

Steer-by-Wire

Lenkeigenschaften mit mehr Freiheiten und Komfort

Für die Fähigkeit, mobil zu sein, ist das Lenken eines der wichtigsten Funktionen. Bei Mobilmaschinen werden meistens Lenksysteme mit einer Fremdkraftlenkung benötigt. Das Orbitrol oder Lenkaggregat hat sich als zuverlässiges hydrostatisches System etabliert. Steer-by-Wire geht einen Schritt weiter.

Damian Frankiewicz

Die ISO 5010 unterscheidet unter anderem die Anforderungen für Lenkanlagen gemäß den jeweiligen maximalen Fahrgeschwindigkeiten. Bei Fahrgeschwindigkeiten > 20 km/h wird von der Norm gefordert, dass die Lenkeigenschaften bei einem Systemausfall weiter erhalten bleiben.

Selbstverständlich müssen bei der Systemauslegung auch weitere „branchenspezifische“ Normen berücksichtigt werden. Das Parker Steer-by-Wire-System ist für Fahrgeschwindigkeiten

von > 20 km/h ausgelegt und agiert als integrierbares Subsystem (Bild 1).

Input

Die Lenkbefehle werden durch elektronische Signale weitergegeben. Eine hydromechanische Anbindung entfällt. Per Joystick bietet sich die Möglichkeit, die Maschine aus der Armkonsole heraus zu lenken. Ein Vorteil ist der Wegfall der Lenksäule, wodurch sich die Sicht aus der Kabine und die Ergonomie des Fah-

lers deutlich verbessern. Falls weiterhin der Wunsch besteht, die Lenkbefehle durch eine Drehbewegung einzuleiten, ist das Parker Lord TFD die beste Wahl. Durch das newtonsche Fluid können die Lenkeigenschaften und das Fahrgefühl der Maschine proportional abgestimmt werden – zum Beispiel anliegendes Drehmoment beim Lenken, Umdrehungen bis Endanschlag und der Endanschlag selbst.

