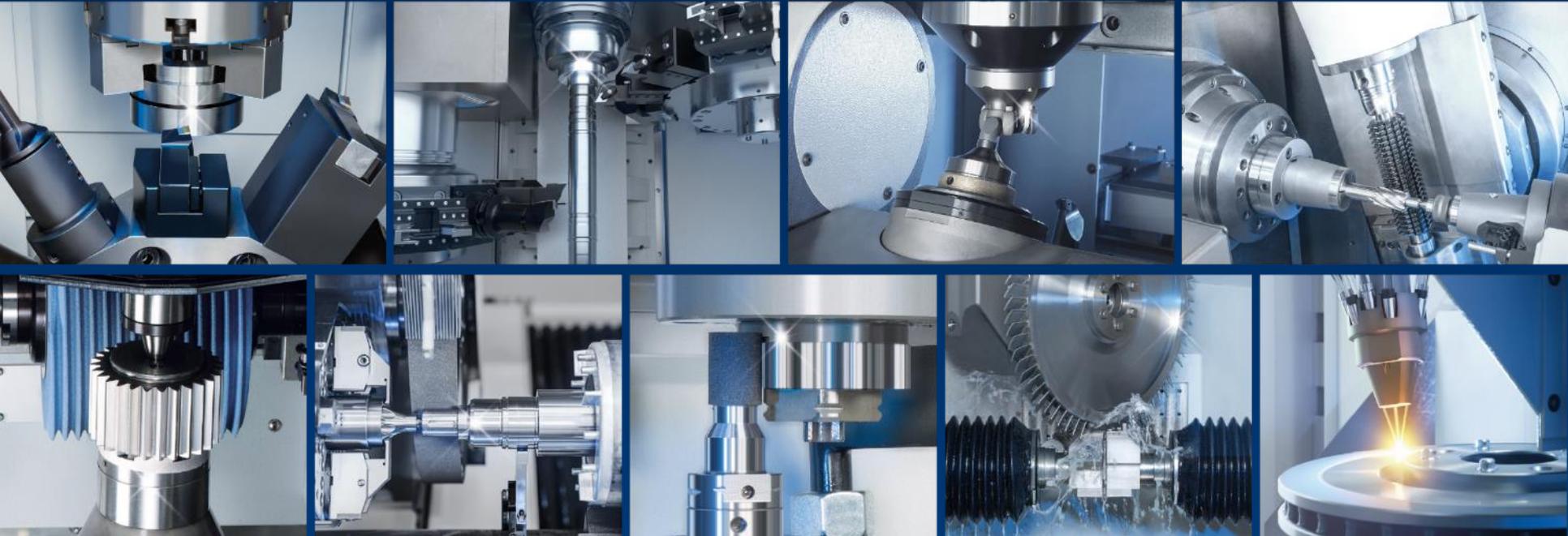


TECHNOLOGY. CONNECTED.

Smarte IoT-Lösungen für den ECM Prozess



1. Vorstellung EMAG Gruppe
2. Wie funktioniert ECM?
3. ECM Applikationen
4. EMAG IoT
 1. Allgemein
 2. ECM spezifisch
5. Zusammenfassung





Die EMAG Gruppe

Produktionsunternehmen	Technologieunternehmen	Marktunternehmen	
<p>EMAG Zerst Maschinenfabrik GmbH Zerst, DE</p> <p>EMAG China Machinery Co., Ltd. Jintan, CN</p>	<p>EMAG Systems GmbH Kompetenzzentrum für die Auslegung und Realisierung von verketteten Fertigungssystemen Salach, DE</p> <p>EMAG Maschinenfabrik GmbH Technologiezentrum für Dreh-, Schleif-, Fräs- und Ölfeldmaschinen Marken: EMAG, Reinecker, Karstens, Kopp, Naxos Union, Richardon Salach, DE</p> <p>EMAG KOEPFER GmbH Technologiezentrum für Verzahnungsmaschinen Villingen-Schwenningen, DE</p> <p>EMAG LaserTec GmbH Technologiezentrum für Lasersysteme und Fügeanlagen Heubach, DE</p> <p>EMAG ECM GmbH Technologiezentrum für ECM / PECM Heubach, DE</p> <p>EMAG Weiss GmbH Technologiezentrum für die Rundscheifentechnologie Neckartailfingen, DE</p> <p>EMAG SU S.r.l Technologiezentrum für das Schaben, Profilschleifen und Wälzschleifen von Verzahnungen Bologna, IT</p>	<p>EMAG Salach GmbH Salach, DE</p> <p>Vertriebs- und Serviceniederlassungen Frankfurt, Österreich, Schweden, Polen, Tschechien, Ungarn, Türkei, Rumänien, Russland</p>	<p>EMAG China Machinery Co., Ltd Taicang, CN Beijing, Dalian, Xi'an, Wuhan, Hangzhou, Changsha, Guangzhou, CN</p> <p>EMAG (Chongqing) Machinery Co., Ltd Chongqing, CN</p> <p>EMAG Korea Ltd, Seoul, KOR</p> <p>EMAG India Private Ltd Bangalore, IND</p> <p>Maquinaria EMAG Mexico S.de R.L. de C.V Queretaro, MEX</p> <p>EMAG do Brasil Maquinas, Ferramentas, Com. e Servicos Ltda. Sao Paulo, BRA</p> <p>TAKAMAZ-EMAG Co., Ltd Ishikawa, JPN</p>
		<p>EMAG Milano S. r. l. Mailand, ITA NL Barcelona, ESP La Guerche , FRA</p>	
		<p>EMAG UK Ltd Wolverhampton, GBR</p>	
		<p>EMAG Middle East Dubai, ARE</p>	
		<p>EMAG OOO Moskau, RUS</p>	
		<p>EMAG LLC Farmington Hills, USA</p>	



