



# MSR 3000 / MSR 5000

## LEISTUNG TRIFFT AUF PRÄZISION



made by MAHA

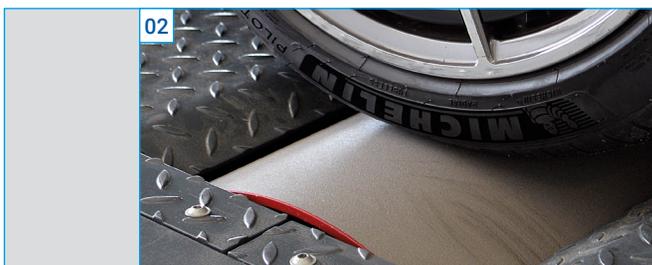


# MAHA-SCHEITELROLLEN-PRÜFSTÄNDE

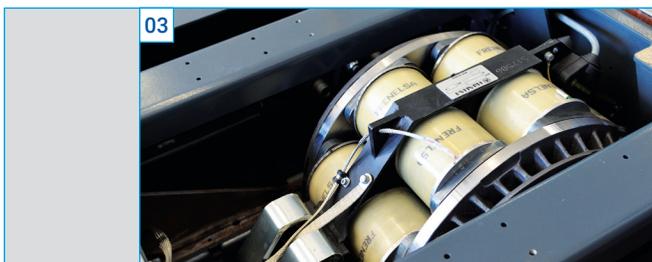
- Vom Einachsprüfstand bis zum Hightech-Scheitelrollen-Allrad-Leistungsprüfstand
- Für Leistungsmessung, Lastsimulation und Fahrzyklen
- Präzise Messtechnik und zuverlässige, reproduzierbare Messergebnisse
- Die stabile und sichere Ausführung gewährleistet größten Fahrkomfort dank extrem hoher Laufruhe
- Kompatibel für bisherige MSR 500- und LPS 3000-Fundamente (ggf. auch für Fremdfundamente)
- Simulation realer Straßenbedingungen
- Realitätstreue Straßensimulation dank einzigartiger Kombination von Wirbelstrombremse und E-Maschine
- Hoch performante elektronische Allradsynchronisation für alle Fahrzeug-Antriebskonzepte
- Alle Antriebsarten prüfbar (Elektro-, Hybrid-, sowie Verbrennerfahrzeuge)



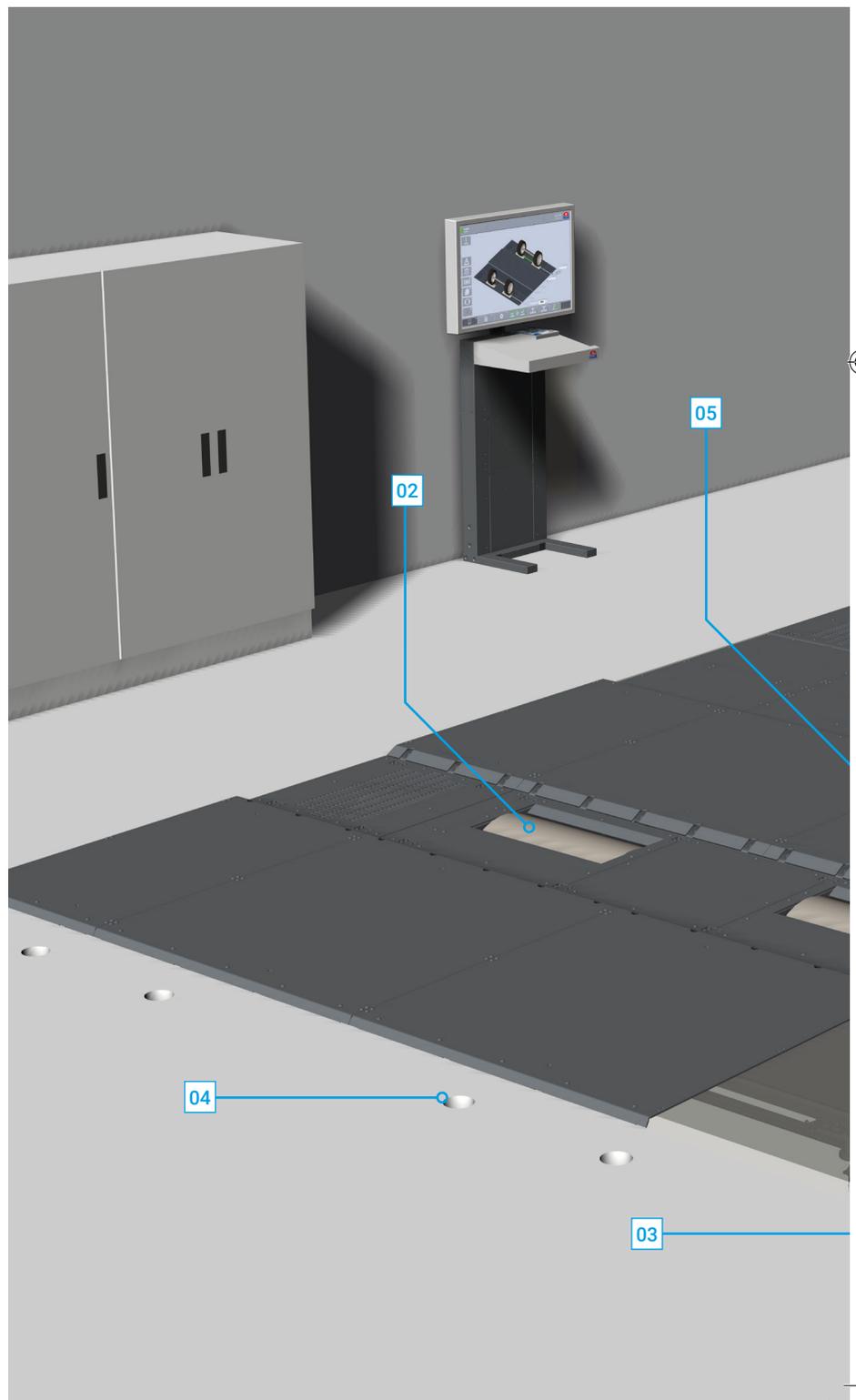
E-Maschine zur Allradsynchronisation:  
Nachfahrbeschleunigung der nicht angetriebenen Achse  
MSR 3000: 1,5 m/s<sup>2</sup> bis 200 km/h (30 kW)  
MSR 3000: 1,0 m/s<sup>2</sup> bis 240 km/h (30 kW)  
MSR 5000: 3,0 m/s<sup>2</sup> bis 300 km/h (37 kW)



Laufrollen wahlweise lackiert oder in Ni/Cr-Beschichtung für mehr Traktion.

