



**ELECTRIC DRIVES**

FOR EVERY DEMAND

Nationale EMA-Tagung 06.05.23 Leipzig



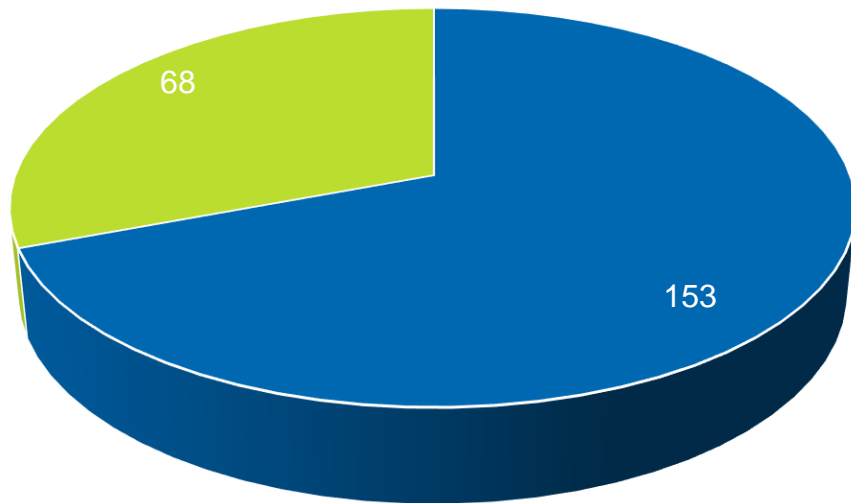
Smarte Motoren auch im Ex-Bereich?

Eine Antwort: **VEMoDIAC**

Dipl.-Ing. Sylvia Blankenhagen  
VEM motors GmbH – Werk Zwickau

1. Motivation
2. Impulsgeber Ökodesignverordnung
  - a. Gesetzliche Regelungen
  - b. Konsequenzen der Umsetzung
  - c. Ausnahmen
3. Motormonitoring-System VEMoDiAC
  - a. Komponenten
  - b. Messgrößen und –bedingungen
  - c. Mechanischer Aufbau
4. Anwendungsbeispiel
5. Fazit

## Energieverbrauch der deutschen Industrie 2015 in TWh



■ Elektrische Antriebe ■ Andere

Jährliches Energie-Einsparpotenzial durch Einsatz effizienter Motoren und Drehzahlregelungen:

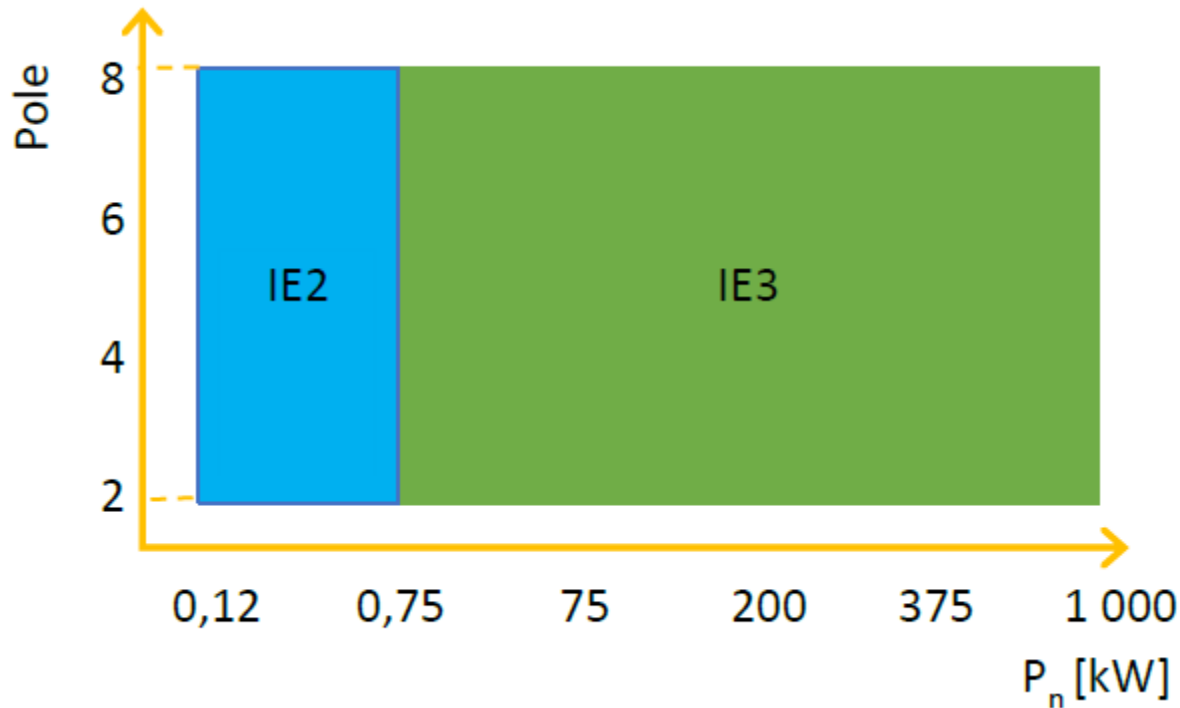
**28,5 TWh oder 16,5%**

**= 8,55 Milliarden EUR**

(Annahme Energiepreis 30 ct/kWh)

Quelle (Zahlen ZVEI)

## Mindestwirkungsgrade für Motoren ab 01.07.2021



Wie sind Ex-Motoren davon betroffen?  
-> abhängig vom Ex-Bereich!

