

Drehmomentmessung am PTO-Abtrieb

*Wie der Drehmoment-Messflansch Effizienz, Genauigkeit und
Datentransparenz in Industrie- und Agraranwendungen neu definiert*

Autor: Franz Merold

Stand: Mai 2026 · Version 1.0

Executive Summary

Die präzise Erfassung von Drehmoment und Leistung am PTO-Abtrieb (Power Take Off) ist heute ein zentraler Hebel zur Optimierung von Maschinen und Prozessen — sowohl in der industriellen Fertigung als auch in der Agrartechnik. Konventionelle Messverfahren erfordern oft aufwändige Verkabelung, separate Messverstärker und sind in rauen Umgebungen anfällig für Ausfälle.

Der Drehmoment-Messflansch löst diese Herausforderungen mit einem integrierten Sensorkonzept: Drehzahl, Drehmoment, Temperatur und Beschleunigung werden in einem einzigen Gerät erfasst, kabellos per Android-App oder Gateway übertragen und stehen unmittelbar zur Auswertung bereit. Mit einer Genauigkeit von unter 0,25 %, IP67-Schutz und einer einstellbaren Messrate von 1 bis 500 Hz eignet er sich gleichermaßen für Laborprüfstände wie für den dauerhaften Feldeinsatz.

Dieses Whitepaper beschreibt die technischen Eigenschaften des Messflansches, dokumentiert konkrete Anwendungsfälle in Futtermischwagen, Düngerstreuern und Kreiseleggen und zeigt auf, wie sich die Lösung mit minimalem Integrationsaufwand in bestehende Systeme einfügt.

Inhalt

Executive Summary	2
1 Ausgangslage und Marktkontext	3
1.1 Herausforderungen konventioneller Messverfahren	3
2 Die Lösung: Der Drehmoment-Messflansch	4
2.1 Integrierte Mehrgrößen-Messung.....	4
2.2 Technische Eckdaten im Überblick	4
3 Anwendungsfall Agrartechnik.....	5
4 Integration und Anwendung.....	5
4.1 Datenanbindung über Android-App.....	5
4.2 Datenanbindung über Gateway und CAN-Bus.....	6
4.3 Robustheit für den Feldeinsatz	6
5 Nutzen für Anwender.....	6
6 Fazit.....	6
7 Kontakt.....	7

1 Ausgangslage und Marktkontext

Industrie- und Agrarmaschinen werden zunehmend datengetrieben betrieben. Themen wie Predictive Maintenance, Lastoptimierung, Effizienzsteigerung und der schonende Umgang mit Ressourcen lassen sich nur dann belastbar adressieren, wenn die zugrunde liegenden mechanischen Größen — Drehmoment, Drehzahl und Leistung — kontinuierlich und mit hoher Genauigkeit erfasst werden.

Der PTO-Abtrieb ist dabei eine zentrale Schnittstelle: Über ihn wird Leistung vom Traktor oder Antriebsstrang auf das Anbaugerät übertragen. Genau hier liegt der aussagekräftigste Messpunkt, um Auslastung, Wirkungsgrad und Verschleißverhalten einer Maschine zu beurteilen.

1.1 Herausforderungen konventioneller Messverfahren

Traditionelle Drehmoment-Messlösungen am PTO stoßen in der Praxis an mehrere Grenzen:

- Aufwändige Verkabelung und Schleifringe, die unter Feldbedingungen verschleifen.
- Notwendigkeit separater Messverstärker und Auswerteeinheiten.
- Empfindlichkeit gegenüber Staub, Feuchtigkeit und mechanischen Belastungen.
- Eingeschränkte Echtzeit-Auswertung und fehlende Schnittstellen für moderne Datenarchitekturen wie CAN-Bus oder mobile Endgeräte.

Das Resultat: hohe Integrationskosten, eingeschränkte Einsatzgebiete und Datenlücken in genau den Anwendungsfeldern, in denen präzise Messdaten den größten Hebel liefern.

2 Die Lösung: Der Drehmoment-Messflansch

Der Drehmoment-Messflansch wurde entwickelt, um die Drehmomenterfassung am PTO-Abtrieb radikal zu vereinfachen. Statt mehrerer Komponenten — Sensor, Verstärker, Verkabelung, Auswerteeinheit — vereint er die komplette Messkette in einer kompakten, vollständig gekapselten Einheit. Die Übertragung der Messdaten erfolgt drahtlos; ein separater Messverstärker entfällt vollständig.

2.1 Integrierte Mehrgrößen-Messung

Der Messflansch erfasst vier physikalische Größen simultan: Drehmoment, Drehzahl, Temperatur und Beschleunigung. Die Kombination dieser Messwerte erlaubt es, nicht nur die übertragene Leistung exakt zu bestimmen, sondern auch dynamische Belastungen, Schwingungen und thermische Effekte zu erfassen — Faktoren, die für Lebensdauerbewertungen und Predictive-Maintenance-Konzepte entscheidend sind.



Abbildung 1: Konstruktiver Aufbau des Drehmoment-Messflansches.

