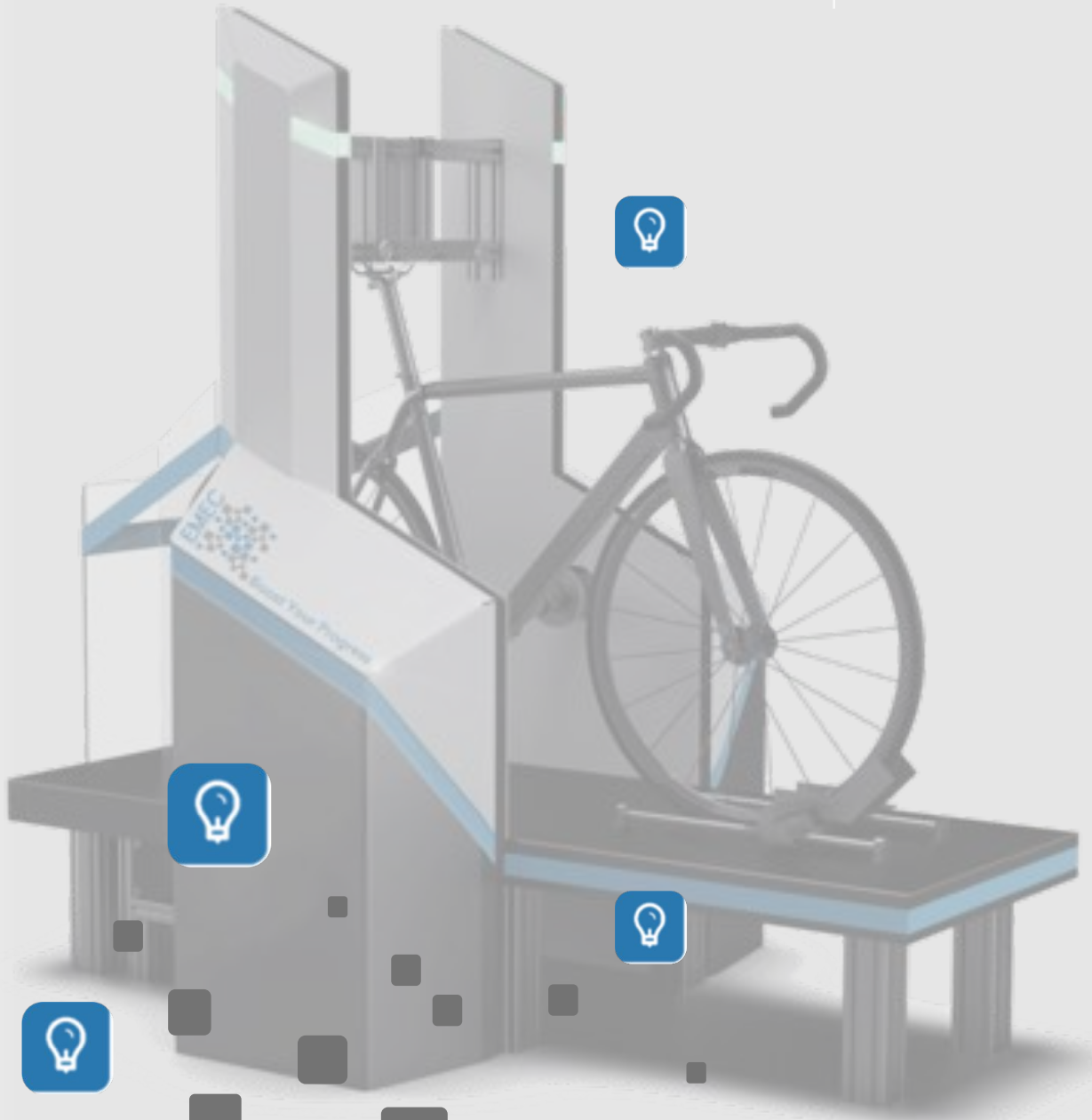


# EMEC PROTOTYPING

01



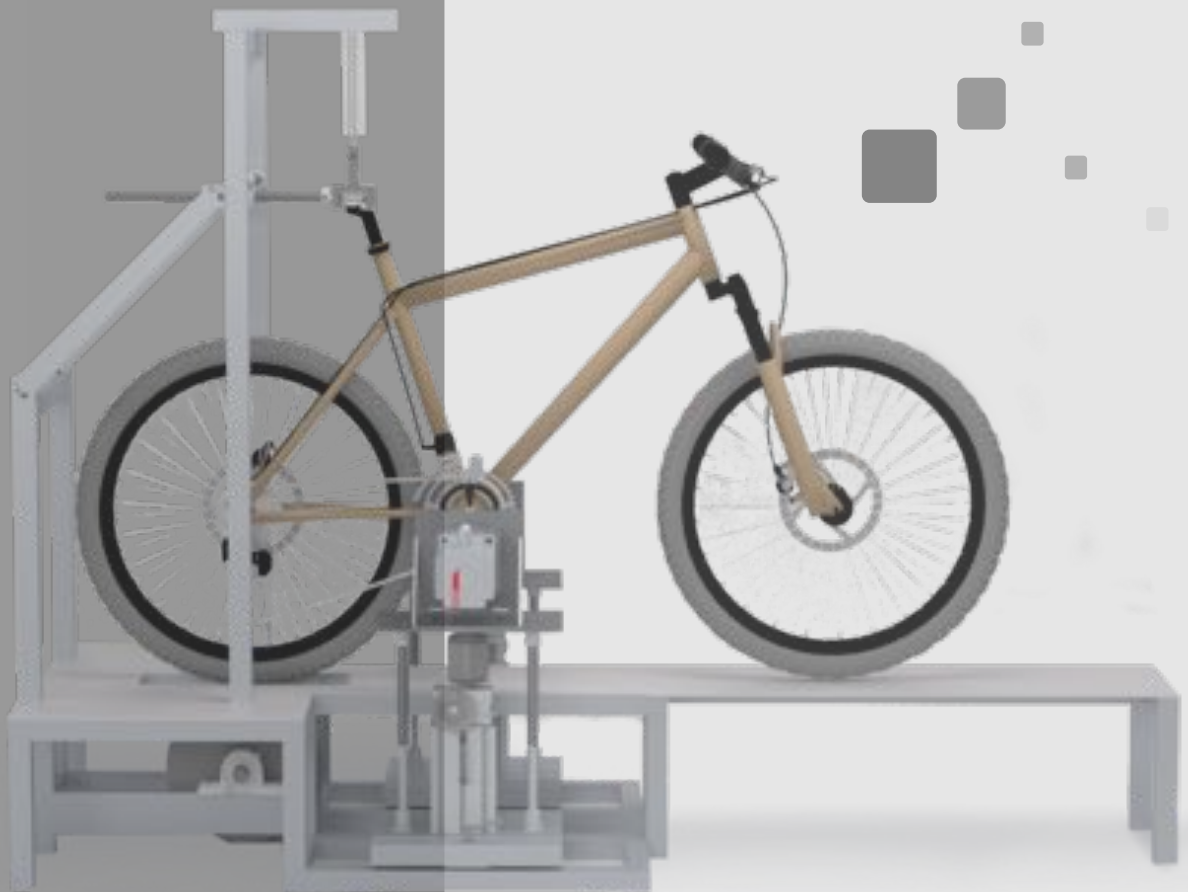
Systemprüfstand für Test und  
Evaluierung von Elektrofahrrädern

- 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.

