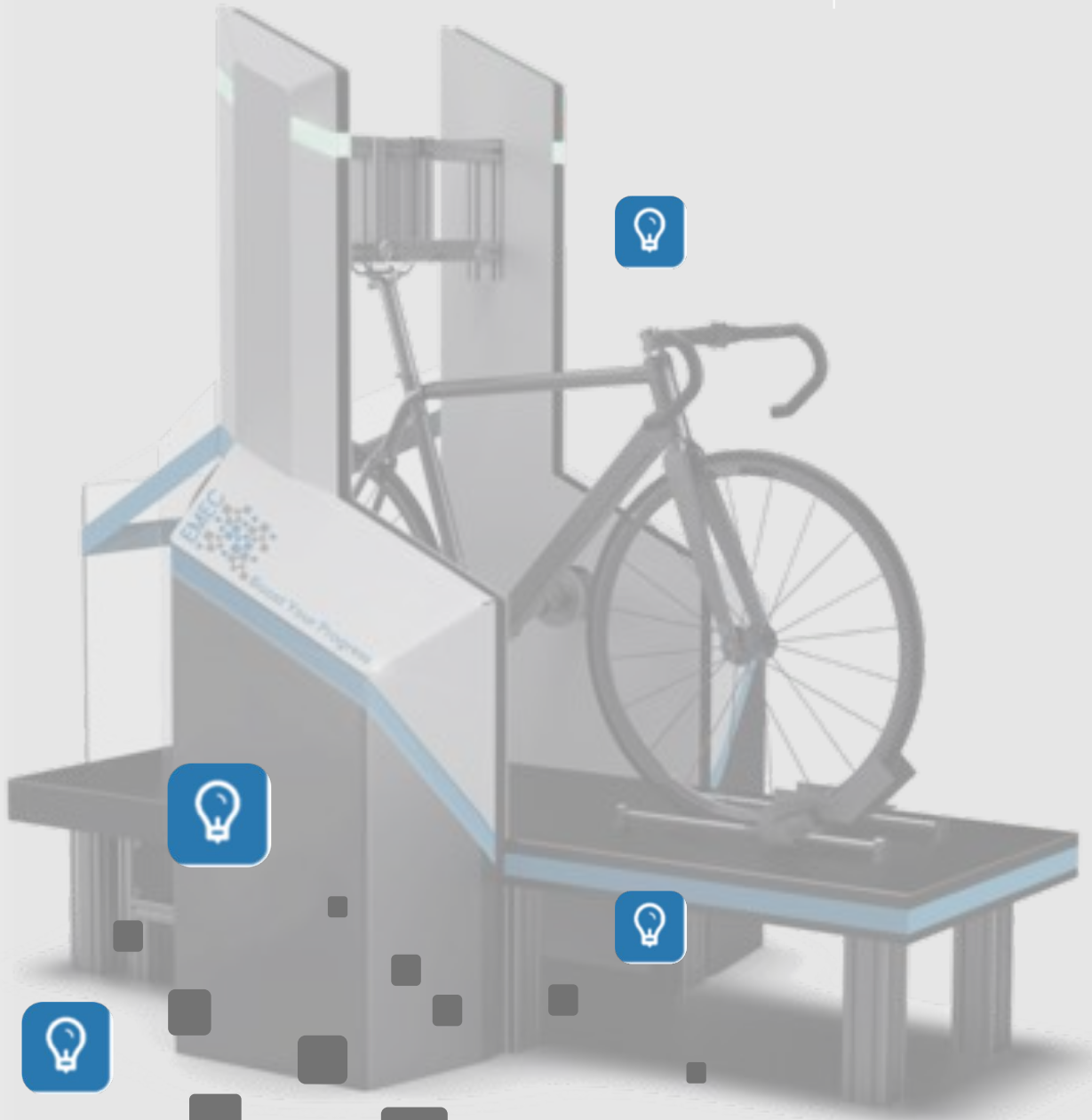


# EMEC PROTOTYPING

01



Systemprüfstand für Test und  
Evaluierung von Elektrofahrrädern

- Skalierbar
- Adaptiv
- Dynamisch

# Systemprüfstand für elektrische Fahrräder

02

03

Einleitung  
Einsatzszenarien

04

Technische Ausführung

06

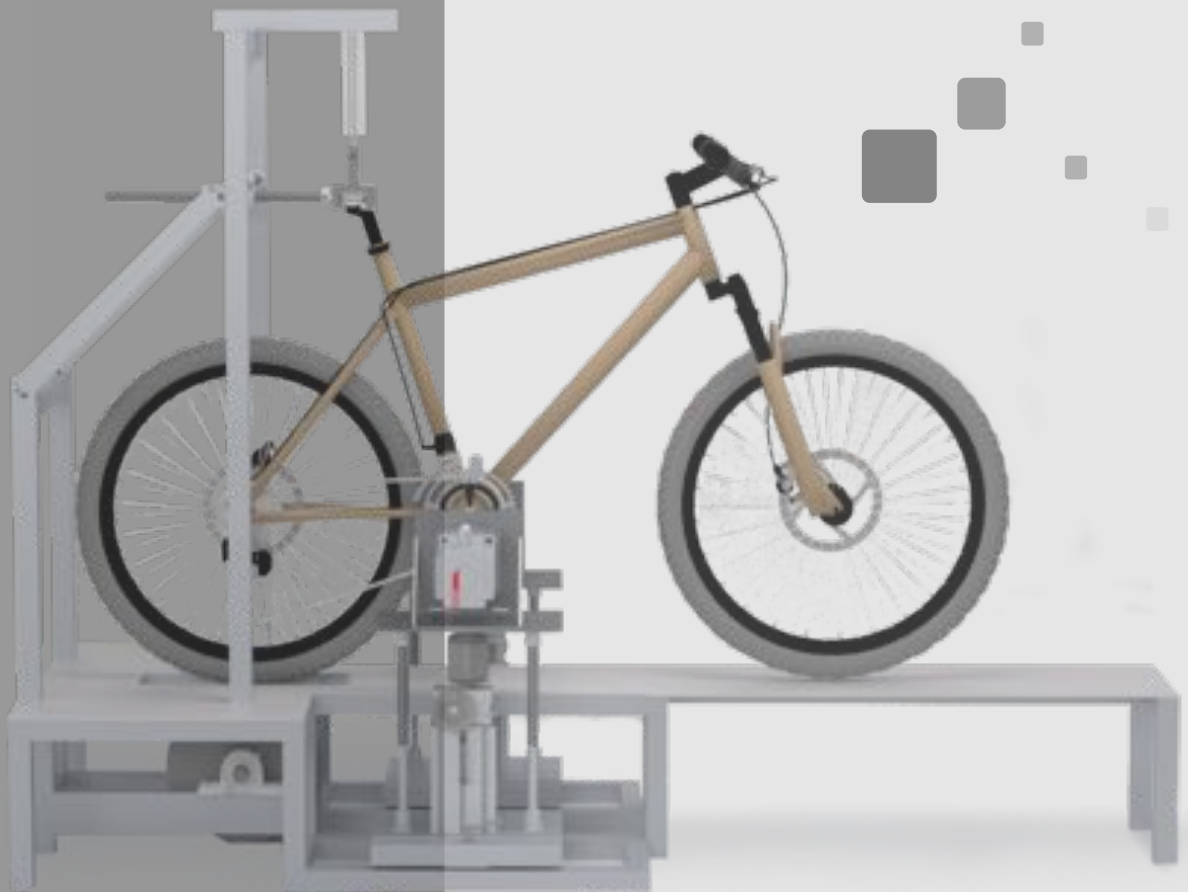
Betriebsmodi

07

Messgrößen

08

Einstellparameter  
Erweiterungen  
Dienstleistungsspektrum



## Einleitung

Die wichtigsten Indikatoren in der Konzeptphase, der Planung und Entwicklung von elektrischen Fahrrädern sind **Qualität und Sicherheit**. Aufgrund der kurzen Entwicklungszyklen sind es auch die Indikatoren, die ein hohes Maß an Flexibilität während des Tests und der Verifikation fordern.