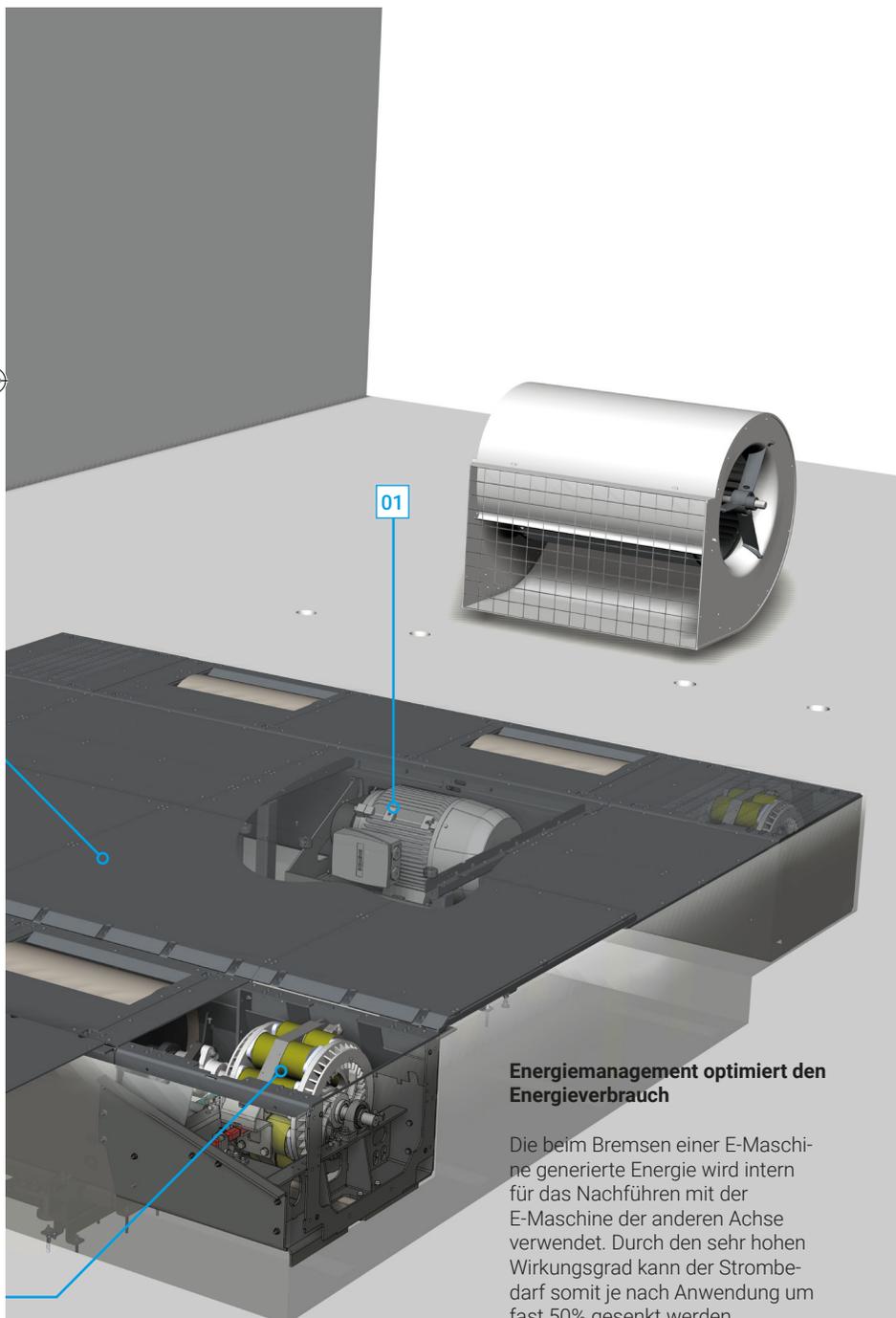


Wirbelstrombremse für Leistungsmessung und Lastsimulation:  
Max. 7000 N Zugkraft pro Bremse, 14.000 N pro Achse mit zwei Bremsen, maximale Ausbaustufe sind vier Bremsen beim Allradprüfstand.  
Boostfunktion inkl. Temperaturüberwachung der Bremse speziell für Leistungsmessungen an Elektrofahrzeugen.





Die MAHA-Scheitelrollen-Leistungs- und Funktionsprüfstände der MSR-Serie verfügen über ein breites Einsatzspektrum und eignen sich zur Nutzung in Kfz-Werkstätten und Ausbildungszentren, bei Prüforganisationen ebenso wie im Motorsport und bei Fahrzeugherstellern selbst, aber auch an Universitäten sowie Hoch- und Berufsschulen. Messungen an Fahrzeugen mit hoher Motorleistung oder Tests mit langer Prüfdauer lassen sich auf diesem Prüfstand problemlos durchführen. Der Einsatz von E-Maschinen zum Antrieb der Rollen in Kombination mit leistungsstarken Wirbelstrombremsen ermöglicht beim MSR Allrad einen perfekten Synchronlauf der Achsen. Somit können Fahrzeuge mit den unterschiedlichsten Antriebssystemen genau und effektiv getestet werden. Bei einachsgetriebenen Fahrzeugen kann die nicht angetriebene Achse vom E-Motor des Prüfstandes mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Antriebsachse mitgeführt werden. Darüber hinaus ist der Prüfstand durch die Einzelsteuerung der Achsen zum Testen von Hybrid- und Elektrofahrzeugen geeignet.



01

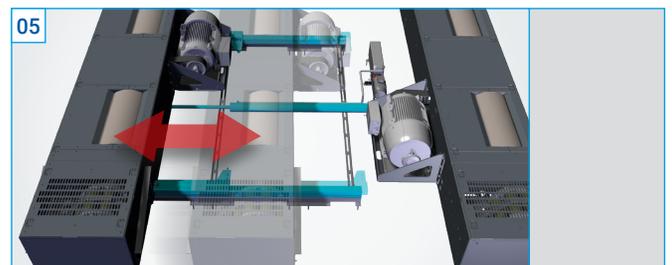
#### Energiemanagement optimiert den Energieverbrauch

Die beim Bremsen einer E-Maschine generierte Energie wird intern für das Nachführen mit der E-Maschine der anderen Achse verwendet. Durch den sehr hohen Wirkungsgrad kann der Strombedarf somit je nach Anwendung um fast 50% gesenkt werden.



04

Professionelle Fahrzeugfixierung für höchste Sicherheit und Reproduzierbarkeit der Messungen.



05

Hydraulische Rollensatzverschiebung  
Radstand 2,2 m – 3,4 m, stufenlos und standsicher einstellbar.  
Dank optimierter E-Maschinen-Positionierung ist der Einbau in bestehende MAHA-LPS-Fundamente ohne Fundamentanpassung möglich.



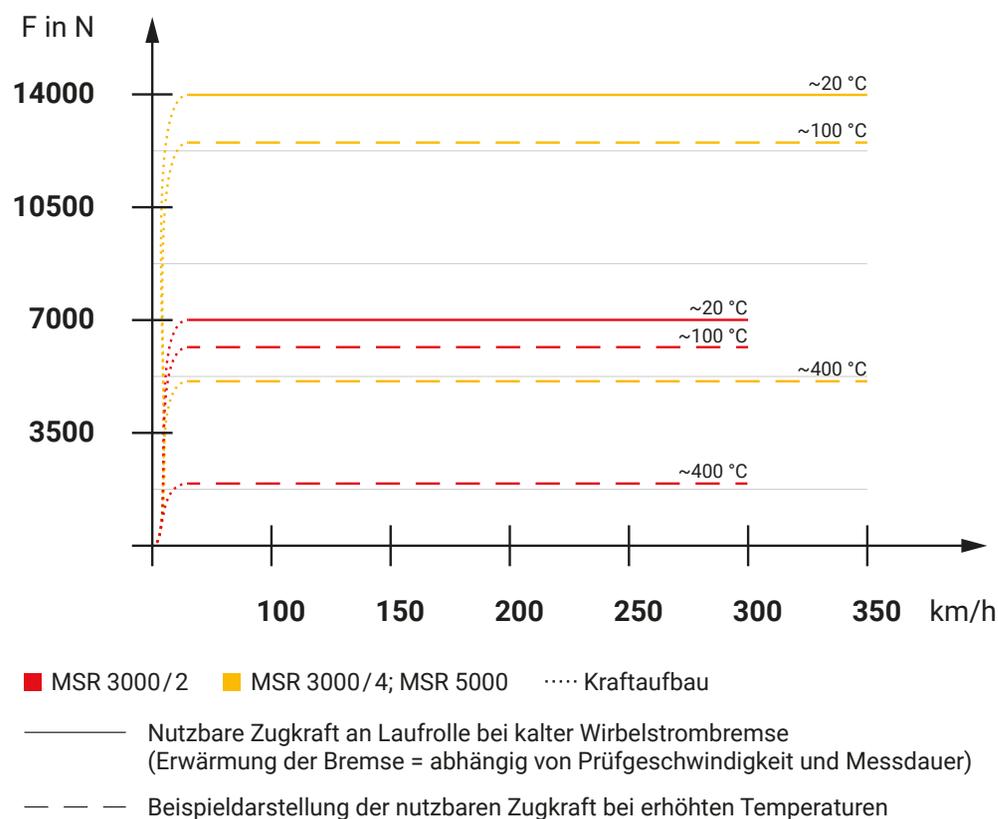
Prüfstandbedienung vom Fahrzeug aus über maschinenrichtlinien-konformes Tablet – ideal für den täglichen Betrieb