Technologieunternehmen EMAG ECM GmbH



EMAG ECM GmbH

Heubach, Deutschland

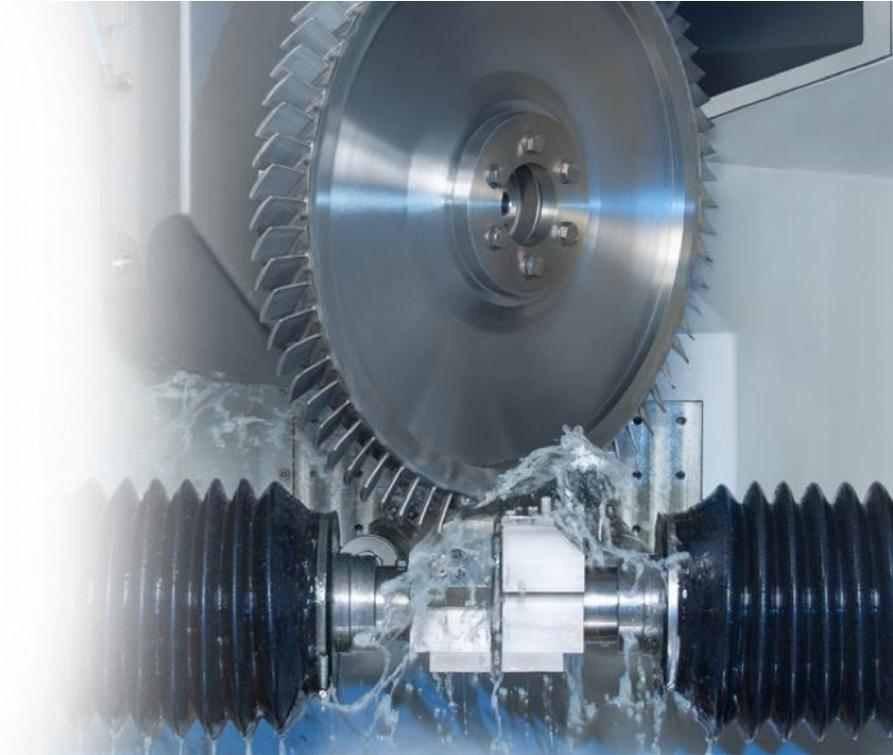
EMAG ECM GmbH mit Sitz in Heubach

Ostalbkreis

Baden-Württemberg

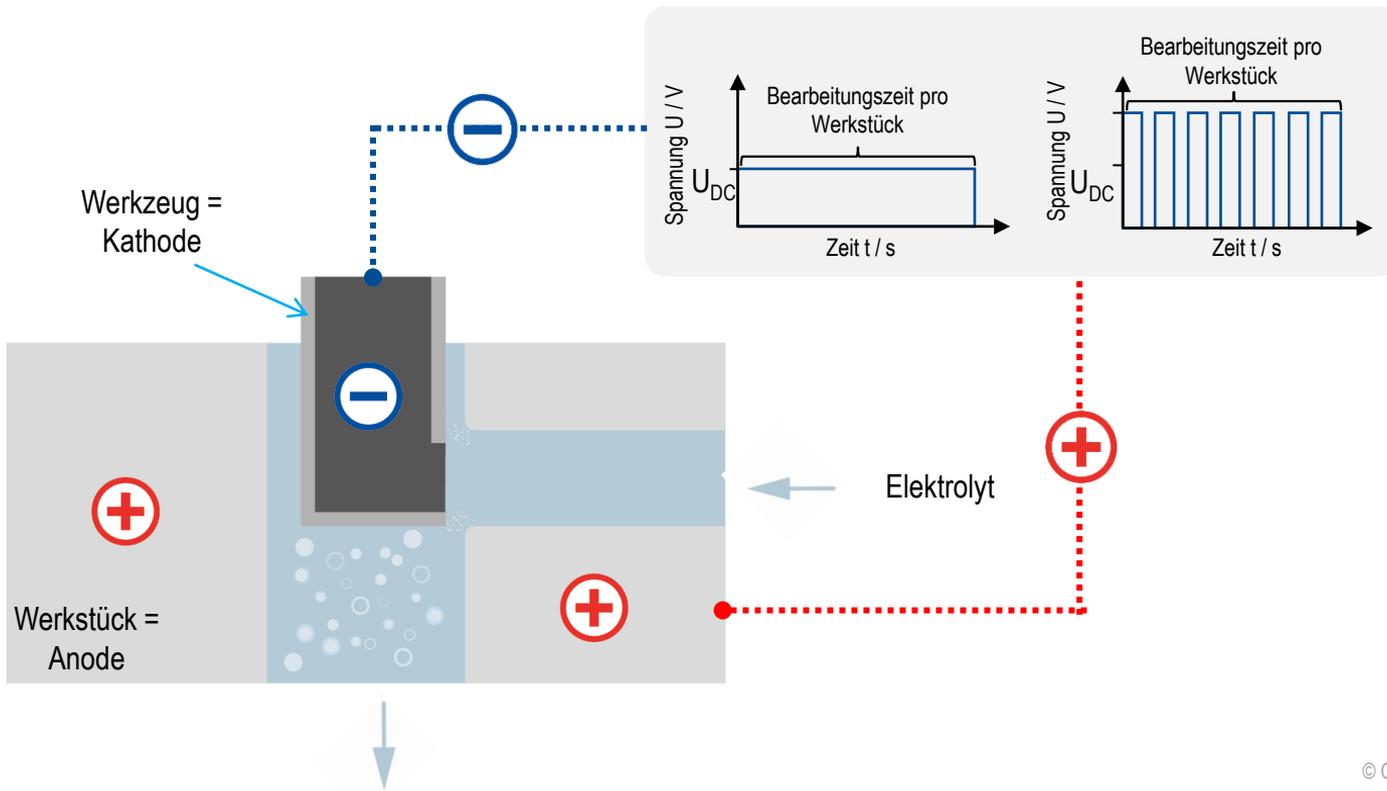


1. Vorstellung EMAG Gruppe
2. Wie funktioniert ECM?
3. ECM Applikationen
4. EMAG IoT
 1. Allgemein
 2. ECM spezifisch
5. Zusammenfassung



