

# Innovationstage Efficient Dynamics. Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum.



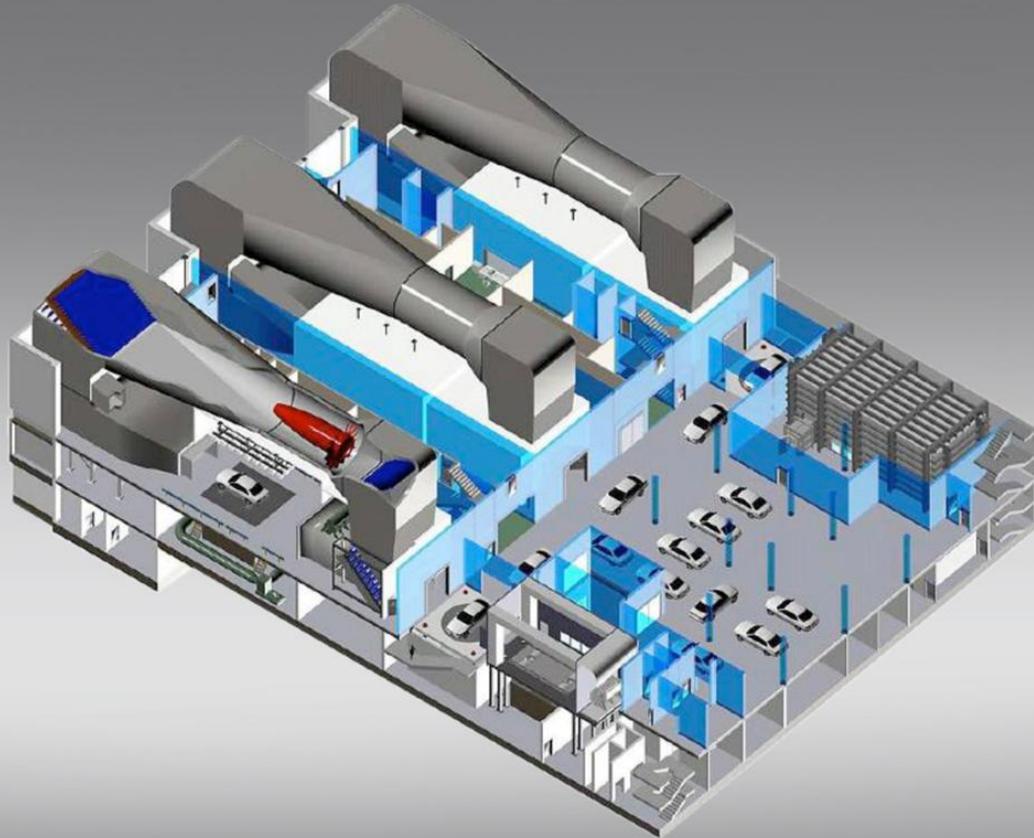
**BMW Group**



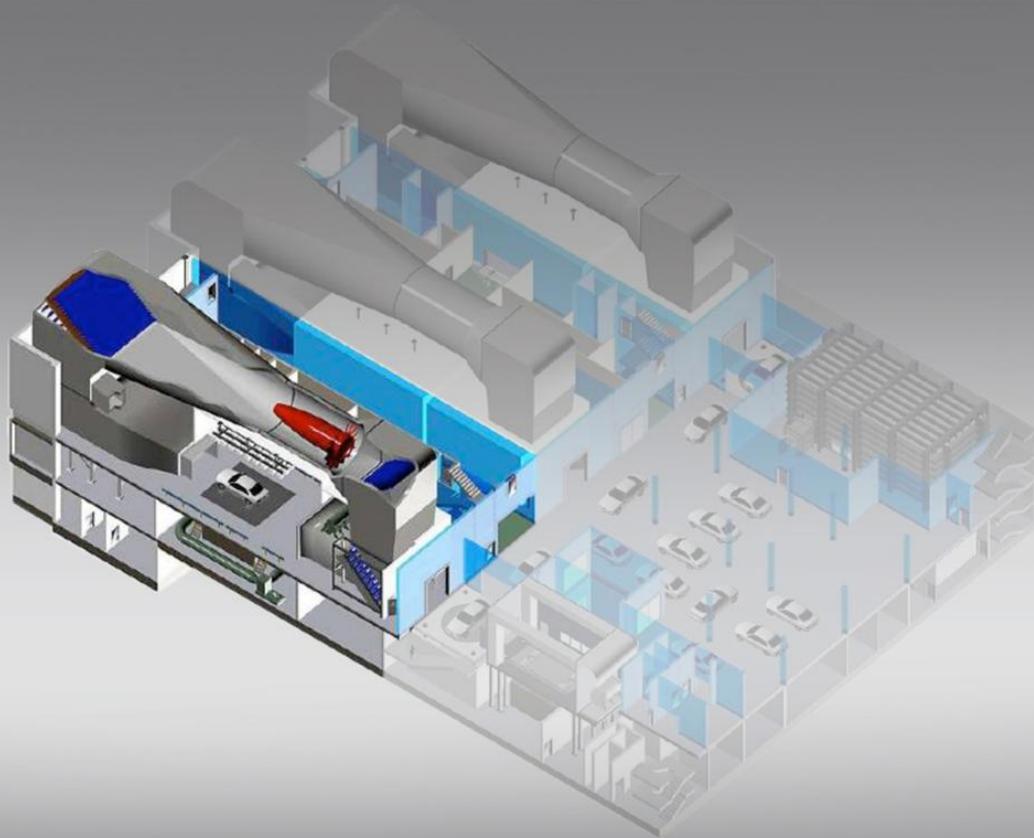
**Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).**  
Workshop Umweltwindkanal.



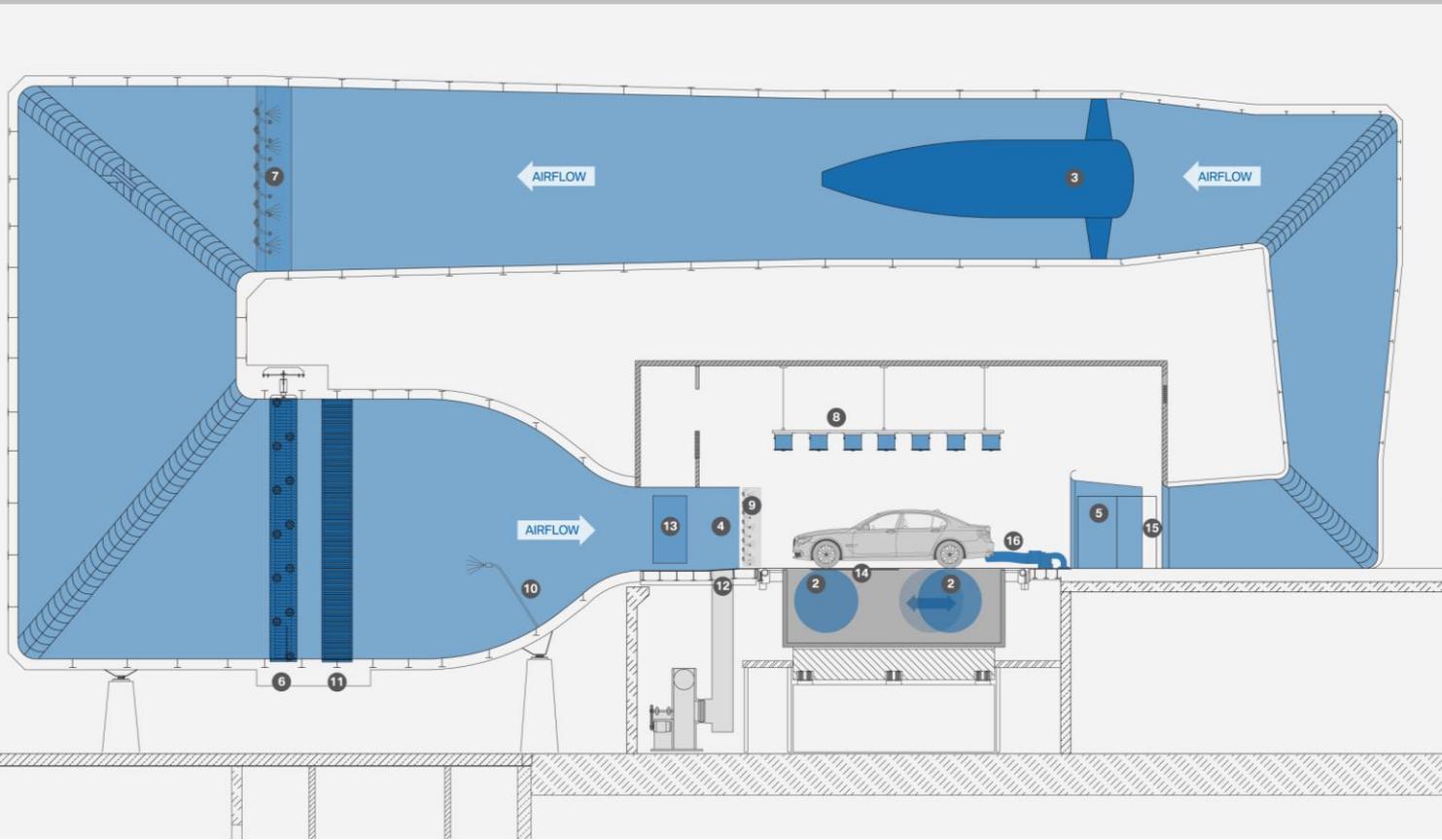
# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Umweltwindkanal.