# TECHNISCHE DATEN

|  | <b>MSR 5000</b><br>VP 230051                             | <b>MSR 5000 (63A)</b><br>VP 230051 + VZ 990532   | <b>MSR 3000/4</b><br>VP 230050   | <b>MSR 3000/2</b><br>VP 230049   |
|--|--|--|--|--|
| Rollendurchmesser  | 504 mm / 20"   | 504 mm / 20"   | 504 mm / 20"   | 504 mm / 20"   |
| Spurbreite   | 850–2200 mm  | 850–2200 mm  | 850–2200 mm  | 850–2200 mm  |
| Rollenbeschichtung   | NiCr   | NiCr   | NiCr   | lackiert (optional NiCr)   |
| Radstand   | 2200–3400 mm   | 2200–3400 mm   | 2200–3400 mm   | 2200–3400 mm   |
| Fundamentmaße L x B x T  | 4320 x 4090 x 690 mm                                     | 4320 x 4090 x 690 mm   | 4320 x 4090 x 690 mm   | 4320 x 3360 x 690 mm   |
| Mech. Schwungmasse   | 270 kg   | 270 kg   | 270 kg   | 250 kg   |
| Zulässige max. Achslast  | 2500 kg  | 2500 kg  | 2500 kg  | 2500 kg  |
| Max. Geschwindigkeit (Option)  | 350 km/h   | 350 km/h   | 300 km/h (350 km/h)  | 300 km/h   |
| Max. Geschwindigkeit u. Beschleunigung bei Nachführung <sup>4</sup>  | 300 km/h bis zu 3,0 m/s <sup>2</sup>                     | 300 km/h bis zu 3,0 m/s <sup>2</sup><br>(in Last Simulation begrenzt)                  | 200 km/h bis 1,5 m/s <sup>2</sup><br>240 km/h bis 1,0 m/s <sup>2</sup> | 200 km/h bis 1,5 m/s <sup>2</sup><br>240 km/h bis 1,0 m/s <sup>2</sup> |
| E-Maschine Nennleistung / Spitzenleistung am Rad                     | 80 kW <sup>1</sup> / 111 kW <sup>1/2</sup>               | 80 kW <sup>1/3</sup> / 111 kW <sup>1/3</sup>   | 36 kW <sup>1</sup> / 60 kW <sup>1/2</sup>                              | 36 kW <sup>1</sup> / 60 kW <sup>1/2</sup>                              |
| Dauerantriebskraft<br>Spitzenantriebskraft (ab 10 km/h) <sup>4</sup> | 920 N <sup>1</sup><br>1570 N bis 260 km/h <sup>1/2</sup> | 920 N <sup>1</sup> / Last Sim 600 N <sup>1</sup><br>1570 N bis 260 km/h <sup>1/2</sup> | 600 N <sup>1</sup><br>1150 N bis 180 km/h                              | 600 N <sup>1</sup><br>1150 N bis 180 km/h                              |
| Bremsleistung am Rad statisch / dynamisch                            | 520 kW / 1500 kW (Peak)                                  | 520 kW / 1500 kW (Peak)  | 520 kW / 1500 kW (Peak)  | 260 kW / 1000 kW (Peak)  |
| Max. Bremskraft Wirbelstrombremse/n (ab 30 km/h) <sup>4</sup>        | 14000 N  | 14000 N  | 14000 N  | 7000 N   |
| Druckluftversorgung f. Haltebremse                                   | 8 bar  | 8 bar  | 8 bar  | 8 bar  |
| Elektrische Einspeisung; Frequenz; Absicherung                       | 3x 400 V+N+PE; 50/60 Hz; 125 A                           | 3x 400 V+N+PE; 50/60 Hz; 63 A  | 3x 400 V+N+PE; 50/60 Hz; 63 A  | 3x 400 V+N+PE; 50/60 Hz; 63 A  |

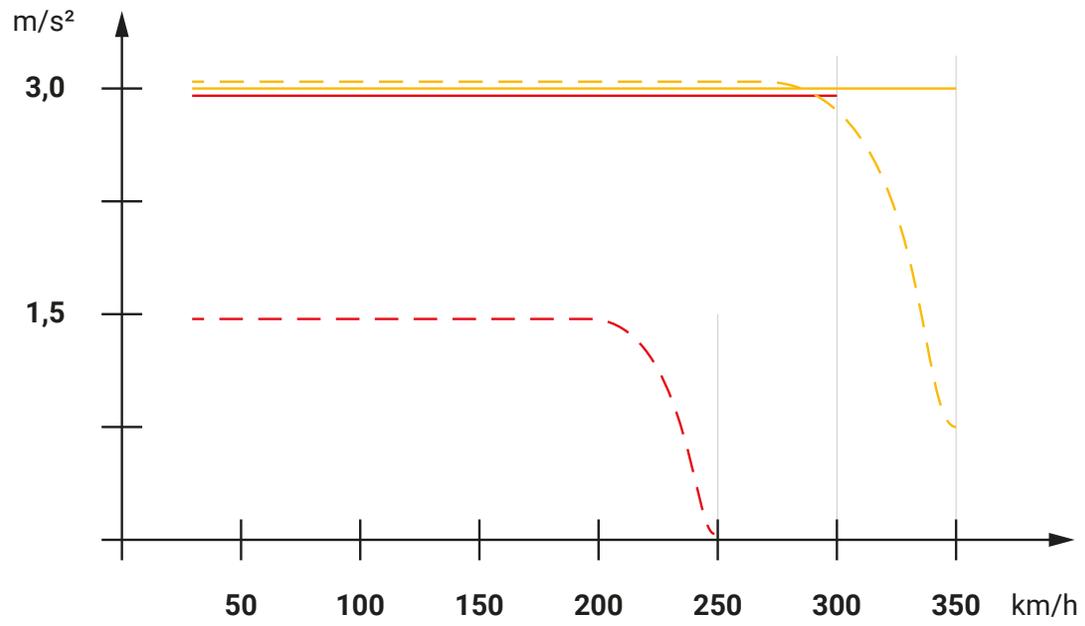
ZUGKRAFT WIRBELSTROMBREMSE



<sup>1</sup>in Überlastbetrieb mit Temperaturüberwachung E-Motor; <sup>2</sup>Abregelung Umrichter bei Temperaturüberhöhung; <sup>3</sup>Abregelung Absicherung/Leitung; <sup>4</sup>siehe Diagramm