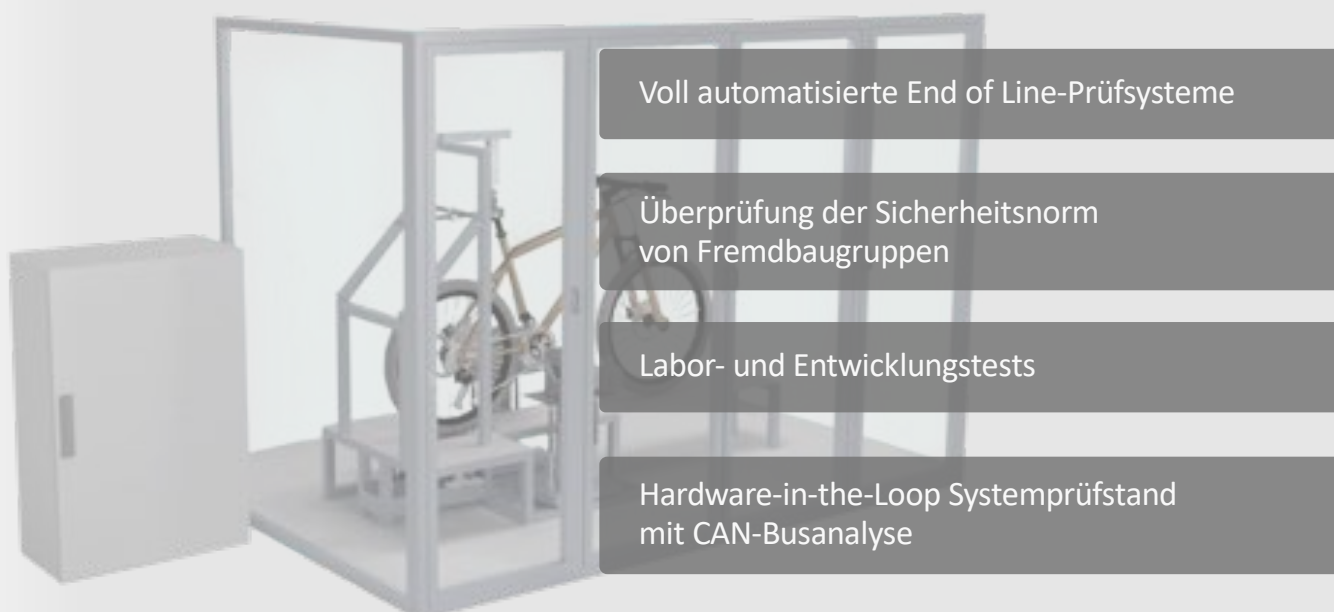
Mit dem **kompakten Systemprüfstand**, welcher auf **Industriestandards** aufbaut, können Sie eine zuverlässige und umfangreiche Überprüfung und Analyse Ihrer Qualitätsansprüche und den geltenden Sicherheitsnormen von **E-Bikes, Pedelecs** und **S-Pedelecs** durchführen.

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

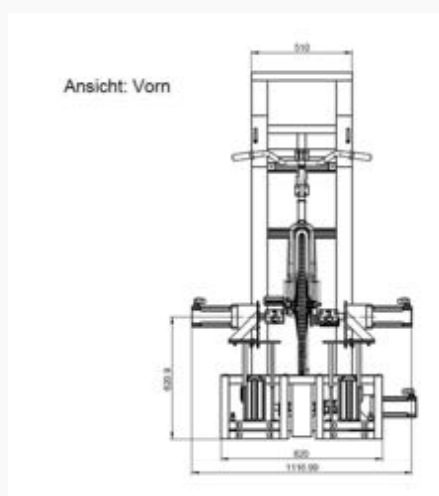
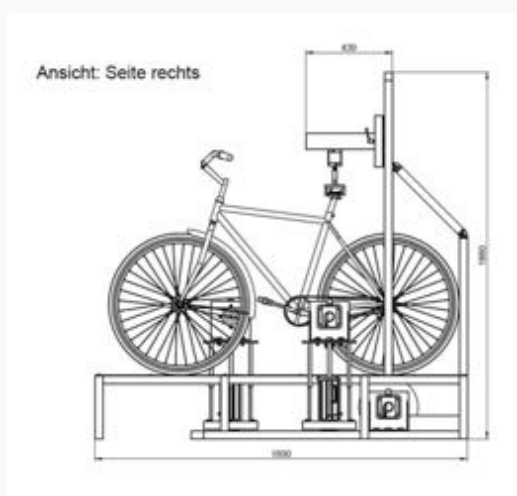
### Einsatzszenarien



