tabelle 5: Thermistor-Widerstandstabelle.

Temperatur	NTC-Widerstand	Spannung mit 5K Pullup
0 C	28,9 kOhm	4.26 V
25 C	10,0 kOhm	3.33 V
50 C	4,08 kOhm	2.25V
75 C	1,90 kOhm	1.37 V
100 C	1,13 kOhm	0.82 V
125 C	0,70 kOhm	0.49 V

9.4 Rekuperationsbremse

Direktantriebsmotoren können extrem gut regenerativ bremsen und die gleiche Bremskraft wie die Beschleunigungskraft erzeugen. Die integrierte Drehmomentstütze kann das wechselnde Hin- und Her-Drehmoment an der Achse sicher bewältigen.

Das Bremsen mittels Rekuperation kann die Abnutzungsrate Ihrer mechanischen Bremsbeläge erheblich reduzieren und über 90 % der Bremsaufgaben übernehmen. Wir empfehlen dringend, die Vorteile dieser Funktion zu nutzen und einen Controller zu verwenden, der die Bremsrekuperation unterstützt. Die unterstützten Rekuperations-Optionen bei den drei Grin-Kit-Ausführungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 6: Regenerationsbremssteuerungsmodi mit Grin-Kits.

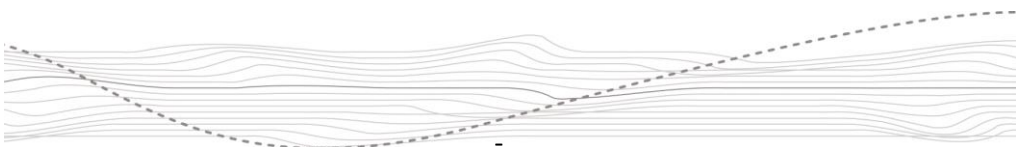
Regenerationsmodus	Basisbausatz	Superharness-Kit	CA3-Bausatz
<i>Digitaler Bremshebel</i>	Unterstützt	Unterstützt	Unterstützt
<i>Digitaler Hebel</i>	Nein	Unterstützt	Unterstützt
<i>Analog-Hebel</i>	Nein	Unterstützt	Nein*
<i>Bidirektionale</i>	Nein	Unterstützt	Nein*
<i>Rückwärts-Pedal</i>	Nein	Nein	Unterstützt
<i>Geschwindigkeitsbegren</i>	Nein	Nein	Unterstützt
<i>Assistenz-Tasten</i>	Nein	Nein	Unterstützt

*Unterstützung wird in zukünftigen Firmware-Versionen erwartet.

Informationen zur Konfiguration des Rekuperationsverhaltens werden mit der Motorsteuerung und / oder dem Cycle Analyst geliefert.

9.5 Anti-Diebstahl-Schnellspanner

Für diejenigen, die sich Sorgen um die Sicherheit des Motors machen, gibt es auf dem freien Markt viele diebstahlsichere Schnellspanner.



9.6 Horizontale Ausfallenden

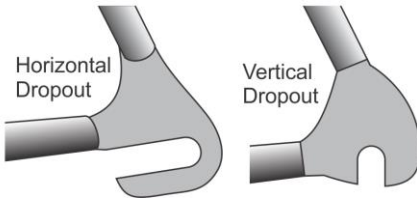


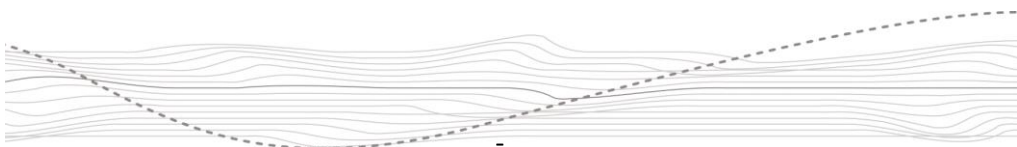
Abbildung 18: Derzeit werden nur vertikale Ausfallenden (rechts) unterstützt. Horizontale Schlitzte würden das Kabel quetschen.

Die Standard-Drehmomentstütze ist für vertikale Ausfallenden ausgelegt und würde das Kabel bei horizontalen Ausfallenden beschädigen. Für die Zukunft ist eine separate Drehmomentstütze speziell für horizontale Ausfallenden mit einem seitlichen und nicht nach unten gerichteten Kabelausgang geplant.

