

# Potenziale der Maschinendatenanalyse zur Prozessoptimierung – die Rolle der digitalen Motorspindel

16. mav Innovations FORUM

10.04.2024 – Dr. Jens Falker



## GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG



**1908 gegründet**



**Familiengeführt**



**500 Mitarbeiter**



**Made in Nuremberg**

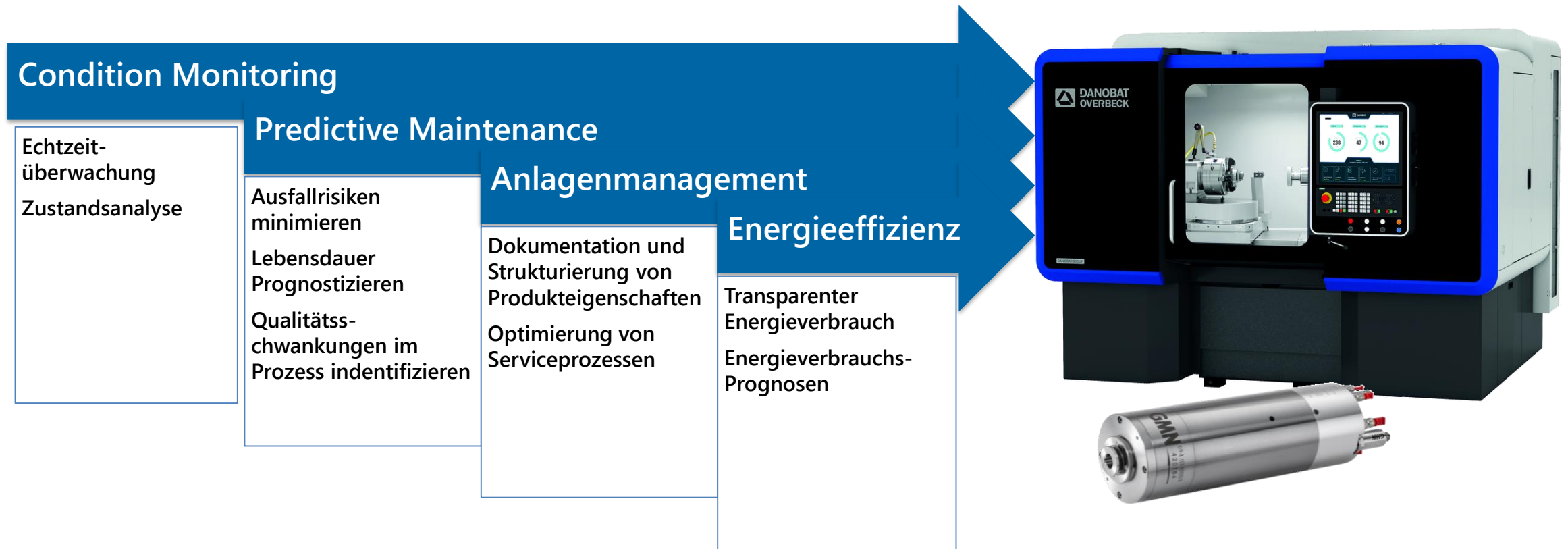
**Weltweiter Vertrieb und Service**



**Digitalisierung ist einer der Haupttreiber für Innovation im Werkzeugmaschinenbau!**

**Was ist datengetriebene Produktion?**

## Datengetriebene Produktion als Unterstützer der Fertigung



## Die IoT Plattform als Basis für datengetriebene Produktion

### IoT-Vernetzung

- Vereinheitlichung
- Interoperabilität

### Schnittstellenstandardisierung

- Zentralisierung
- Zugänglichkeit

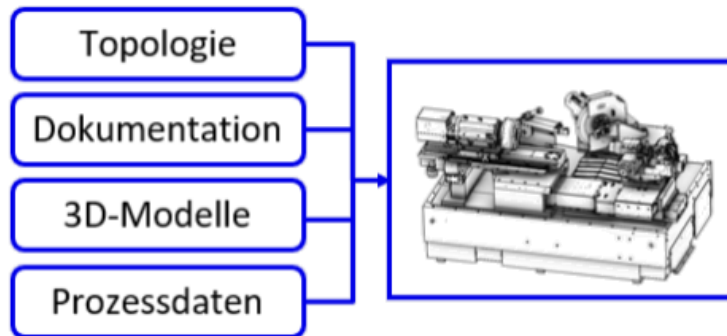
### Effizienzvorteile

- Skalierbarkeit
- Innovationstreiber

### End-to-End Integration und Flexibilität

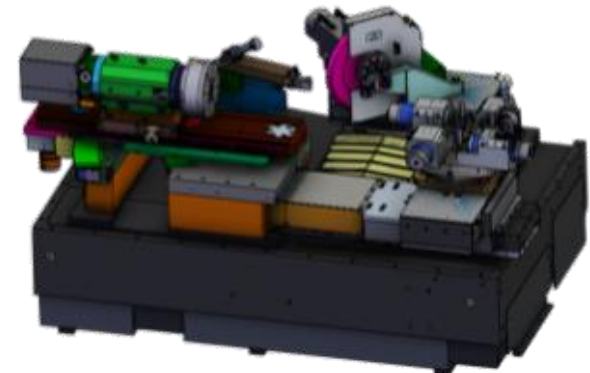
- Systemintegration
- Mandantenfähigkeit

Digitale  
Services



Digitaler  
Zwilling

Physisches  
Objekt



A close-up photograph of a metal part being machined on a lathe. The part is a long, cylindrical shaft with a threaded section. The lathe's tool is cutting the end of the shaft, creating a fine, spiral chip. The background shows the lathe's structure, including a large, rotating wheel and various mechanical components. A blue text box is overlaid on the right side of the image.

**Wie nimmt hier die  
Motorspindel teil?**

Was brauche ich um eine Spindel zu betreiben?



## Bedeutung für die Spindeltechnik

Eine Spindel muss...

