

Griffigkeit und Ebenheit von Deckbelägen und FGSO

Dr. Ch. Angst

IMP Bautest AG

Allgemeines

Längsebenheit

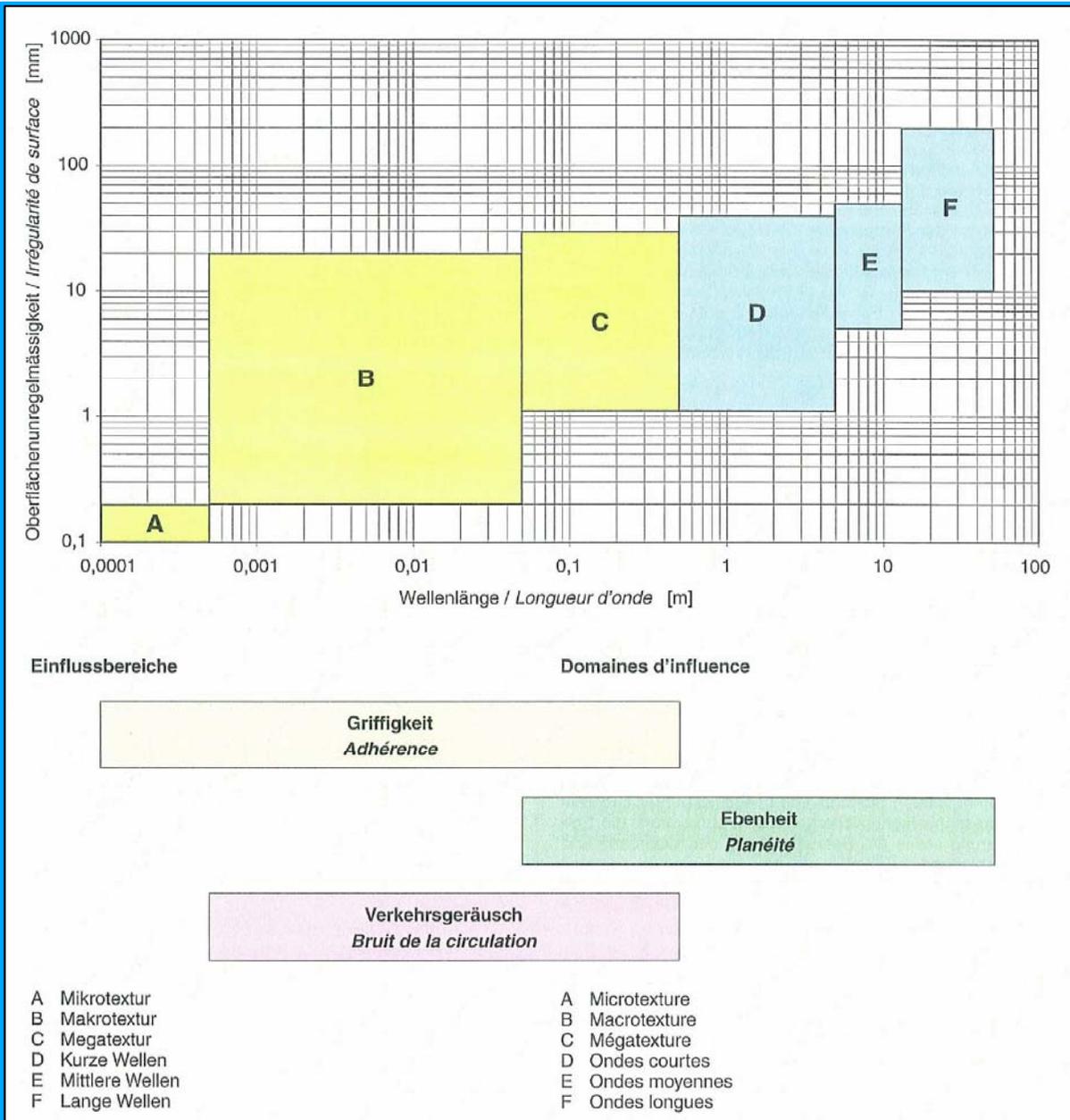
Querebenheit

Griffigkeit

Allgemeines

- **Längsebenheit** → **Fahrkomfort**
→ **Gebrauchsdauer**
- **Querebenheit** → **Sicherheit**
- **Griffigkeit** → **Sicherheit**
- **akustische
Eigenschaften** → **Lebensqualität**