# Energie- und umweltechnisches Versuchszentrum (EVZ). Umweltwindkanal.



# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Umweltwindkanal.

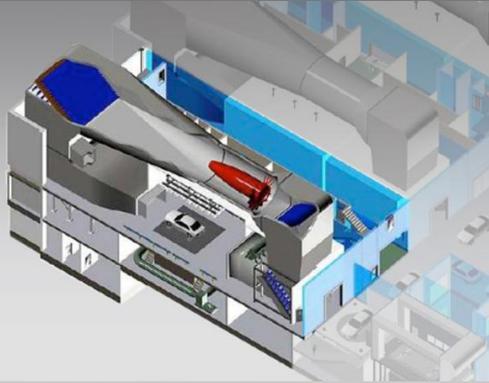


## Environmental wind tunnel Umweltwindkanal

- 1 Access for vehicle / Einbringung Fahrzeug
- 2 Roller dynamometer / Rollenantrieb
- 3 Fan / Gebläse
- 4 Nozzle / Düse
- 5 Collector / Kollektor
- 6 Heat exchanger / Wärmetauscher
- 7 Humidity regulation / Feuchteregulierung
- 8 Solar simulation / Sonnensimulation
- 9 Rain rig / Regensimulation
- 10 Snow gun / Schneelanze
- 11 Flow straightener / Strömungsgleichrichter
- 12 Boundary layer suction / Grenzschichtabsaugung
- 13 Idle city flaps / Idle City Klappen
- 14 Flatbelt for motorbikes / Flachband für Motorräder
- 15 Fuel station / Betankungsstation
- 16 Exhaust extraction / Abgasabsaugung

# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).

## Leistungsportfolio Umweltwindkanal.



Plenum: 14 m x 10m

Temperaturbereich: -20 bis +55 °C

Luftfeuchte regelbar ab + 5°C (5-90% rel. Feuchte)

Allradrolle mit max. Rollenleistung: 750 kW

max. Windgeschwindigkeit: 250 km/h

Düse (B x H): 3,5 m x 2,4 m = 8,4 qm

Gebläse Durchmesser: 4750 mm

max. Drehzahl: 518 rpm / max. Leistung: 2060 kW

Solarium: 400 – 1200 W/m<sup>2</sup>

Laufband (L x B): 2,7 m x 0,55 m

Beregnung bis 250 km/h

Beschneigung bis 160 km/h

# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).