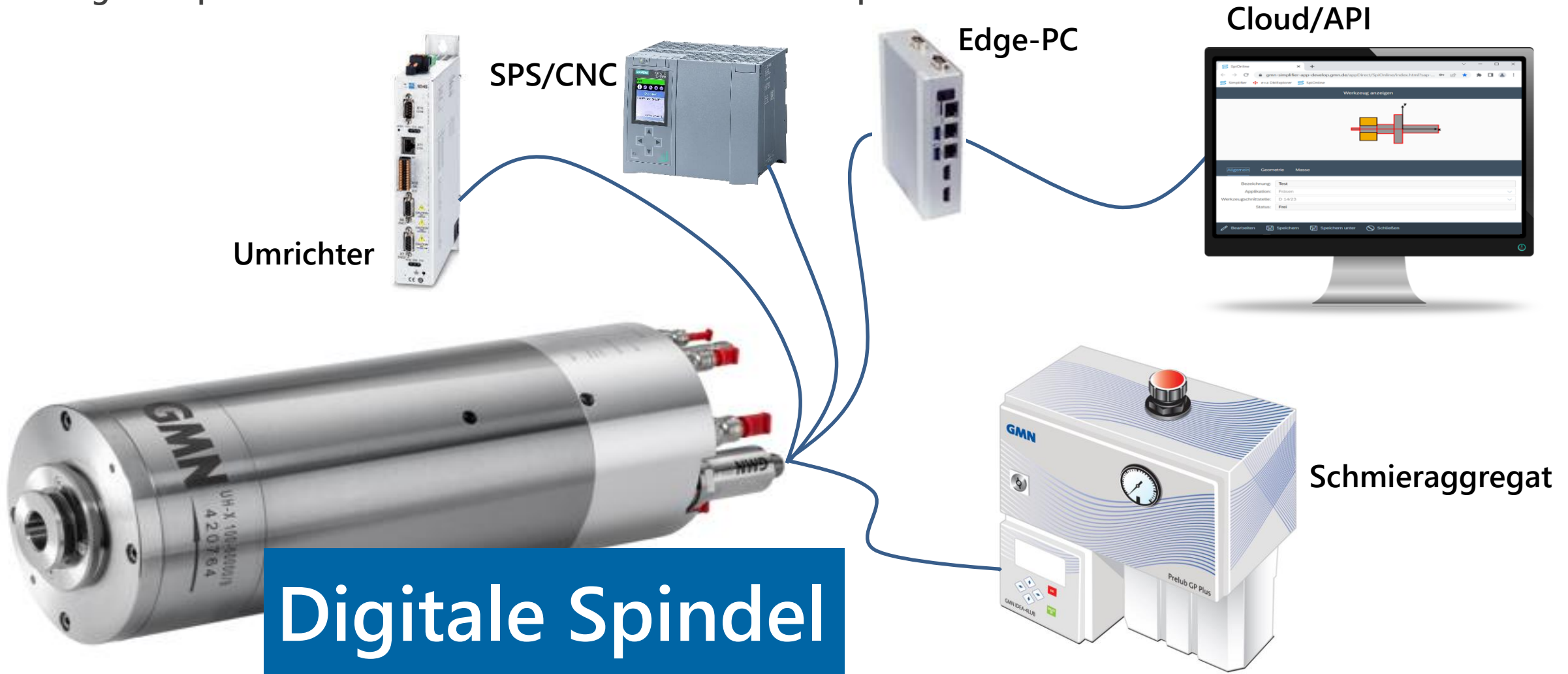
eine hohe Ressourcen-Effizienz ermöglichen!

IIoT-Ready sein und Digitalisierung ermöglichen!





Die digitale Spindel kommuniziert bidirektional mit der Peripherie der Maschine



# Wie sieht das in der Paxis aus?

## Implementierung in der GMN Fertigung

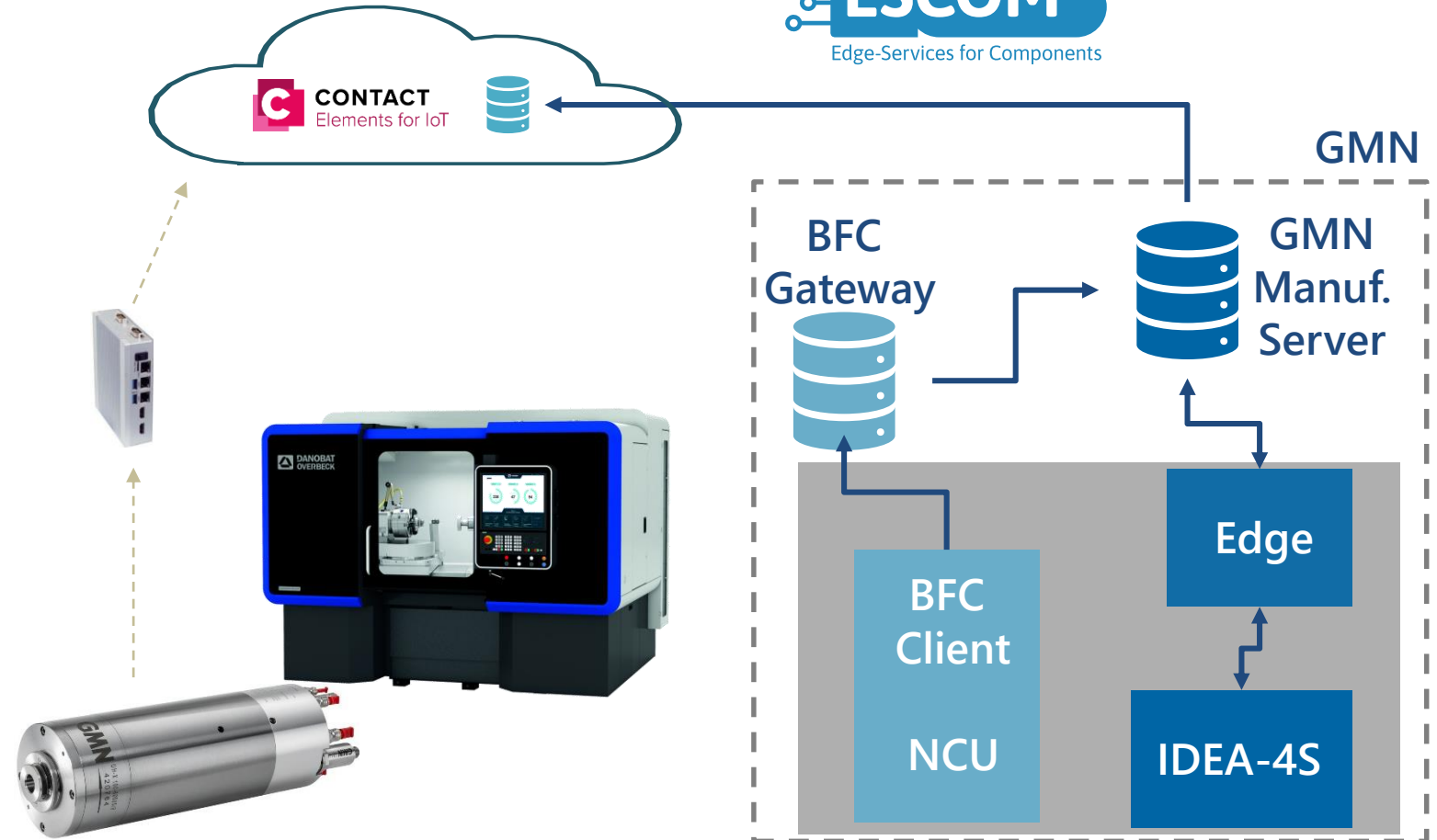


Cloud (Plattform)