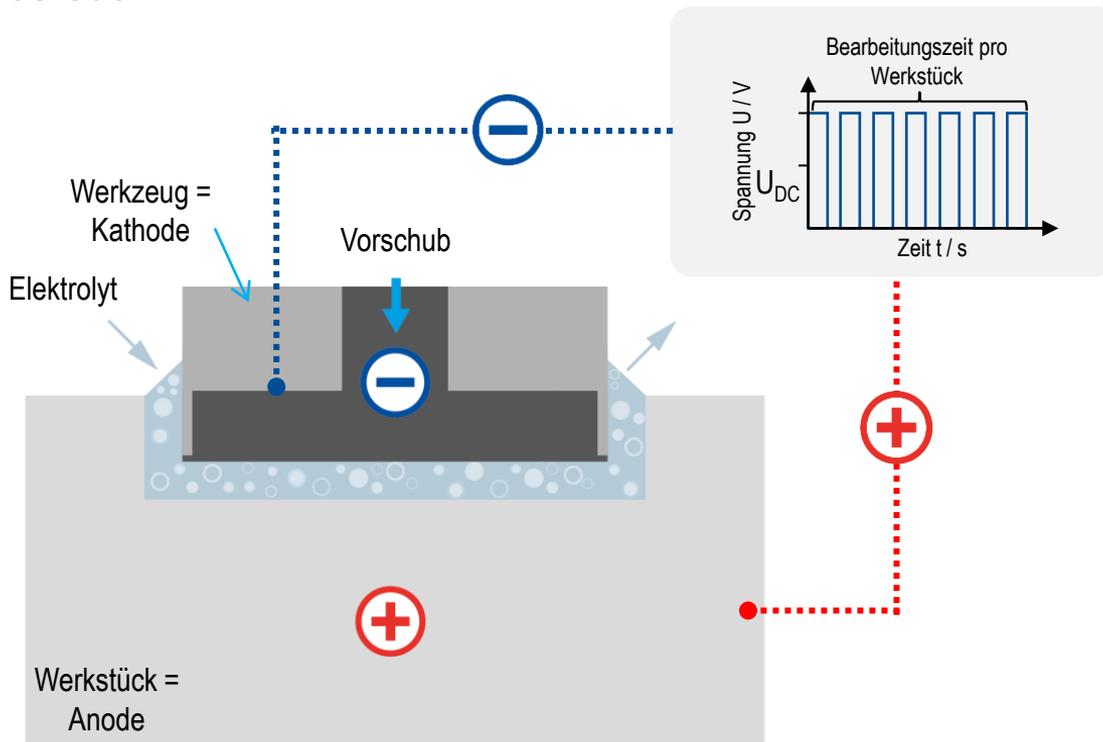
Die ECM Prozesse

Stehende Kathode



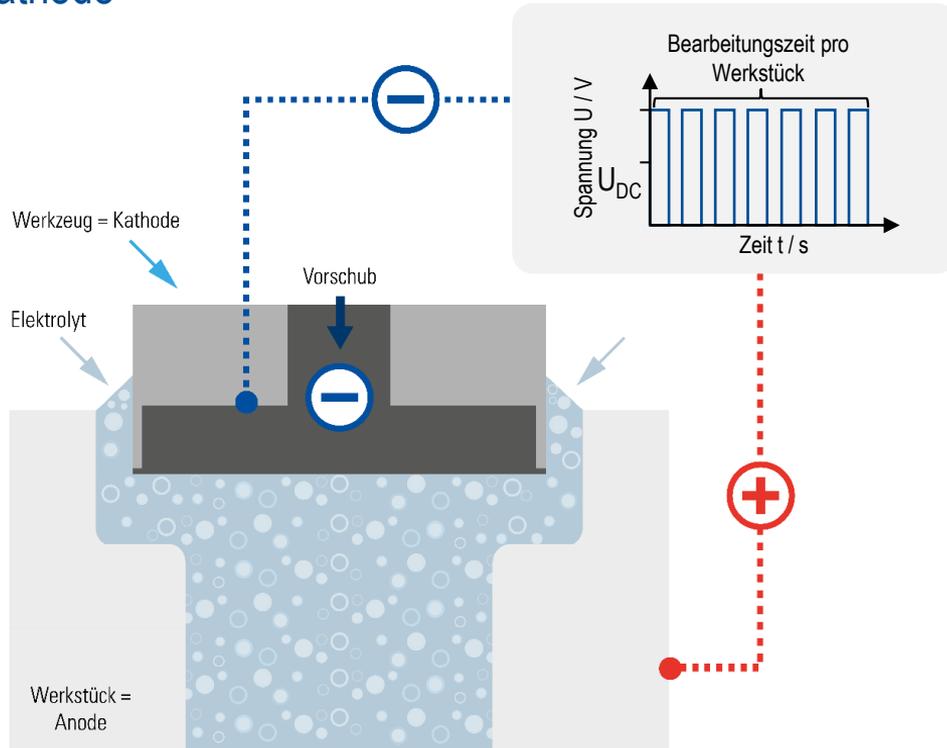
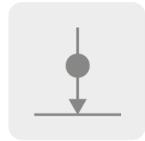
Die ECM Prozesse

Bewegte Kathode



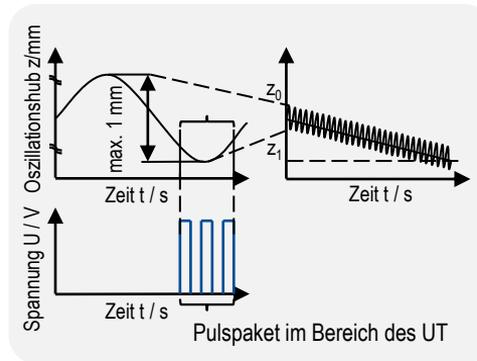
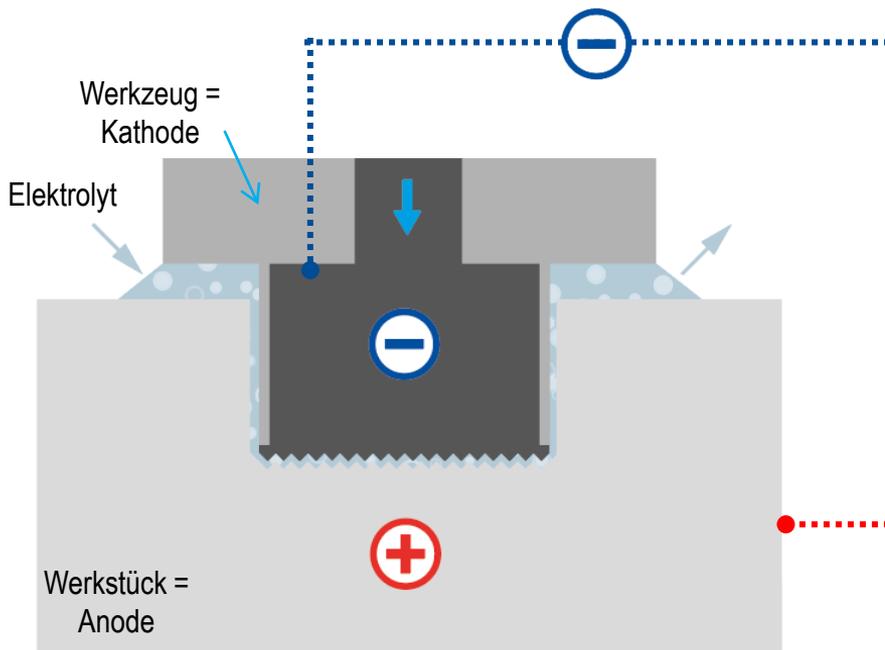
Die ECM Prozesse

Bewegte Kathode



Die ECM Prozesse

Präzise-Elektro-Chemische-Metallbearbeitung (PECM)



Wie funktioniert ECM?

Vorteile (P)ECM

- » Berührungsfreie Bearbeitung ohne thermische und mechanische Beeinflussung
- » Geringer Kathodenverschleiß
- » Rautiefen bis zu $R_z 0,2 / R_a 0,05$
(materialabhängig)
- » Abbildungsgenauigkeit $< 20 \mu\text{m}$
- » Bearbeitung an gehärteten Werkstücken
- » Parallelbearbeitung

Prozesszeiten

Entgraten	20 – 50 Sek.
Absenken / Bohren	0,5 – 8 mm/min
Präzisionsabbilden	0,01 – 0,5 mm/min

Wie funktioniert ECM?