Welches Gerät final sowie optimal zu den Lenkanforderungen einer Ma-

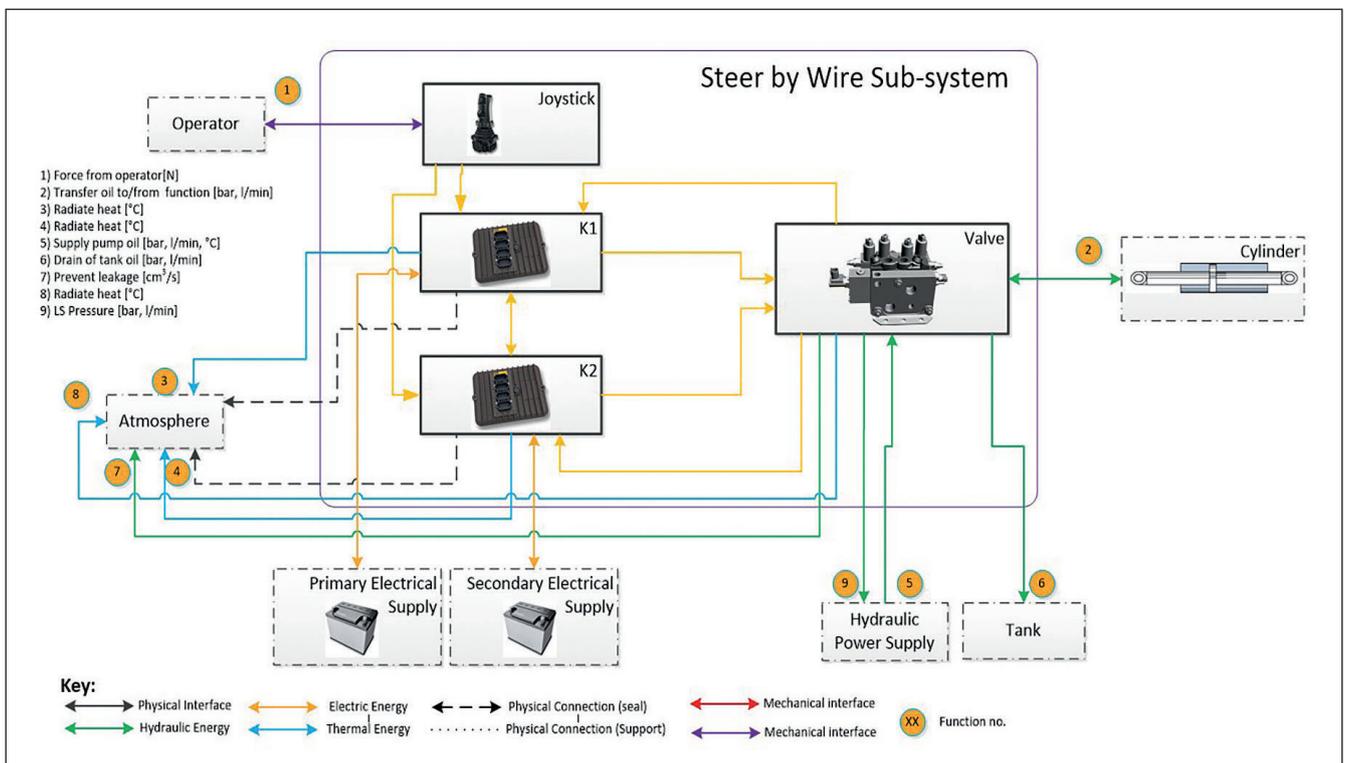


Bild 1: Systemaufbau Steer-by-Wire © Parker Hannifin

schine passt, hängt von einigen Faktoren ab. Entscheidend ist ein direktes Feedback, damit der Bediener das Gefühl einer optimalen „Beherrschbarkeit“ der Maschine erhält.

Logik

Die Steuergeräte IQAN MC41FS erfüllen den Sicherheitsintegritätslevel SIL 2 und werden nach der Sicherheitsnorm ISO 13849 bewertet. Dabei werden zwei Steuergeräte eingesetzt, die über einen internen CAN-Bus kommunizieren und sich gegenseitig überwachen. Falls ein Gerät ausfallen sollte, übernimmt das andere vollständig die Steuerung. Zusätzlich werden die Eingangssignale von beiden Steuergeräten gelesen und verglichen. Die Software IQANdesign ist das Herzstück des Systems, die individuell angepasst wird. Durch das Hinzufügen von zusätzlichen Parametern, wie Lenkverhalten in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit oder dessen Änderung entfaltet das System sein volles Potenzial, was mit einem klassischen Lenkaggregat nicht vergleichbar ist. Sowohl Open-Loop- und Closed-Loop-Systeme als auch autonomes oder teilautonomes Fahren lassen sich dadurch realisieren. Die Kommunikation zwischen der Maschine und dem System erfolgt über J1939 oder CANopen.

Output

Zur Ansteuerung der Lenkachse oder des Lenkzylinders kommt das SBW110-Ventil (**Bild 2**) zum Einsatz, das auf der langjährig bewährten L90LS-Serie basiert. Dabei spielt es keine Rolle, ob bei der Lenkung ein Differential- oder Gleichlaufzylinder eingesetzt wird.

Eines der Besonderheiten bei dem Ventil ist, dass zwei Steuerkreise vor-

Bild 2: SBW110-Ventilserie für Steer-by-Wire-Anwendungen

© Parker Hannifin



handen sind. Diese stellen eine sicherheitsrelevante Redundanz dar, die unabhängig voneinander arbeitet. Überwacht werden die Steuerkreise separat mithilfe eines Druck- und Wegmessensensors.

Das SBW110 ist mit weiteren Arbeitssektionen der L90LS- und K220LS-Serie kombinierbar, wodurch eine kompakte Ventilbauweise mit sämtlichen Arbeitsfunktionen möglich ist.

Funktionale Sicherheit

Das System muss so aufgebaut sein, dass mögliche Bedienfehler, Störungen oder Fehler der Hardware nicht zu einem Verlust der Lenkfähigkeit der Maschine führen. Entscheidend ist, dass zum Beispiel bei einem Kurzschluss des ersten Vorsteuerkreises die Elektronik sehr schnell reagiert und in Sekundenbruchteilen auf den zweiten Regelkreis umschaltet, um ein Ausbrechen der Maschine zu verhindern.

Die funktionale Sicherheit basiert auf dem Standard ISO 13849 für die elektronischen und hydraulischen Komponenten des Steer-by-Wire-Systems. Die Bewertung erfolgt mithilfe des Performance Levels PL.

Kabinen ohne hydraulische Komponenten

Bei den meisten Maschinen ist heutzutage Standard, dass sämtliche Arbeitsfunktionen elektrohydraulisch betätigt werden. Als renommierter Lieferant und Systempartner von OEMs mit langjähriger Erfahrung im Bereich von Mobilventilen und Steuerungen bietet Parker sämtliche benötigten Hard- und Software-Komponenten, um den nächsten Schritt in der technischen Evolution von Lenksystemen zu gehen. Das SBW110-Ventil bietet erhöhte Effizienz, gesteigerte Feinfühligkeit und vereinfachte Wartungstätigkeiten des Lenksystems. Individuelle und maßgeschneiderte Lenkcharakteristik wird durch die Software realisiert. Für jede Maschinentype ergibt sich die Möglichkeit, eine noch nie dagewesene zukunftsweisende Lenkperformance zu entwickeln, die ein Orbitrol in den Schatten stellt. ■

Parker Hannifin
www.parker.com



Damian Frankiewicz ist Application Engineer Mobile Systems bei Parker Hannifin – Vertriebszentrale D-A-CH. © Parker Hannifin

INFO

Auf der bauma

Für weitere Details und einen technischen Austausch freuen wir uns sehr, Sie auf unserem Stand 215 in Halle A4 begrüßen zu dürfen.