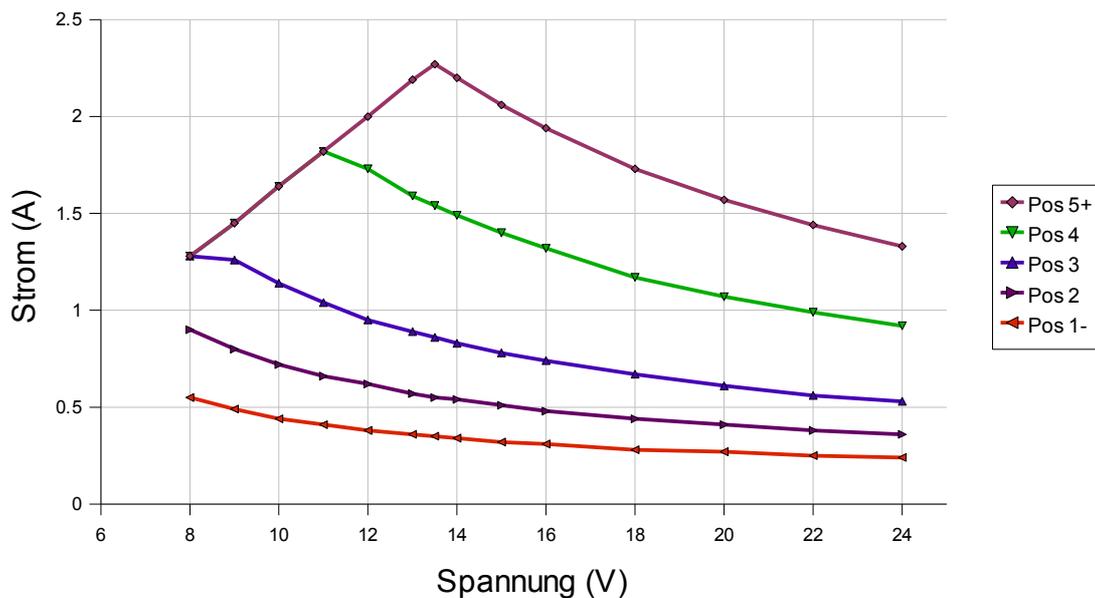


Laing ecocirc D5 vario-38/700B

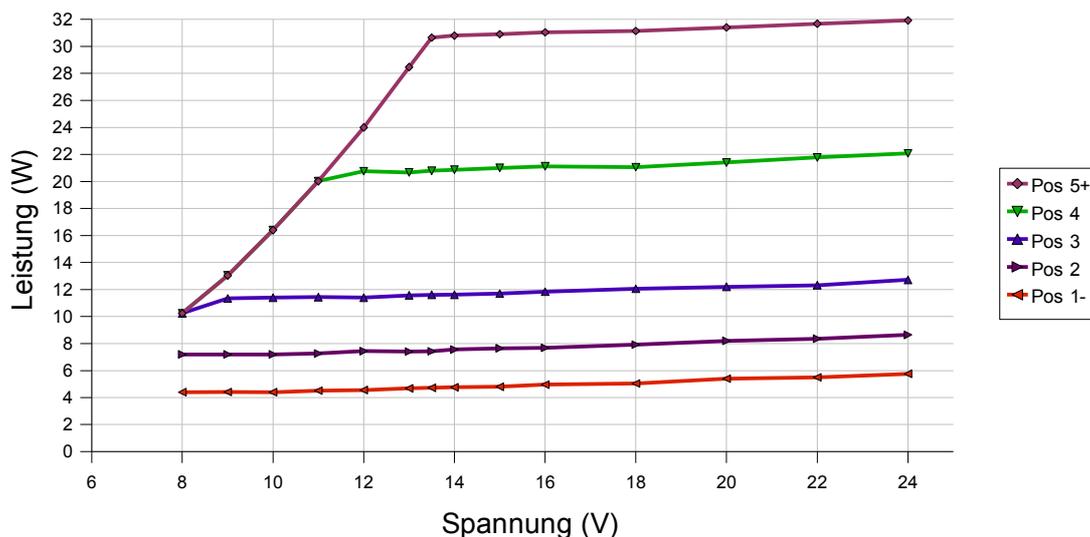
Ergänzungen zur Laing-Bedienungsanleitung