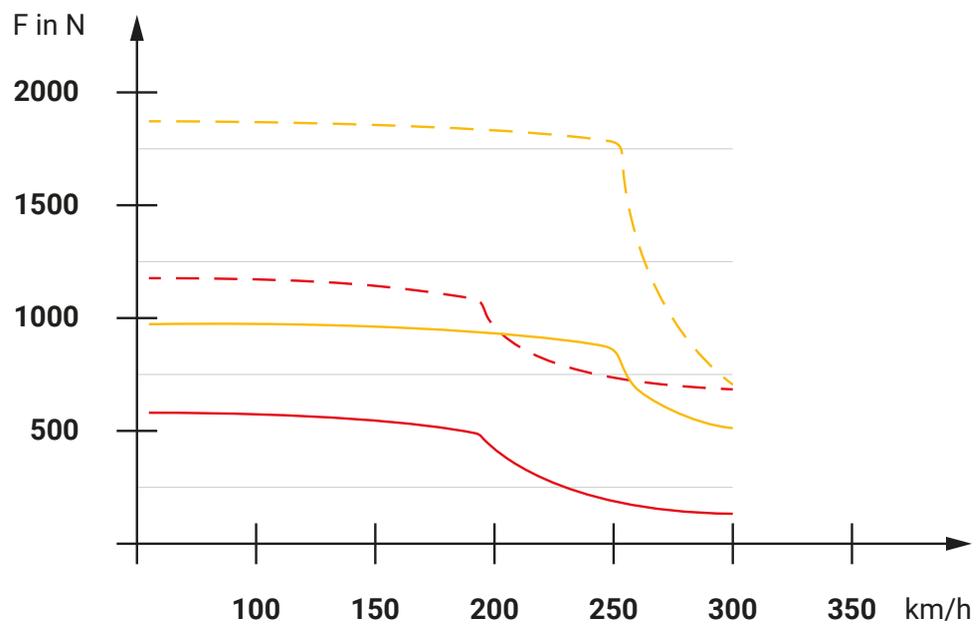


# BESCHLEUNIGUNG



- MSR 3000/4    ■ MSR 5000
- — — ohne Nachführung
- - - mit Nachführung

# ZUGKRAFT E-MASCHINE



- MSR 3000    ■ MSR 5000
- — — Nutzbare Zugkraft an Laufrolle ohne Zeitlimit
- - - Nutzbare Zugkraft an Laufrolle mit Zeitlimit (Begrenzung temperaturabhängig von E-Maschine/Umrichter)

# DIE SOFTWARE

## LEISTUNGSMESSUNG VERBRENNER / ELEKTROAUTO



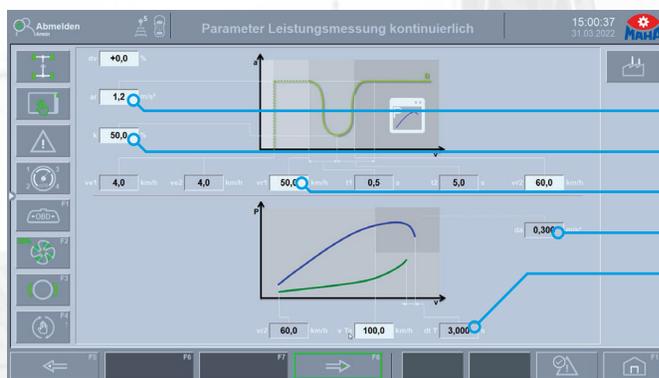
### Fahrzeugdaten-Auswahl Festlegung für Elektro- oder Verbrenner-Fahrzeug möglich

- Auswahl Antriebsachse
- Anschluss Tablet
- Abgasanbindung
- Lambda-Sonde
- OBD-Schnittstelle
- Gebläse
- Feststellbremse
- Modus „kontrollierte Abbremsung“ des Prüfstands



### Automatische Massenermittlung für alle Fahrzeugarten

- Nur möglich durch Elektroantrieb am Rollensatz
- Hochgenaue Massenermittlung separat für Vorder- und Hinterachse
- Hochpräzise Leistungsmessung möglich



### Spezialeinstellungen zur individuellen Prüfstandanpassung zum Fahrzeug

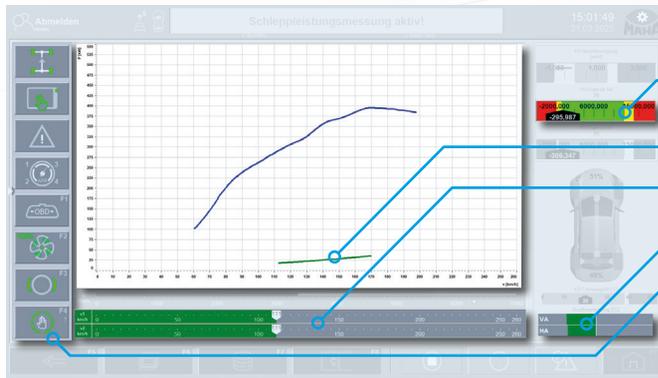
- Beschleunigung
- Startrampe
- Regler-Startgeschwindigkeit
- Startgeschwindigkeit der Leistungsmessung
- Trigger zur Aufzeichnung der Schleppleistung



### Auswahl der Drehzahlerfassung, bedienerfreundlich und übersichtlich dargestellt

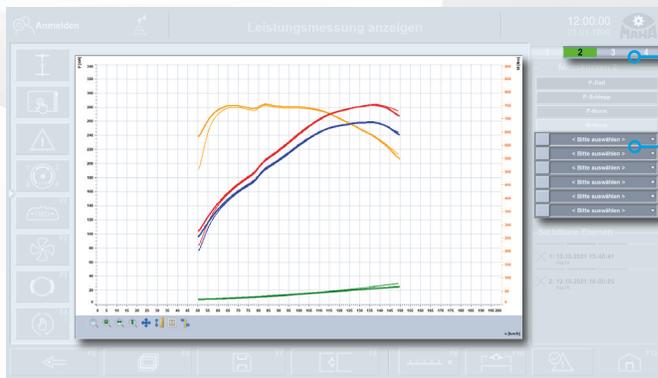
- Mögliche Drehzahlquellen:
  - Optisch (Laserlichtschranke); 2 Eingänge zur separaten Erfassung der Raddrehzahlen
  - OBD
  - Fahrversuch

Im Betriebsmodus Leistungsmessung wird die maximale Motorleistung des Fahrzeugs ermittelt. Mit dem MSR sind Sie auch für künftige Elektrofahrzeuge gerüstet, wie die unten stehende, beispielhafte Auswertung an einem aktuellen Elektrofahrzeug zeigt. Der menügeführte Ablauf lässt keine Wünsche des Anwenders offen, so dass reproduzierbare Messungen problemlos durchgeführt werden können.



### Volle Kontrolle über alle relevanten Parameter während der Leistungsmessung

- Zusatzwerte während der Leistungsmessung über verschiedene Displayarten frei auswählbar
- Active Schleppleistungsmessung
- Display für Geschwindigkeit beider Achsen in jeder Maske verfügbar
- Kraftverteilung beider Achsen immer im Blick
- Sidebar für schnellen Zugriff und Überblick weiterer Prüfstandsfunktionen