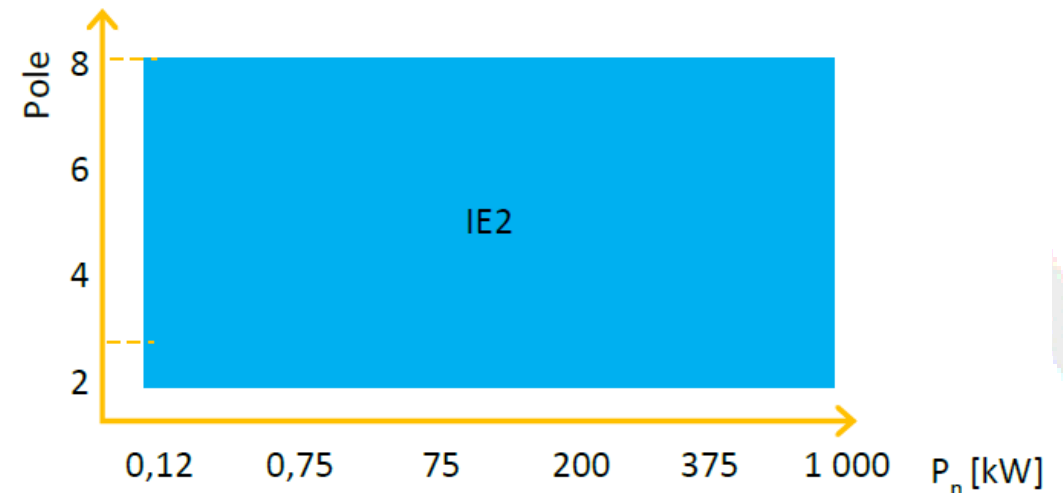
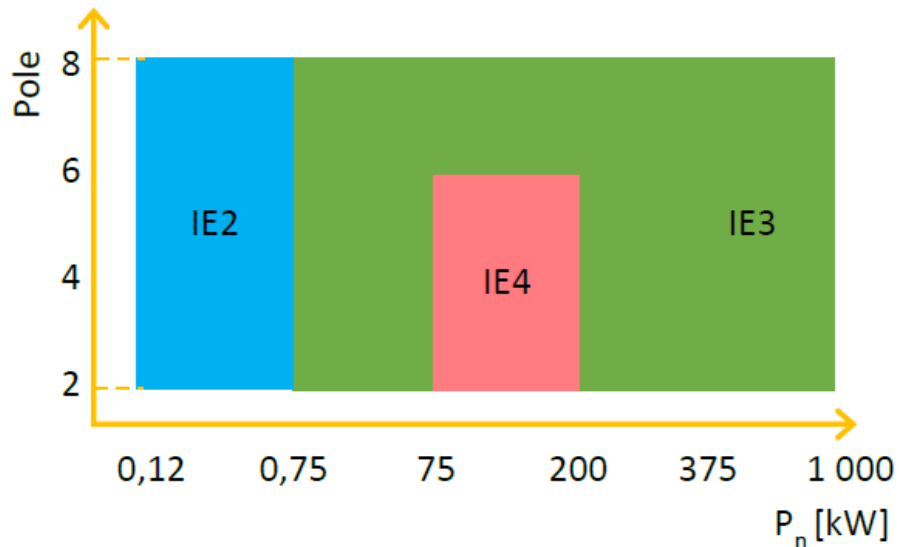
Alle außer  
ExII2G Ex eb

ExII2G Ex eb

Grafik links gilt  
ohne Ausnahme

Fällt bis 30.06.23  
noch nicht unter  
die VO  
-> Lieferung  
unklassifizierter  
Motoren nur noch  
für wenige Wochen  
möglich!

## Mindestwirkungsgrade für Motoren ab **01.07.2023**



Wie sind Ex-Motoren davon betroffen? -> abhängig vom Ex-Bereich!

Alle außer  
ExII2G Ex **eb**

Grafik gilt mit folgender  
Ausnahme: IE4 für  
 $75 \leq P_n \leq 200 \text{ kW}$  gilt nicht für  
jegliche Art von Ex-Motoren

ExII2G Ex **eb**

Mindestwirkungsgrad  
**IE2**

Quelle: Information von CAPIEL und CEMEP zur Ökodesign-Verordnung (EU) 2019/1781 für Motoren und Frequenzumrichter und dem begleitenden Amendment (EU) 2021/341, 2. Ausgabe, 10.05.2021, Final

# Umsetzung Ökodesign-Verordnung : Vergleich IE3- vs. (IE1)-Motor am Netz

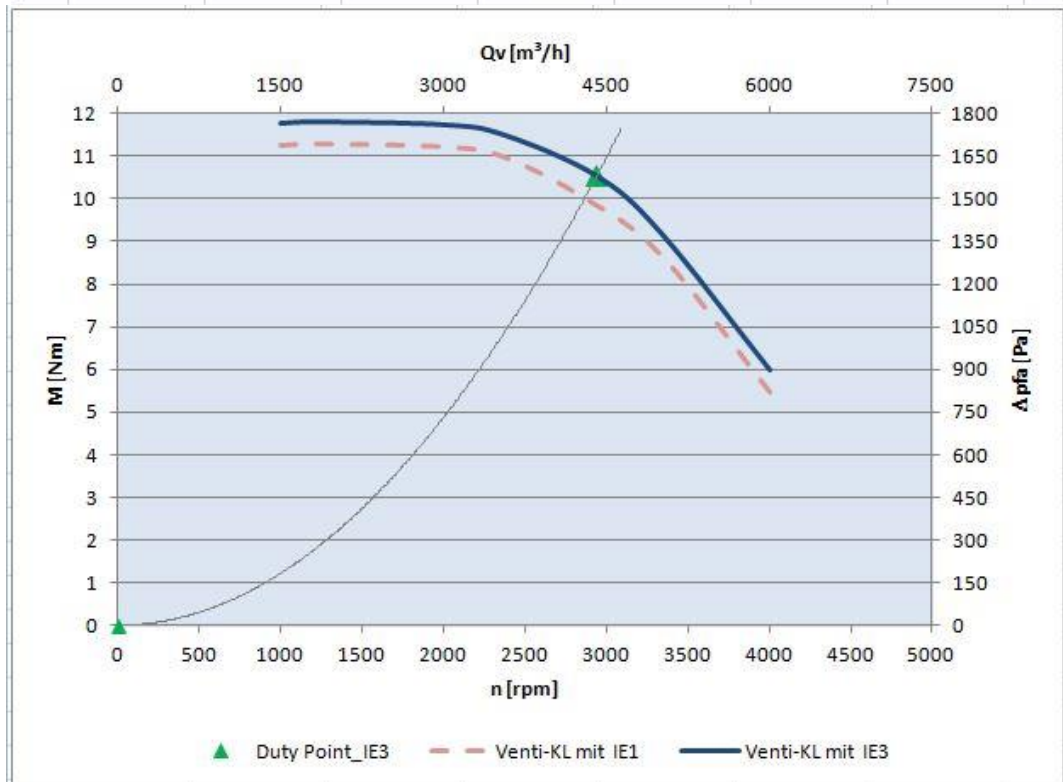


Applikation Lüfter / Pumpe ( $T \sim n^2$ ):

