

## 1. Funktionsweise EMDS

Bild 1 zeigt das Prinzip eines EMDS (elektro-mechanisches Differenzialsystem) bestehend aus einem Differentialgetriebe (Planetengetriebe) (6), einem Anpassungsgetriebe (Stirnradstufe) (7), einem Servomotor (Differentialantrieb) (2), und einem Niederspannungs-Frequenzumrichter, um den Servomotor drehzahl-variabel zu betreiben.

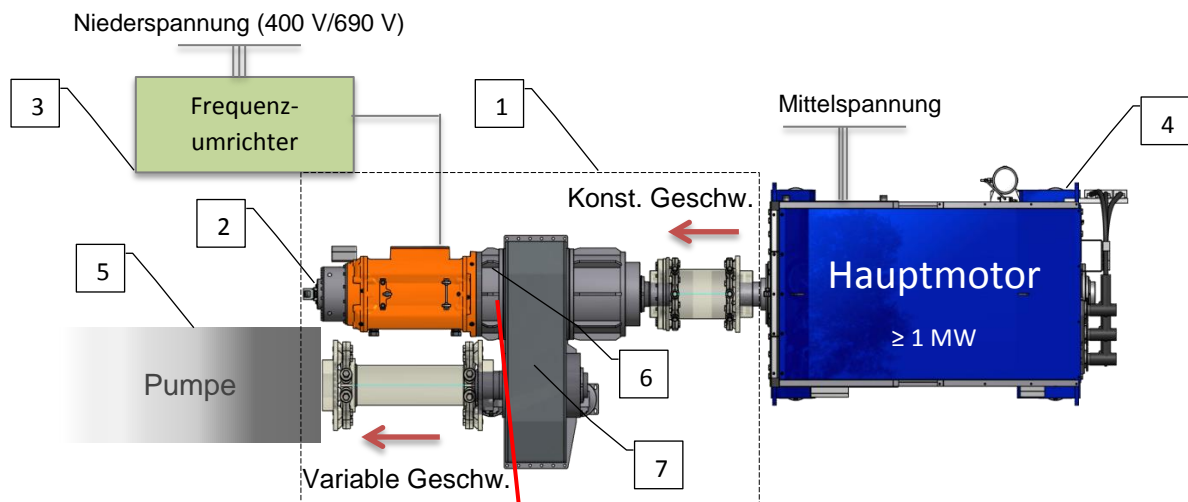


Bild 1: EMDS

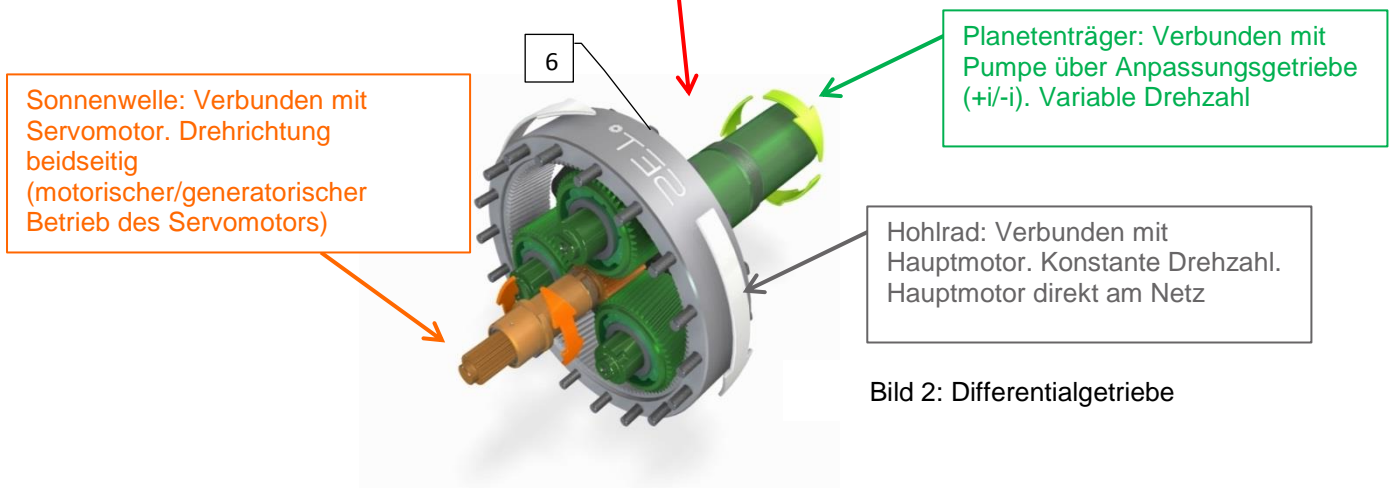


Bild 2: Differentialgetriebe

Eine Animation ist unter folgendem Link zu finden: <https://youtu.be/W8vozDrKliE>