Begriffe



Längsebenheit

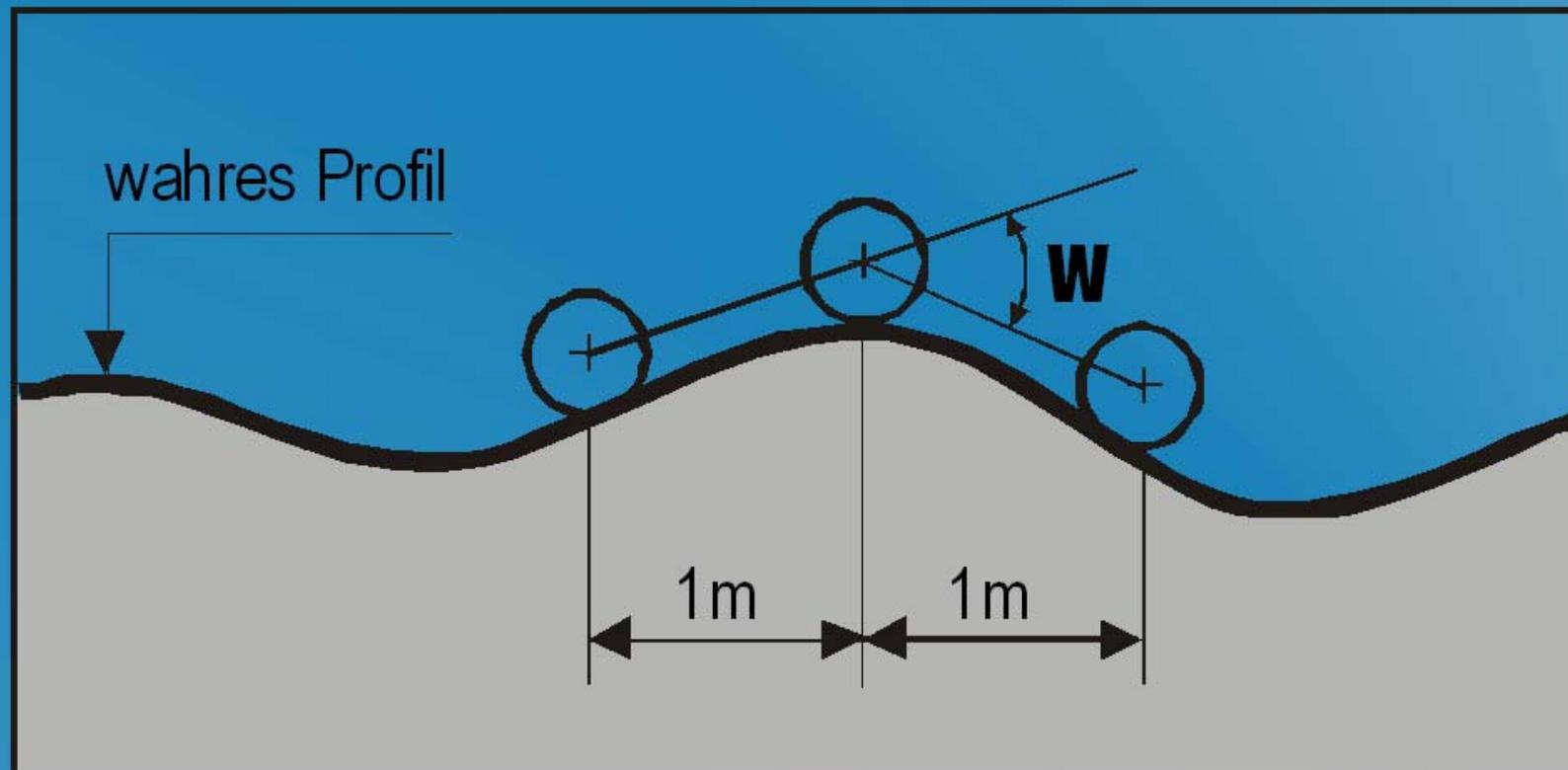
Ursprung von Längsunebenheiten:

- Einbauten (Schächte)
- Fahrbahnübergänge Trasse/Brücke
- Arbeitsnähte
- Einbau

Längsebenheit

Messverfahren gemäss Norm: Goniograph

W-Wert



W-Wert

- Einzelwert des Winkels
- Beurteilung einzelner Unebenheiten
- Angabe in Promille
- $1 \text{ mm} = 1 \text{ Promille}$

S_W - Wert

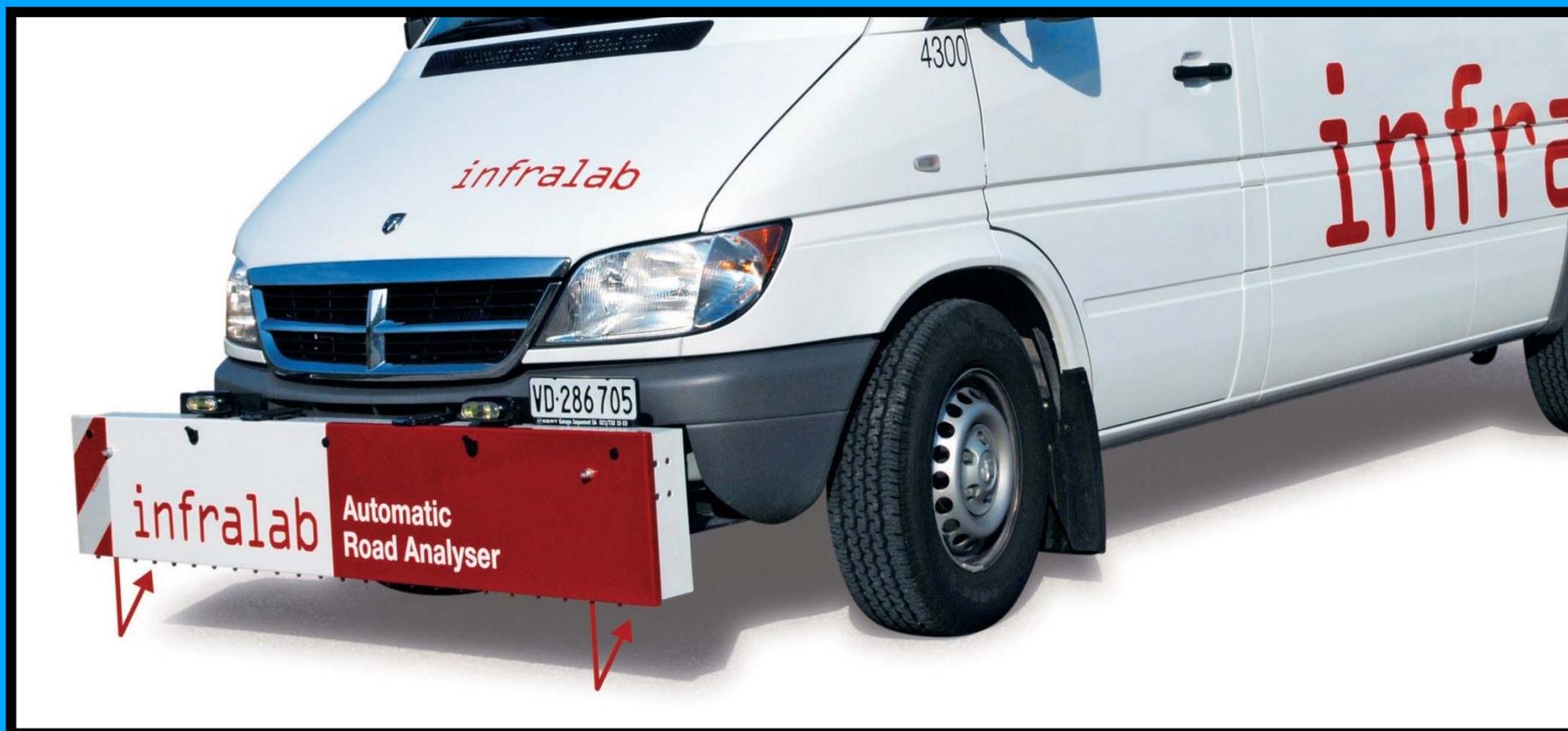
- Standardabweichung der W–Werte
- Gesamtbeurteilung des Abschnitts
- mindestens 250 W-Werte
- Angabe in Promille