VEM-Typbezeichnung äquivalenter Ex-Motoren für Zone 2

**KPER100L2 IBExU**  
**ExII3G Ex nA IIC T3 Gc**

**IE3-KPR100L2 VIK2018**  
**ExII3G Ex ec IIC T3 Gc**



**(IE1)-K21R100L2**

$n = 2865$  rpm

$T = 10$  Nm

$P_{out} = 3$  kW

$\eta = 82,8\%$

$P_{el} = 3,62$  kW

**IE3-W41R100L2**

$n = 2940$  rpm

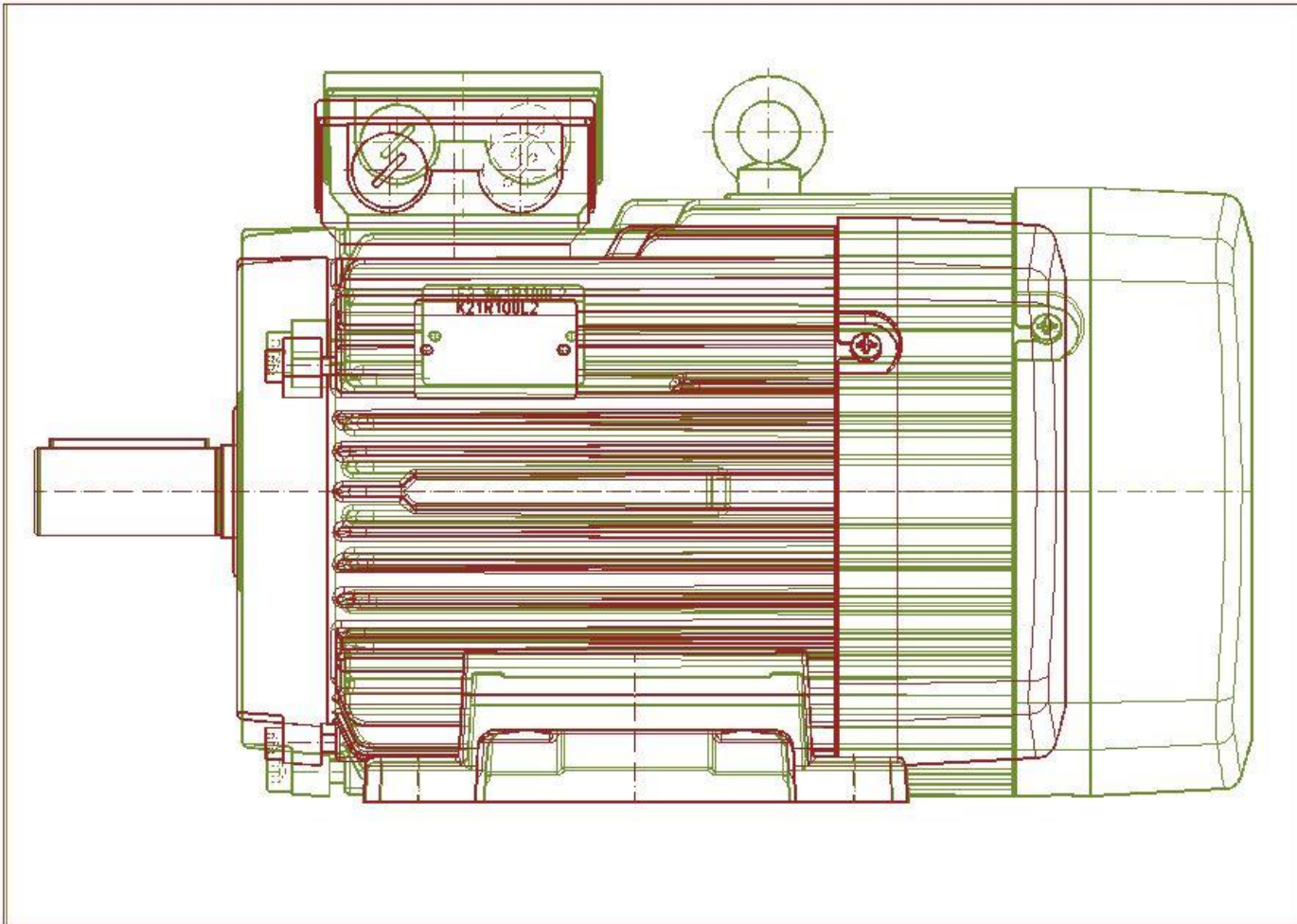
$T = 10,53$  Nm

$P_{out} = 3,24$  kW

$\eta = 87,1\%$

$P_{el} = 3,72$  kW

Unterschiede zwischen einem nicht klassifizierten, einem IE2-Motor Ex eb und dem IE3-Motor (nur Staubschutz) hinsichtlich Materialeinsatz



**KPER100L2**  
 2,5kW 380-420V 50Hz  
 IBEU ExII2G Ex eb IIC T3 Gb  
 ExII2D Ex tb IIC T 125°C Db  
 25kg Pv=500W



**IE2-KPR100L2**  
 2,5kW 380-420V 50Hz  
 IBEU ExII2G Ex eb IIC T3 Gb  
 ExII2D Ex tb IIC T 125°C Db  
 31kg Pv=483W



**IE3-KPR100L2**  
 3,0kW 380-420V 50Hz  
 3,0kW 380-480V 3,6kW 440-500V 60Hz  
 IBEU ExII2D Ex tb IIC T 105°C Db  
 38kg Pv=444W

## ExII2G Ex **eb**

- Identische<sup>1)</sup> **Ersatzmotoren** für alle vor dem **01.07.2023** in den Verkehr gebrachten und in Produkte integrierte Motoren (bis 30.06.2029!)
- Polumschaltbare Motoren
- TENV = IC 410, geschlossen, unbelüftet (Zwickau: OU, Wernigerode O)
- ausschließlich für Betrieb bei Temperaturen < -30°C

### Beachte!

- Ausnahmen müssen auf dem Leistungsschild gekennzeichnet werden
- Bei Ersatzmotoren muss der zu ersetzende Motor dokumentiert werden (Zwickau: Seriennummer des zu ersetzenden Motors erscheint auf dem Typenschild des neuen Motors)

## Alle anderen Ex-Motoren

- Identische<sup>1)</sup> **Ersatzmotoren** für alle vor dem **01.07.2021** in den Verkehr gebrachten und in Produkte integrierte Motoren (bis 30.06.2029!)
- Polumschaltbare Motoren
- TENV = IC 410, geschlossen, unbelüftet (Zwickau: OU, Wernigerode O)
- Betrieb am FU (nur Zone 2 oder 22): S9-Angaben ohne 50 oder 60Hz-Angabe auf dem Typenschild