Die folgenden Diagramme zeigen die Strom- bzw. Leistungs-Aufnahme der Pumpe in Abhängigkeit der Betriebsspannung sowie der Poti-Stellung. Gemessen wurden diese Kennlinien in einem praxisnahen Messkreis mit 1.6 mWs Druckabfall bei ca. 1000 L/h. Die Drehzahl bleibt im flachen Teil der Leistungskurve jeweils konstant (wird der Potistellung entsprechend geregelt).

Stromaufnahme der Pumpe



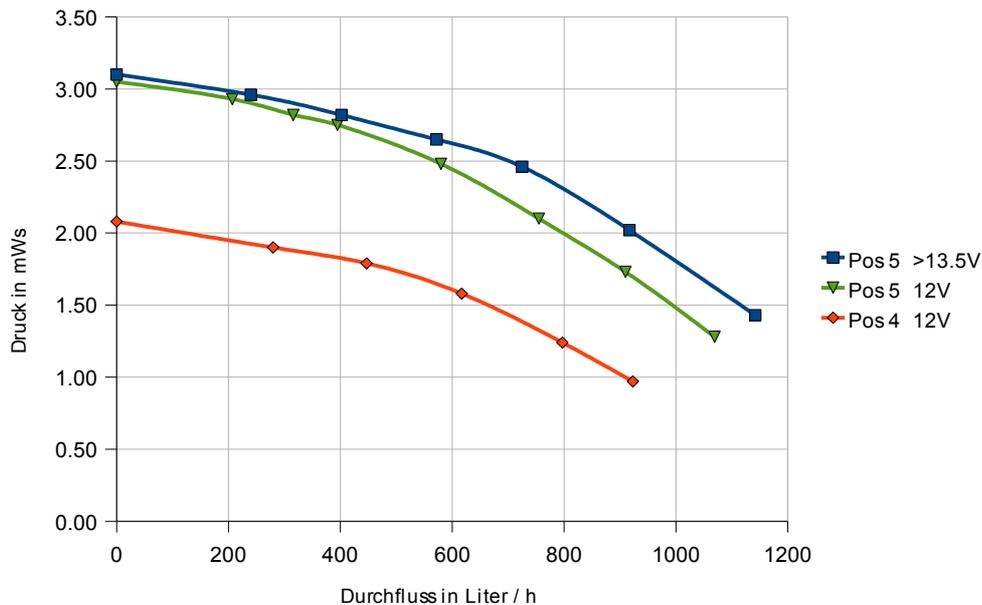
Leistungsaufnahme der Pumpe



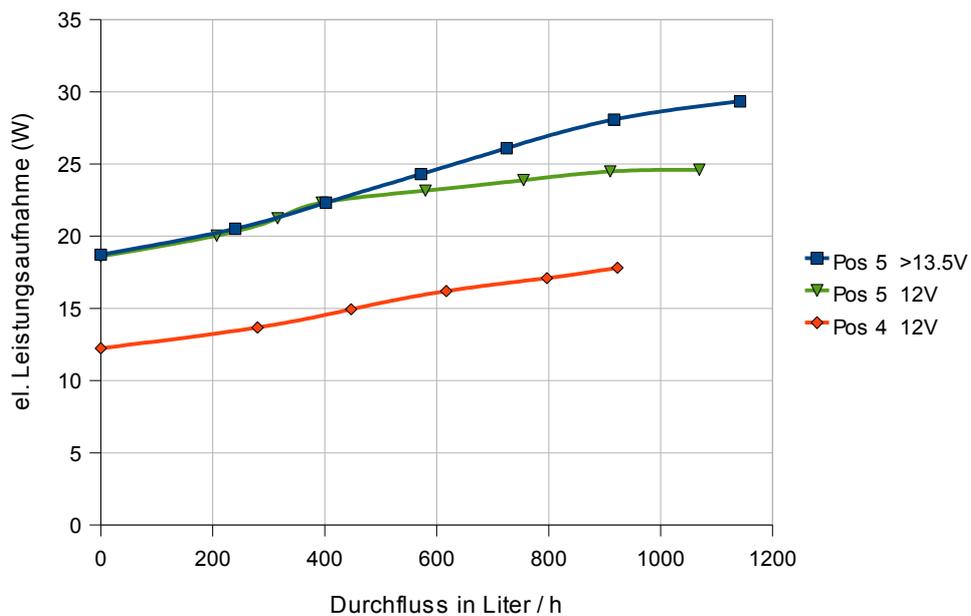
Die folgenden Diagramme zeigen den Druck, die Leistungsaufnahme und den Wirkungsgrad als Funktion des aktuellen Durchflusses. Dabei wurden drei verschiedene Betriebsbedingungen aufgenommen:

1. Poti in Maximalstellung Pos. 5 und Betriebsspannung über 13.5V (d.h. immer konstante, maximale Drehzahl).
2. Poti in Maximalstellung Pos. 5 und Betriebsspannung 12.0V. Dabei verlässt die Pumpe ab etwa 400 Liter / h den drehzahlregelten Bereich, d.h. die Drehzahl sinkt mit zunehmendem Durchfluss.
3. Poti in Position 4 und Betriebsspannung 12V oder höher. Dabei arbeitet die Pumpe immer mit konstanter Drehzahl.