Uneben trotz Erfüllung der Norm?

- Normiertes Verfahren erfasst nur Wellenlängen bis ca. 3-4 m!
- Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten beeinflussen längere Wellen der Fahrkomfort
 - ▶ ▶ Norm zur Zeit unbefriedigend

Längsebenheit

ARAN Automatic Road ANalyzer



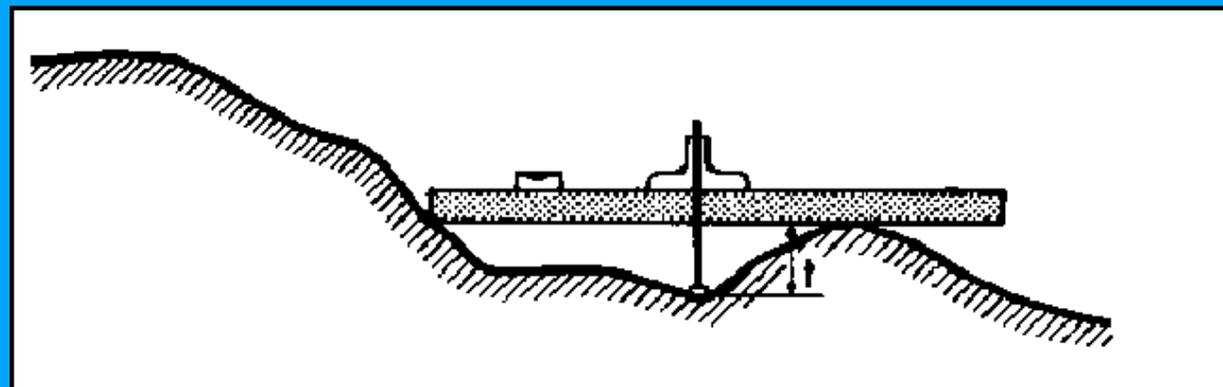
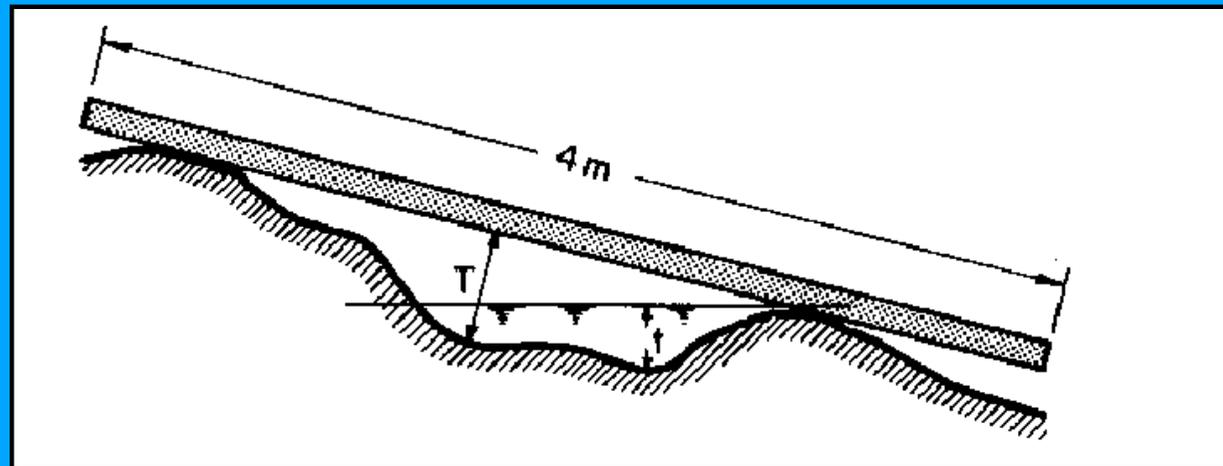
Längsebenheit