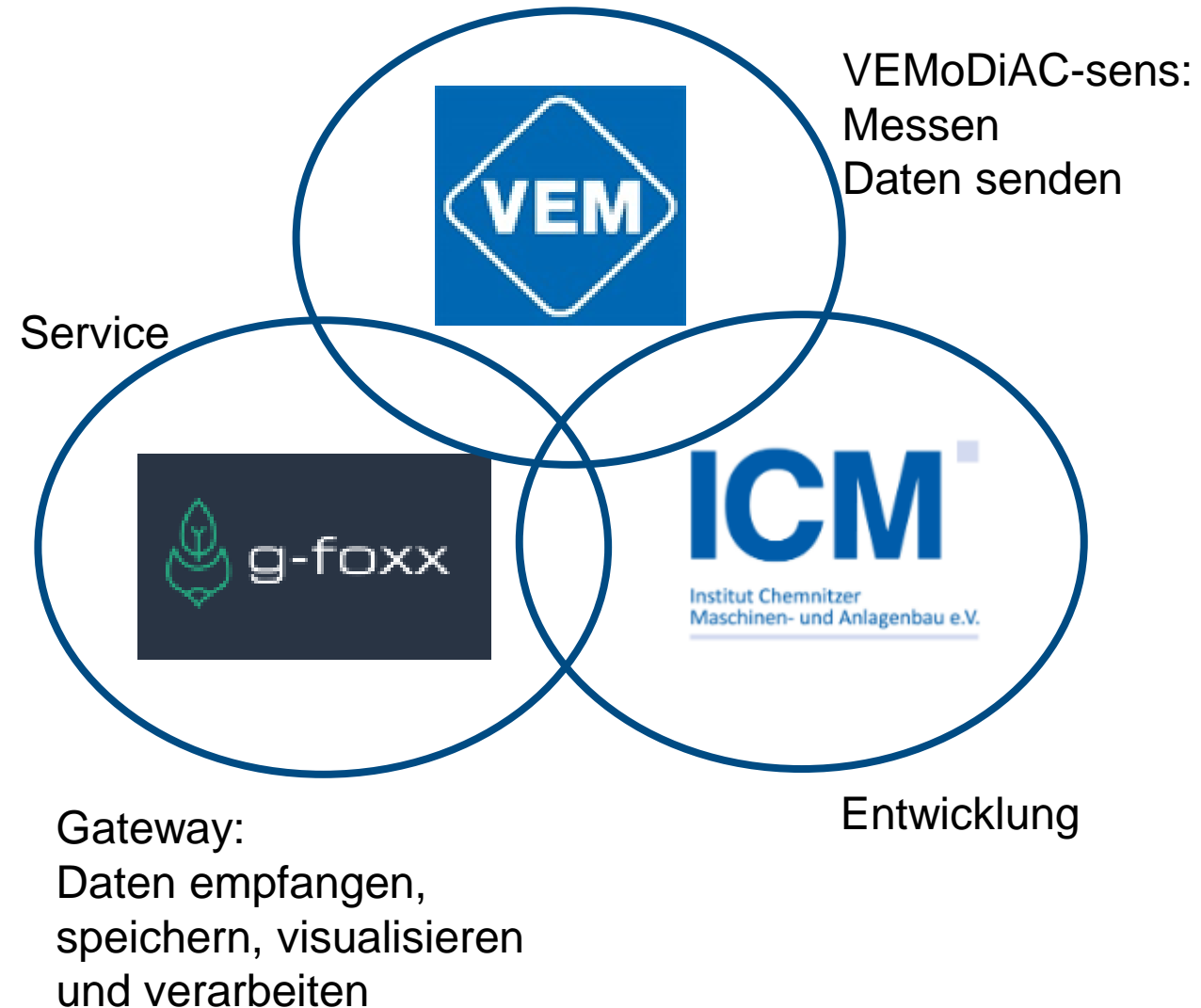
<sup>1)</sup> Ein Motor, der ursprünglich mit PTB-Zertifikat geliefert wurde, kann durch denselben mit IBEU-Zertifikat ersetzt werden



# Motormonitoring-System VEMoDiAC – 3 Partner, eine gemeinsame Lösung



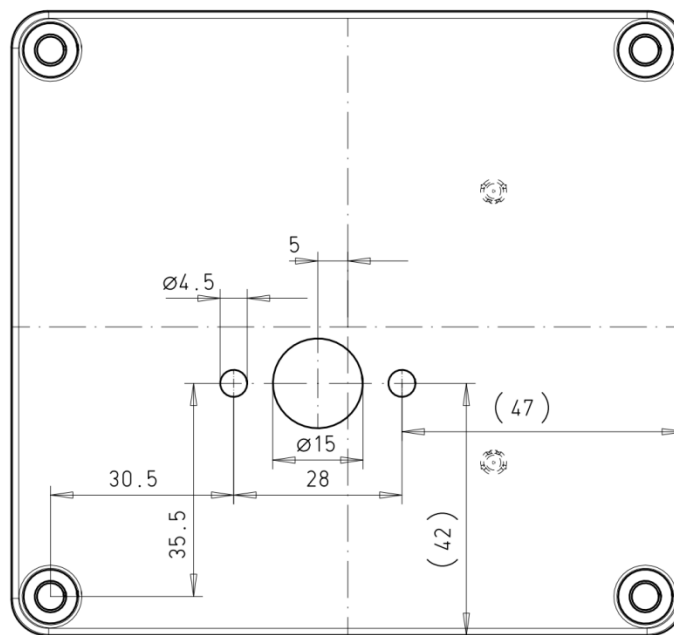
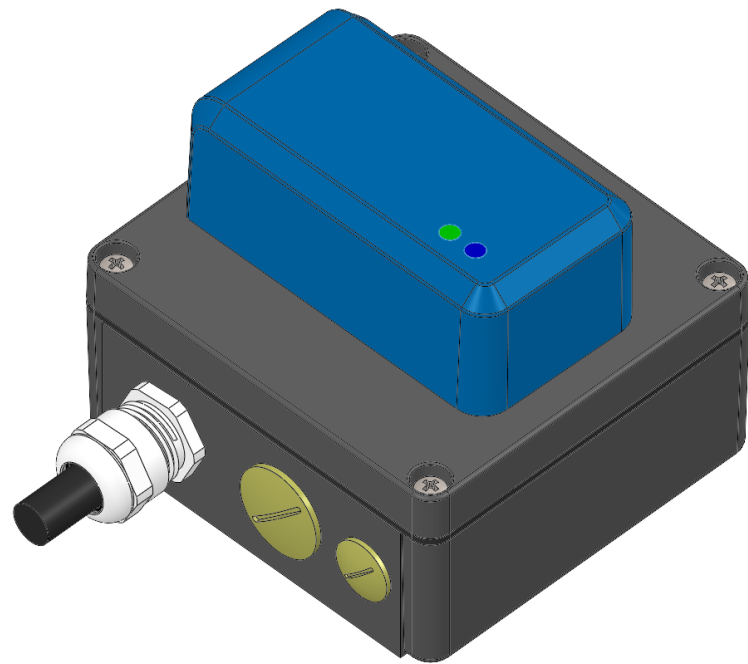
Messen	Überwachen	Analysieren
Live-Datenerfassung	Predictive Maintenance	Handlungsoptionen, z.B. für Ersatz und Retrofit