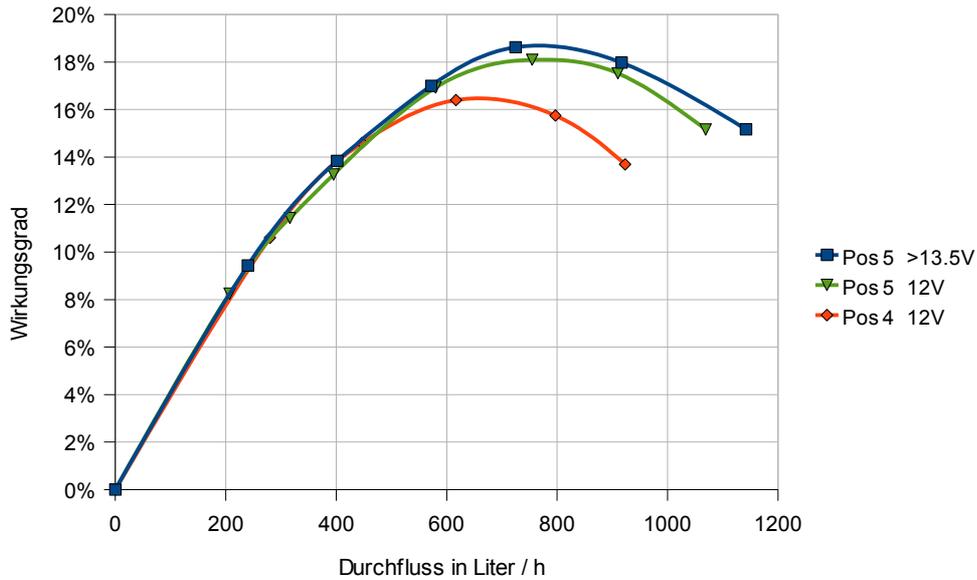
Pumpenkennlinie Pos. 4 und 5



Leistungsaufnahme

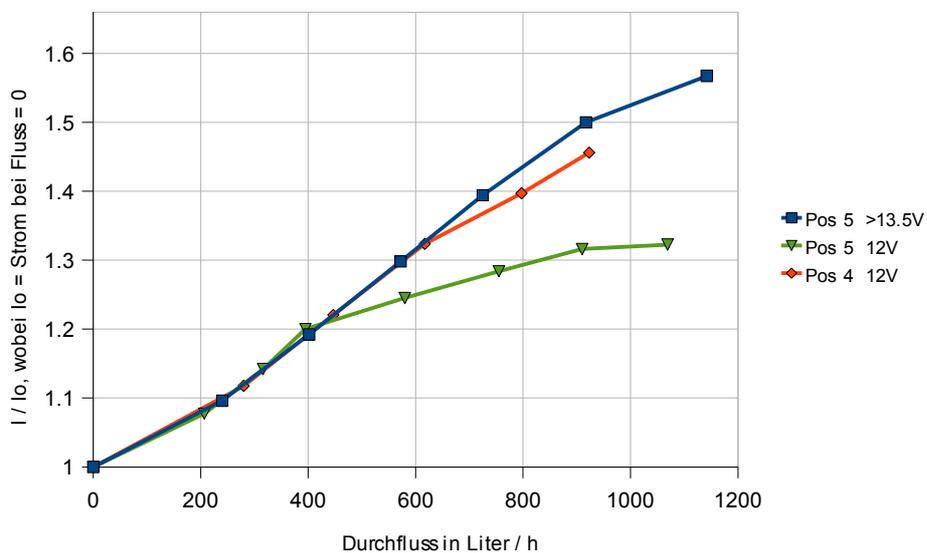


Pumpen-Gesamt-Wirkungsgrad



Der Anstieg der Stromaufnahme mit zunehmendem Fluss kann sehr nützlich dazu verwendet werden, den tatsächlichen Durchfluss in einem gegebenen Kreislauf abzuschätzen. Dazu vergleicht man die Stromaufnahme der Pumpe bei Normalbetrieb und gesperrtem Kreislauf (Pumpenabsperrhahn nach der Pumpe schliessen). Das Verhältnis der gemessenen Ströme mit und ohne Durchfluss erlaubt nun, anhand des folgenden Diagrammes den tatsächlichen Durchfluss ungefähr zu ermitteln.

Pumpenstrom-Anstieg als Funktion des Durchflusses



Hinweise zum elektrischen Anschluss