## 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<br>Lauftradgröße = 400 - 770 mm<br>Reifenbreite = 30 - 85 mm                                 |
| Abmessungen des Prüfstandes (maximal)          | H = 2.100 mm<br>L = 2.800 mm<br>B = 1.400 mm                                                                           |
| Antriebsadapter                                | Tretlagerwellenadapter nach Kundenwunsch verfügbar<br>(Vierkant, Vielzahn, Holowtech II, ISIS-Drive, Kundenspezifisch) |
| Antriebsdrehmoment<br>(Drehmoment des Fahrers) | Wiegetrittsimulation mit variablen Kurvenverläufen<br>Frei programmierbare Kurvenformen                                |
| Antrieb                                        | Bis zu 2100 Watt Nenndauerleistung<br>Bis zu 200 Nm Nennantriebsmoment<br>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<br>150 Nm Dauerbremsmoment<br>200 Nm Bremsmoment (Peak) |
| Dynamische Anfahrsimulation                 | 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%                                |

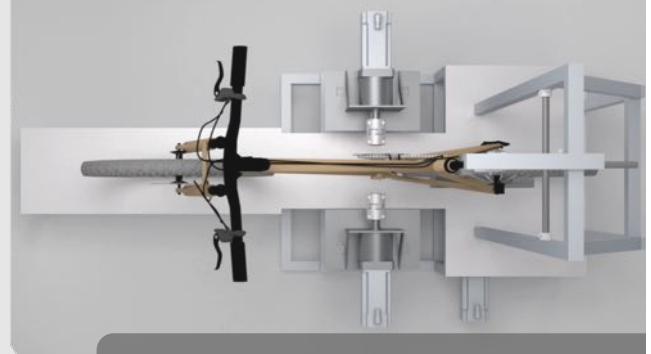
### Strom und Spannung des E-Bike Antriebs

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

### Temperaturmessung

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

Ansicht: Oben



Sicherheitsnorm DIN 15194

Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

## Betriebsmodi

### Manueller Betrieb

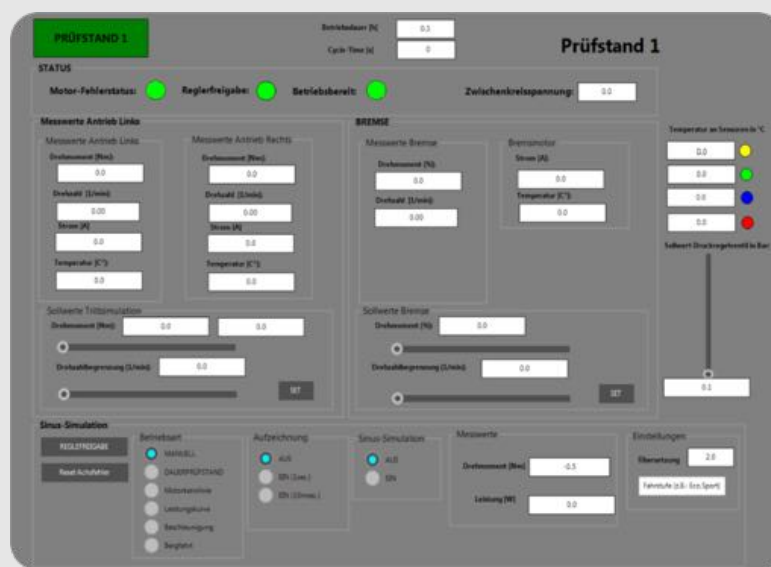
|              |                                                                                                                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|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

### Automatikbetrieb

|              |                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Beschreibung | automatische Testevaluierung durch Aufruf<br>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]<br>Prozent                                                                                                                   |
| Drehmoment E-Bike Antrieb                         | am Kettenblatt (Mittelmotor) oder am Hinterrad (Hinterradantrieb)<br>errechnet nach Vorgaben<br>Momentanwert, Effektivwert, wählbar |
| Reibung im System                                 | errechnet durch Kalibrierfahrt, Effektivwert                                                                                        |
| Gefahrene Gesamtstrecke                           | bleibt nach Ausschalten der Anlage gespeichert,<br>manuell rücksetzbar                                                              |
| Gefahrene Tourstrecke                             | wird bei Neustart der Anlage auf 0 gesetzt<br>manuell rücksetzbar                                                                   |
| Temperatur                                        | mind. 3 Sensoren für Motor, Akku, Umgebungstemperatur<br>(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<br>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**

