

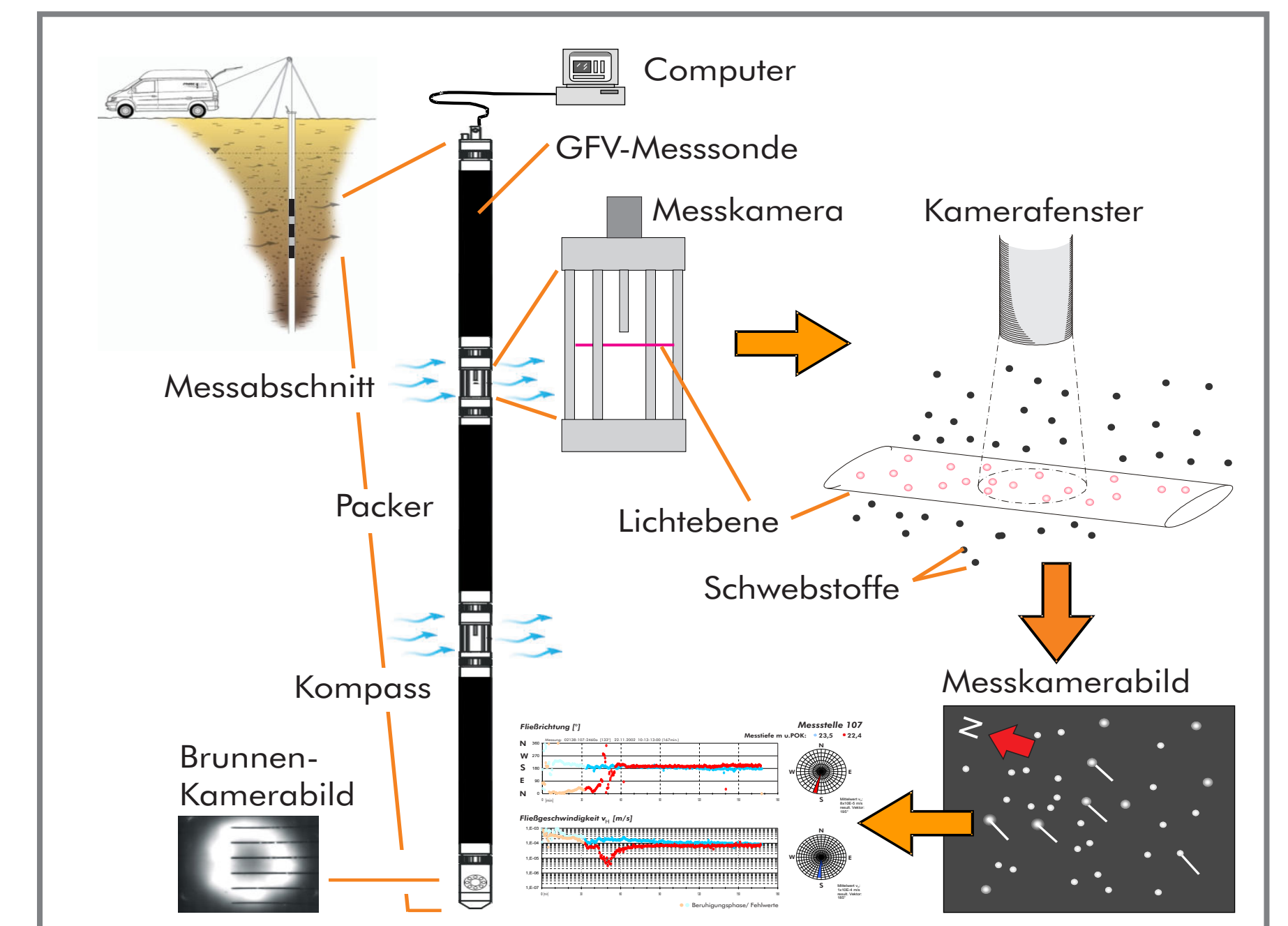
Direkte Messung der Grundwasserfließdynamik mit dem PHREALOG-Messsystem

MARK SCHÖTTLER¹, JÜRGEN SCHLEICHER²

Mit dem PHREALOG-Messsystem steht ein innovatives Flowmeter für die kontinuierliche Messung der horizontalen und vertikalen Grundwasserfließbewegung in Grundwasseraufschlüssen zur Verfügung. Fließbewegungen werden online über die Drift der natürlichen Feinschwebstofffracht gemessen - künstliche Markierungen sind nicht erforderlich.