Vorteile des ARAN

- ohne Störung des Verkehrs
- beide Radspuren links/rechts
- hohe Messdichte
- verschiedene Auswertungen möglich
(längere Wellen)

Querebenheit

Messverfahren: 4m-Latte



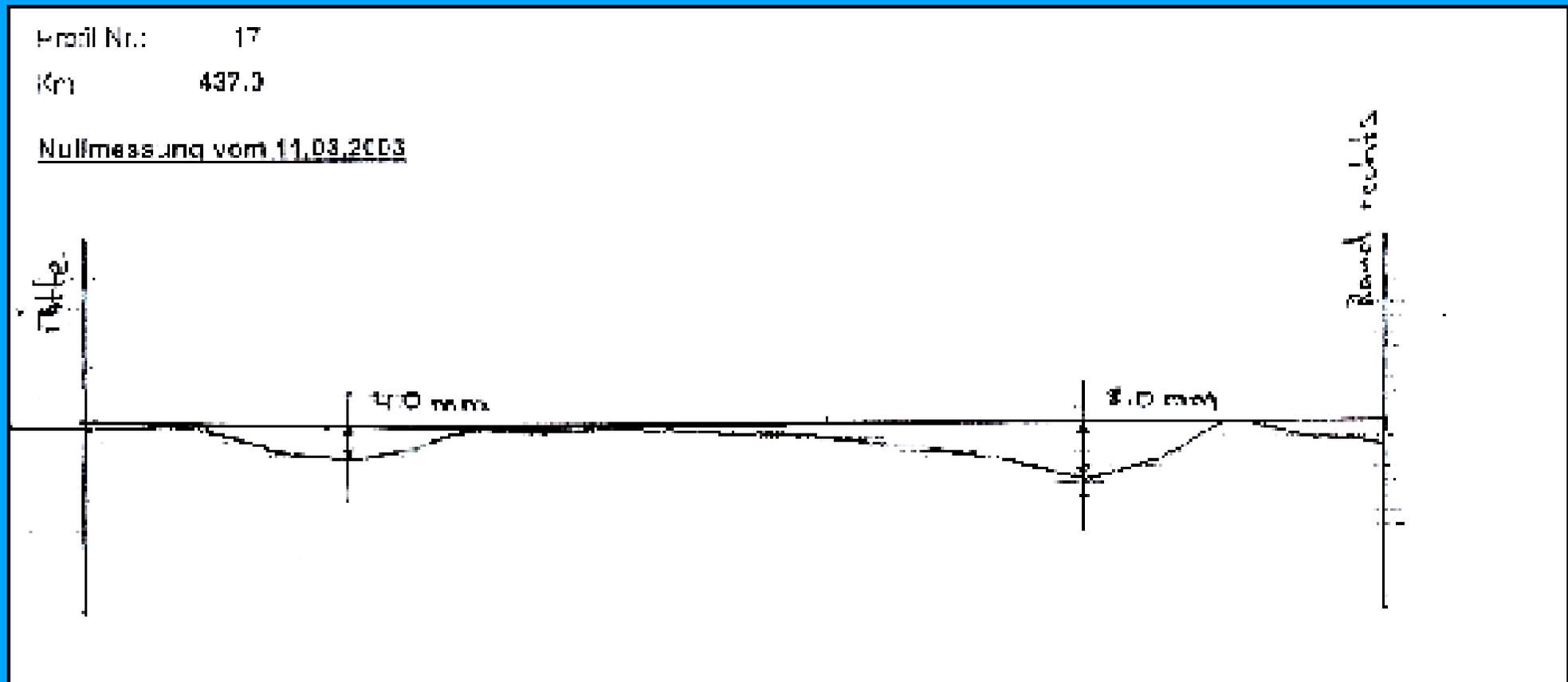
Querebenheit

Messverfahren: Planum (Profilschreiber)