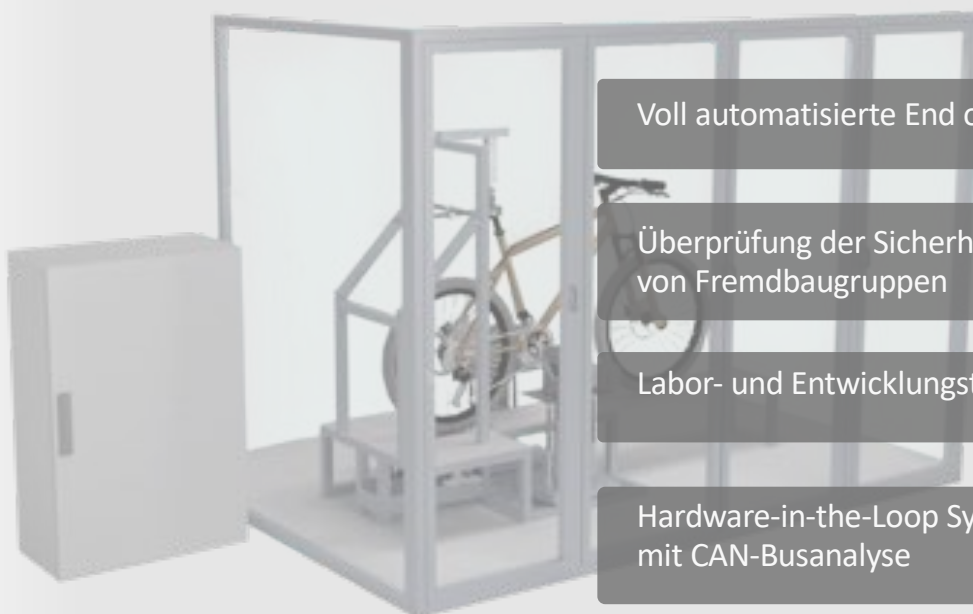
Mit dem **kompakten Systemprüfstand**, welcher auf **Industriestandards** aufbaut, können Sie eine zuverlässige und umfangreiche Überprüfung und Analyse Ihrer Qualitätsansprüche und den geltenden Sicherheitsnormen von **E-Bikes, Pedelecs** und **S-Pedelecs** durchführen.

EMEC-Prototyping bietet Ihnen einen hoch dynamischen, adaptiven und **skalierbaren** Systemprüfstand, der mit Ihren Anforderungen entlang der Wertschöpfungskette wächst. Zudem können Sie mit **Erweiterungen** auf Basis des Prüfstands Komponententests, Hardware-in-the-Loop Tests oder End-of-Line Tests mit der gleichen Software durchführen.

### Einsatzbereich

- Reichweitenermittlung/Effizienzmessung
- Überprüfung von max. Unterstützungsleistung nach EPAC-Norm
- Bestimmung der Leistungskurve des Testrades
- Untersuchung des Überhitzungsverhaltens unter hoher Last (Bergfahrt)
- Dauerfestigkeit aller Komponenten vor Serienstart
- Test für Qualitätssicherung/ Forschung & Entwicklung
- Implementierung von Händler-/Kundenfeedbacks
- Überprüfung & Sicherstellung der Sicherheitsnorm **DIN EN 15194**
- Hardware-in-the-loop Komponentenevaluierung