Dölzschener Straße 47

01159 Dresden/Germany

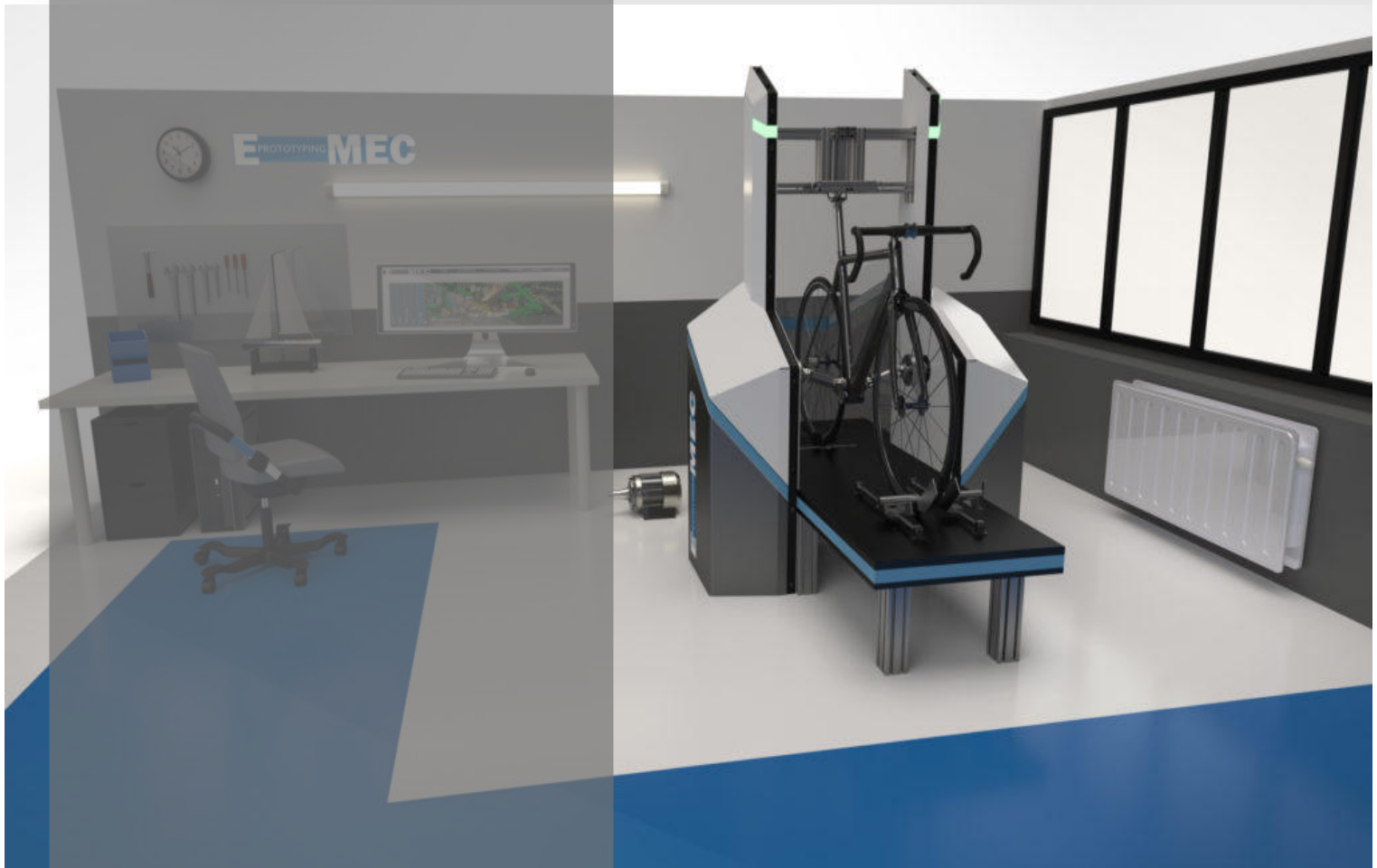
Vertretungsberechtigt: Dr.-Ing. René Beckert

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)