2.2 Technische Eckdaten im Überblick

Die folgende Übersicht fasst die zentralen Leistungsmerkmale zusammen:

Merkmal	Spezifikation
Integrierte Messgrößen	Drehmoment, Drehzahl, Temperatur, Beschleunigung
Genauigkeitsklasse	< 0,25 % vom Endwert
Einstellbare Messrate	1 Hz bis 500 Hz
Schutzart	IP67 (staubdicht, geschützt gegen zeitweiliges Untertauchen)
Datenübertragung	Bluetooth Low Energy zu Android-App oder Gateway
Schnittstellen am Gateway	CAN-Bus, lokale Datenspeicherung für Langzeittests
Auswertesoftware	Kostenlose Android-App, keine zusätzliche Hardware erforderlich

3 Anwendungsfall Agrartechnik

In der Agrartechnik wird der Drehmoment-Messflansch bereits produktiv eingesetzt — insbesondere in Maschinen, deren Wirtschaftlichkeit unmittelbar von der präzisen Lastverteilung am PTO-Abtrieb abhängt. Zu den dokumentierten Einsatzbereichen zählen:

- Futtermischwagen — Drehmomentüberwachung zur Vermeidung von Überlastsituationen und zur Sicherstellung einer gleichmäßigen Mischqualität.
- Düngestreuer — präzise Erfassung der Antriebslast als Grundlage für die mengen- und drehzahlabhängige Streubildregelung.
- Kreiseleggen — Lastüberwachung zur Optimierung der Vorfahrtgeschwindigkeit und zum Schutz des Antriebsstrangs bei wechselnden Bodenverhältnissen.

Die kontinuierliche Erfassung der Drehmomentwerte ermöglicht eine optimale Auslastung der Maschine, reduziert Verschleiß und trägt zu einem ressourcenschonenden Betrieb bei. Gleichzeitig liefert sie eine belastbare Datenbasis für Wartungsentscheidungen und Maschinenoptimierung.



Abbildung 2: Drehmoment-Messflansch im Anwendungsumfeld Agrartechnik.

4 Integration und Anwendung

Der Drehmoment-Messflansch ist so konzipiert, dass er sich mit minimalem Aufwand in bestehende mechanische und digitale Infrastrukturen einfügen lässt. Ein separater Messverstärker entfällt; die Datenanbindung erfolgt wahlweise über die kostenlose Android-App oder ein Gateway, das eine Anbindung an den CAN-Bus sowie die lokale Speicherung für Langzeittests ermöglicht.

4.1 Datenanbindung über Android-App

Die App empfängt die Messsignale per Bluetooth Low Energy und visualisiert sie in Echtzeit. Sie eignet sich besonders für Inbetriebnahme, Service-Einsätze und kurzfristige Messreihen, ohne dass zusätzliche Hardware mitgeführt werden muss.

4.2 Datenanbindung über Gateway und CAN-Bus

Für stationäre Prüfstände, Langzeittests und die Integration in bestehende Maschinensteuerungen steht alternativ ein Gateway zur Verfügung. Es verbindet den Messflansch drahtlos mit dem CAN-Bus der Maschine und speichert die Messwerte lokal — eine ideale Basis für Lasterfassung über mehrere Betriebsstunden hinweg.

4.3 Robustheit für den Feldeinsatz

Die Schutzart IP67 stellt sicher, dass der Messflansch auch unter rauen Bedingungen — Staub, Spritzwasser, wechselnde Temperaturen — zuverlässig funktioniert. Die einstellbare Messrate von 1 bis 500 Hz erlaubt eine flexible Anpassung an die jeweilige Anwendung: hochauflösende Messungen für transiente Vorgänge auf dem Prüfstand ebenso wie langlaufende Erfassungen im Feldeinsatz.



Abbildung 3: Datenübertragung per Android-App und Gateway.

5 Nutzen für Anwender

Aus den technischen Eigenschaften und der gewählten Systemarchitektur ergibt sich für Anwender ein klar messbarer Nutzen — auf drei Ebenen:

- **Effizienz und Ressourcenschonung** — präzise Lastüberwachung verhindert Überlast, reduziert Verschleiß und optimiert den Energieeinsatz.
- **Geringe Integrationskosten** — der Wegfall separater Messverstärker und die kabellose Datenanbindung verkürzen Installation und Inbetriebnahme erheblich.
- **Datenqualität für Analyse und Wartung** — kontinuierliche, hochaufgelöste Messdaten schaffen die Grundlage für Predictive Maintenance, Maschinenoptimierung und Produktentwicklung.

6 Fazit

Der Drehmoment-Messflansch ist eine vielseitige und effiziente Lösung für die Erfassung von Drehmoment und Leistung am PTO-Abtrieb. Mit seiner hohen Genauigkeit, der robusten Bauweise und den benutzerfreundlichen Verbindungsoptionen über Android-App und Gateway ist er eine wertvolle Ergänzung für moderne Produktions- und Agrarprozesse.

Die dokumentierten Einsätze in Futtermischwagen, Düngerstreuern und Kreiseleggen zeigen, dass die Lösung bereits unter realen Feldbedingungen ihren Nutzen entfaltet. Sie eignet sich gleichermaßen für Maschinenhersteller, die Effizienzgewinne in ihre Produkte integrieren möchten, wie für Betreiber, die ihre Maschinenflotte datenbasiert optimieren wollen.

Indem er die Komplexität klassischer Messketten auf ein integriertes, drahtlos angebundenes Gerät reduziert, schafft der Drehmoment-Messflansch die Voraussetzungen für eine datengetriebene Weiterentwicklung von Industrie- und Agrartechnik.

7 Kontakt

Für weiterführende technische Informationen, Datenblätter oder die Vereinbarung eines Anwendungsgesprächs wenden Sie sich bitte an:

Franz Merold

Ansprechpartner Drehmoment-Messtechnik

Kontaktdaten und weiterführende Informationen auf Anfrage.