Prozessüberwachung



Maschine (Prozess)

- » Strom & Spannung
- » Elektrolytdruck
- » Elektrolytfluss
- » Elektrolyttemperatur
- » Stromüberwachung mit schneller Kurzschluss Abschaltung

Elektrolyt Management System (EMS)

- » Temperatur
- » Leitwert
- » pH – Wert

1. Vorstellung EMAG Gruppe
2. Wie funktioniert ECM?
3. ECM Applikationen
4. EMAG IoT
 1. Allgemein
 2. ECM spezifisch
5. Zusammenfassung



ECM Applikationen

Entgraten

E - Mobilität

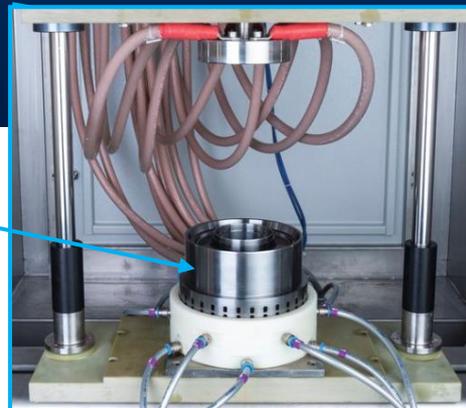
Applikation	ECM Entgraten
Maschine	PI
Werkstück	Lamellenträger
Material	Hochfester Stahl
Handling	Manuell
Werkzeuglayout	1-fach
Taktzeit	60 Sek.

Vorteile

- » Alle Entgratstellen mit einer Entgratkathode
- » Lange Standzeit der Entgratkathoden
- » Hohe Prozesssicherheit



Lamellenträger Entgratbereiche



ECM Applikationen

Bearbeiten

Medizintechnik

Maschine	PTS 2500
Werkstück	Stapler
Beladung	Manuell
Werkzeug	6-fach
Linientakt	6 min

Vorteile

- » Keine Späne und Gratbildungen
- » Polierqualität
- » Keine thermische Schädigung des Werkstoffes
- » Hohe Standzeit der Kathode
- » Hohe Reproduzierbarkeit $\pm 20\mu$



ECM Applikationen

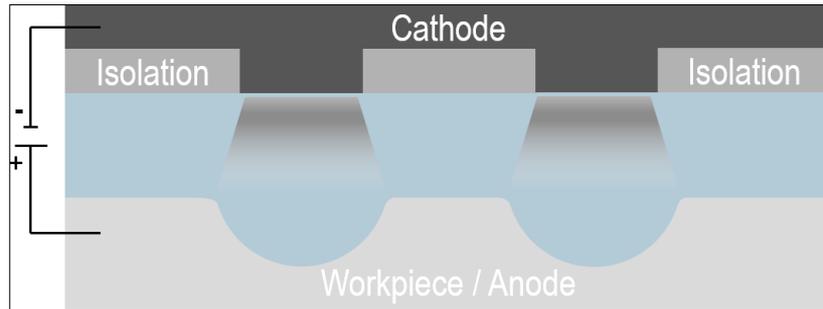
Bearbeiten

Kompressor

Maschine	PI
Werkstück	Lager
Beladung	Manuell
Werkzeug	4x, 15 Sek./Werkzeug
Linientakt	60 Sek.

Vorteile

- » Keine Späne und Gratbildungen
- » Keine Bearbeitungsriefen
- » Keine thermische Schädigung des Werkstoffes
- » Hohe Standzeit der Kathode
- » Konturtiefe im Bereich von 10µm bis 300µm möglich



1. Vorstellung EMAG Gruppe
2. Wie funktioniert ECM?
3. ECM Applikationen
4. EMAG IoT
 1. Allgemein
 2. ECM spezifisch
5. Zusammenfassung



EDNA IoT - Produkte

Wir machen das Leben unserer Kunden einfacher!

EDNA

EMAG IoT Products



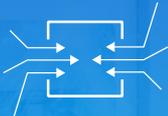
Unsere Vision

Industrie 4.0 für Sie erlebbar machen!