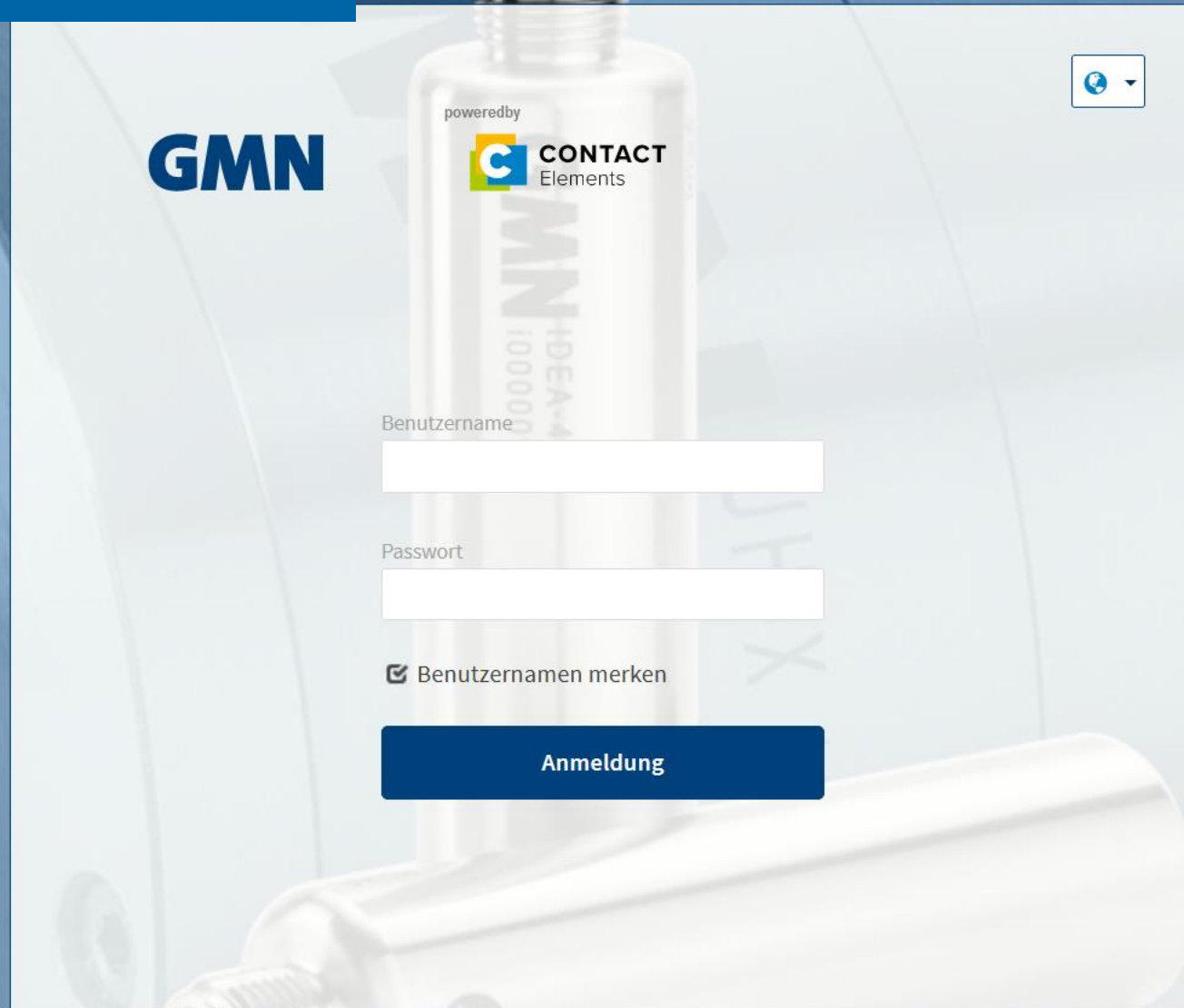
Edge

CNC Maschine

Komponente



## Zugriff auf die IoT Plattform



The image shows a login interface for the GMN IoT platform. The background is a blurred image of industrial machinery. The interface includes the GMN logo, a 'powered by CONTACT Elements' logo, a language selection dropdown, and two input fields for 'Benutzername' and 'Passwort'. There is a checked checkbox for 'Benutzernamen merken' and a blue 'Anmeldung' button.