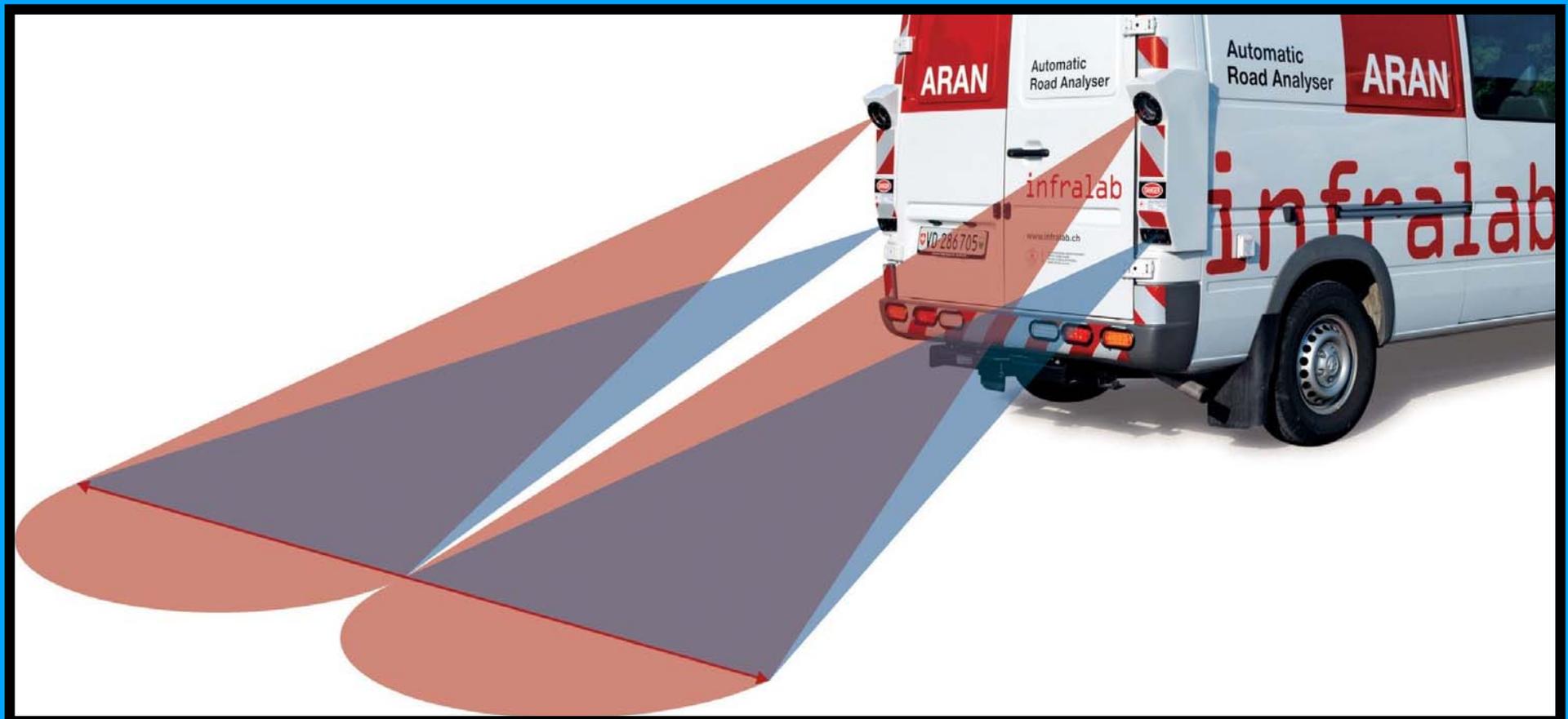
Querebenheit

Messverfahren: Auswertung Planum



Querebenheit

ARAN Automatic Road ANalyzer



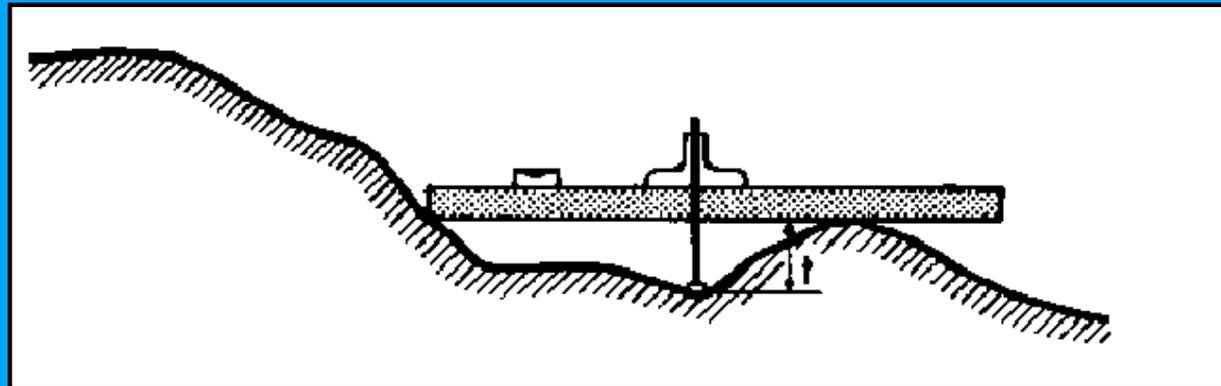
Querebenheit

Vorteile des ARAN

- ohne Störung des Verkehrs
- hohe Messdichte
- digitale Verarbeitung in Strassendatenbank
- Visualisierung mit Foto

Querebenheit

t-Wert (nicht normiert)



t-Wert: theoretische Wassertiefe

- ▶ ▶ Entwässerung prüfen (Aquaplaning)