Achtung: durch den internen Überspannungsschutz schaltet die Pumpe bei Spannungen über 25V aus. Ein direkter Betrieb an einem 24V-Batterienetz ist daher nicht möglich! Sollte die Pumpe dennoch an ei-

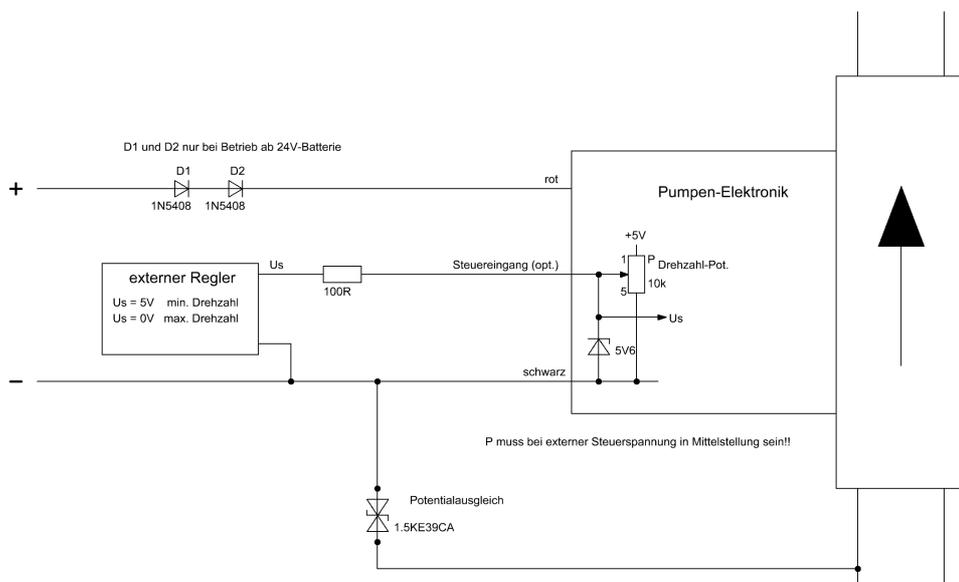
dem 24V-Batterienetz betrieben werden, wird ein DC-DC-Wandler mit einer Ausgangsspannung von 13.8V empfohlen. Solche Wandler gibt es auf dem Markt für den Betrieb von Autoradios in LKW's. Diese sind für so grosse Ausgangsströme erhältlich, dass auch mehrere Pumpen mit einem Wandler betrieben werden können. **Neuere Versionen stellen erst bei 28V ab**, wodurch ein Einsatz in 24V-Systemen möglich wird. Dabei wird jedoch empfohlen, durch die Vorschaltung von zwei 3A-Universaldioden (z.B. 1N5408) in Serie die Spannung um etwa 1.6V zu reduzieren, so dass die Pumpe auch bei einer Ladespannung von 29V sicher noch nicht abstellt.

