

Vorab eine Begriffsklärung: Ein anderer Begriff für **Controller** ist auch manchmal "**Steuerung**", "Steuergerät" oder "Regler". Um eine Verwechslung mit dem Gasgriff-Regler zu vermeiden, verwenden wir das englische Wort **Controller**

. Wir meinen damit das Gerät, das

**zwischen Akku und Motor**

sitzt, und den Gleichstrom des Akkus in Drehstrom umwandelt, den ein bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC-Motor) braucht. Diese Motoren haben sich im Elektro-Fahrrad Bereich heute praktisch durchgesetzt.

### 5-Stufen-Controller mit Display (Code s5c..)

Das ist der "normale" Pedelec-Controller. Er funktioniert in der aktuellen Version (ab Jahr 2016) **nur mit Display**

, und ist für Leute gedacht die keine Sonderwünsche an das System haben. Das Display zeigt neben Stufe 1-5 (echte Strom-Steuerung möglich) und Ladezustand (25-50-75-100%) auch die ungefähre Leistung an. Der Motor ist über Pedalsensor und 5-Stufen-Schalter, aber auch wahlweise mit Gasgriff steuerbar, wobei es möglich ist, den Gasgriff abhängig oder unabhängig vom Pedalieren zu bedienen. Eine breite Palette von Einstellungen ist über das Display möglich. Die verwendeten Stecker sind wasserdicht, aber nicht selbst zerlegbar, und daher die Kabeln schwer abzulängen.

Seit 2017 ist dieser Controller in 2 Varianten erhältlich: Als "normaler" oder "Trapezform"-Controller (hier hat der erzeugte Strom die Form eines Trapezes), oder als "Sinus-Controller" (der erzeugte Strom hat Sinusform). Mit einem Sinus-Controller sind Motoren etwas leiser im Betrieb (der Unterschied ist vor allem mit Directdrive-Motoren stärker hörbar), auf der anderen Seite erlauben sie keinen Betrieb ohne Motor-Hallsensoren.

### Standard-Controller ohne Display (Code c..) - der good old "No-Nonsense Controller"

Das ist ein Controller für Menschen, die ein minimalistisches und/oder unauffälliges System möchten, oder eigene Komponenten (zb eigene, oder unsere Vorstufen-Controller MMC) in das System integrieren möchten. Der Controller braucht **kein Display**, man kann aber auch keines anschliessen. Wenn ein Pedalsensor angeschlossen wird, kann man damit

#### **keine Stufen**

einstellen, sondern der Motor dreht sich umso schneller, je schneller pedaliert wird. Das ist auch nicht änderbar. Dieser Controller ist also im Zusammenspiel mit Pedalsensor nur für Benutzer gedacht, die genau dieses Verhalten möchten. Der Gasgriff wirkt als Geschwindigkeits-Steuerung (keine echte Strom-Steuerung), es ist kein Pedalsensor nötig um damit zu fahren, ein etwaiger angeschlossener Pedalsensor wirkt parallel zum Gasgriff (man kann also auch ohne Pedalieren Leistung abgerufen - nicht streng pedelec-legal). Die Stecker sind nicht wasserdicht aber robust und zerlegbar, dh jedes Kabel kann einfach selbst auf optimale Länge abgelängt werden, und Fremd-Komponenten einfach integriert werden. Statt des Displays kann mit Standard-Akkus eine genaue Ladestands-Anzeige in % (erheblich genauer als am 5-Stufen-Display) verwendet werden.

### Vorstufen- und Leistungs-Controller

Ähnlich wie bei "Vorverstärker" und "Endverstärker" einer Audio-Anlage kann man auch bei Controllern zwischen "Vorstufen-Controller" und "Leistungs-Controller" unterscheiden. Wenn Sie mit einem 5-Stufen-Controller fahren, braucht Sie der Unterschied nicht weiter zu kümmern, er hat beides in sich vereint.

Während Vorstufenverstärker sehr spezielle Steuerungsaufgaben haben (zb: verhindern, dass Leistung abgegeben wird, ohne dass pedaliert wird), und typisch vor den Leistungs-Controllern sitzen, steuern Leistungs-Controller den Motor direkt an. Meist sind beide Controller in einem Controller vereint. Eine Ausnahme bildet der sogenannte "MMC-Controller", er ist ein reiner Vorstufen-Controller, der zwischen sich und dem Motor noch einen Leistungscontroller braucht.

### Unser Vorstufencontroller "MMC"

Ein zentraler Ansatz unserer Vorstufencontroller liegt darin, im Zusammenspiel mit einem Standard-Controller, den Gasgriff vom Pedalsensor abhängig zu machen (es kann nur Gas gegeben werden wenn pedaliert wird), aber der Gasgriff bleibt das zentrale Steuer-Element des Motors. Falls nicht pedaliert wird, geht der Controller in den **Anfahrhilfe-Modus**, und lässt sich nur bis max 6km/h aussteuern (oder gar nicht, falls diese Option nicht gewählt wird).