### Übersichtlicher Ergebnis-Screen

- Beste Reproduzierbarkeit bei aufeinanderfolgenden Messungen. Zum Vergleich können bis zu 3 Hintergrundmessungen geladen werden.
- Zusatzwerte (bis zu 6 Kanäle) importierbar über:
  - OBD
  - Umweltdaten
  - Analogeingänge
  - Lambda-Sensor

|  |                             |  |  |
|--|-----------------------------|--|--|
| Mustermann GmbH<br>Musterstraße<br>Musterhausen<br>www.muster.com  |                             |  |  |
| Fahrzeug-Typ: Volkswagen ID 4 Pro 150 kW<br>Kennzeichen: MAHA<br>Fahrzeug-ID:  |                             |  |  |
| Fahrstufe: Stufenlos<br>Getriebe-Modus: Manuell<br>Prüfstand-Modus: Heckantrieb, Achsen synchronisiert<br>Prüfer: Armin<br>19.05.2022 14:09:04 Akku 73% LS   |                             | Schlupfleistung: 0,0 %<br>Geschwindigkeitsversatz: 0,0 %<br>Beschleunigung: 1,5 m/s²   |  |
| Seite 1 von 1  |                             |  |  |
|  |                             |  |  |
| <b>Leistungsdaten</b><br>Normleistung* P-Norm 206,8 PS / 152,1 kW<br>Motorleistung P-Mot 206,8 PS / 152,1 kW<br>Radleistung P-Rad 197,7 PS / 145,4 kW<br>Schleppleistung P-Schlepp 9,0 PS / 6,6 kW<br>Max. Leistung bei 7714,2 U/min / 79,4 km/h<br>Drehmoment* M-Norm 326,7 Nm<br>Max. Drehmoment bei 3234,8 U/min / 31,7 km/h<br>Max. erreichte Drehzahl 12166,2 U/min / 127,4 km/h<br>* Korrektur nach (ohne Korrektur) **<br>** Elektro-Motor / Kein bzw. mechanischer Lader |                             | <b>Umgebungsdaten</b><br>Umgebungstemperatur T-Umgebung 28,2 °C<br>Ansauglufttemperatur T-Ansaugluft 28,5 °C<br>Relative Luftfeuchte H-Luft 30,9 %<br>Luftdruck p-Luft 935,1 hPa<br>Dampfdruck p-Dampf 11,8 hPa<br>Öltemperatur T-Öl 28,7 °C |  |
| <b>Rotierende Masse</b>  |                             |  |  |
| m rot-Gesamt-VA 318,0 kg   | m rot-Prüfstand-VA 280,0 kg | m rot-Fahrzeug-VA 38,0 kg  |  |
| m rot-Gesamt-HA 426,0 kg   | m rot-Prüfstand-HA 280,0 kg | m rot-Fahrzeug-HA 146,0 kg   |  |

|  |                             |  |  |
|--|-----------------------------|--|--|
| Mustermann GmbH<br>Musterstraße<br>Musterhausen<br>www.muster.com  |                             |  |  |
| Fahrzeug-Typ: Porsche GT 4 RS<br>Kennzeichen: MAHA<br>Fahrzeug-ID:   |                             |  |  |
| Fahrstufe: 5. Gang<br>Getriebe-Modus: Manuell<br>Prüfstand-Modus: Heckantrieb<br>Prüfer: Michael<br>27.04.2022 12:04:44 5Gang.FV, OBD  |                             | Schlupfleistung: 0,0 %<br>Geschwindigkeitsversatz: 0,0 %<br>Beschleunigung: 1,5 m/s²   |  |
| Seite 1 von 1  |                             |  |  |
|  |                             |  |  |
| <b>Leistungsdaten</b><br>Normleistung* P-Norm 499,4 PS / 367,3 kW<br>Motorleistung P-Mot 465,6 PS / 342,4 kW<br>Radleistung P-Rad 429,5 PS / 315,9 kW<br>Schleppleistung P-Schlepp 36,1 PS / 26,6 kW<br>Max. Leistung bei 8270,4 U/min / 216,8 km/h<br>Drehmoment* M-Norm 460,3 Nm<br>Max. Drehmoment bei 6233,7 U/min / 163,2 km/h<br>Max. erreichte Drehzahl 8950,3 U/min / 235,0 km/h<br>* Korrektur nach EW G 80/1269 **<br>** Otto-Motor / Kein bzw. mechanischer Lader |                             | <b>Umgebungsdaten</b><br>Umgebungstemperatur T-Umgebung 17,2 °C<br>Ansauglufttemperatur T-Ansaugluft 20,8 °C<br>Relative Luftfeuchte H-Luft 32,3 %<br>Luftdruck p-Luft 933,5 hPa<br>Dampfdruck p-Dampf 6,3 hPa<br>Öltemperatur T-Öl 0,0 °C |  |
| <b>Rotierende Masse</b>  |                             |  |  |
| m rot-Gesamt-VA 323,0 kg   | m rot-Prüfstand-VA 280,0 kg | m rot-Fahrzeug-VA 43,0 kg  |  |

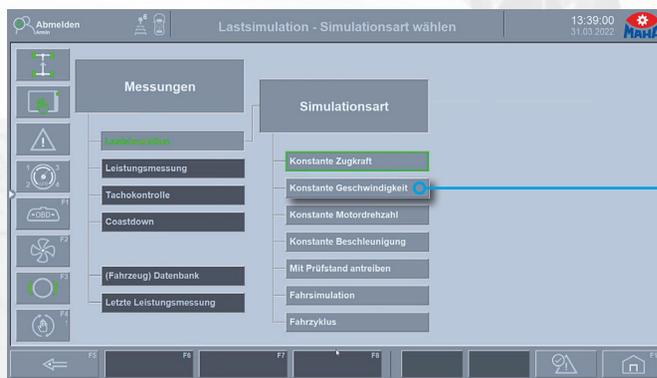
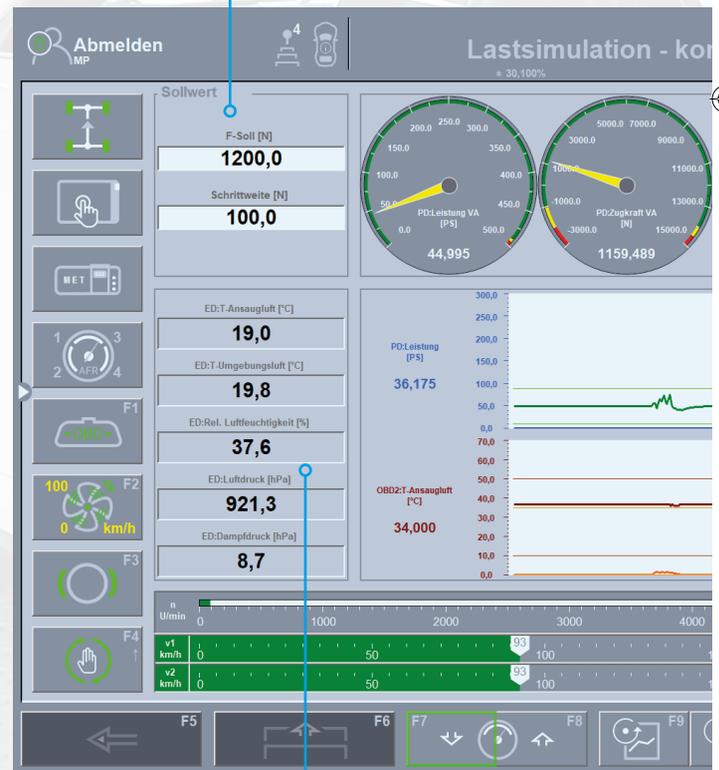
# BETRIEBSMODUS LASTSIMULATION

Der Betriebsmodus Lastsimulation ist für Abstimmarbeiten am Fahrzeug hervorragend geeignet. Das Lastsimulationsmenü ermöglicht dem Anwender die Vorwahl von verschiedenen Lastzuständen, die z. B. eine gezielte Motordiagnose ermöglichen oder die Steigleistung eines Fahrzeugs ermitteln lassen. Je nach Bedarfsfall lassen sich verschiedene Lastzustände simulieren. Dazu gehören beispielsweise eine konstante Zugkraft, Geschwindigkeit und Drehzahl oder eine Fahrsimulation. Mit einer Bergabfahr-Simulation durch Antreiben des Fahrzeugs können auch Rekuperations-Tests vorgenommen werden.