10 Spezifikationen

10.1 Elektrisch - Pinout

<p>Stecker L1019 Kabel</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Blaue Phase 2 = Gelbe Phase 3 = Grüne Phase 4 = Grüner Hallsensor 5 = Radgeschwindigkeit 6 = Hall-Stromversorgung (5-15V OK) 7 = Thermistor (10K B3450) 8 = Hallsensor Masse 9 = Gelber Hallsensor 10 = Blauer Hallsensor 	<ul style="list-style-type: none"> Blau Gelb Grün Grün Weiß Rot Grau Schwarz Gelb Blau
<p>Stecker Higo MiniB Kabel</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 = Programmier-Pin 2 = PAS 1 Signal 3 = PAS 2 Signal 4 = Masse 5 = 12V Stromversorgung 6 = Drehmomentsignal 	<ul style="list-style-type: none"> Blau Grün Gelb Schwarz Rot Weiß



10.2 Elektrisch - Motordaten

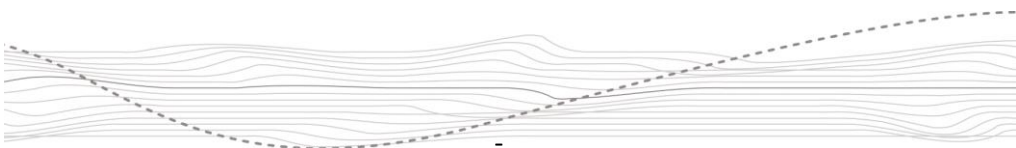
Wicklung	5T (Schnell)	6T (Standard)	8T (Langsam)
Grin Artikelnummer	M-AA2705	M-AA2706	M-AA2708
Motor Kv	12 U/min/V	10 U/min/V	7,5 U/min/V
Motor Ki (Umgekehrt zu Kv)	0,79 Nm/A	0,95 Nm/A	1,28 Nm/A
Widerstand (Phase zu Phase)	268 mΩ	145 mΩ	100 mΩ
Induktivität (Phase zu Phase)	680 uH	380 uH	260 uH
Maximales Drehmoment*	80 Nm für bis zu 1 Minute		
Kontinuierliches Drehmoment bis 110C**	30 Nm Standard, 40 Nm mit Statorade		
Hysteresewiderstand	0,6 - 0,7Nm Typ.		
Wirbelstromstrom-Widerstand	0,0005 Nm/Umdrehung		
Nennleistung (EU/UK/Au/NZ)	250Watt (100 U/min, ohne Statorade)		
Nennleistung (Kanada)	500 Watt (190 U/min, ohne Statorade)		
Nennleistung (USA)	740 Watt (250 U/min, mit Statorade)		
Nennleistung (Ihr Standort)	Sie sagen es uns, wir lasern es!		
Hallsensor Stromversorgung	5V-12V DC		
Hallsensor-Signalpegel	Open Collector, Pull-up am Controller erforderlich		
Hallsensor Timing	120 Grad, 8 Grad Versatz		
Thermistor	10K NTC. 3450 Beta. Massebezogen		

*Das maximale Spitzendrehmoment wird in der Regel durch den Phasenstrom des Controllers begrenzt.

**Das Dauerdrehmoment hängt von der Geschwindigkeit der vorbeiströmenden Luft und der Umgebungstemperatur ab.

10.3 Elektrisch - Drehmomentsensor

Leistungsaufnahme	24 mA bei 12V
PAS-Sensor-Signal	0-5V Quadratur kodiert (2 Draht)
PAS-Sensorpulse	9 Impulse / Umdrehung
Drehmoment Spannungsoffset	0.7-0.9V
Drehmoment-Spannungs-Skala	28,3 Nm/V (oder 35 mV/Nm)



10.4 Mechanisch - Motordaten

Speichenflansch-Durchmesser	214 mm
Abstand der Speichenflansche	53 mm
Kompatibilität der Speichendurchmesser	13g (2,0mm) oder 14g (1,8mm)
Speichenlöcher	32, gepaart mit jeweils 21 mm Abstand
Mittenversatz	Abhängig vom Adapterset
Motor-Durchmesser	226 mm (Flansch), 212 mm (Rotor)
Motorbreite	54,5 mm
Gewicht (nur Motor)	4,25 kg
Länge des Kabels	26 cm bis zum Ende des Steckers

Abbildung 19: Mechanische Zeichnung