Der Hauptantrieb (4), vorzugsweise ein 4-6 polige Asynchronmaschine, treibt das Hohlrad des Differentialgetriebes (6) mit konstanter Drehzahl an, siehe Bild 2 (grauer Pfad). Der Planetenträger der Differenzialstufe (grüner Pfad) ist mit der Pumpe (5) durch ein Anpassungsgetriebe (7) verbunden. Über das Anpassungsgetriebe (Stirradstufe) kann die benötigte Übersetzung (+i/-i) zur Pumpe adjustiert werden. Die variable Drehzahl (+n/-n) des Servomotor (oranger Pfad) wird mit der des Hauptmotors (4) überlagert, um einen drehzahlvariablen Betrieb der Pumpe zu realisieren.

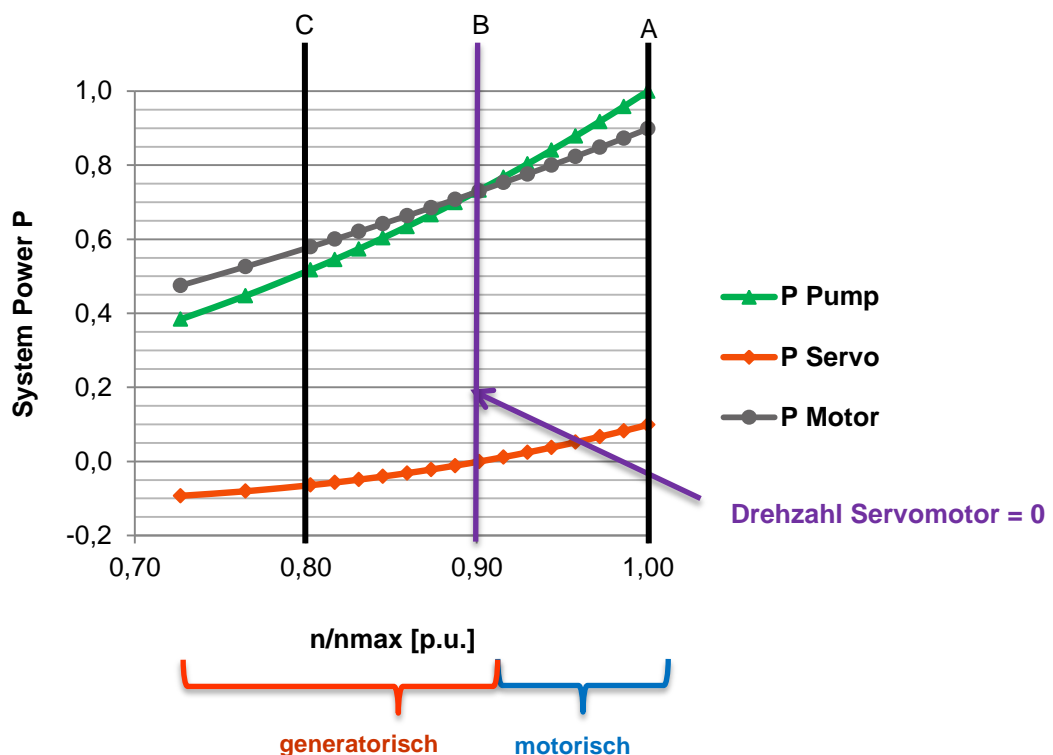


Bild 3: Prinzip der Überlagerung

Bild 3 zeigt nochmals das Prinzip der Überlagerung von Hauptmotor-Leistung/Drehzahl (grau) und der Servomotor-Leistung/Drehzahl (orange). In dem oben angeführten Beispiel ist die Leistung der Hauptmaschine auf 90% der benötigten Pumpenleistung (100%) ausgelegt. Um z.B. 100% der Drehzahl an der Pumpe zu gewährleisten („A“), müssen 10% Leistung vom Servomotor kommen, der sich dann im motorischen Betrieb befindet. Sollten jedoch lediglich 80% der Pumpendrehzahl gefordert sein („C“), dann wird eine Leistung von 50% an der Abtriebsseite benötigt. Der Hauptmotor, fix mit dem Stromnetz verbunden, liefert aber 60% an Leistung. Der Servomotor befindet sich hier im

generatorischen Betriebszustand ( $\leq 90\%$  Drehzahl der Pumpe), wird vom Hauptmotor angetrieben und speist ca. 10% der gewonnenen Energie wieder in das Stromnetz ein.

Bei einem Betriebspunkt von 90% (Drehzahl der Pumpe) steht der Servomotor und 100% der benötigten Pumpenleistung kommen über den Hauptmotor („B“).