

(für Nabenmotoren)

Die folgenden Betrachtungen sind experimentell und nur versierten Bastlern zu empfehlen.

Ein Elektromotor hat im Gegensatz zum Benzin/Dieselmotor kein absolutes "Leistungsmaximum", sondern die maximal erzielbare Leistung hängt im wesentlichen nur von der Kühlung ab. Steigert man den Motorstrom (über den Controller), steigt auch das Drehmoment und über diesen Umweg die Motorleistung. Solange, bis die Wicklung eben zu heiß wird und Schaden nimmt.

Damit das nicht passiert, muss die in der Wicklung durch den Stromfluss erzeugte Wärme möglichst gut und gleichmäßig Richtung Nabe abgeführt werden. Dies passiert bei einem schweren Directdrive-Motor von selbst wesentlich besser als bei einem leichten Getriebemotor, der fast kein Eisen hat, und bei dem ein einziger Wärme-Hotspot in der Wicklung meist schon reicht, um die Wicklung irreparabel zu beschädigen.

Aber auch für leichte Getriebemotoren gibt es Möglichkeiten, den Wärmeabfluss richtung Nabe zu verbessern: Eine einfache Möglichkeit besteht im Einfüllen von Getriebe- oder Hydraulik-Öl in den Motorraum. Beachtet man dabei einige Voraussetzungen, entsteht ein System, das wesentlich unanfälliger gegen Überhitzung ist, und obendrein noch immer "gut geschmiert".

Die Nachteile sollten nicht verschwiegen werden: Ölaustritt kann nicht immer verhindert werden, daher sollten keine Scheibenbremsen verwendet werden. Für Felgenbremsen ist zwar Öl auch nicht optimal, aber mit wenig Aufwand zu entfernen. Bei Scheibenbremsen saugen die Bremsbacken das Öl ein und werden unbrauchbar. Etwas höhere Reibungswerte im Motor-Innenen entstehen hauptsächlich bei sehr niedrigen Temperaturen in der kalten Jahreszeit beim Warmfahren des Motors. Die Gefahr einer Schädigung von Wicklung oder Hallsensoren ist beim Einhalten einiger Vorsichtsmaßnahmen kein Problem.

Welches Öl?

Simplex Getriebeöl (ATF) hat sich bewährt. Es ist elektrisch unbedenklich, und ein guter Kompromiss in Richtung Leichtlauf-Eigenschaften. Es kann über eine Spritze oder direkt über die Flasche mit einem kleinen Trichter zb nach Entfernen einer Schraube der Scheibenbremsaufnahme eingefüllt werden. Eine zweite Schraube sollte ebenfalls geöffnet werden, um der Luft das Entweichen zu ermöglichen.



[ein spannender Moment: Einfüllen des Öls in den Motor-Innenraum]

Muss das Getriebefett vorher entfernt werden?

Damit das Öl oder Öl-Fett-Gemisch keinen Schaden an den elektrischen oder elektronischen Komponenten des Motors anrichtet, ist es wichtig, dass es nicht-leitend und möglichst wenig aggressiv ist. Molykote Produkte sind elektrisch nicht optimal isolierend und sollten daher möglichst entfernt werden. Die meisten anderen Fette sind unbedenklich und können ia belassen werden.

Wieviel Öl?

Für einen kleinen 250W-Getriebemotor sind 50ml eine vernünftige Menge. Falls es zu grösseren Öl-Austritten kommt, sollte die Restmenge ggf kontrolliert und evt ergänzt werden.

Wozu ein Luftloch?

Durch die Luftdruckunterschiede bedingt durch Temperaturschwankungen kommt es zu einem Luftaustausch zwischen Motor-Innenraum und Außenluft. Wird nun durch das Verstopfen aller Luft-Öffnungen mit Öl dieser Austausch behindert, kommt es zwangsläufig zu einem Öl-Austritt. Dieser ist insb bei der Verwendung von Scheibenbremsen auch ein Sicherheitsrisiko. Als Luftloch hat sich eine ca 1.5mm Durchmesser Bohrung in eine der Schrauben der Scheibenbrems-Aufnahme bewährt. Wer ganz sicher sein will, dass sich das Öl sich hier keinen Weg nach aussen sucht, kann dieses Loch noch mit einer Filzsnur verstopfen. Trotz dieses Luftlochs kann es sein, dass es zu Ölaustritt bei den Lagern kommt. Wen das nicht stört, kann durch Beobachten (evt Faden-Spione in die Speichen einflechten) und ggf Nachfüllen von Öl einen gleichmäßigen Ölstand gewährleisten.



[Luxus-Luftloch mit Gummidichtung]

Welche Leistungssteigerung ist damit möglich?

Das kann nicht allgemein beantwortet werden - es scheint aber so zu sein, dass (vorausgesetzt, das Öl bleibt in der Nabe und verflüchtigt sich nicht), 17A mit dieser Maßnahme jedenfalls mit 250W Motoren dauerhaft betrieben werden können, es gibt auch Kunden, die von guten Erfolgen mit 22A berichten. Ob die Ölkühlung wirkt, kann leicht überprüft werden: Unter Last (Bergstrecke) muss die Nabe rasch fühlbar warm werden - dann wird die unvermeidliche Wicklungswärme gut abgeleitet. Eine kalte Nabe unter Last ist jedenfalls bei einem leichten Getriebemotor eher ein Alarmsignal.