FLEXIBLE SYSTEME

Schlanke, effiziente und vernetzte Fertigungssysteme



INTEGRIERBARKEIT

Bereitstellung von EDNA IoT Ready Maschinen für einen schnellen Produktionsstart



DIGITALE BEGLEITUNG

Bestmögliche (digitale) Unterstützung



UMSETZUNG

Sammlung vieler Daten, um Self-Service-Funktionen vereinfacht auszuwerten



KUNDENMEHRWERT

Grundbaustein für eine Produktivitätssteigerung



NUTZEN

Vorhersagen berechnen, um den Produktionsprozess zu optimieren



EDNA Cortex

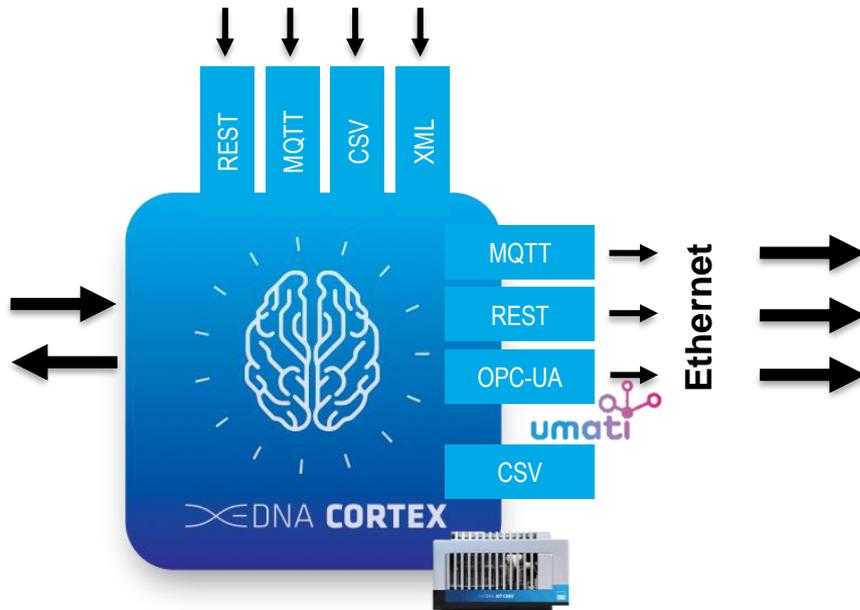
Grobarchitektur



NC/PLC



Neuron 3DG



- EDNA EDGE CLOUD
- EDNA LIFELINE DASHBOARD
- EDNA CLOUD



MES

Weitere Systeme...

Mehrere Millionen Datenpunkte



Datenbank mit hoher Flexibilität

Ringspeicher

Ringspeicher





EDNA IoT Produktübersicht (vom EDNA IoT Core bis zur EDNA Cloud)

EDNA Health Check



EDNA Cloud



EDNA Health Check

Vorrausschauende Wartung

EDNA Edge Cloud



EDNA Edge Cloud
Server



EDNA Cortex
Software Lizenz



Data Science Pipeline
Data Science Werkzeugkasten



(virtueller) Server
Kundenbeistellung

EDNA Visualize



Maschine Status
App



Cycle Time
App



Workpiece
Counter
App



OEE
App



Smart-Tool-
Change
App

...

EDNA IoT Ready¹⁾

EDNA IoT Basic Interface²⁾



EDNA IoT Core
Industrie PC¹⁾²⁾



EDNA Cortex
Software Lizenz¹⁾²⁾



EDNA Senses
Zusätzliche Sensoren¹⁾



EDNA Health Check Lite
Gesundheitszustand auf Anfrage¹⁾



Übermittlung von Messdaten

Prozessdaten bleiben
im Kundenwerk

Internet

Kundennetzwerk
oder ein separates
Maschinennetzwerk

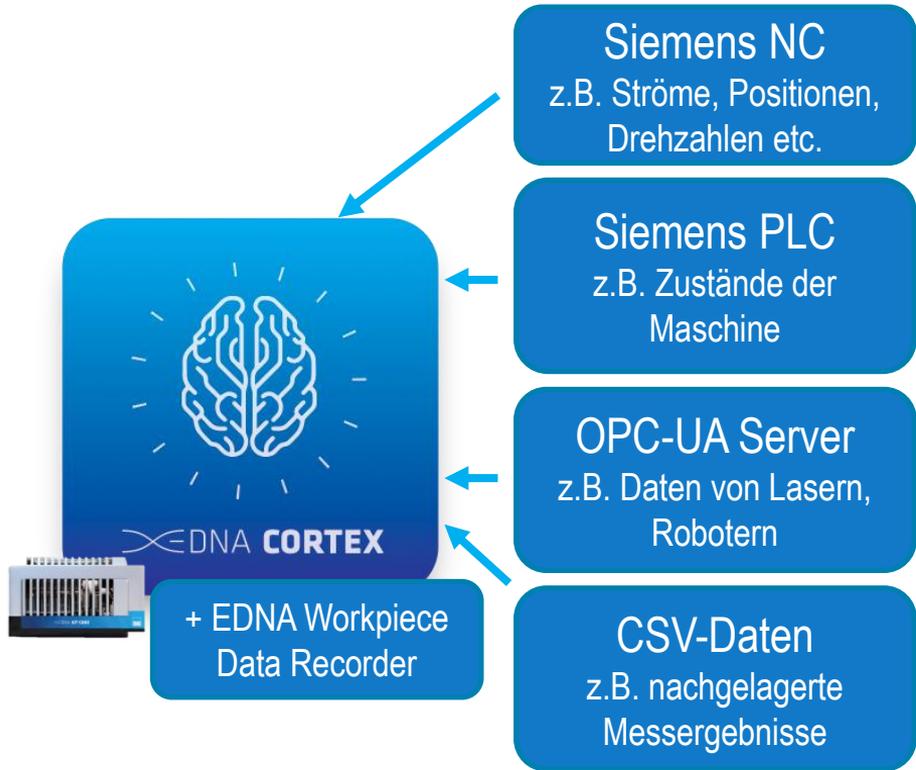


Daten für ERP,
MES, SCADA,
MDE/BDE ...