GMN

powered by  
**CONTACT**  
Elements

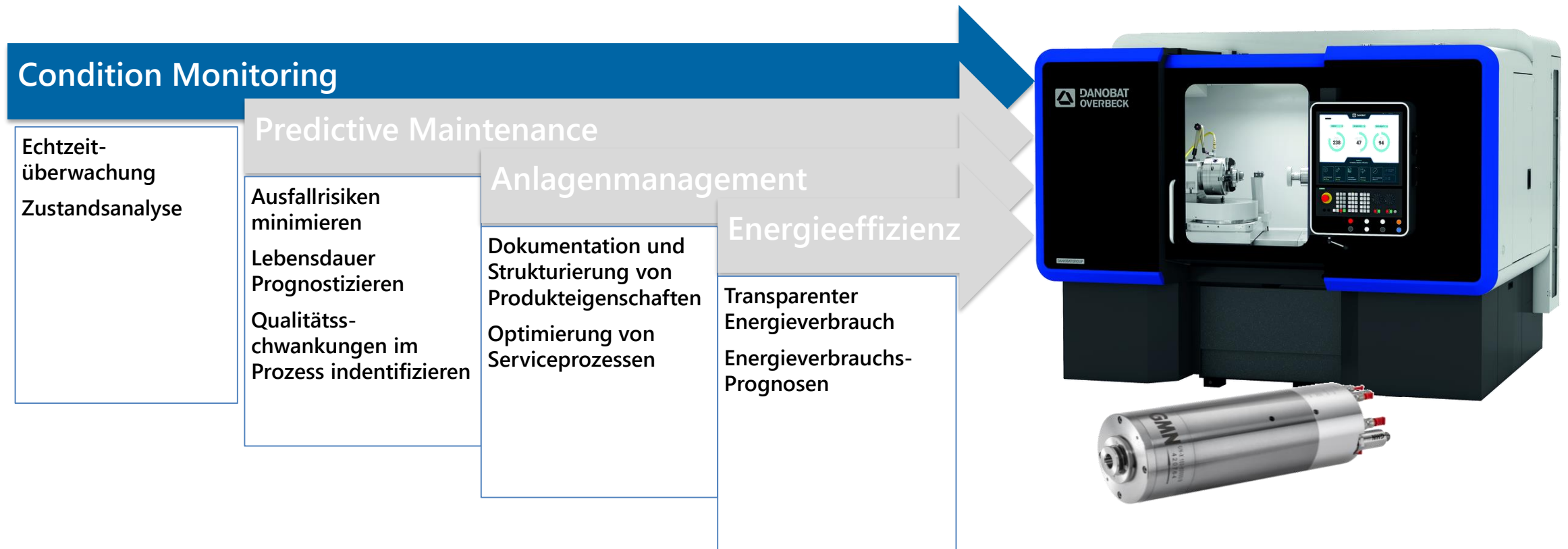
Benutzername

Passwort

Benutzernamen merken

Anmeldung

## Datengetriebene Produktion als Unterstützer der Fertigung



GMN UHC 120y - 75000/10 (414033) (AS-000009) ☆ 📄 📁 ✂️ ...

Assets ↗

Dashboard | Datenblatt | Merkmale | 3D-Modell | Audit Trail | Aktivitäten | Verantwortlichkeitsb... | Vorgänge | Personal (Verantwort... | Dc ▶ | Alle ▼

**Betriebszustand**



Grün

**Zugriff auf Produktdaten**

Temperature O.K.

**Status Lager 3**

Temperature O.K.

**Status Vibration ...**

Vibration\_O.K.

**Aktuelle Messdaten und Zusatzand**

Zugstangenposi... [mm]