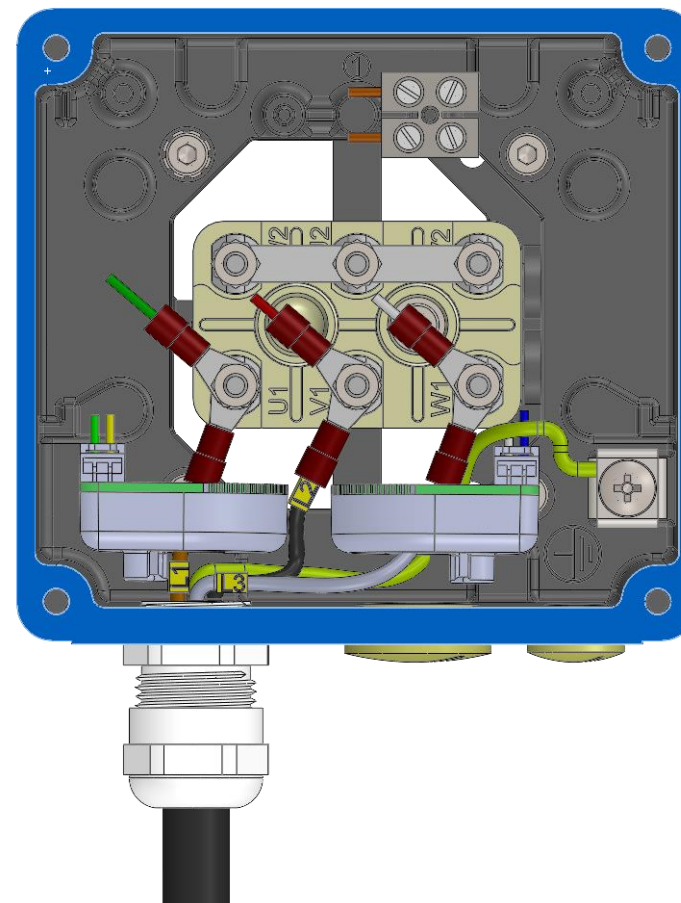
- Strom-, Spannungs-, Leistungsmessung
- Leistungsfaktor
- Energiemessung
- Sowohl für Netzspeisung *als auch FU-Speisung*<sup>\*)</sup>
- Modultemperatur
- Wicklungstemperatur über PT1000
- Beschleunigung, Schwinggeschwindigkeit
- IP65
- Kommunikation per WLAN (MQTT)  
*und LoRaWAN*<sup>\*)</sup>
- **Keine Batterien nötig**, Parametrierung per NFC
- **ATEX-Zulassung EN 60079-18:2015**  
**(Vergusskapselung „m“)**<sup>\*)</sup>
- 400 V, 0,75 kW bis 500 kW
- 500V<sup>\*)</sup>

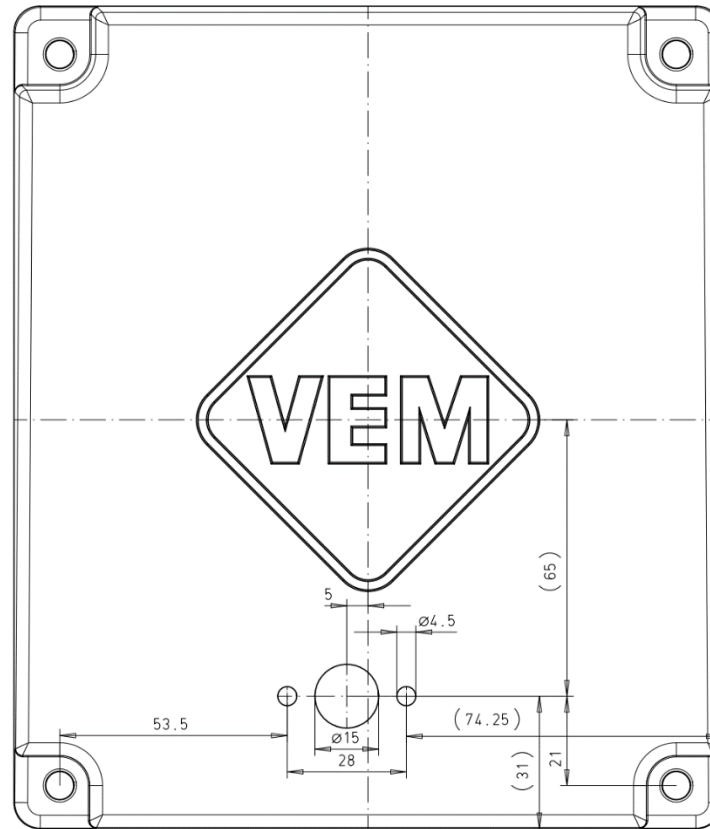
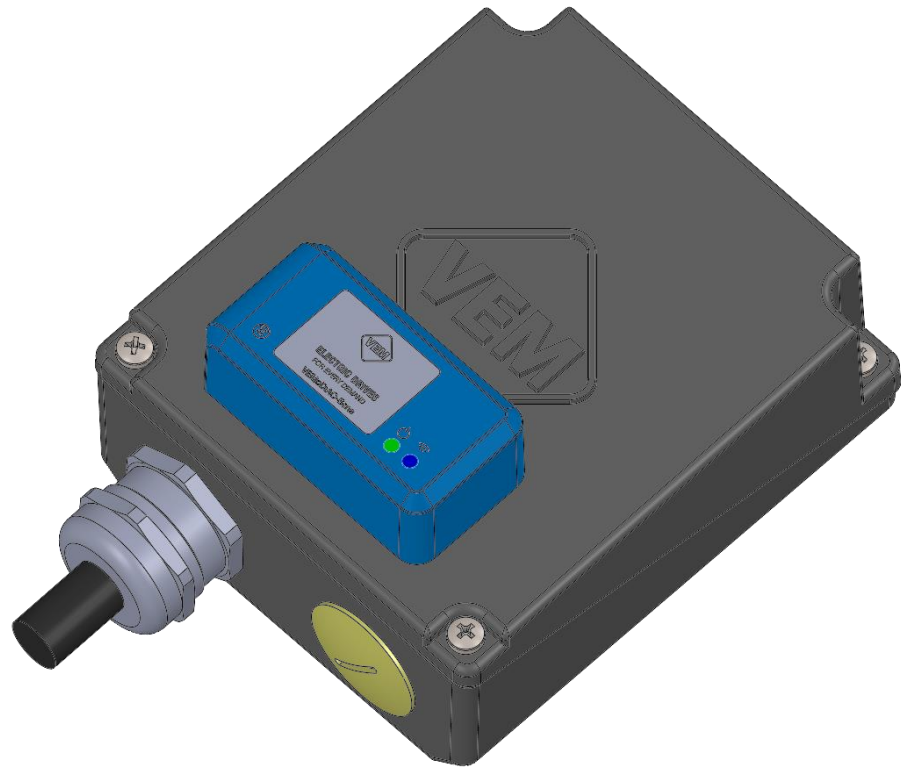
<sup>\*)</sup> Umsetzung in Serie noch nicht abgeschlossen



