

Wenn der Antrieb Teil des Systems wird

Für Konstrukteure war der Antrieb lange eine klar umrissene Aufgabe: Drehmoment, Drehzahl, thermische Grenzen, Bauraum. Wer diese Parameter beherrschte, entwickelte robuste und effiziente Lösungen. Dieses Fundament bleibt auch künftig unverzichtbar. Doch die industrielle Realität verändert sich gerade grundlegend. Maschinen werden vernetzt, Produkte individualisiert, Lebenszyklen kürzer. Damit verschiebt sich die Rolle der Antriebstechnik.

Der Unterschied liegt meist nicht im Bauteil, sondern im Zusammenspiel von Maschine, Daten und Software. Produktionsanlagen liefern kontinuierlich Betriebsdaten, Komponenten erhalten digitale Abbilder. Entwicklung, Betrieb und Service greifen zunehmend auf dieselbe Informationsbasis zu. Für Konstrukteure bedeutet das: Der Kontext, in dem Antriebe entwickelt werden, erweitert sich.

Über Jahrzehnte beruhte industrieller Fortschritt vor allem auf mechanischer Innovation und Automatisierung. Heute kommt eine Ebene hinzu: Das systematische Nutzen von Daten über den gesamten Lebenszyklus einer Maschine. Die früher getrennten Welten Engineering, Betrieb, Wartung und Service wachsen zusammen. Aus diesem Grund wurde das Forschungsprojekt Antrieb 4.0 ins Leben gerufen. Es beschäftigt sich mit der Frage, wie Antriebssysteme in einer vernetzten Industrie beschrieben, integriert und genutzt werden können. Im Mittelpunkt steht nicht eine einzelne Technik, sondern ein gemeinsames Verständnis von Datenstrukturen, Schnittstellen und digitalen Zwillingen.

Ein zentrales Element ist die sogenannte Asset Administration Shell, kurz AAS. Sie beschreibt Maschinen und Komponenten in standardisierter Form als digitalen Zwilling. Klingt abstrakt, hat aber sehr konkrete Auswirkungen: Eigenschaften, Kennlinien, Betriebsgrenzen oder Zustandsinfos werden strukturiert

und maschinenlesbar verfügbar. Es entsteht eine gemeinsame Sprache für Produkte über Hersteller- und Systemgrenzen hinweg, deren Bedeutung sich besonders im Engineering zeigt. Die Auslegung von Antrieben beruht heute oft auf vielen Iterationen: Datenblätter vergleichen, Betriebspunkte prüfen, Lastprofile bewerten. Liegen diese Informationen digital strukturiert vor, lassen sie sich direkt in Engineering-Werkzeuge integrieren und nutzen.

„Der Vorsprung der Industrie entsteht künftig dort, wo Entwicklungs-, Betriebs- und Maschinendaten zusammenwirken.“

Dies verändert den Entwicklungsprozess: Konstruktion wird stärker zu einer systemischen Aufgabe. Neben mechanischer Auslegung rücken Datenverfügbarkeit, Interoperabilität und digitale Integration in den Fokus – nicht weniger Technik, sondern mehr Zusammenhänge: Mechanik, Elektronik, Software und Daten werden zusammengedacht.

Antrieb 4.0 besteht aus vier Konsortial- und 18 Industriepartnern. Es verfolgt einen Ansatz, der über einzelne Unternehmen hinausgeht. Daten bleiben grundsätzlich bei ihren Eigentümern, können jedoch über standardisierte Schnittstellen sicher und kontrolliert in einem interoperablen, föderierten Datenraum geteilt werden. Die Grundlage sind Identitäts- und Zugriffsmechanismen, klare Nutzungsregeln und technische Sicherheitskonzepte.

Für Konstrukteure eröffnet ein solcher Datenraum neue Perspektiven. Be-

triebsdaten aus realen Anwendungen können systematisch in die Weiterentwicklung einfließen. Lastprofile, Energieverbräuche oder Zustandsinformationen liefern wertvolle Hinweise zum Optimieren künftiger Antriebssysteme. Entwicklung wird damit stärker rückgekoppelt an den realen Einsatz. Auch im Lebenszyklusmanagement entstehen neue Möglichkeiten. Wenn Komponenten über digitale Zwillinge eindeutig identifizierbar sind, lassen sich Wartungshistorien oder Ersatzteilinformationen strukturiert verwalten. Für Betreiber bedeutet das höhere Transparenz, für Entwickler bessere Rückmeldungen aus dem Feld.

Solche Ansätze zeigen zugleich eine wichtige Stärke industrieller Gemeinschaftsforschung. Projekte wie Antrieb 4.0 bringen Unternehmen, Forschung und Standardisierung zusammen. Sie schaffen einen Raum, in dem Erfahrungen aus realen Anwendungen strukturiert ausgewertet und in praxistaugliche Konzepte übersetzt werden können. Die technische Grundlage für eine stärker datengetriebene Industrie ist heute weitgehend vorhanden.

Für Konstrukteure und Entwickler bedeutet das vor allem eines: Ihr Aufgabenfeld erweitert sich. Die klassische Kompetenz der Antriebsauslegung bleibt zentral. Doch ihr Einfluss reicht künftig weiter – hinein in Datenmodelle, digitale Zwillinge und vernetzte Produktionssysteme. Wer dies früh versteht, entwickelt nicht nur bessere Komponenten. Er gestaltet die industrielle Entwicklung der nächsten Jahre aktiv mit. □



Dr.-Ing.
Falk Eckert
Projektleitung Antrieb 4.0
und Senior Researcher
der Forschungsvereinigung
Elektrotechnik beim ZVEI
e.V., Frankfurt/Main
falk.eckert@fe-zvei.org
Foto: ZVEI