Öltemperatur des Fahrzeugs über Temperatursensor



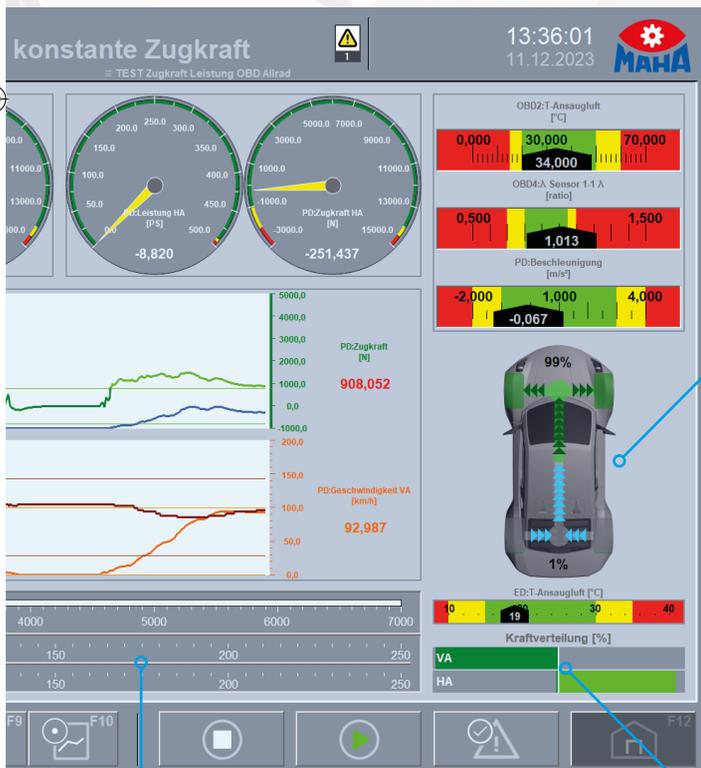
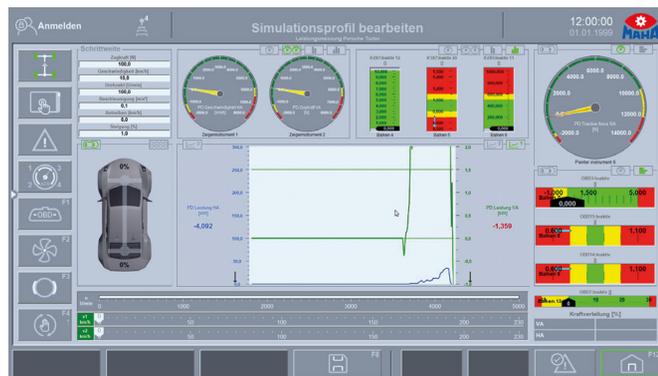
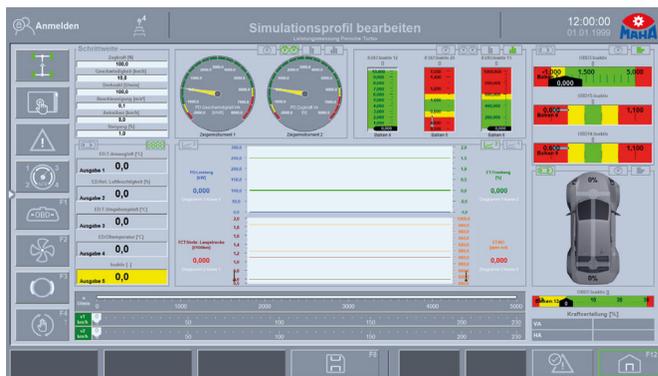
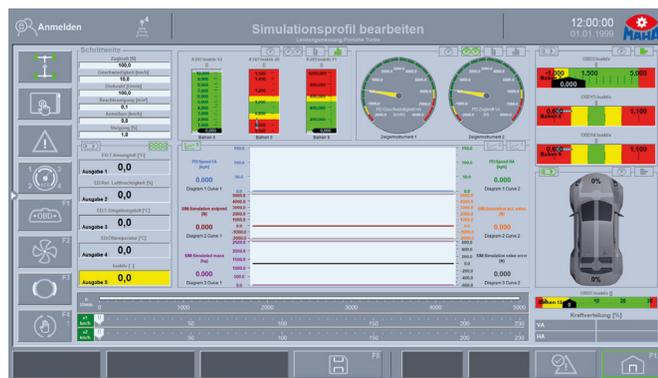
Sollwertvorgabe abhängig von der Lastsimulationsart



Überwachung der Umweltdaten:

- Temperatur der Ansaugluft
- Relative Luftfeuchtigkeit
- Umgebungstemperatur

Individuell einstellbare  
Anzeigen aller fahrzeug- und  
prüfstandrelevanten Werte



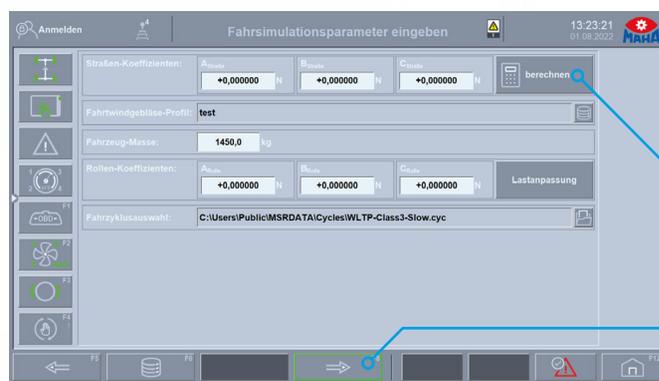
Darstellung Kraftverteilung und  
Kraftfluss des Fahrzeugs

Drehzahl und  
Geschwindigkeit  
beider Achsen

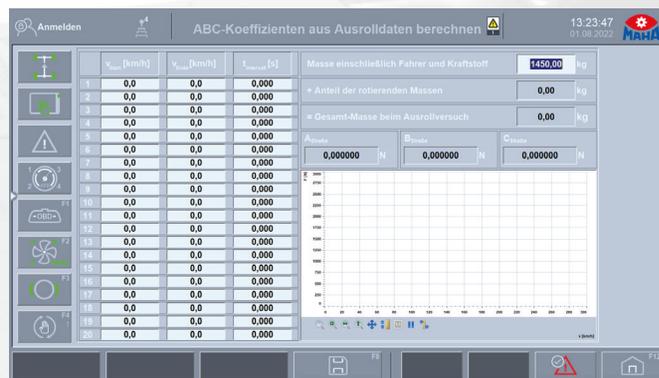
Darstellung und Überwachung des  
Eingriffs der Wirbelstrombremse/n bzw.  
der E-Maschine/n zur Synchronisation  
des Prüfstands

## BETRIEBSMODUS LASTANPASSUNG

Mit dem Betriebsmodus Lastanpassung können die Rollenkoeffizienten nach Normen ECE / SA J2264 ermittelt werden. Hierbei dienen die spezifischen Straßenkoeffizienten des Fahrzeugs als Referenz, um Fahrzeug und Prüfstand miteinander abzugleichen. Die ermittelten spezifischen Rollenkoeffizienten können in der Datenbank gespeichert und jederzeit für einen Fahrzyklus abgerufen werden.