4092.00

**Lager 2** [degC]



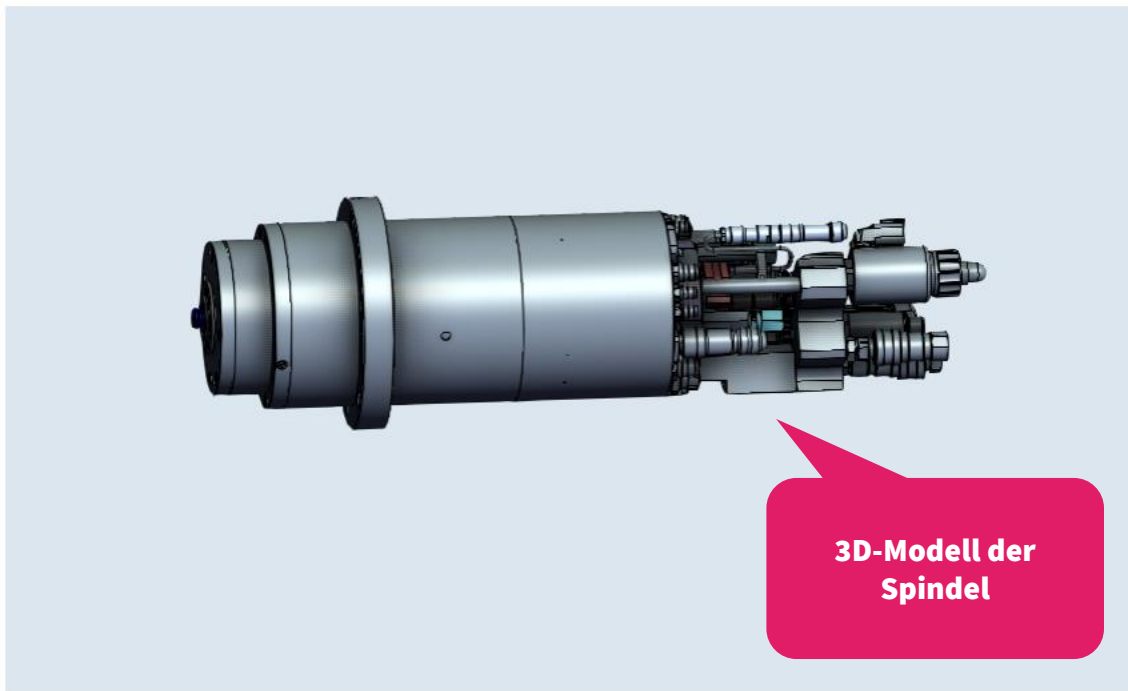
48.70

**Drehzahl** [rpm]

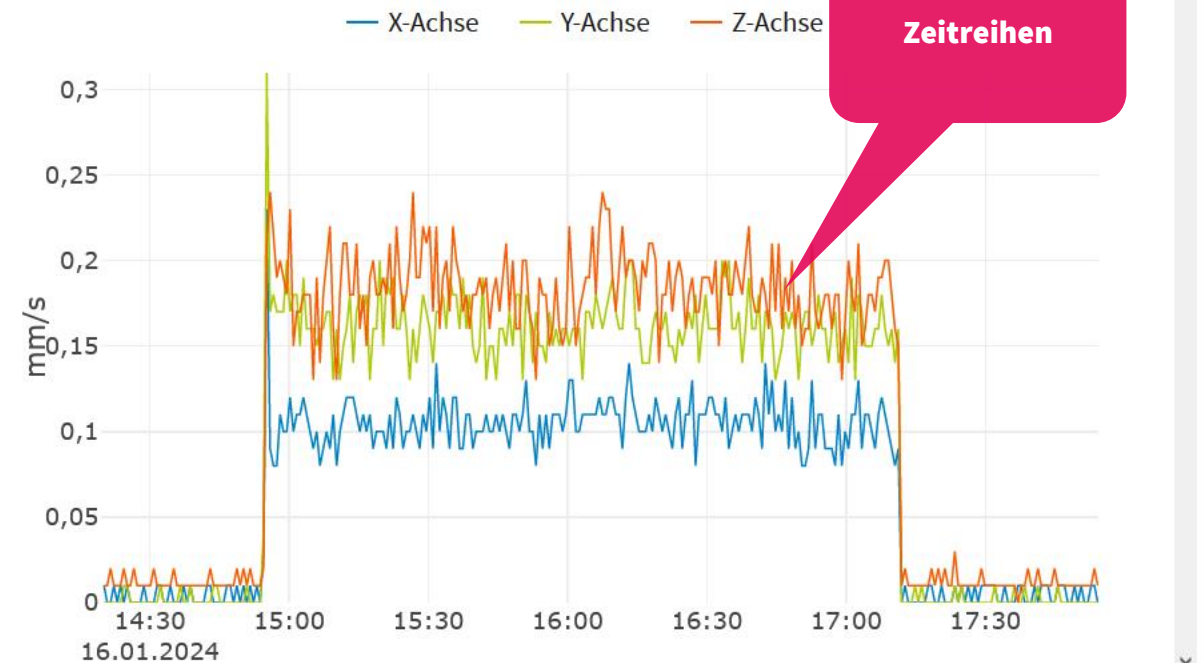


3210

3D-Modell

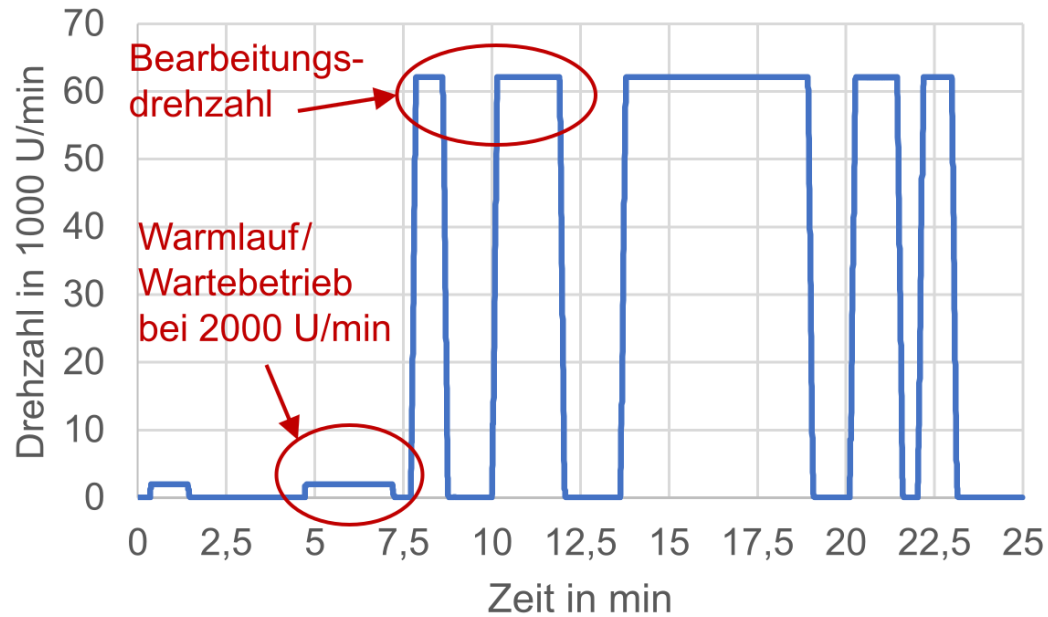


Schwingungen

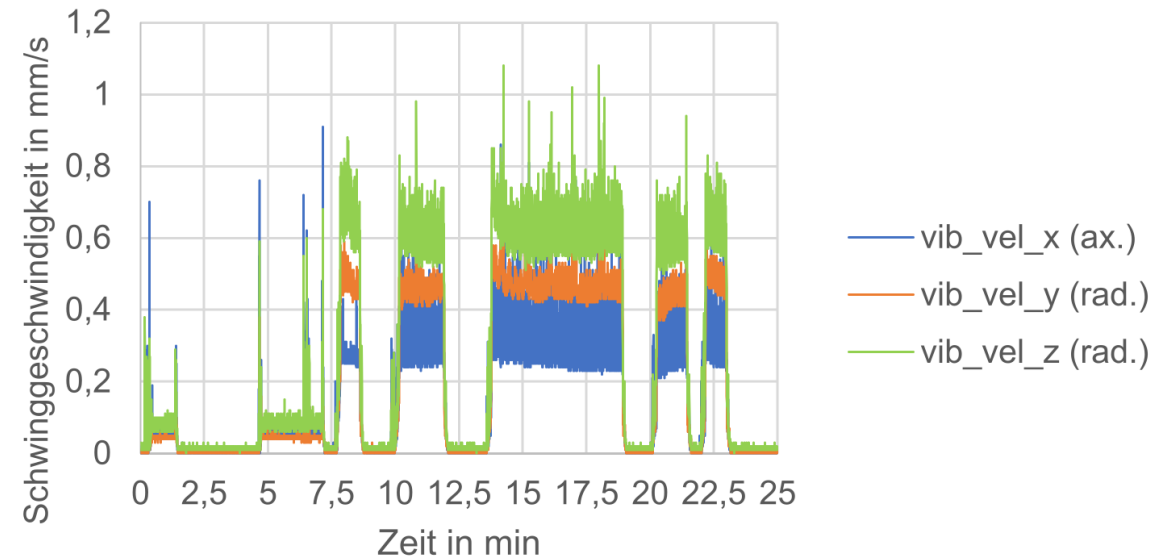


## Messdaten zeigen wiederkehrende Muster

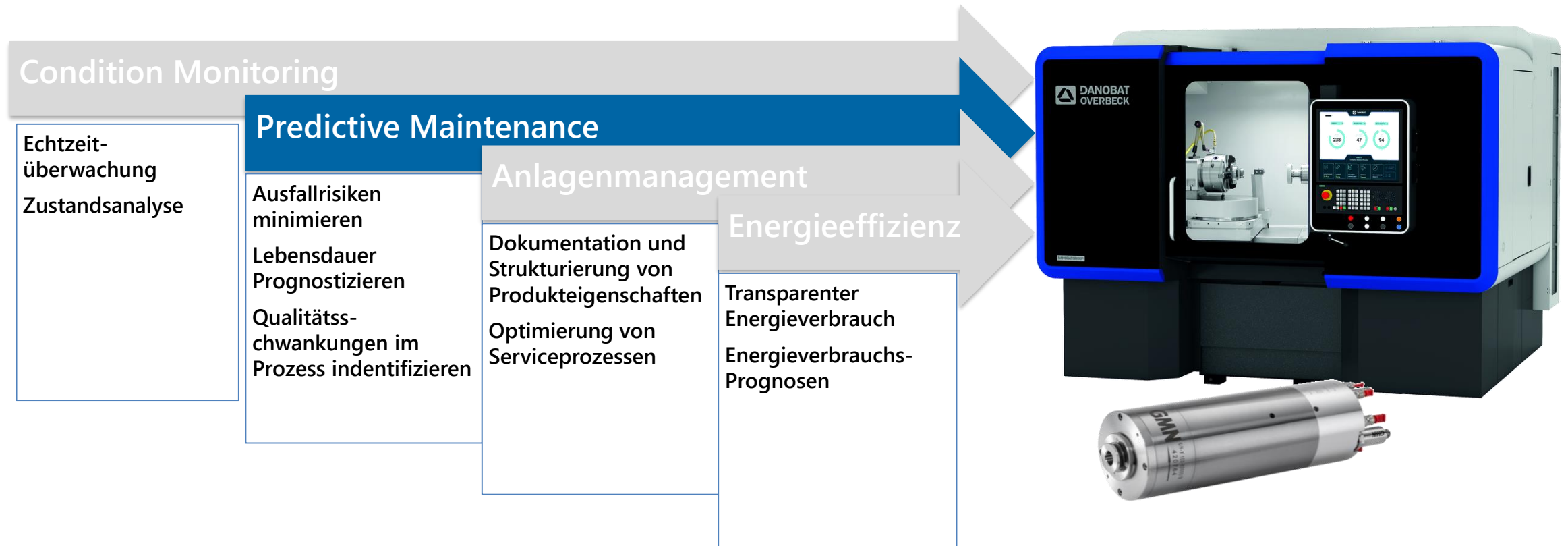
Drehzahlverlauf am 26.02.2024  
zwischen 09:35:00 und 10:00:00



Schwingungsverläufe am 26.02.2024  
zwischen 09:35:00 und 10:00:00



## Datengetriebene Produktion als Unterstützer der Fertigung





# Digitale Services im Kontext der digitalen Transformation

## Spindle Test (End-Of-Line)

The diagram illustrates the system architecture for the Spindle Test (End-Of-Line). It shows a cloud-based 'AI Digital (Exoscale)' environment managed by CONTACT Elements for IoT, connected to a 'GMN Manuf. Server'. The server is linked to a 'BFC Gateway' and a 'BFC Client' (NCU). The client is connected to an 'Edge' device, which in turn is connected to the 'IDEA-4S' sensor. A photograph shows the physical spindle test setup on a machine tool.