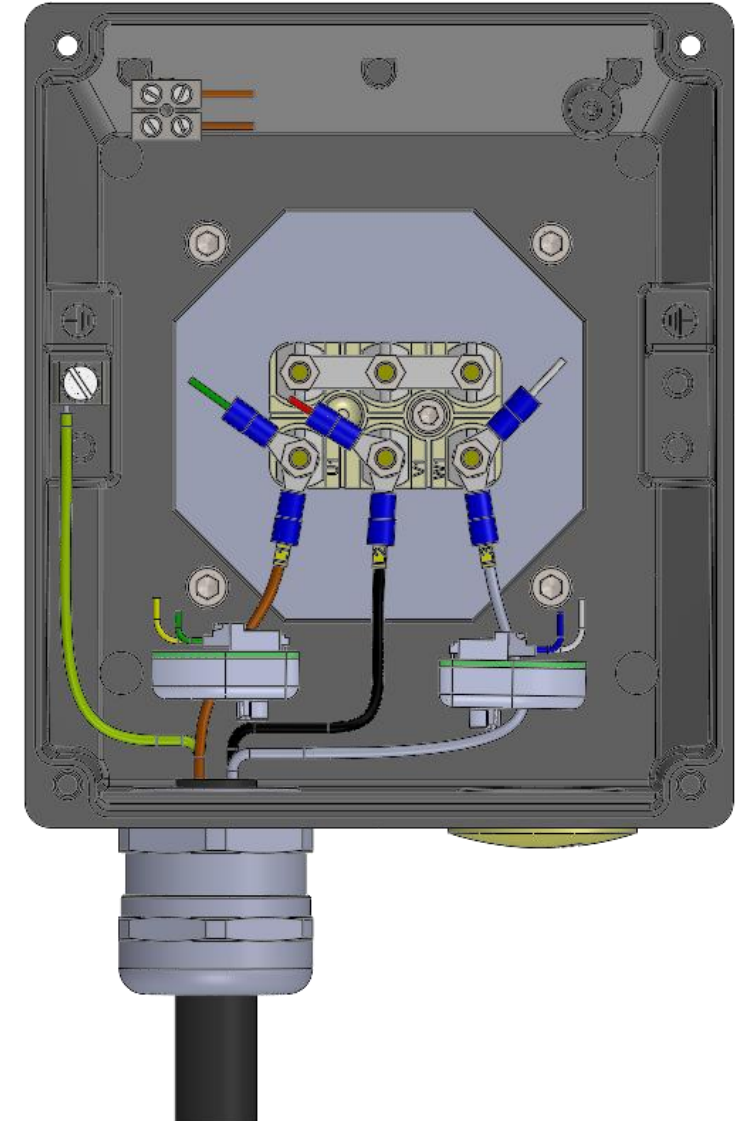


Bohrungen Deckel





Bohrungen Deckel



# Smarte Motoren auch im Ex-Bereich – eine Antwort: VEMoDiaC

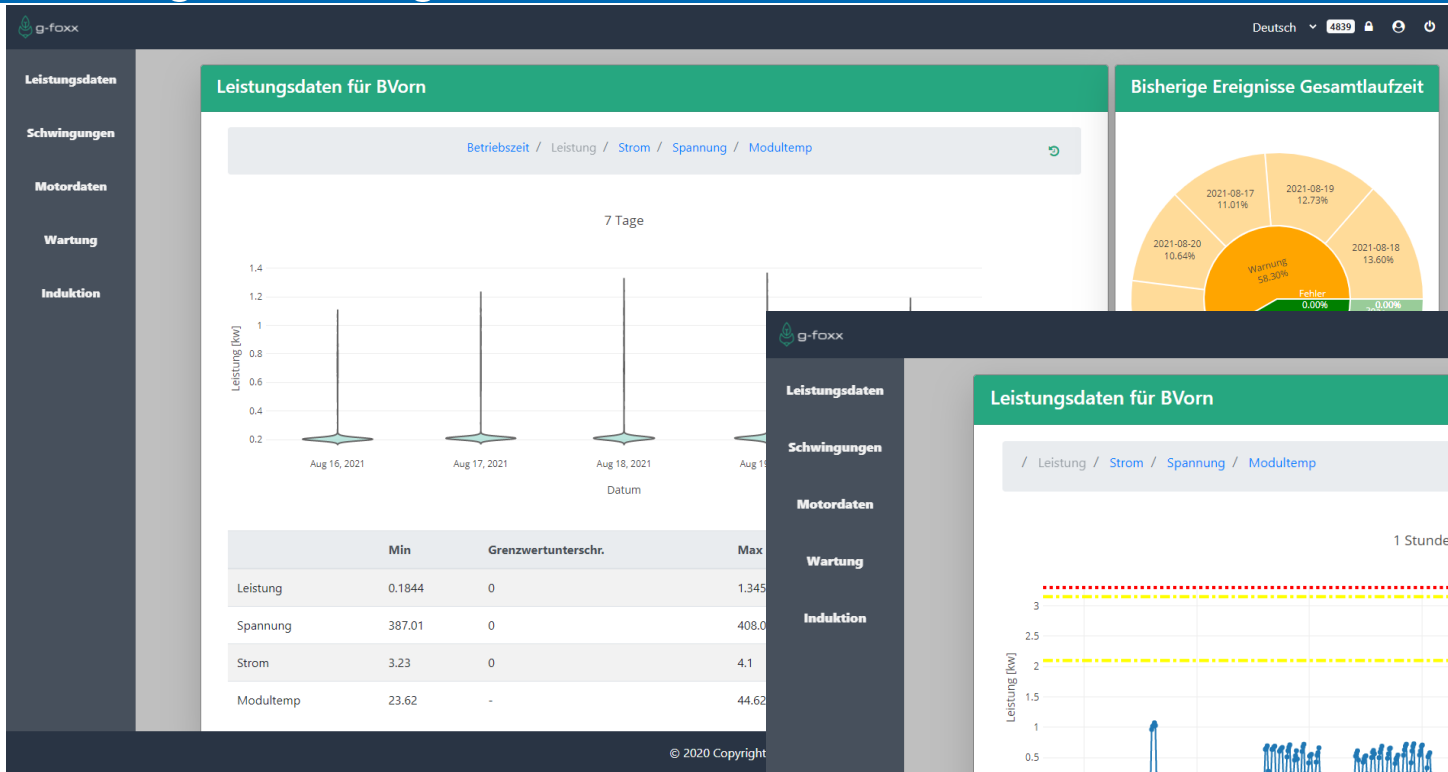


## Motormonitoring-Modul – nachgerüstet auf Fremdfabrikat

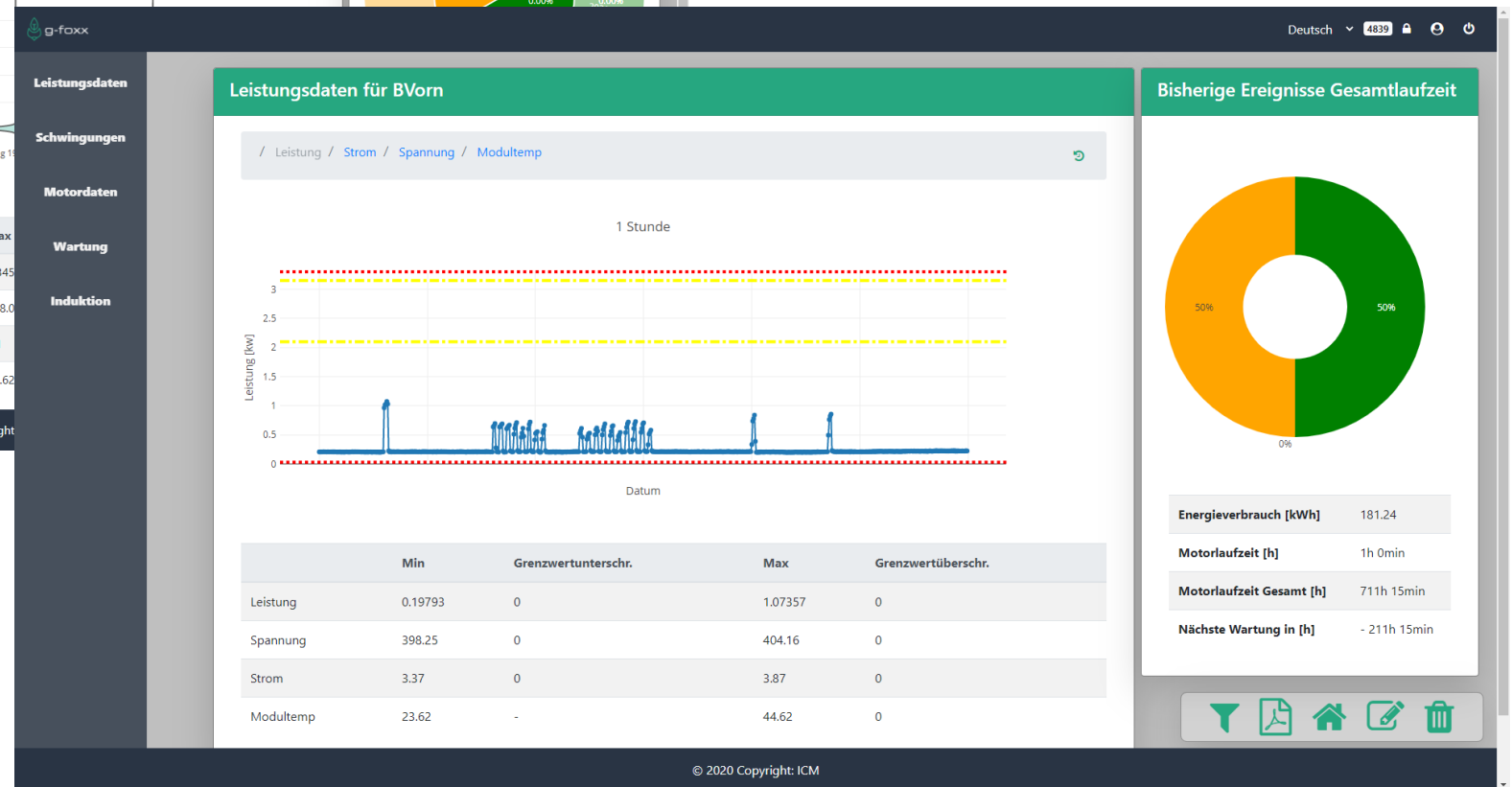


Quelle: ICM / g-foxx

# Anwendungsbeispiel: Antriebe einer Kantenschleifanlage – Leistungsmessung Einzelantrieb

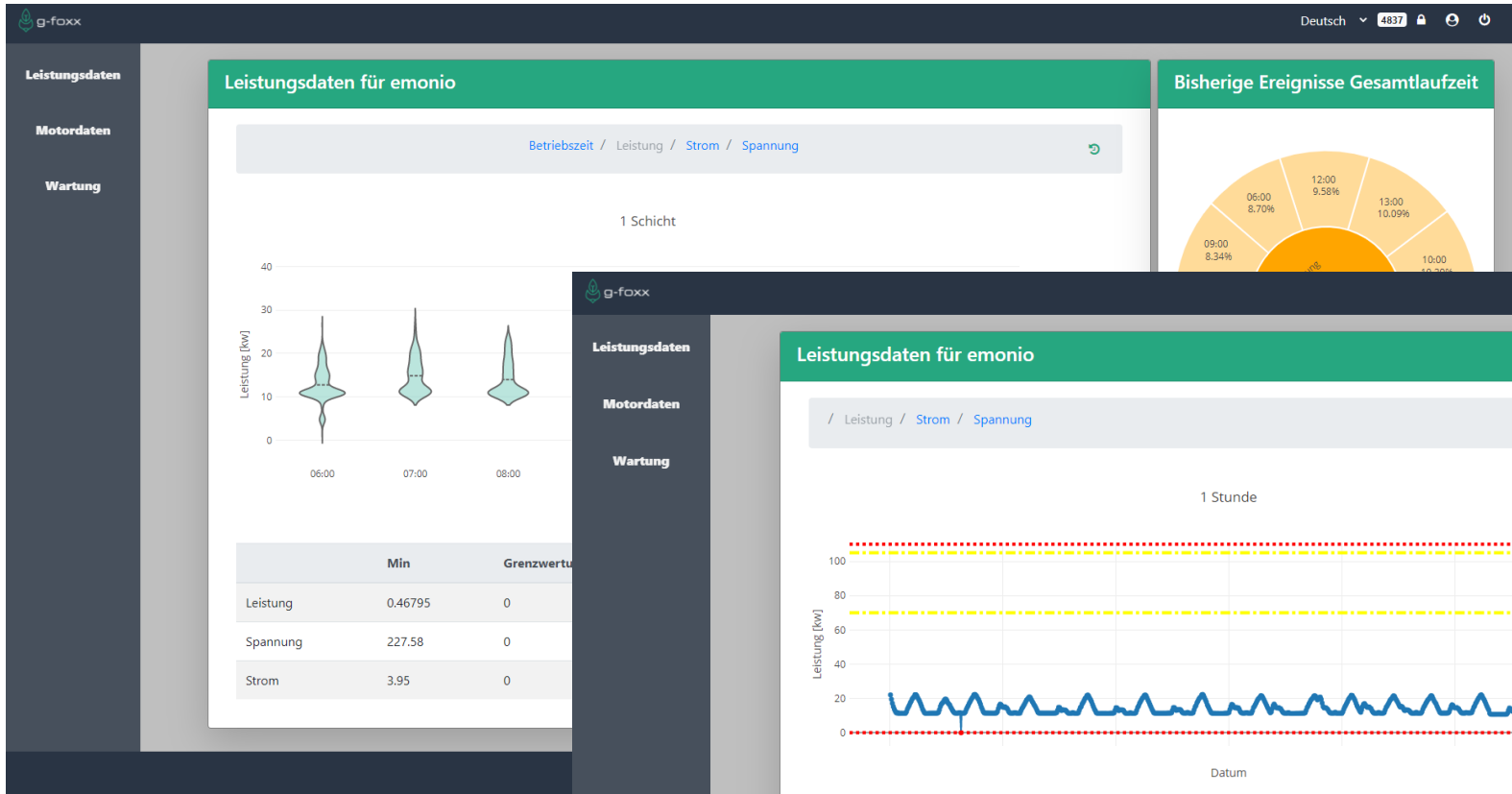


Angegebene Nennleistung **3kW**  