Ebenheit, Visualisierung

Visualisierung mittels Foto, Karte und Indizes



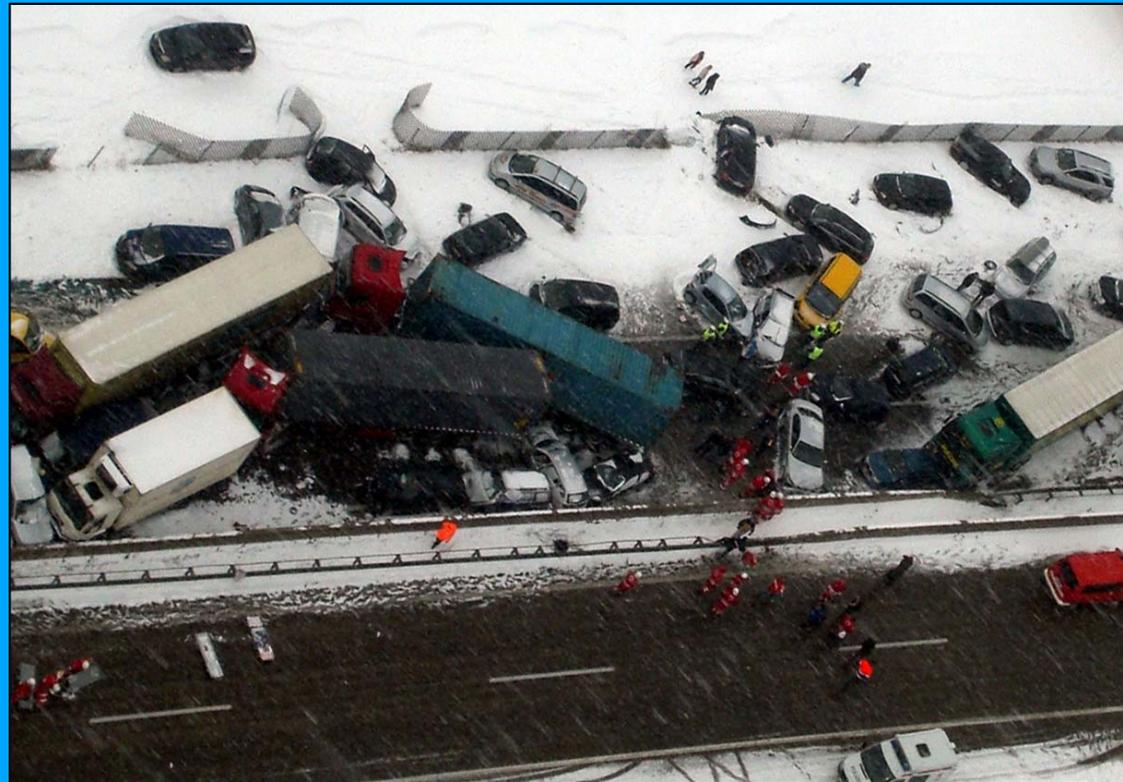
Griffigkeit

**Griffigkeit erforderlich um Brems-
und Seitenkräfte zu übertragen.**

Griffigkeit

Ohne Griffigkeit gibt es keine Kontrolle über das Fahrzeug

Griffigkeit ermöglicht die Übertragung von Bremskräften und Seitenführungskräften.



Griffigkeit

Griffigkeit kein absoluter Wert, abhängig von:

- **Autoreifen (Profiltiefe)**
- **Fahrverhalten, Geschwindigkeit**
- **Zustand Strasse (sauber, Schnee, Laub, ...)**
- **Wasserfilm**

Griffigkeit

- **Mikrorauigkeit:** **Schärfe des Gesteins**
→ **massgebend für Reibungskraft**

- **Makrorauigkeit:** **Textur zwischen Körnern**
→ **massgebend für Wasserabfluss**

Griffigkeit

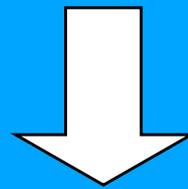
Mineralstoffe und Griffigkeit

- **Polierresistenz wichtig (PSV-Wert)**
- **Sand und Feinsplitt wichtiger als Grobsplitt**
- **AC 8 ist griffiger als AC 16 !**

Griffigkeit

Griffigkeit bei Nässe

Kraftübertragung über trockene Kontakte



Wasser muss verdrängt werden

Griffigkeit

Aufstandfläche bei Regen

Nasser Bereich:

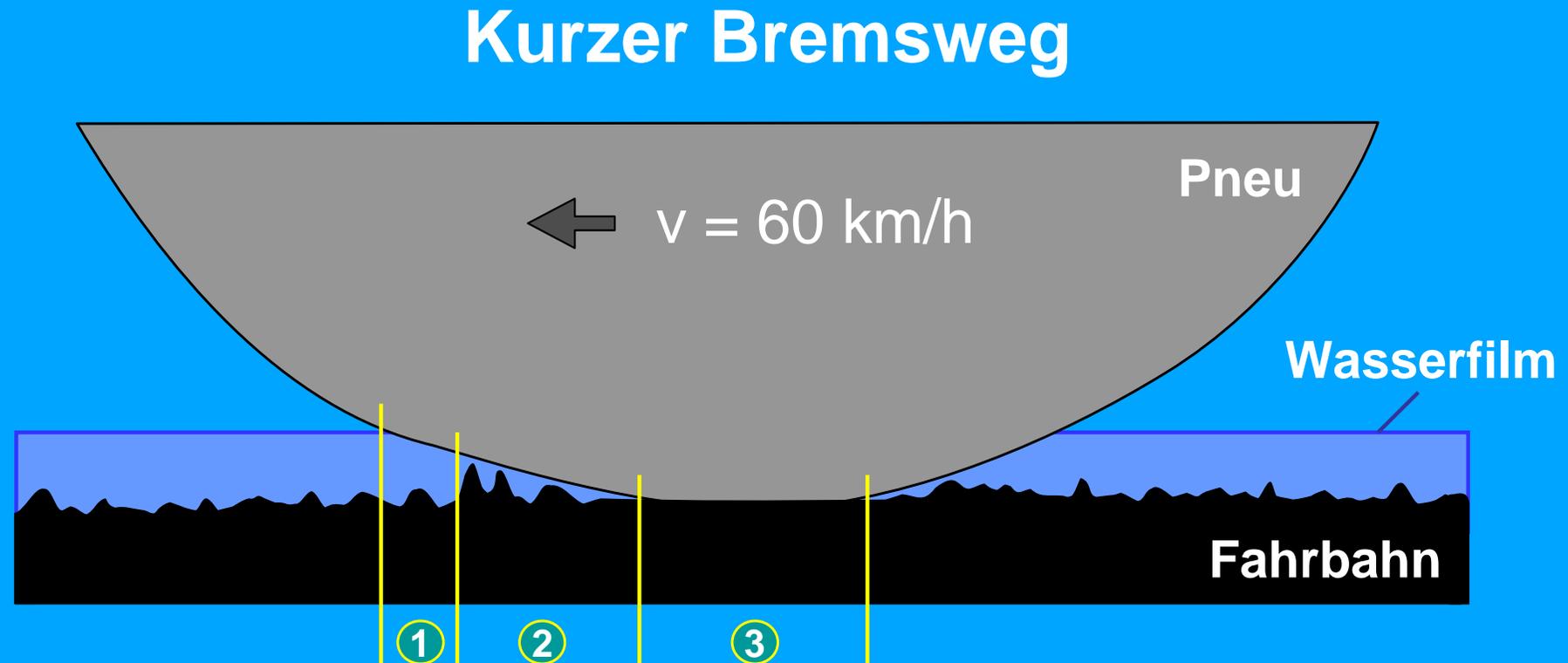
**Drainage, keine
Kraftübertragung, vorne**