The screenshot shows the GMN software interface. It displays a dashboard with key performance indicators (KPIs) such as '22.1', '21.0', and '22.3'. Below the KPIs, there is a graph showing 'IDEAS data' over time, with a 3D model of the spindle component overlaid on the graph.

## Digitale Spindel Services

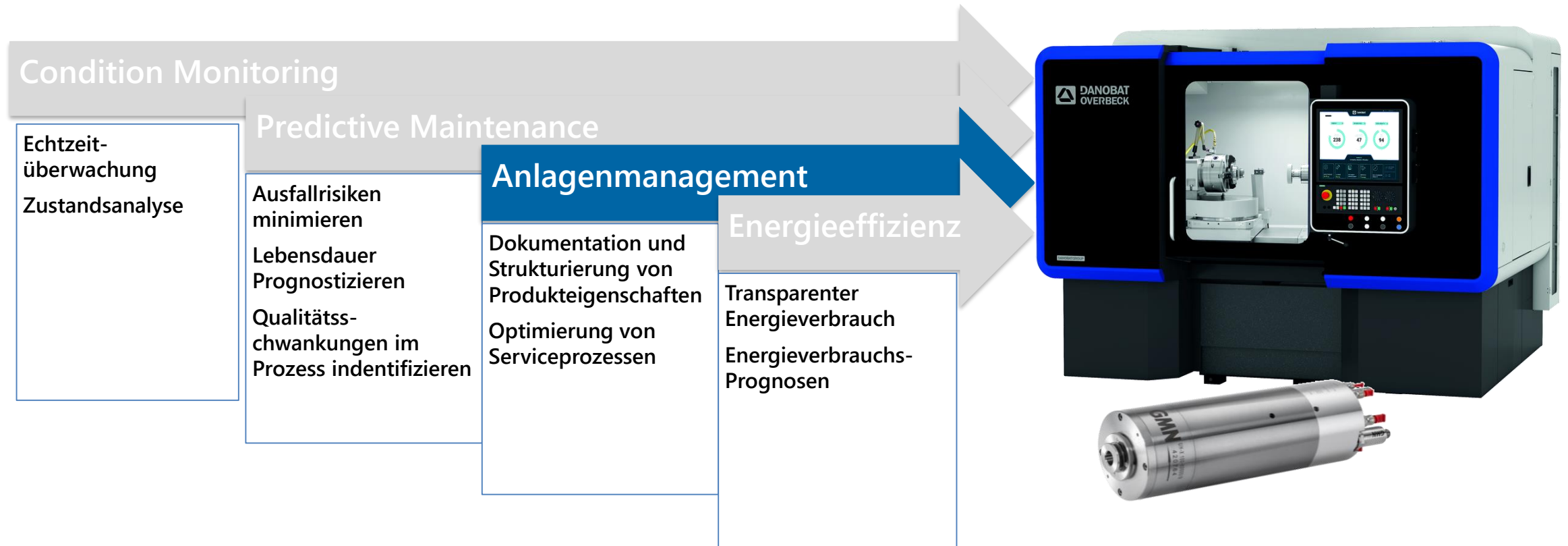
The screenshot shows the ESCOM EuProGigant Portal, which is described as 'The Giga & High-Power project for manufacturing'. It features a search bar and a 'First Time Visiting?' section with a lightbulb icon.

The diagram illustrates the spindle service architecture. It shows a spindle component with 'Sensors' and 'GMN IDEA-4S' integrated. The architecture includes 'Optional equipment High Performance' and '3D-Link' components. It also shows 'Machine-to-machine Communication' and 'Remote maintenance' capabilities. A '3D-Link' component is highlighted, showing its connection to the spindle and the 'IDEA-4S' sensor.