GFV wird eingesetzt:

- im Umfeld von Deponien, kontaminierten Standorten und Altlasten
- zum Nachweis der Reichweite und der Wirksamkeit von GW-Förderungen
- zum Nachweis und zur Aufzeichnung wechselnder Grundwasserfließdynamik, z.B.
 - in Folge von Hochwasserereignissen und Gezeiteneinfluss
 - in Folge von Erschütterungen, beispielsweise durch Verkehrseinfluss und Erdbeben
- zur Beweissicherung und Plausibilitätsprüfung von Grundwasserfließmodellen
- im Nahbereich von Staudämmen, Tunneln, Deichen und Tiefbaumaßnahmen
- zur Vorerkundung bei der Erschließung von Erdwärme

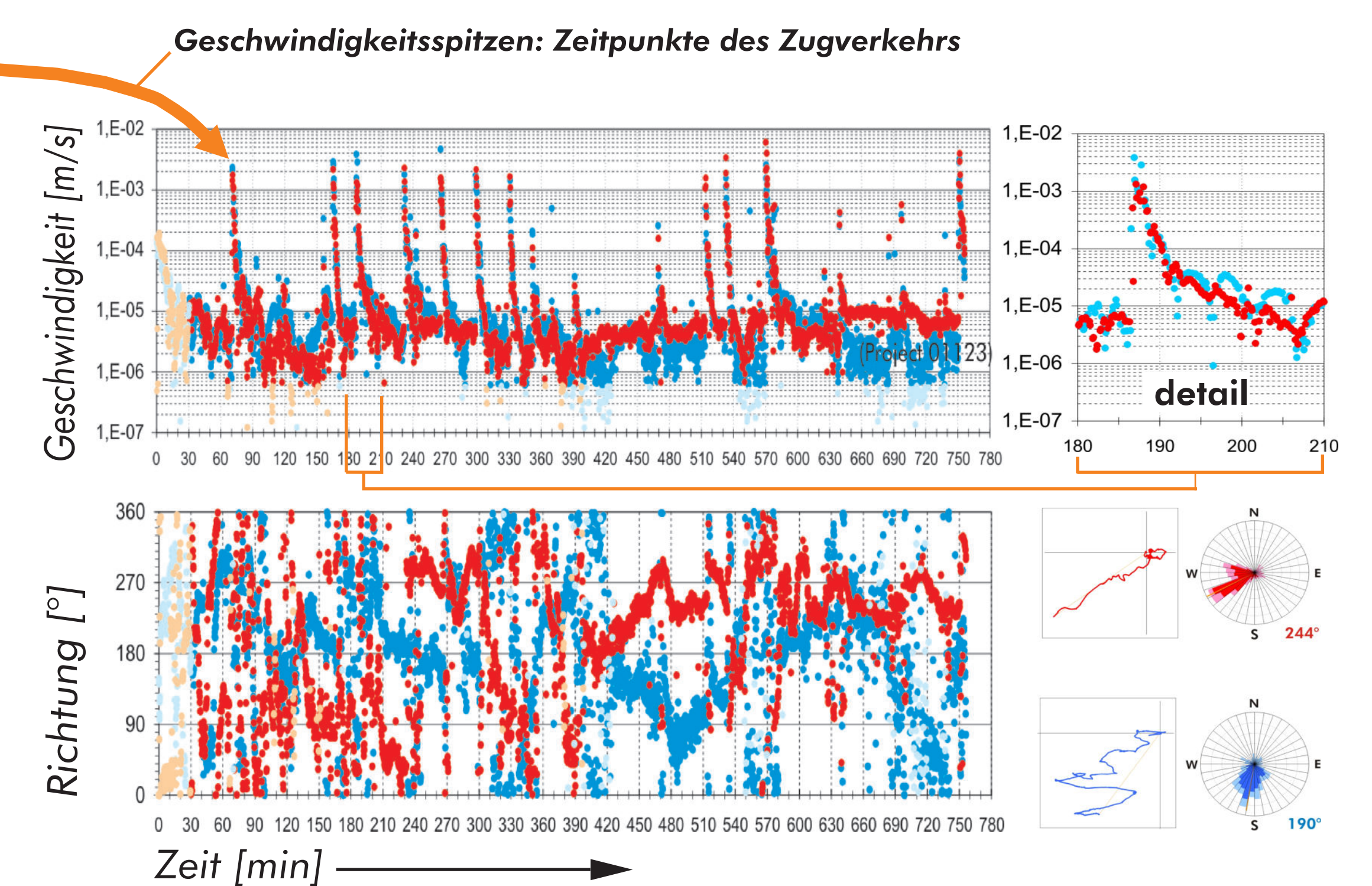
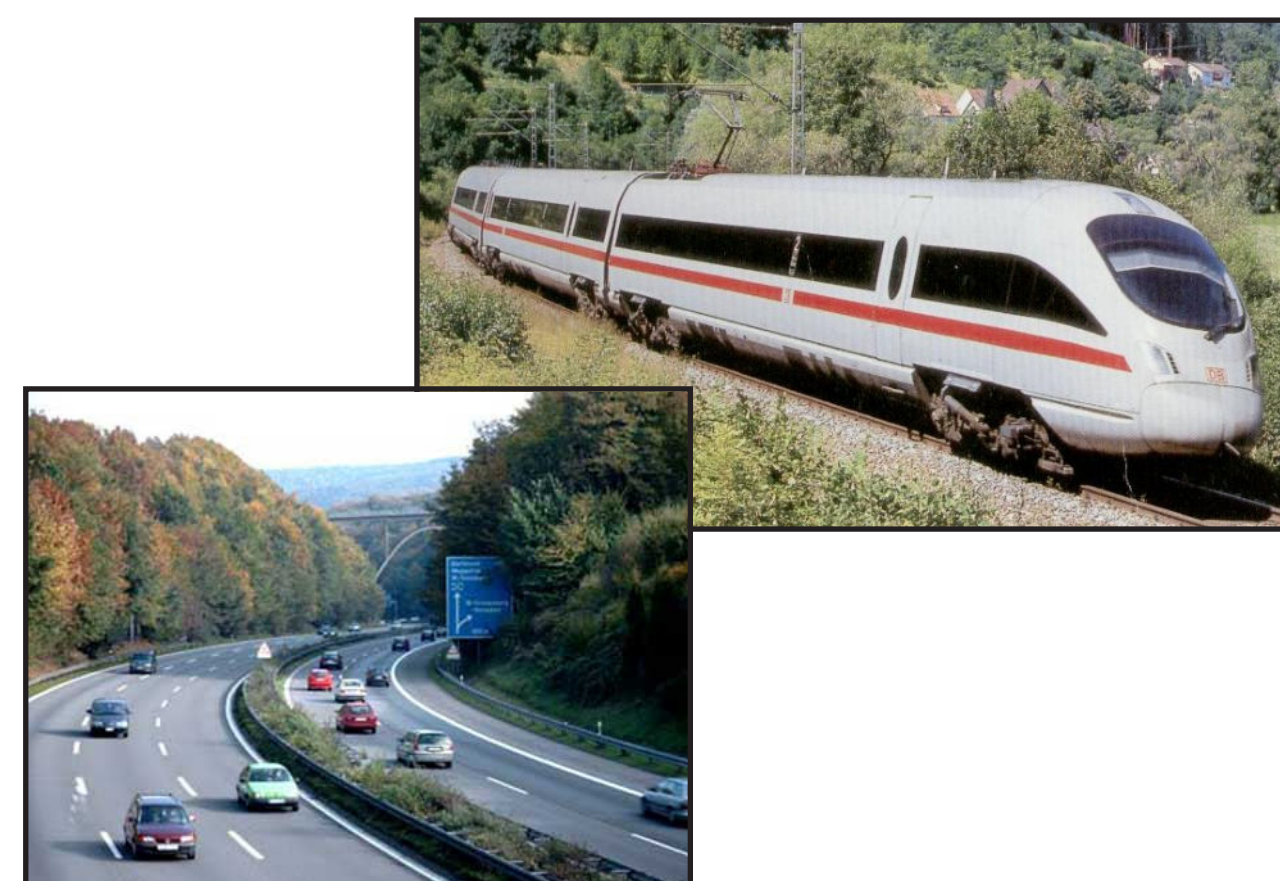


Schematische Darstellung des GFV-Messverfahrens

Beispiel: Nachweis wechselnder Fließdynamik durch Verkehrseinfluß

Die kontinuierliche Messung der Fließbewegung ermöglichte die Aufzeichnung von Druckimpulsen, die durch Zugverkehr ausgelöst wurden.

In 7m+8m Tiefe einer Messstelle (Trasse: 15m) wurden über 12 Std. Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit und relative Schwebstofffracht aufgezeichnet.