**Teilweise nasser Bereich: teilweise Kraftübertragung,
letzten Wasserfilm
durchbrechen**

trockener Bereich:

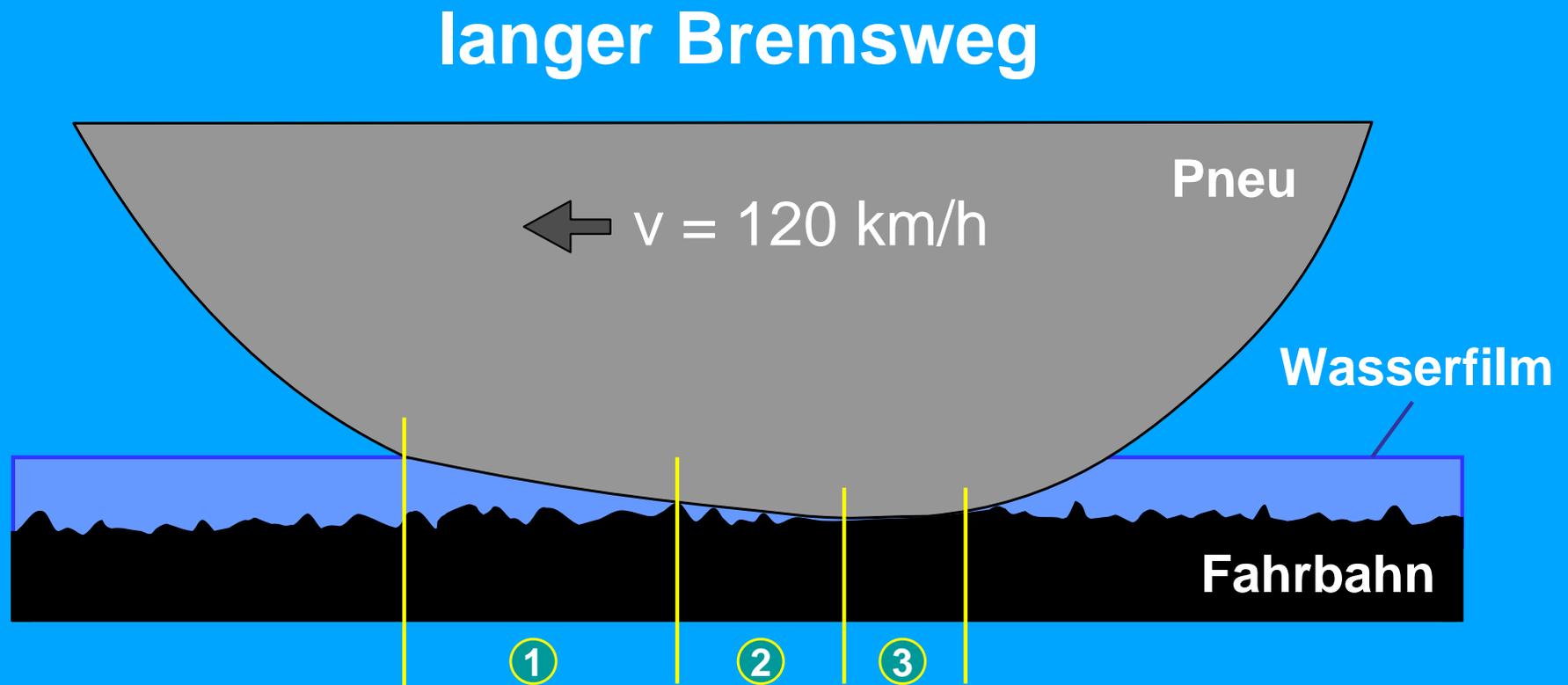
Kraftübertragung

Griffigkeit bei Nässe



- ① Durchzogener Wasserfilm; Drainage-Zone
- ② Wasserfilm teilweise durchbrochen
- ③ Trockener Kontakt