## Absicherungsthemen Umweltwindkanal.

### Thermische Betriebssicherheit

- Bauteile / Struktur
- Kühlleistung
- Antriebsstrang
- Bremsenabkühlung
- Steuergerätefunktion

### Betriebs- und Funktionsabsicherung unter Umweltbedingungen

- Höhensimulation
- Wassermanagement
- Batterieladeverhalten
- Beschneigung
- Emissionierung unter Höhe
- Motorapplikation

### Tieftemperaturbetriebsverhalten

- Abgas off-cycle Emissionen
- Kaltstartbetriebsversuche
- Kurbelgehäusevereisung

### Heiz / Klimaentwicklung

- Funktionsabsicherung Heiz-Klimasystem
- Komfortoptimierung Heiz-Klimasystem

### Energiemanagement / Wärmemanagement

- elektrische Betriebsstrategien
- thermische Betriebsstrategien
- Elektrifizierung Antriebsstrang
- Fluidbilanzierung

# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Umweltwindkanal.



**Ziel:** Verlagerung Prüfumfänge ins EVZ unter Gewährleistung der Betriebs- und Verkehrssicherheit unter allen klimatischen Wetterbedingungen

**Fokus Umweltwindkanal:** Simulation extremer klimatischer Umwelteinflüsse  
Hitze, Kälte, Sonne, Regen, Schnee

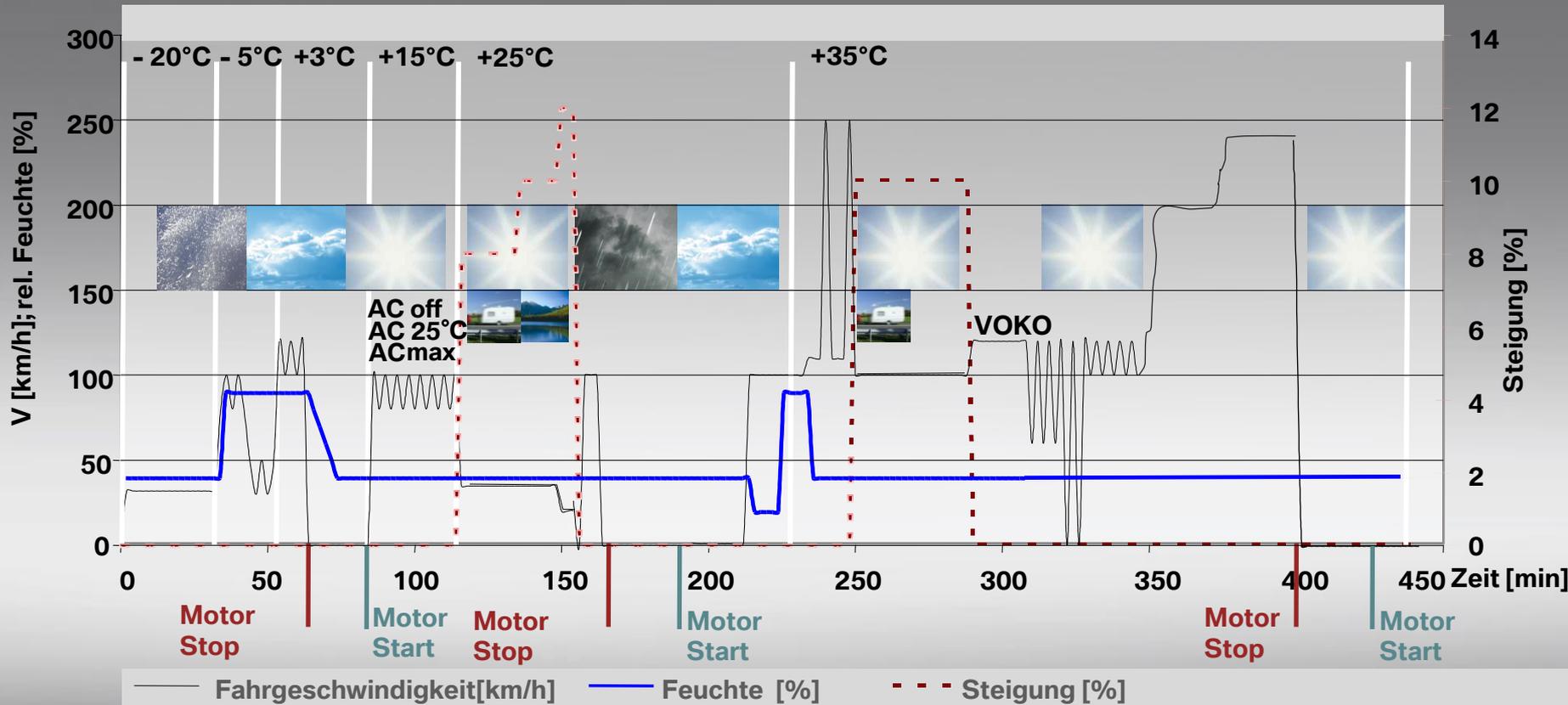
# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Komplexe Umweltsimulation.