### Einsatzszenarien



Voll automatisierte End of Line-Prüfsysteme

Überprüfung der Sicherheitsnorm von Fremdbaugruppen

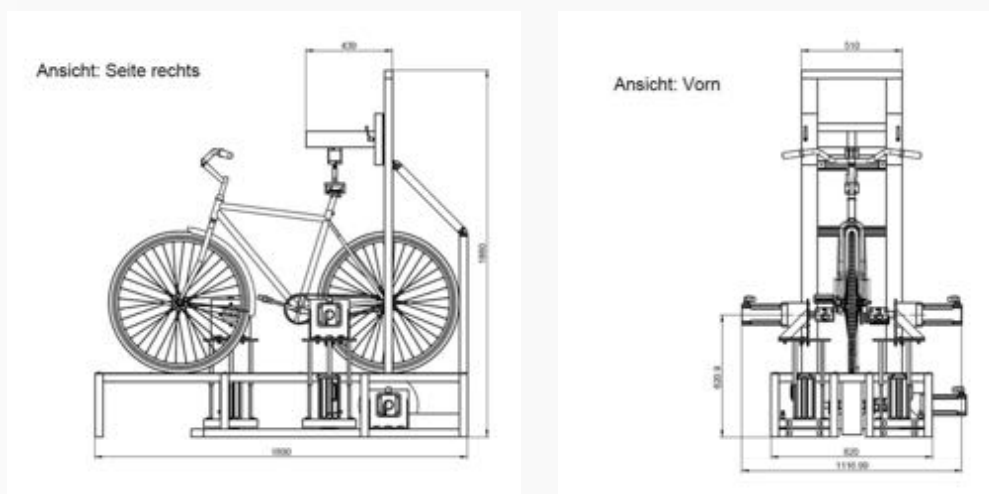
Labor- und Entwicklungstests

Hardware-in-the-Loop Systemprüfstand mit CAN-Busanalyse

## Technische Ausführung

### Hardware

Das zu prüfende Fahrrad wird am Tretlager von einem oder zwei Servomotoren angetrieben. Die Motoren können entweder einen sinusförmigen Wiegetritt simulieren oder ein konstantes, gleichförmiges Drehmoment aufbringen. Das Hinterrad des Fahrrads läuft auf einer Laufrolle, welche gebremst und beschleunigt werden kann. Damit können Bremsseffekte durch Umgebungseinflüsse wie Steigung oder Luftreibung nachgebildet werden. Die Gewichtskraft des Fahrers kann ebenso mittels eines variablen Druckzylinder auf den Sattel des Fahrrads aufgebracht. Alle Komponenten legen wir nach ihren Wünschen aus.



### Allgemein

Fahrradgrößen	Radstand = 900 – 1.900 mm Lauftradgröße = 400 - 770 mm Reifenbreite = 30 - 85 mm
Abmessungen des Prüfstandes (maximal)	H = 2.100 mm L = 2.800 mm B = 1.400 mm
Antriebsadapter	Tretlagerwellenadapter nach Kundenwunsch verfügbar (Vierkant, Vielzahn, Holowtech II, ISIS-Drive, Kundenspezifisch)
Antriebsdrehmoment (Drehmoment des Fahrers)	Wiegetrittsimulation mit variablen Kurvenverläufen Frei programmierbare Kurvenformen
Antrieb	Bis zu 2100 Watt Nenndauerleistung Bis zu 200 Nm Nennantriebsmoment Einseitiger oder Beidseitiger Krafteintrag

## Technische Ausführung

### Bremsleistung (Umgebungssimulation)

Maximale Abrollgeschwindigkeit	Bis zu 45 km/h Dauerdrehzahl
Bremscharakteristik auf 28 Zoll Rad bezogen	2100 Watt Nenndauerleistung 150 Nm Dauerbremsmoment 200 Nm Bremsmoment (Peak)
Dynamische Anfahrtsimulation	Realistische, spezifizierbare Anfahrcharakteristik

### Drehmoment & Drehzahl von Antrieb und Bremse

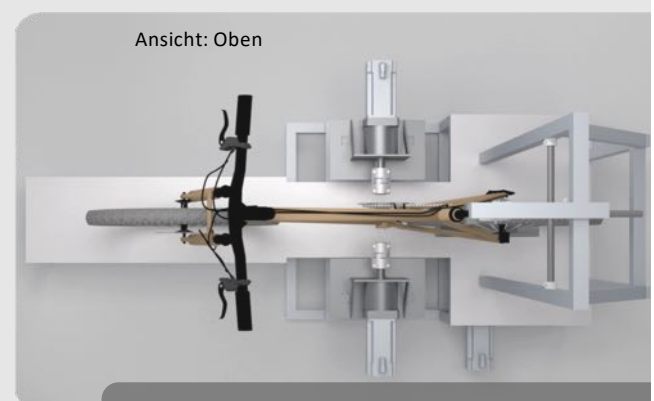
Abtastrate	10 ms
Auflösung*	Drehmoment: 0,1 Nm   Drehzahl: 0,1 U/min
Wiederholungsgenauigkeit*	bis zu 1%

### Strom und Spannung des E-Bike Antriebs

Messfrequenz	10 ms 1 ms für 1 min zur Analyse (Scopefunktionalität)
Auflösung	0,1 V ; 0,1 A
Stromversorgung	Intern aus Netzteil Akku des Fahrrads

### Temperaturmessung

Auflösung	1 °C
Anzahl	bis zu 4 Sensoren (optional 8)