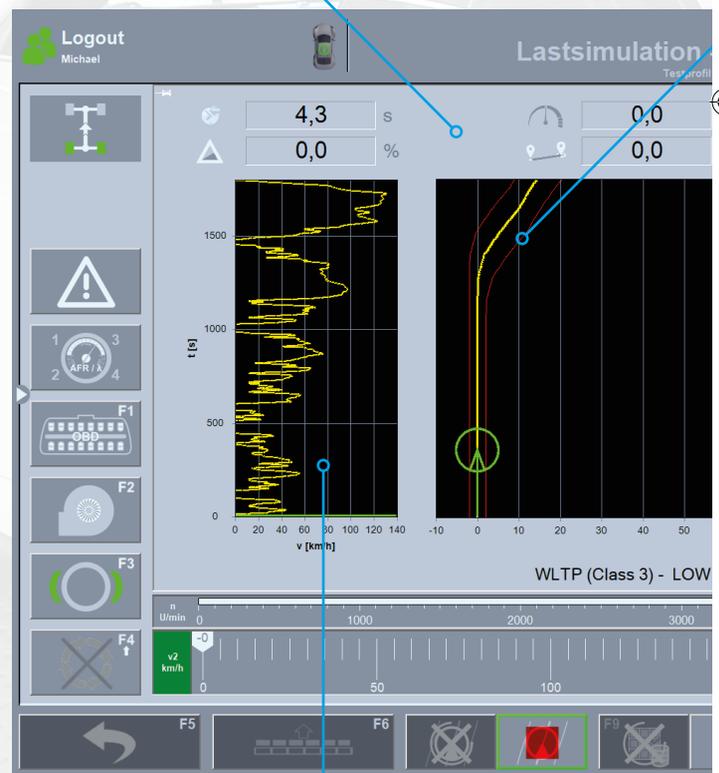
Lastanpassung mit Ermittlung der Prüfstandskoeffizienten.  
Reale Werte des Fahrzeugs verwendbar und Übertragung auf den Prüfstand möglich



Berechnung der ABC-Koeffizienten aus den Ausrolldaten des Fahrzeugs auf dem Prüfstand

## BETRIEBSMODUS FAHRZYKLUS

Im Betriebsmodus Fahrzyklus kann ein Fahrprofil mit festgelegten Zeit- und Geschwindigkeitsverläufen auf dem Prüfstand nachgefahren werden. Anhand der Werte (Rollenkoeffizienten) aus der Lastanpassung ist die realistische Simulation einer Straßenfahrt möglich. Durch die Kombination von E-Maschine und Wirbelstrombremsen kann die Fahrzeugmasse für jede erdenkliche Fahrsituation korrekt simuliert werden. Ein Abfahren von standardisierten Profilen ist ebenso möglich wie das Erstellen und Abfahren von individuellen Fahrzyklen.



Zykluszeit, Steigung, aktuelle Geschwindigkeit und gefahrene Strecke über Display ablesbar

Gesamt-Zyklus-Profil über der Geschwindigkeit

## Fahrzyklus

- Bedienerfreundlich dank menügeführtem Ablauf
- Angabe der Fahrstufe bzw. Gangwahl im Zyklusablauf integriert
- Zyklus-Profil aus Datenbank auswählbar
- Koeffizienten zur Fahrsimulation in der Datenbank fahrzeugspezifisch speicherbar
- Anbindung an regelbares Gebläse möglich

Toleranzgrenzen der Geschwindigkeit immer im Blick



Individuelle Anzeige:  
Möglichkeiten zur  
Überwachung des  
Prüfstands oder  
fahrzeugrelevanter  
Daten

Fahrer-Display mit  
Fahrerinformationen  
und Schalthinweisen

# SCHNITTSTELLENBOX

Übergabe von Zusatzwerten des Fahrzeugs an die Steuerung des Prüfstands mittels unterschiedlicher Sensorik. Standardmäßig mit VESA-Halterung zur Montage an Wand, Stativ, Tragarm, o. ä.



## Analog-Input-Modul

Modul für strom-/spannungsbasierte Sensorik (8 Kanäle) sowie Temperatur-Sensorik (4 Kanäle)

## Universalhalter

für eine praktische Aufbewahrung von z. B. Kabeln.



## Drehzahlmodul

Drehzahleingang für optische Sensorik

Laser-Lichtsignalgeber:

- Exakte Drehzahlerfassung bis 20.000 U/min durch präzise Lasertechnik, sowie definierbare Verhältnisse von Impulszahl/Umdrehung bzw. Übersetzung
- Drehzahlerfassung am Rad, auch für E-Fahrzeuge 2-kanalig getrennt an VA/HA möglich
- Drehzahlerfassung an drehenden Motor/Getriebe-Komponenten
- Zuverlässige Anwendung dank spezieller Reflektoren auch bei spiegelnden Oberflächen (z.B. Chromfelgen)

## Umweltmodul

liefert Daten für die Hochrechnung nach den Normen DIN 70020, EWG 80/1269, ISO 1585, SAE J1349, JIS D1001 anhand folgender Sensorik: Ansauglufttemperatur, Umgebungslufttemperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit.

## WEITERE AUSSTATTUNGSMÖGLICHKEITEN

### Lambda

- Exakte Lambda-Werte, sehr schnell übermittelt
- Aufzeichnung über Lastsimulation oder Leistungsmessung

### OBD

- Schnittstelle OBD II nach Norm und WWH OBD GTR implementiert
- Freie Wahl des OBD-Bluetooth-Adapters
- Individuelle Auswahl des PIDs möglich
- Daten über Drehzahl, Lambda, Zündzeitpunkt, Temperaturen etc.

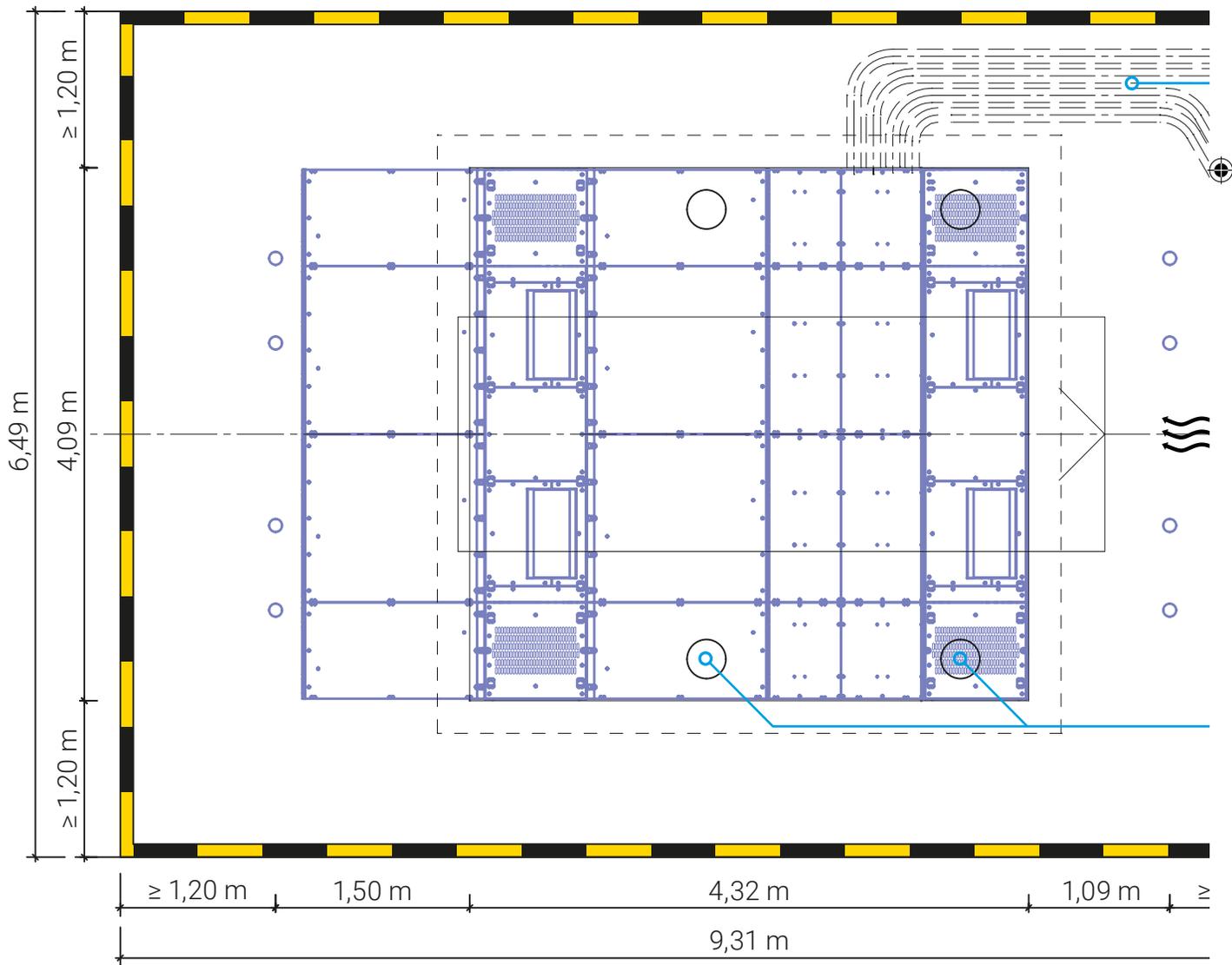
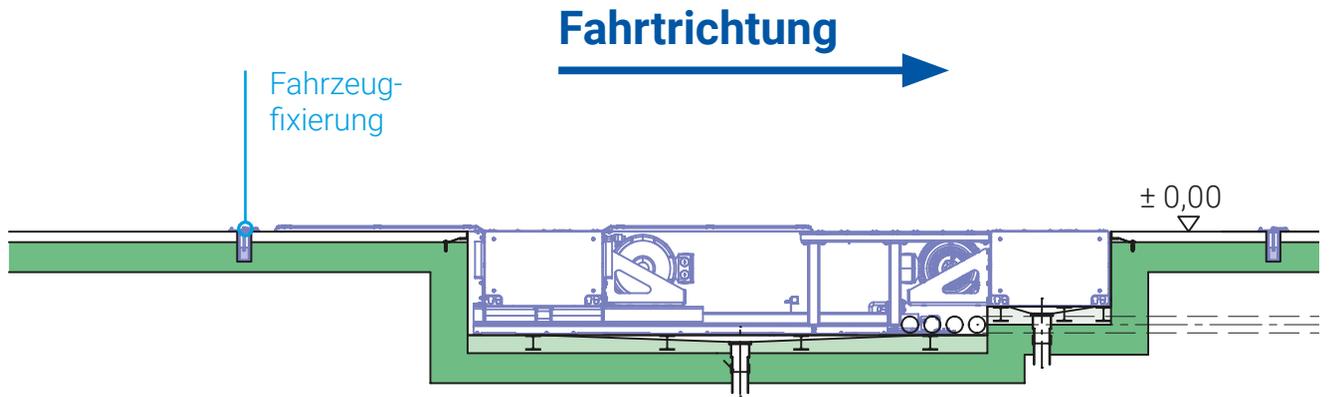
### Abgastester MET 6.3