 Bearbeitung Wirkleistung  $\varnothing$  **1kW- 1,3kW**  
 Leerlauf **0,2kW**  
 Max. Wirkleistung **1,7kW**  
 → Antriebsmotor deutlich überdimensioniert!



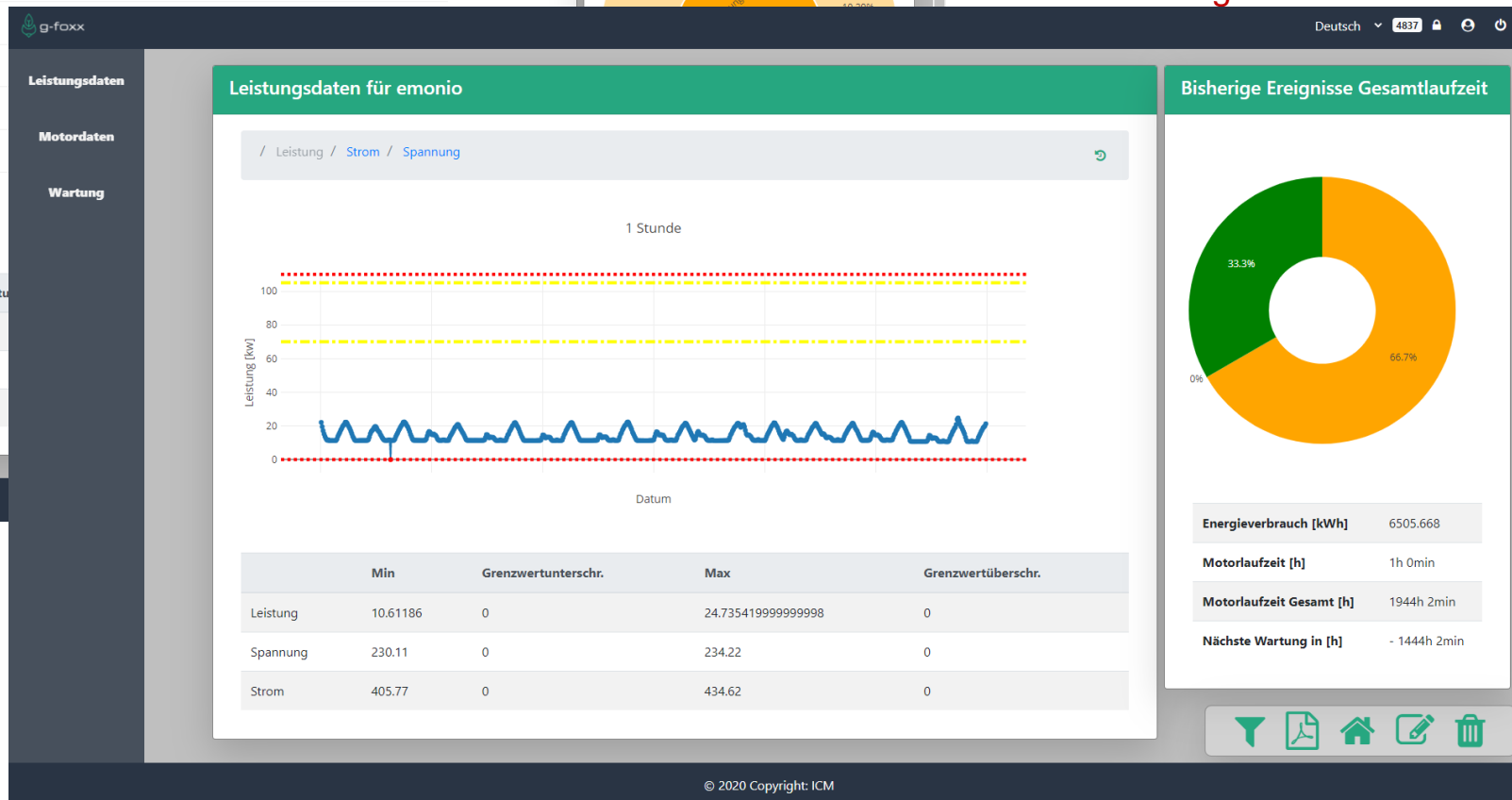
Quelle: ICM / g-foxx

# Anwendungsbeispiel: Antriebe einer Kantenschleifanlage – Leistungsmessung gesamte Anlage



Scheinleistung **95kVA**  
 Bearbeitungsleistung **15-30kW**  
 Leistung im Leerlauf **11kW**  
 Max. Wirkleistung **39kW**  
 → Leistung der Anlage wird maximal zu einem Drittel genutzt!

Quelle: ICM / g-foxx





- **Versteckte Potenziale heben –  
Handlungsoptionen für Retrofit erkennen**
- **Ressourcen schonen – nur so groß wie nötig  
bauen**

**70% Anteil von Elektrischen Antrieben am  
Energieverbrauch zwingen zum Handeln!**





## ELECTRIC DRIVES

FOR EVERY DEMAND

FRAGEN ?

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

### We develop customized solutions

- motors from 0.06 kW up to 60 MW
- generators up to 90 MVA
- components for drive systems and power generation
- speed-controlled drive systems