The screenshot shows the AAS (Asset Administration Shell) interface, which is a digital representation of the physical asset. It displays various data points and a 3D model of the spindle component.



## Datengetriebene Produktion als Unterstützer der Fertigung



# Produktdaten jederzeit verfügbar

GMN | powered by CONTACT Elements

Suchbegriff(e) eingeben



**GMN** UHC 120y - 75000/10 (414033) (AS-000009) ☆ ...

3D-Cockpit Link-Graph

Verantwortlich (de): -

Kategorie (de): Produkt

Assettyp: Motorspindel mit IDEA-4S ADVANCED (AT-000003)

Aktiv: ✓

Aktuell in Betrieb:

:

◀ male 3D-Modell Audit Trail Aktivitäten Verantwortlichkeitsb... Vorgänge Personal (Verantwort...  **Dokumente** Tickets Servicefälle

**Dokumente (6)**

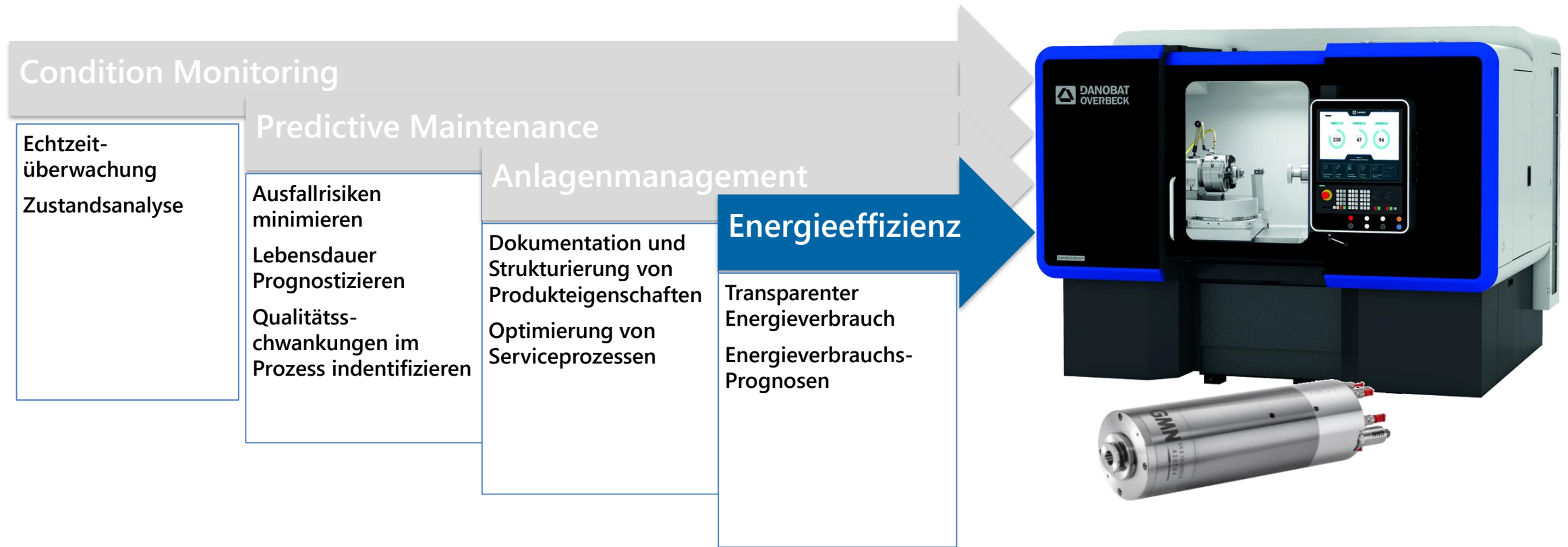
Datei zur Neuanlage hierher ziehen

Spaltentitel zum Gruppieren hierher ziehen

<input type="checkbox"/>	Obj	St:	Sp	Dokumentnummer	Index	Titel	Hauptkategorie	Kategorie
<input type="checkbox"/>				000005-1		1205070-01-UHC 120y - 75000/10	Produktinformation	3D-Modelle
<input type="checkbox"/>				D000010		UHC 120y - 75000/10, BA-DE	Produktinformation	Bedienungsanleitun
<input type="checkbox"/>				D000011		UHC 120y - 75000/10, BA-EN	Produktinformation	Bedienungsanleitun
<input type="checkbox"/>				D000013		Kundenzeichnung UHC 120y - 75000/10	Produktinformation	Zeichnungen und At
<input type="checkbox"/>				D000014		FU-Parametereinstell...	Produktinformation	Technische Dokume
<input type="checkbox"/>				D000035	1	time_series_data 2024-04-08 12:08:08.728790	Organisation	Protokolle

Suche

## Datengetriebene Produktion als Unterstützer der Fertigung



## Nachhaltigkeitsbewertung in der Fertigung

### Detaillierte Verbrauchsmessung

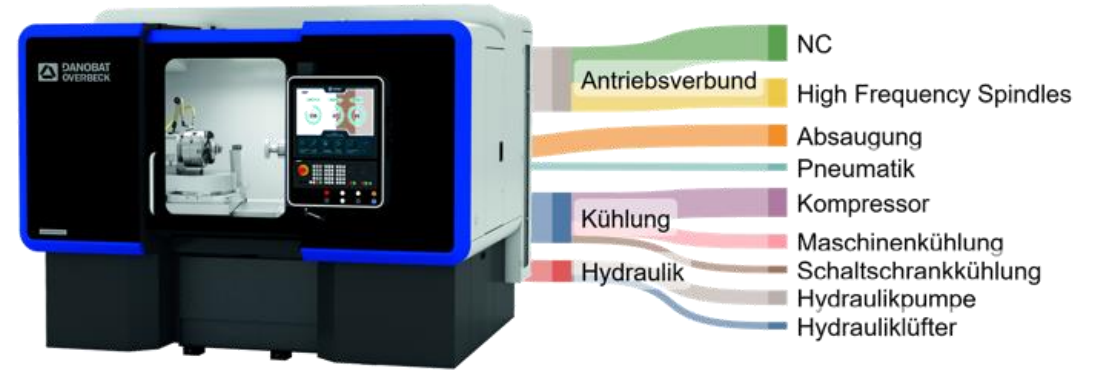
### Datenbasierte CO2-Berechnung

- Product Carbon Footprint

### Ökobilanzierung in Echtzeit

### Optimierungspotenziale

- Energieeffizienz
- Ressourcenschonung
- Kostenreduktion



Danobat-Overbeck IED-400 M (10812) (AS-000017) ☆

Dashboard | Datenblatt | **Merkmale** | 3D-Modell | Audit Trail | Aktivitäten | Dokumente | Tickets | Servicefälle | Ersatzteile | Komponenten | Einstellungen