EDNA Workpiece Data Recorder und Data Exporter

Werkstückbezogene Datenerfassung und -analyse



Die Visualisierung ist nicht Bestandteil des EDNA Workpiece Data Recorder

+ EDNA Workpiece Data Exporter¹⁾
Exportiert die werkstückbezogenen Daten-Container
via CSV aus dem EDNA Cortex an Drittsysteme

¹⁾ EDNA Workpiece Data Exporter ist Bestandteil von EDNA Workpiece Data Recorder

1. Vorstellung EMAG Gruppe
2. Wie funktioniert ECM?
3. ECM Applikationen
4. EMAG IoT
 1. Allgemein
 2. ECM spezifisch
5. Zusammenfassung



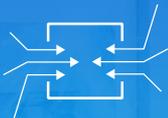
Unsere Vision

Industrie 4.0 für Sie erlebbar machen!



FLEXIBLE SYSTEME

Schlanke, effiziente und vernetzte Fertigungssysteme



INTEGRIERBARKEIT

Bereitstellung von EDNA IoT Ready Maschinen für einen schnellen Produktionsstart



DIGITALE BEGLEITUNG

Bestmögliche (digitale) Unterstützung



UMSETZUNG

Sammlung vieler Daten, um Self-Service-Funktionen vereinfacht auszuwerten



KUNDENMEHRWERT

Grundbaustein für eine Produktivitätssteigerung



NUTZEN

Vorhersagen berechnen, um den Produktionsprozess zu optimieren



EMAG IoT – ECM spezifisch

Auszug aus Datengrundlage - exemplarisch

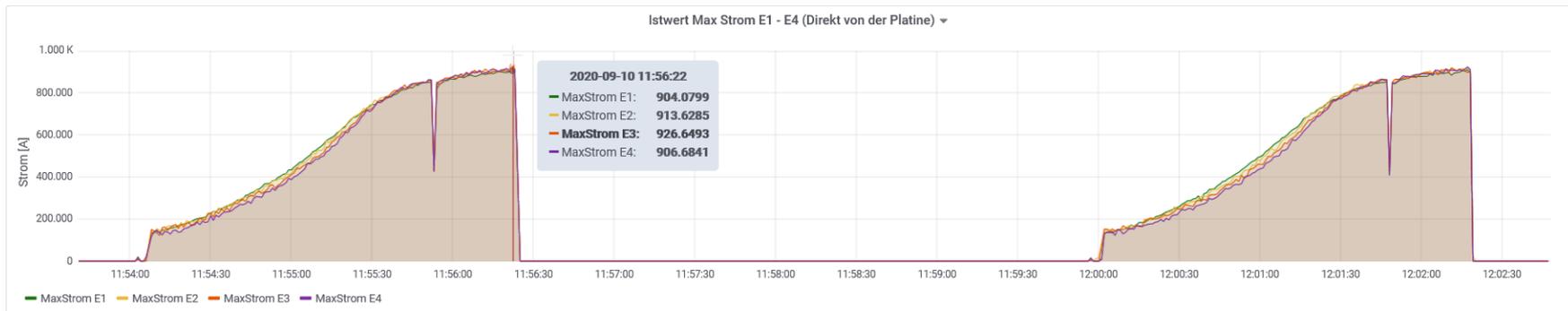


Keine Erkenntnis über gemittelten Wert.
→ Ursache ersichtlich durch präzise Datenlage → Sonde 1 defekt

Filterleistung:
Korreliert mit Prozess-zyklus

EMAG IoT – ECM spezifisch

Interpretation Stromverlauf



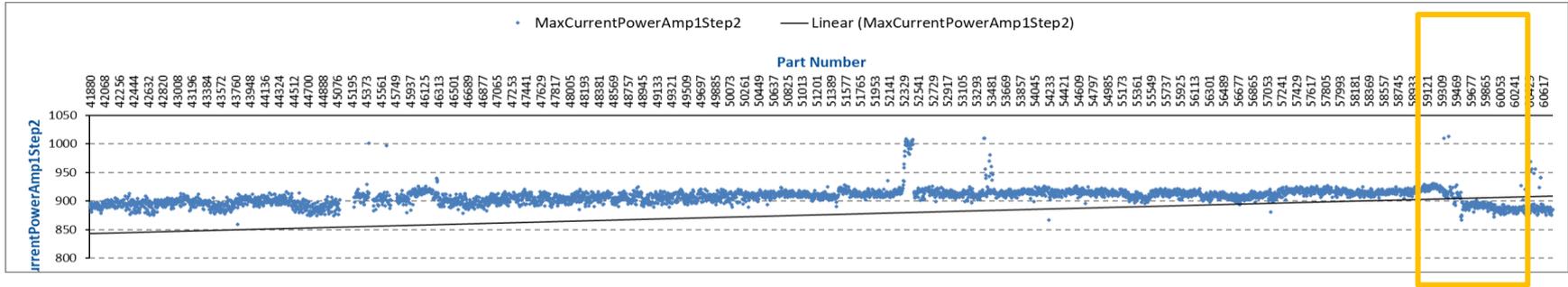
Erkenntnis:
Stromeinbruch?
Identische Verläufe in
verschiedenen Zyklen