Sicherheitsnorm DIN 15194

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Betriebsmodi

### Manueller Betrieb

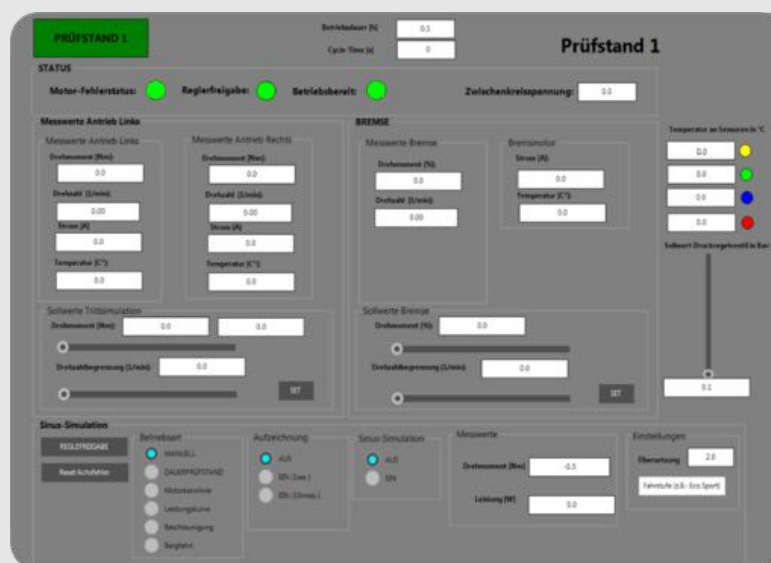
Beschreibung	<b>Labor und Entwicklung</b>
Anforderung	nutzerspezifische Einstellmöglichkeiten aller Parameter
Auswertung	Speicherung von Messdaten in .csv-Datei Anzeige der Messdaten in Bedienoberfläche Skripte zur Auswertung und Parametrisierung umfangreicher Testzyklen

### Automatikbetrieb

Beschreibung	automatische Testevaluierung durch Aufruf vorkonfektionierter Prüfprogramme
Anforderung	Spezifikation der Testroutine in der Protokolldatei
Auswertung	Speicherung von Messdaten in .csv-Datei

### Serienevaluierung

Beschreibung	End-of-line Validierung durch automatisierten Prüfablauf
Anforderung	automatisierte Funktionstests mit Grenzwertüberprüfung
Analyse	Erkennung der Grenzwerteinhaltung und Protokollerstellung



User-Interface

## Messgrößen

Fahrerdrehmoment	Auflösung: 0,1 Nm
Fahrerdrehzahl	Auflösung: 0,1 U/min
Fahrerleistung	[Watt]
Bremsleistung/-moment am Hinterrad	[Watt/Nm]
Aktueller Unterstützungsfaktor des E-Bike Motors	in % oder als Faktor zur Eingangsleistung
Stromaufnahme E-Bike	[mA]
Spannung E-Bike	[V]
Leistungsabgabe E-Bike	[Watt]
Aktueller Wirkungsgrad E-Bike Antrieb (errechnet)	[Watt] Prozent
Drehmoment E-Bike Antrieb	am Kettenblatt (Mittelmotor) oder am Hinterrad (Hinterradantrieb) errechnet nach Vorgaben Momentanwert, Effektivwert, wählbar
Reibung im System	errechnet durch Kalibrierfahrt, Effektivwert
Gefahrene Gesamtstrecke	bleibt nach Ausschalten der Anlage gespeichert, manuell rücksetzbar
Gefahrene Tourstrecke	wird bei Neustart der Anlage auf 0 gesetzt manuell rücksetzbar
Temperatur	mind. 3 Sensoren für Motor, Akku, Umgebungstemperatur (je nach Kundenwunsch um weitere Sensoren erweiterbar)
Anzahl durchlaufener Prüfzyklen	abhängig von Prüfprogramm mit sich wiederholenden Prüfzyklen
Flexibilität	Anpassungen an Messgrößen oder Auflösung werden kundenspezifisch angepasst

## Einstellparameter

Drehmomentregelung	Abfahren von Standartprogrammen
Drehzahl- / Geschwindigkeitsregelung	Durch Einstellung der Werte im Programm
Leistungsregelung	als dynamischer Beschleunigungsvorgang mit parametrisierbaren Größen
Gewichtskraft auf Sattelstütze	Elektronisches Druckregelventil, automatische Einstellung des Druckluftzylinders*

## Erweiterungen

- Motorteststand zur Evaluierung der Drive Unit
- Akkuteststand mit Lade/Endzyklenüberwachung
- CAN-Bus Evaluation als HiL - Prüfstand

## Dienstleistungsspektrum

- Durchführung von Testleistungen
- EMV-Messung von Gesamtsystemen
- Antriebsvergleichstests
- Reale Testfahrten zur praktischen Erprobung
- Umwelttestsysteme
- Kundenspezifische Testaufbauten





