

Direct Drive

Weitere Bezeichnungen: Direktantrieb

Rubrik: Hardware

Direct Drive bezeichnet eine Antriebstechnik, bei der ein Elektromotor seine Drehbewegung beziehungsweise sein Drehmoment unmittelbar auf eine angetriebene Achse überträgt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Antriebssystemen mit Zahnrädern, Riemen oder anderen mechanischen Übersetzungen erfolgt die Kraftübertragung ohne ein dazwischengeschaltetes Getriebe. Die Technologie wird in verschiedenen technischen Bereichen eingesetzt, unter anderem bei Industriemaschinen, Plattenspielern und modernen Gaming-Lenkrädern. Besonders im Bereich Sim Racing hat Direct Drive eine große Bedeutung erlangt.

Das grundlegende Funktionsprinzip beruht auf der direkten mechanischen Kopplung zwischen Motor und Antriebsachse. Bei einem Direct-Drive-System ist die anzutreibende Komponente unmittelbar mit dem Motorrotor beziehungsweise der Motorwelle verbunden. Dadurch entfallen zusätzliche Übertragungselemente wie Zahnradstufen oder Antriebsriemen. Dies kann mechanisches Spiel, Reibungsverluste und elastische Verformungen innerhalb des Antriebsstrangs reduzieren.

Bei einem Direct-Drive-Lenkrad wird die Lenkachse direkt von einem Elektromotor angetrieben. Der Motor erzeugt dabei nicht nur einen mechanischen Widerstand, sondern kann auch gezielte Drehmomente auf das Lenkrad übertragen. Diese Kräfte werden von der Simulationssoftware vorgegeben und durch die Steuerungselektronik umgesetzt. Der Spieler kann dadurch beispielsweise Lenkkräfte, Fahrbahnunebenheiten, Reifenhaftungsverluste oder andere Fahrzeugreaktionen unmittelbar am Lenkrad wahrnehmen.

Ein wesentlicher Vorteil von Direct Drive besteht in der präzisen und verzögerungsarmen Kraftübertragung. Da keine zusätzlichen Zahnrad- oder Riemengetriebe benötigt werden, können Änderungen des Motordrehmoments besonders direkt auf die Lenkachse wirken. Dies ermöglicht eine differenzierte Darstellung kleiner und großer Lenkkräfte. Die tatsächliche Qualität des Force Feedback hängt jedoch nicht ausschließlich von der Antriebstechnik ab, sondern auch von der Motorregelung, der Sensorik und der verwendeten Simulationssoftware.

Für Direct-Drive-Systeme werden häufig drehmomentstarke Elektromotoren eingesetzt. Bei Gaming-Lenkrädern kommen beispielsweise bürstenlose Servomotoren zum Einsatz, deren Drehmoment elektronisch geregelt wird. Ein Positionssensor, etwa ein Drehgeber (Encoder), erfasst die Stellung und Bewegung der Lenkachse. Die Steuerelektronik verarbeitet diese Messwerte und regelt die Motorströme entsprechend den gewünschten Force-Feedback-Effekten.

Ein wichtiges technisches Merkmal von Direct-Drive-Lenkrädern ist das maximal erzeugbare Drehmoment, das üblicherweise in Newtonmetern (Nm) angegeben wird. Es beschreibt, wie

stark der Motor auf die Lenkachse wirken kann. Ein höheres maximales Drehmoment ermöglicht grundsätzlich größere Kraftreserven, bedeutet jedoch nicht automatisch eine bessere oder realistischere Rückmeldung. Ebenso wichtig sind eine präzise Regelung, ein gleichmäßiger Lauf und die korrekte Abstimmung der Kräfte auf das jeweilige Spiel.

Im Vergleich zu zahnrad- oder riemengetriebenen Force-Feedback-Lenkrädern besitzen Direct-Drive-Systeme einen einfacheren mechanischen Kraftübertragun

Weiterführende Informationen

Gaming-Lenkrad, Force Feedbac