Fahrzeuge und unterschiedlichste Witterungsbedingungen  
an den Systemgrenzen freischneiden

Transfer der Teilrealitäten auf den Prüfstand

# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Umweltprofil im Prüfstand – um die Welt in acht Stunden.



# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Versuchsumfänge Umweltwindkanal.



**Sonnensimulation** Auslegung Heiz-Klima Systeme

**Regensimulation** Wasserfangmanagement A-Säule / Freihaltung Spiegel u Seitenscheibe / Wischerauslegung / Nassansprechverhalten Bremse / Scheinwerferbetauung

**Schneesimulation** Verlegung Sensorik, Ansaugluftführung, Scheinwerfer

**Motorradlaufband** Kühlleistungsmessungen, Wind und Wetterschutz

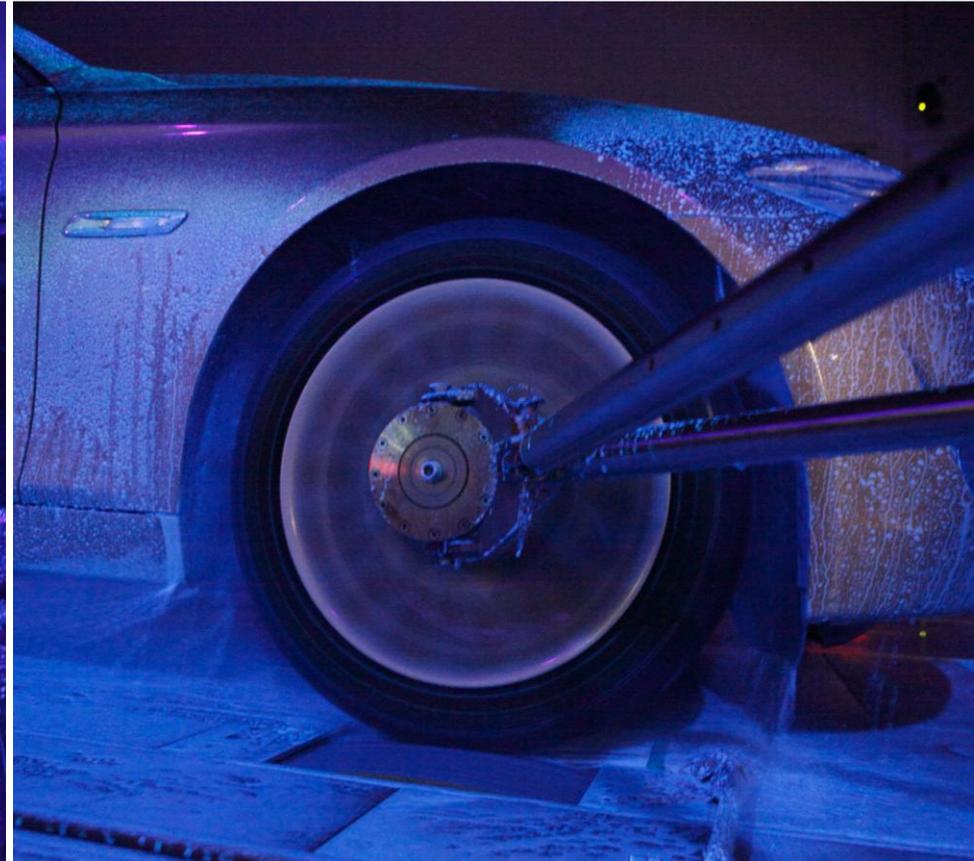
**Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).**  
Umweltwindkanal – Regensimulation. Wasserbeaufschlagung  
gesamtes Fahrzeug mittels Regenrigg.



**Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).**  
Umweltwindkanal – Regensimulation. Wasserbeaufschlagung  
gesamtes Fahrzeug zur Wischerauslegung.



**Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).**  
A-Säulenoptimierung zur Sicherstellung Seitenscheibeneinhaltung.  
Optimierung Nassansprechen Bremse.



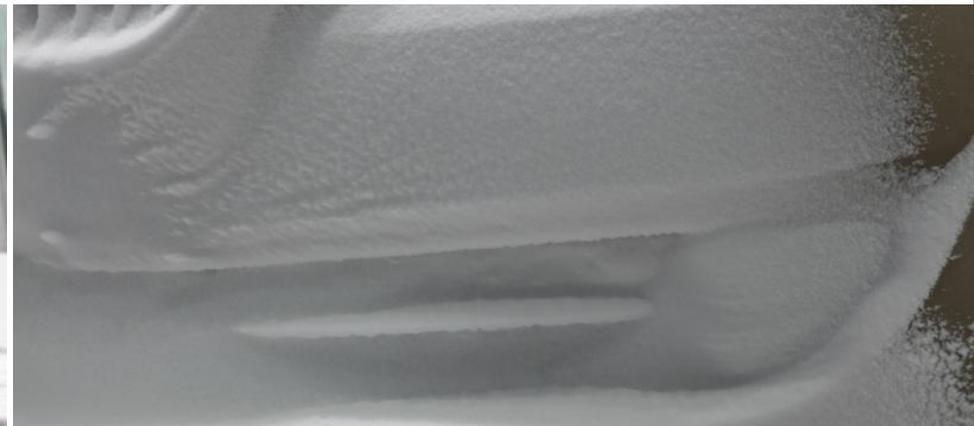
**Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).**  
Umweltwindkanal – Schneesimulation.  
Beschneigung gesamtes Fahrzeug mittels Schneelanze.



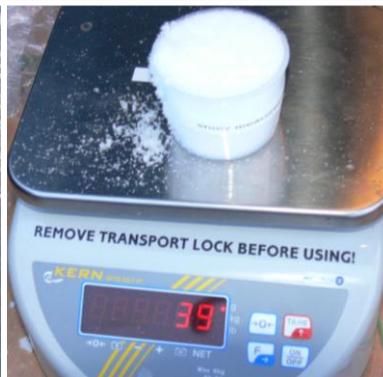
# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).

Umweltwindkanal – Schneesimulation.

Schneeverlegung Fahrzeugfront/-heck, Scheinwerfer und Sensorik.



# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Sicherstellung Simulationsqualität Beschneiungsanlage im EVZ.



# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Umweltwindkanal – Motorrad-Flachband.



Simulation extremer klimatischer Umwelteinflüsse: Hitze und Regen

Absicherungsthemen auf dem Flachband: Kühlleistungsmessungen, Wind und Wetterschutz

Aufgabe Flachband: zusätzlich zur Raddrehung Bewegung des Unterbodens zur Unterstützung der Anströmung z.B. des Kühlmittelwärmetauschers für Auslegung der Motorkühlung und reale Gischtsimulation

# Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ). Intelligentes Energiemanagement im EVZ.



Rückspeisung elektrische Energie aus Antriebssystem und Fan

Maximale Isolation der Prüfstände

Freie Kühlung mit Außenluft

Konzeption und Optimierung Kälteanlage im Kaskadenprinzip

Optimierung Gleichzeitigkeit der Prüfstände

**Energie- und umwelttechnisches Versuchszentrum (EVZ).**  
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