09

**EMEC-Prototyping GmbH**

Reisewitzer Straße 80

01159 Dresden/Germany

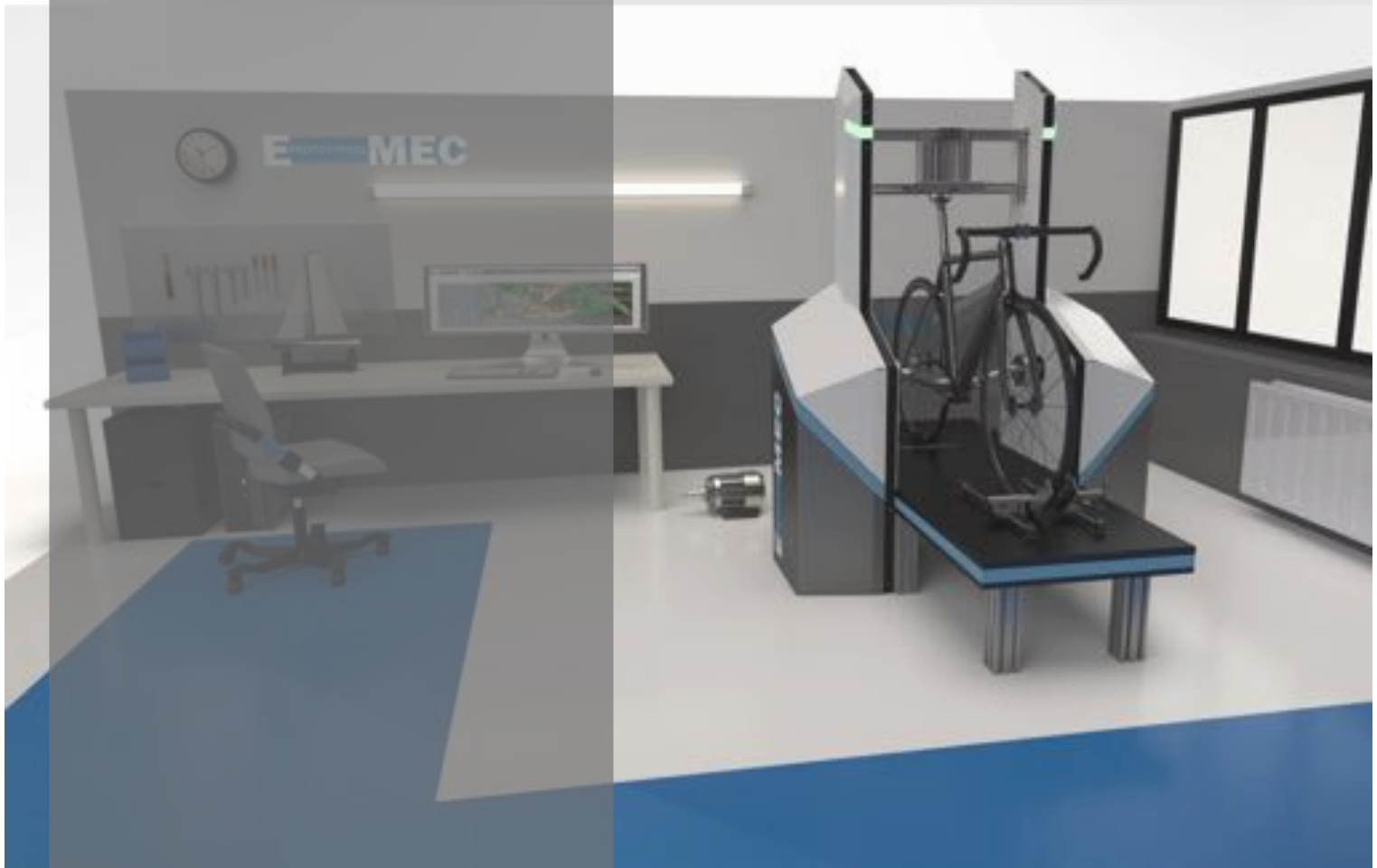
Vertretungsberechtigt: Dr.-Ing. René Beckert

Telefon: +49 (0) 351 42442588

Telefax: +49 (0) 351 42442586

E-Mail: [ebike@emec-prototyping.com](mailto:ebike@emec-prototyping.com)

Bei weiteren Fragen  
wenden Sie sich  
gerne an uns!



[www.emec-prototyping.com](http://www.emec-prototyping.com)