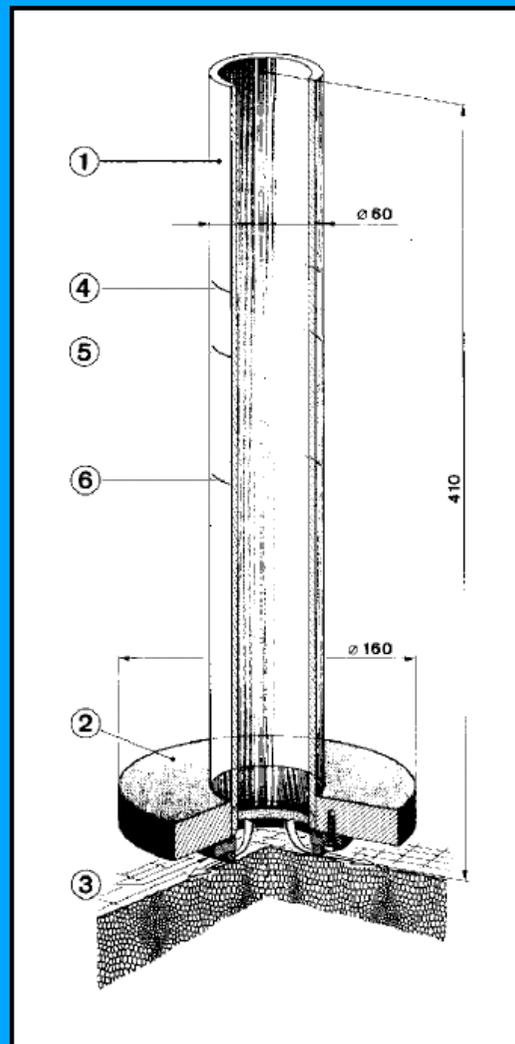
Griffigkeit bei Nässe



- ① Durchzogener Wasserfilm; Drainage-Zone
- ② Wasserfilm teilweise durchbrochen
- ③ Trockener Kontakt

Griffigkeit; Ausflussmesser Mohr

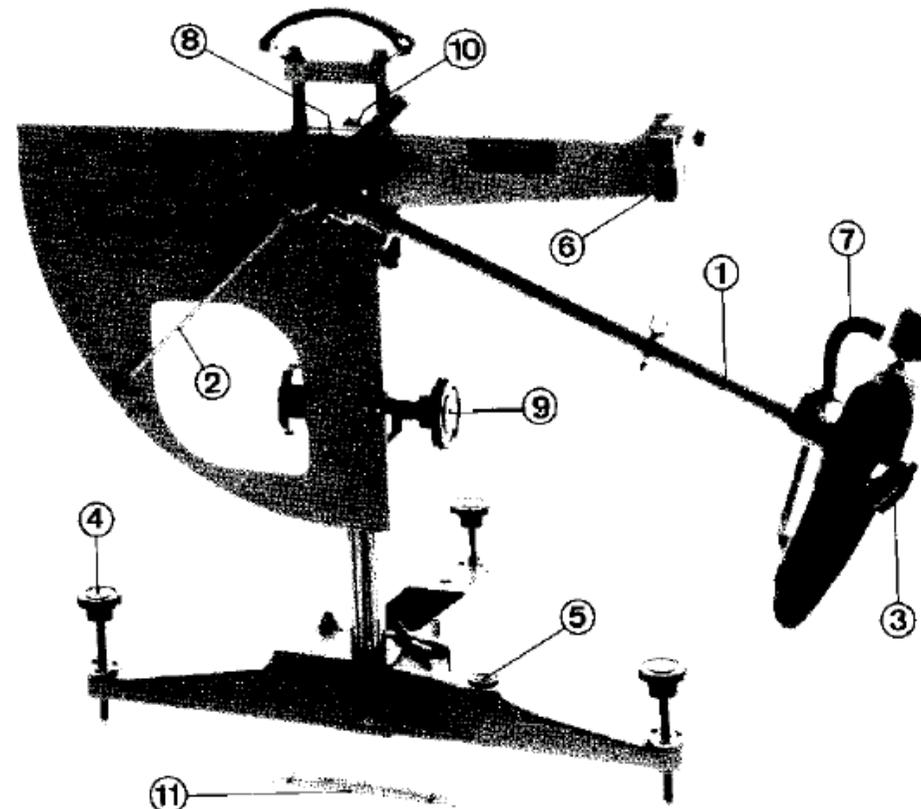
statisches Messverfahren: Ausflussmesser Mohr



Griffigkeit; PTV

Statisches Messverfahren: PTV (Pendulum Test Value)

- 1) Pendelarm
- 2) Schleppzeiger
- 3) Gummigleitkörper
- 4) Fußschraube
- 5) Dosenlibelle
- 6) Auslöseknopf
- 7) Hebel zum Anheben des Gummigleitkörpers
- 8) Schleppzeigerkupplung
- 9) Handrad zu Höhenverstellung der Pendelachse
- 10) Fixierschraube der Höhenverstellung
- 11) Lehre zum Einstellen der Reibungslänge



Griffigkeit; Skiddometer

Dynamische Messung

Messung zwischen den Rollspuren Messrad läuft unter Schlupf oder wird blockiert.

Reichweite Abhängig vom Wasservorrat im Zugfahrzeug.



Griffigkeit; Skiddometer

dynamisches Messverfahren: Skiddometer

Blockiertes Schlepprad: $\mu = \frac{R}{N}$

μ Reibungskoeffizient

R Reibungskraft

N Radlast

Griffigkeit; Frictiontester

Dynamische Messung

Kompaktes Messgerät

Messung zwischen den Rollspuren

Messrad läuft unter Schlupf

Einsatz auf Flughäfen

Kurze Reichweite



Griffigkeit; SKM

Messverfahren: SCRIM / SKM

in Europa aktuell

S ideway-Force

C oefficient

R outine

I nvestigation

M achine

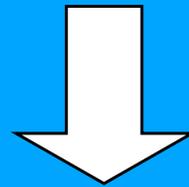
Griffigkeit; SKM

Messverfahren: SCRIM / SKM



Griffigkeit

Falls PTV-Werte kleiner oder Ausflusszeiten
grösser



Überprüfung mit Skiddometer
oder SKM / Mini SKM

**Besten Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!**