Ursache:
Dynamischer Prozess mit
Schrittwechsel

Aktion:
Keine Aktion erforderlich

EMAG IoT – ECM spezifisch

Interpretation Max-Strom Werte



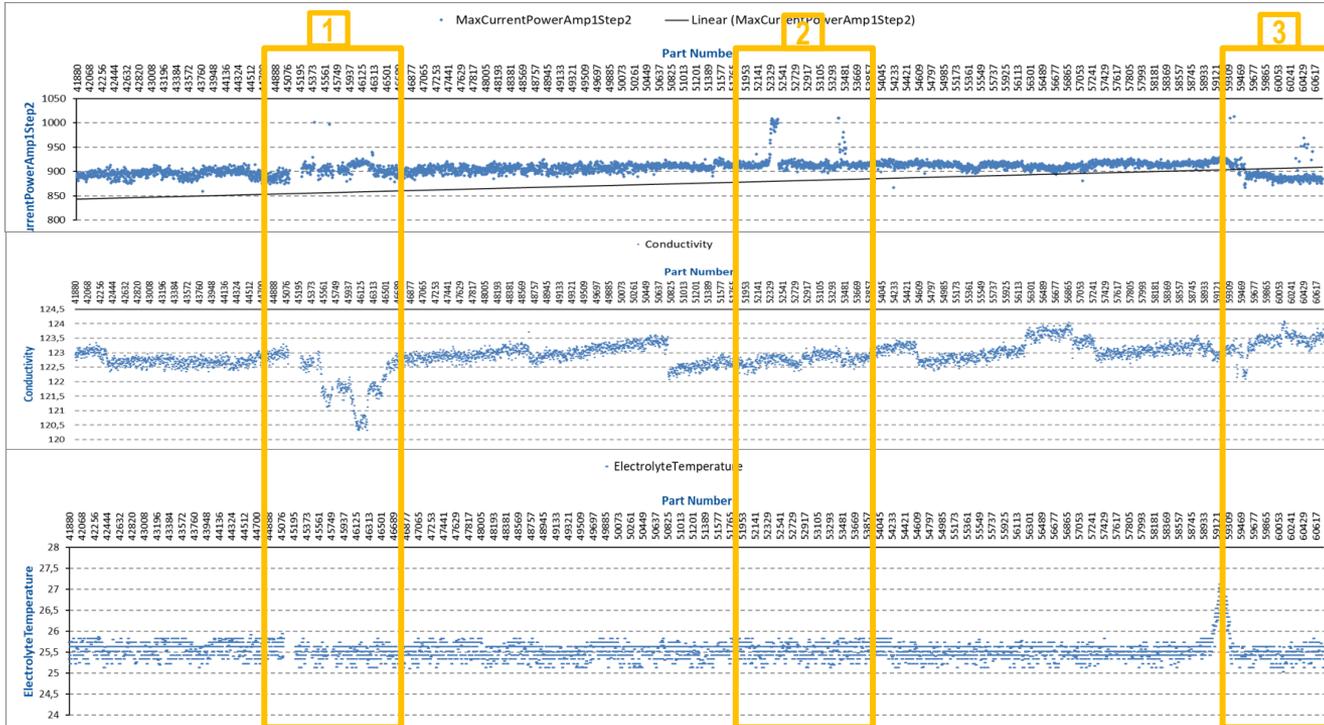
Erkenntnis:
 Max.-Strom steigt im Mittel

Ursache:
 Dünner Layer legt sich auf Kathode ab → Spalt wird kleiner
 → Strom steigt

Aktion:
 Kathodenwechsel bzw.
 Kathodenreinigung erforderlich

EMAG IoT – ECM spezifisch

Datenanalyse – Max-Strom Werte



Ursache für NIO-Werte Max-Strom

1. Ursache Leitfähigkeit?
 In Frame 1 auffällig aber in Warngrenzen
 In Frame 2 & 3 unauffällig

2. Ursache Temperatur?
 Unauffällig – in Warngrenzen

3. Ursache rel. Prozessparameter?
 ...weitere relevante Prozessparameter
 unauffällig → kein systematischer Fehler

4. Ursache?
 → Außerhalb ECM Prozess
 → Ursache lag in der Vorreinigung

1. Vorstellung EMAG Gruppe
2. Wie funktioniert ECM?
3. ECM Applikationen
4. EMAG IoT
 1. Allgemein
 2. ECM spezifisch
5. Zusammenfassung



EMAG IoT – Vorteile / Mehrwert

Allgemeine Mehrwerte

- » Prozessoptimierung
- » Bauteilvergleich
 - » Referenzbauteil vs. Aktuelles Bauteil
 - » Prozessentwicklung / -einrichtung
 - » Inbetriebnahme
- » Qualitätsoptimierung
- » Anomalieerkennung
- » Eingangsqualität erkennen
- » Reduktion Downtime
- » Ursachenerkennung

Predictive Maintenance

- » EMS – Elektrolytveränderungen
- » Maschine
 - » Hardware
(Pumpen / Kabel / Motoren / Generator / Endstufen)
- » Vorrichtung
 - » Kathodenstandzeit
 - » Minimierung Ausschuss

EMAG GmbH & Co. KG

Austraße 24

73084 Salach

Deutschland

Telefon: +49 7162 17-0

Telefax: +49 7162 17-4027

communications@emag.com

www.emag.com

EMAG ECM GmbH

Am Flugplatz 1

73540 Heubach

Deutschland

Telefon: +49 7173 9188-0

Telefax: +49 7173 9188-8185

