

Digitrans Outdoor- Beregnungsanlage

**Testinfrastruktur für Regen-
tests von automatisierten
Fahrzeugen und deren
Komponenten**

www.digitrans.expert



Warum wir eine Outdoor-Beregnungsanlage gebaut haben?

Aufgrund der zunehmenden Automatisierung von Fahrzeugen wird immer mehr Verantwortung vom Fahrer auf das Fahrzeug übergeben.

Schlechtwetter beeinflusst die Performance von Sensoren (z.B. Sicht bei Starkregen) sowie von Aktoren (z.B. Verzögerung/Beschleunigung auf nassen Oberflächen), deshalb ist es besonders wichtig, diese auch ausführlich bei widrigen Wetterbedingungen, wie etwa Regen, zu testen.

Die Testmöglichkeiten mit natürlichem Niederschlag sind dazu allerdings nur bedingt geeignet. Weder sind die gegebenen Wetterbedingungen auf Knopfdruck steuerbar, noch lassen sich die Niederschlagsbedingungen mit der exakten Intensität und Tröpfchengrößenverteilung auf längere Dauer reproduzieren.

Nach einer umfassenden Recherche zu Regen und Regensystemen sind wir zum Ergebnis gekommen, dass es aktuell keine Systeme am Markt gibt, welche die bereits jetzt bekannten Anforderungen erfüllen.

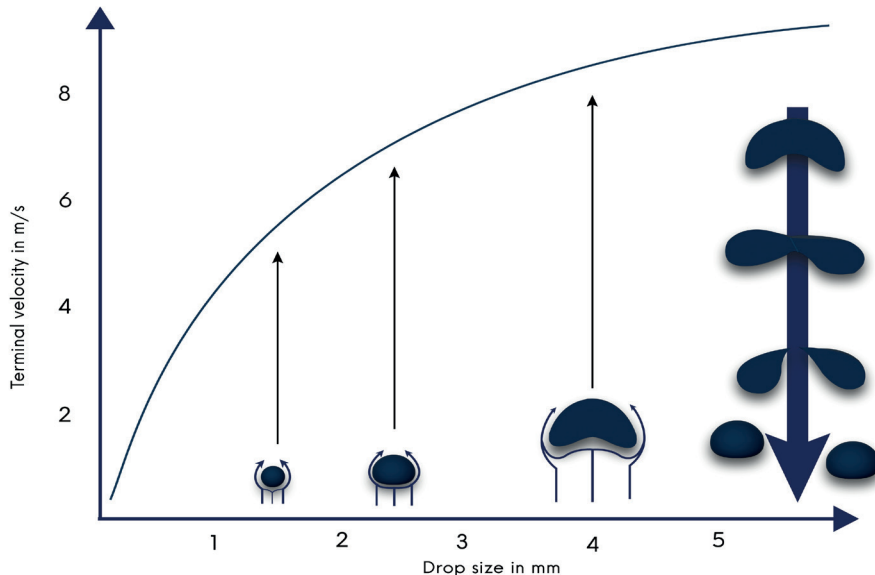
Aus diesem Grund wurde entschieden, eine völlig neuartige Outdoor-Beregnungsanlage zu realisieren. Ziel war es, eine Konfiguration zu finden, die einerseits natürlichen Regen bestmöglich simuliert und andererseits auch einen bestimmten Bereich abdeckt, welcher in leichten und starken Regenbedingungen in Europa zu finden ist.



Was ist eigentlich Regen in der Natur?

Wie sehen Regentropfen aus?

Die Form eines Regentropfens variiert je nach Größe und Fallgeschwindigkeit. Ab einer Größe von 5 mm teilt sich der Tropfen.



Welche Regenintensitäten gibt es?

Grundsätzlich differenziert man bei den Intensitäten in drei unterschiedliche Stärken:

- **Leichtregen**
- **Mittlerer Regen**
- **Starkregen**

Besonders bei natürlichem Regen ist deutlich zu erkennen, dass innerhalb eines Zeitraums unterschiedliche Intensitäten auftreten. Aufgrund dessen können nur Durchschnittswerte innerhalb einer bestimmten Zeitspanne ermittelt werden. Für optimale Testzwecke werden jedoch konstante Regenmengen benötigt.

Eine hohe Regenintensität von ca. 100 mm/Stunde resultiert in einem möglichen punktuellen Ausfall von Sensoren.

Die Outdoor-Beregnungsanlage ermöglicht konstante, reproduzierbare Intensitäten über einen längeren Zeitraum hinweg, wodurch optimale Testbedingungen sichergestellt werden können.

Was sagt die Tröpfchengrößenverteilung aus?

Die Tröpfchengrößenverteilung gibt an, in welcher Menge und Größe Regentropfen fallen. Die Größe wird anhand des Durchmessers vom Tropfen gemessen. Die Regenintensität korreliert mit der Tröpfchengrößenverteilung.



Digitrans Outdoor-Beregnungsanlage

Maße

- Länge: ca. 80 m (inkl. Kreuzungsbereich)
- Höhe: ca. 10 m

Regenintensitäten

- leichter Regen: variabel zwischen 20 und 30 mm/Stunde
- starker Regen: 100 mm/Stunde

Berechnete Fahrstreifen

- zwei bei leichtem Regen
- vier bei starkem Regen

Besonderheiten

- natürliche Tröpfchengrößenverteilung
- homogen über den gesamten Testbereich
- genaue Nachbildung von realen Regenbedingungen
- schafft eine konsistente und reproduzierbare Umgebung



Was kann alles mit der Outdoor-Beregnungsanlage getestet werden?

Mit der Outdoor-Beregnungsanlage auf dem Digitrans Testcenter für automatisiertes Fahren kann eine Vielzahl an verschiedene Tests und Untersuchungen durchgeführt werden, um die Sicherheit und Leistungsfähigkeit automatisierter Fahrzeuge und deren Komponenten unter realistischen Wetterbedingungen zu evaluieren und zu verbessern.

Unter anderem können folgende Tests durchgeführt werden:

- 1 Dynamische Tests**
wie Spurwechsel, Kreuzungen und Einreihen in den Verkehr
- 2 Tests mit Gischt und Wasserschwall**
- 3 Sensorentwicklung und -validierung**
Überprüfung und Validierung der Sensoren z.B. bei Starkregen
- 4 Erkennbarkeit von Fahrbahnmarkierungen bei Regen und Nässe**
- 5 Groundtruth-Referenzierung**
- 6 Vergleich von dynamischen und statischen Wetterdaten**

Welche Zusatzservices bieten wir?



Bereitstellung von Wetterdaten durch moderne Straßenwetterstation

Diese liefert Informationen über die vollständigen, vorherrschenden Wetterdaten wie z.B.:

- Wasserfilmhöhe auf der Fahrbahn
- Fahrbahntemperatur
- Straßenzustand (trocken, feucht, nass, eisig, schneebedeckt)
- Windtemperatur, -richtung und -böen
- Niederschlagsintensität und -art



Tests auch bei Dunkelheit möglich dank Beleuchtungsanlage

- hochmoderne Beleuchtungsanlage über gesamten Testbereich
- Sonnenuntergangsscheinwerfer für Tests mit nachgestellter Blendung



Möglichkeit von Videoaufnahmen aus sieben verschiedenen Blickwinkeln

- sieben Kameras sind an der Stahlkonstruktion montiert
- hilfreich für Auswertung der Ergebnisse sowie Dokumentationszwecke