Achtung: Bei nahen Blitzeinschlägen kann die Pumpe durch interne Überschläge zerstört werden, wenn das speisende 12V-Netz und die Sanitär-Installation zu grosse Potentialunterschiede aufweist. Zwischen der (normalerweise geerdeten) Sanitär-Installation und der Stromversorgung muss daher unbedingt ein geeigneter Potentialausgleich vorgesehen werden. Empfohlen wird eine Verbindung über eine bidirektionale Transzorbdiode vom Typ 1.5KE39CA (39V Ansprechspannung) zwischen Batterie Minus und der geerdeten Sanitär-Installation. Eine direkte Erdung des Batterie-Minus ist auch möglich, birgt aber im Falle eines plusseitigen Erdschlusses ein nicht zu unterschätzendes Brandrisiko.

Fernsteuerung der Pumpendrehzahl: Die Vario-Pumpe kann relativ leicht dahingehend modifiziert werden, dass die Drehzahl mittels einer externen Steuerleitung im gleichen Bereich wie mit dem Potentiometer verstellt werden kann (man kann sie sogar bereits derart modifiziert beim Hersteller beziehen). Eine Steuerspannung von 0V gegen Minus ergibt dabei die Maximaldrehzahl (=Pos.5), +5V gegen Minus ergibt die Minimaldrehzahl (=Pos.1). Eine weitere Reduktion bis Drehzahl 0 ist nicht möglich. Die Steuerspannung darf +5.3V keinesfalls überschreiten, da sich der Eingang wie eine 5.6V-Zenerdiode verhält. Es wird daher empfohlen, einen 100Ohm-Schutzwiderstand in Serie mit der Steuerleitung zu schalten. Modifikation der Pumpe:

- Den Deckel der Elektronik entfernen (mit Schraubenzieher in den Schlitz zwischen hinterem Deckel und zylindrischem Gehäuse greifen und durch Drehen den Deckel abheben).
- Den roten Drehknopf entfernen, **Poti mit Schraubenzieher in Mittelstellung bringen**
- Steuerleitung von oben am Schleiferanschluss (in der Mitte auf der oberen Seite des Poti) anlöten und durch das Loch des Drehknopfes schlaufen.

Wird die Modifikation wie oben beschrieben durchgeführt, ergibt sich ein Eingangswiderstand der Steuerleitung von etwa 2.5kOhm und bei offener Steuerleitung läuft die Pumpe mit mittlerer Drehzahl (Pos.2). Für einen grösseren Eingangswiderstand müsste das Poti ganz ausgebaut werden, wovon jedoch abgeraten wird, da die Gefahr relativ gross ist, dass dabei die Leiterplatte beschädigt wird (SMD-Bestückung).



Stand: 3.12.2008