Merkmale

Digitales Typenschild [IDTA 02006-2-0]

Carbon Footprint [IDTA 02023-1-0]

Verwaltungsschale (NWS) / Carbon Footprint [IDTA 02023-1-0]

Carbon Footprint des Produkts (PCF)

1

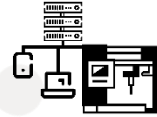
Methode zur PCF Berechnung	[GHG Protocol] 0173-1#07-ABU221#001 (GHG Protocol)
PCF CO2 Equivalent	38 kg
PCF Mengeneinheit für Berechnung	[t] 0173-1#07-ABZ598#001 (t)
PCF Maßeinheit für die Berechnung	1
PCF Lebenszyklusphase	[A3 - production] 0173-1#07-ABU210#001 (A3 - production)
Begründung/ Erklärung	Cradle to Gate
PCF-Waren Übergabeadresse	

1

A close-up photograph of a CNC machine tool in operation. The tool is a multi-fluted end mill, which is cutting into a metal workpiece. A bright orange coolant spray is directed at the cutting point, creating a mist of fine metal particles. The background is dark and filled with these particles, creating a bokeh effect. The overall scene is industrial and dynamic.

# Kundennutzen durch digitale Lösungen erzeugen

## Unsere Vision



**Digitales Typenschild und Parametrierung → Wertschöpfung: Zeit**

**Verkürzter Warmlauf – Definition und Detektion des thermischen Beharrungszustands → Wertschöpfung: Zeit**



**Null-Fehler Qualität – Prozessanalyse und –optimierung → Wertschöpfung: Qualität**

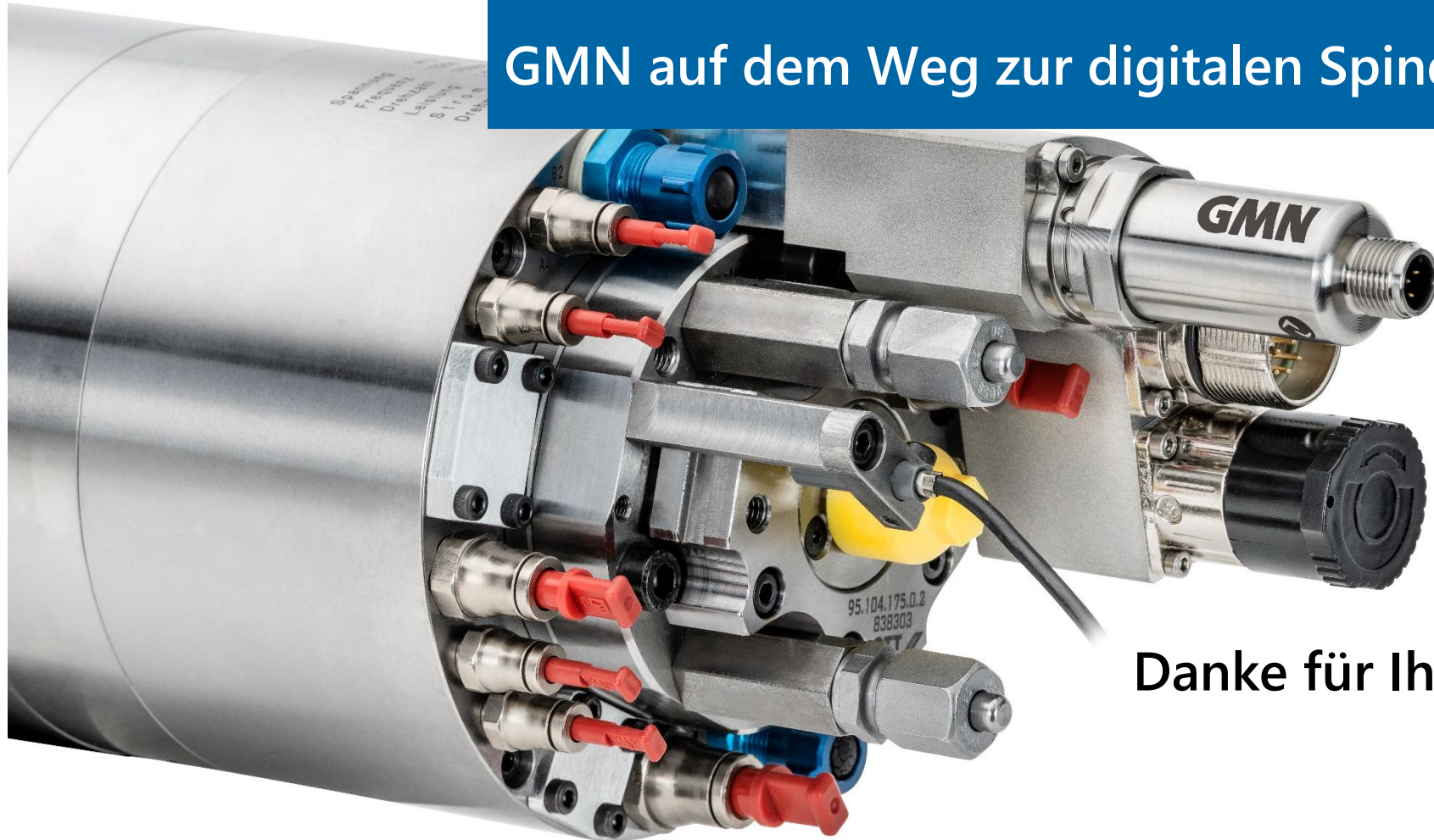


**Optimierung des Medienverbrauchs → Wertschöpfung: Kosten und Umwelt**



**Austausch des Spindel Fingerprints → Wertschöpfung: Kosten und Zuverlässigkeit**

## GMN auf dem Weg zur digitalen Spindel



**Danke für Ihre Aufmerksamkeit!**