

## „Hydraulische Stellantriebe mit Nebenstromregelung“

*Klaus Roosen*

Die direkte Erzeugung linearer Antriebsbewegungen zeichnet hydraulische Zylinderantriebe aus. Diese besitzen eine hohe Kraft- und Leistungsdichte bei gleichzeitig guter Steuerbarkeit. Je nach Anwendung kommen entweder verdränger- oder widerstandsgesteuerte Zylinderantriebe zum Einsatz. Während Verdrängersteuerungen einen niedrigeren Energiebedarf aufweisen, verfügen Widerstandssteuerungen über eine höhere Stelldynamik. In der industriellen Praxis kommen häufig widerstandsgesteuerte Differentialzylinder zum Einsatz, da der Differentialzylinder meist besser in die Maschinenkonzepte integriert werden kann und die Widerstandssteuerung insbesondere für den ungleichflächigen Zylinder deutlich kostengünstiger ist. Nachteilig ist der höhere Energiebedarf der Widerstandssteuerung.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird ausgehend von der konventionellen Hauptstrom-Ventilsteuerung eine Schaltung mit reduziertem Energiebedarf entwickelt. Betrachtet werden insbesondere Steuerschemata für den Differentialzylinder. Ausgehend von konventionellen Ventilsteuerungen werden die Anzahl und Anordnung der Steuerwiderstände variiert und die Auswirkungen auf den Energieverbrauch betrachtet. Ziel ist die Entwicklung einer kostengünstigen Schaltung mit reduziertem Energiebedarf.

Die entwickelte Nebenstrom-Ventilsteuerung mit Energiezwischenspeicherung erreicht die Energieeinsparung dadurch, daß in einzelnen Phasen des Bewegungszyklus die energetischen Vorteile einer Verdrängersteuerung genutzt werden, während weitere Bewegungsphasen ohne äußere Energiezufuhr durchgeführt werden.

Im einzelnen wird der Energiebedarf der zu vergleichenden Schaltungskonzepte mittels einer quasistationären Berechnung für einen repräsentativen Lastzyklus analytisch gegenübergestellt. Hierzu werden die zu vergleichenden Antriebssysteme für das gleiche Kraft- und Leistungsvermögen ausgelegt und der Energiebedarf ermittelt.

Die dynamischen Eigenschaften und der Energiebedarf der Nebenstromsteuerung werden mittels Simulationen und Prüfstandsmessungen ermittelt und mit der konventionellen Ventilsteuerung verglichen. Diesen Untersuchungen liegen zwei unterschiedliche Antriebsaufgaben zugrunde. Zum einen wird der Positionierantrieb einer Schaft-Webmaschine betrachtet, zum anderen wird das Anforderungsprofil für den Vorschubantrieb einer Zahnradstoßmaschine zugrundegelegt.