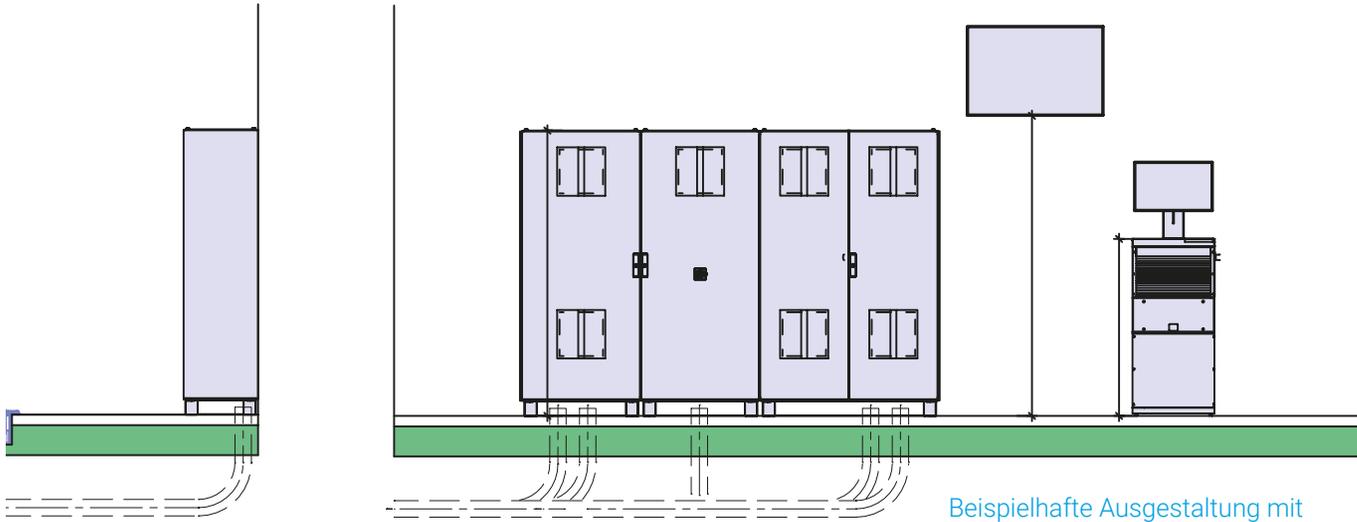
- Testbare Gaswerte: CO, CO<sub>2</sub>, HC, NO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, Lambda und Trübung K-Wert
- Verbindung per W-LAN
- Volllasttauglich durch hochtemperaturbeständige Temperatursonde



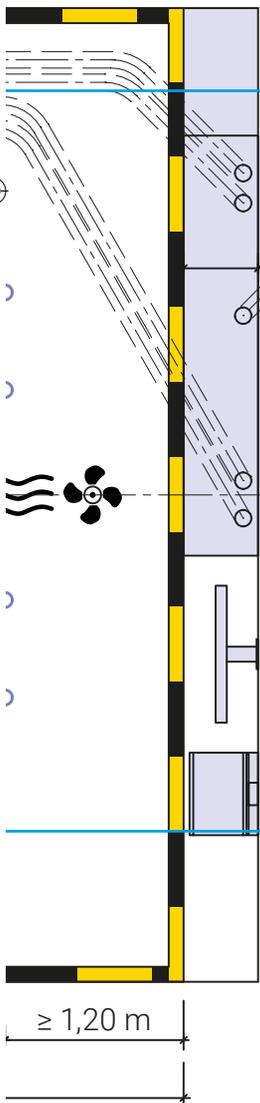
# FUNDAMENTPLAN

## BEISPIELHAFTE DARSTELLUNG





Beispielhafte Ausgestaltung mit Schaltschrank, optionalem Bedienpult und optionaler Anzeigeeinheit (Monitor/Smart-TV)



4 Leerrohre  $\varnothing$  110 mm  
max. Kabellänge 9 m  
ab Fundamentkante

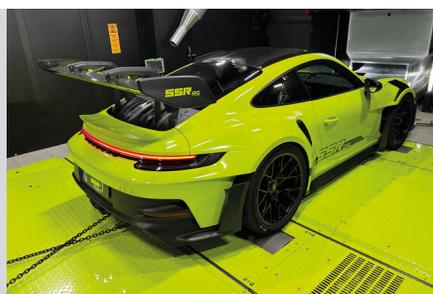
 Strombedarf:  
400 V, 63 A bzw. 125 A (MSR 5000)

Luftabsaugung für Wirbelstrombremse empfohlen.  
**Achtung: Absaugleistung und Lüftungsrohr vom Lüftungsbauer bemessen lassen!**  
Empfehlung MAHA:  
1000 m<sup>3</sup>/h pro verbauter Bremse

$\geq 1,20$  m



# REFERENZPROJEKTE /-PARTNER



## Technikpartner



BR053501-de 02 - Technische Änderungen vorbehalten! Die Abbildungen enthalten auch Optionen, die nicht zum serienmäßigen Lieferumfang gehören.

**MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG**  
 Hoyen 20  
 87490 Haldenwang  
 Germany

**maha.de**

Bildnachweis: Technikpartner Logos AMG, Audi, BMW, Mercedes-Benz, VW: ©Vecteezy.com