Synchrone und kontinuierliche Aufzeichnung der Fließrichtung und Fließgeschwindigkeit in zwei Messtiefen (blau/rot)

Gewonnene Erkenntnisse:

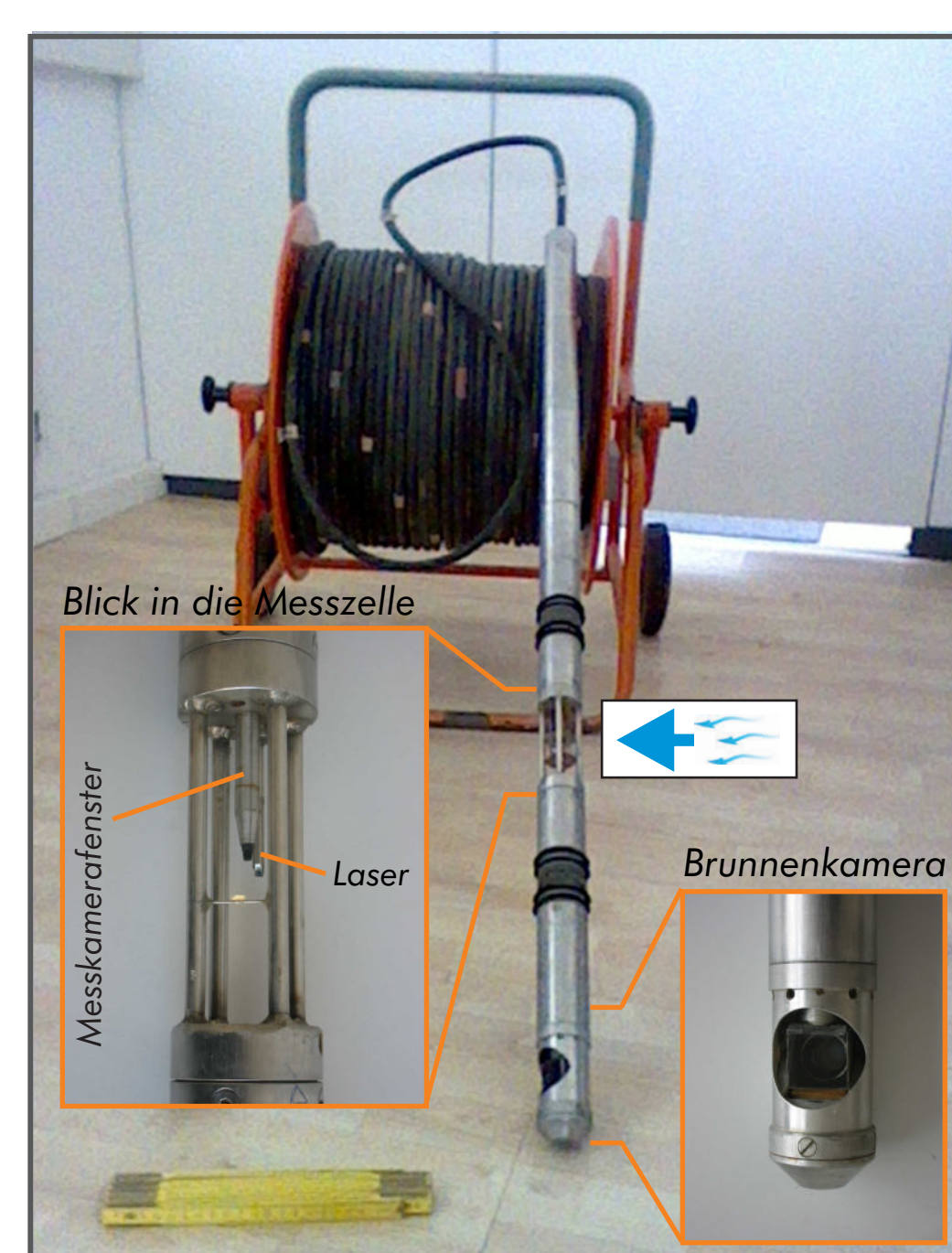
- Die Geschwindigkeitsspitzen korrelierten zeitlich eindeutig mit dem Zugverkehr.
- Die natürliche Fließdynamik wird durch den Zugverkehr erheblich beeinflusst.
- Die anhaltend wechselhafte Fließdynamik führt zu einer erhöhten Makrodispersion von GW-Inhaltsstoffen im Umfeld der Bahntrasse.
- Die nachgewiesene hohe Schwebstofffracht läßt auf eine permanente Mobilisierung von Partikeldepots und damit auf eine reduzierte Filterwirkung im Aquifer schließen.

PHREALOG-Messsonden für 2"-5" Durchmesser

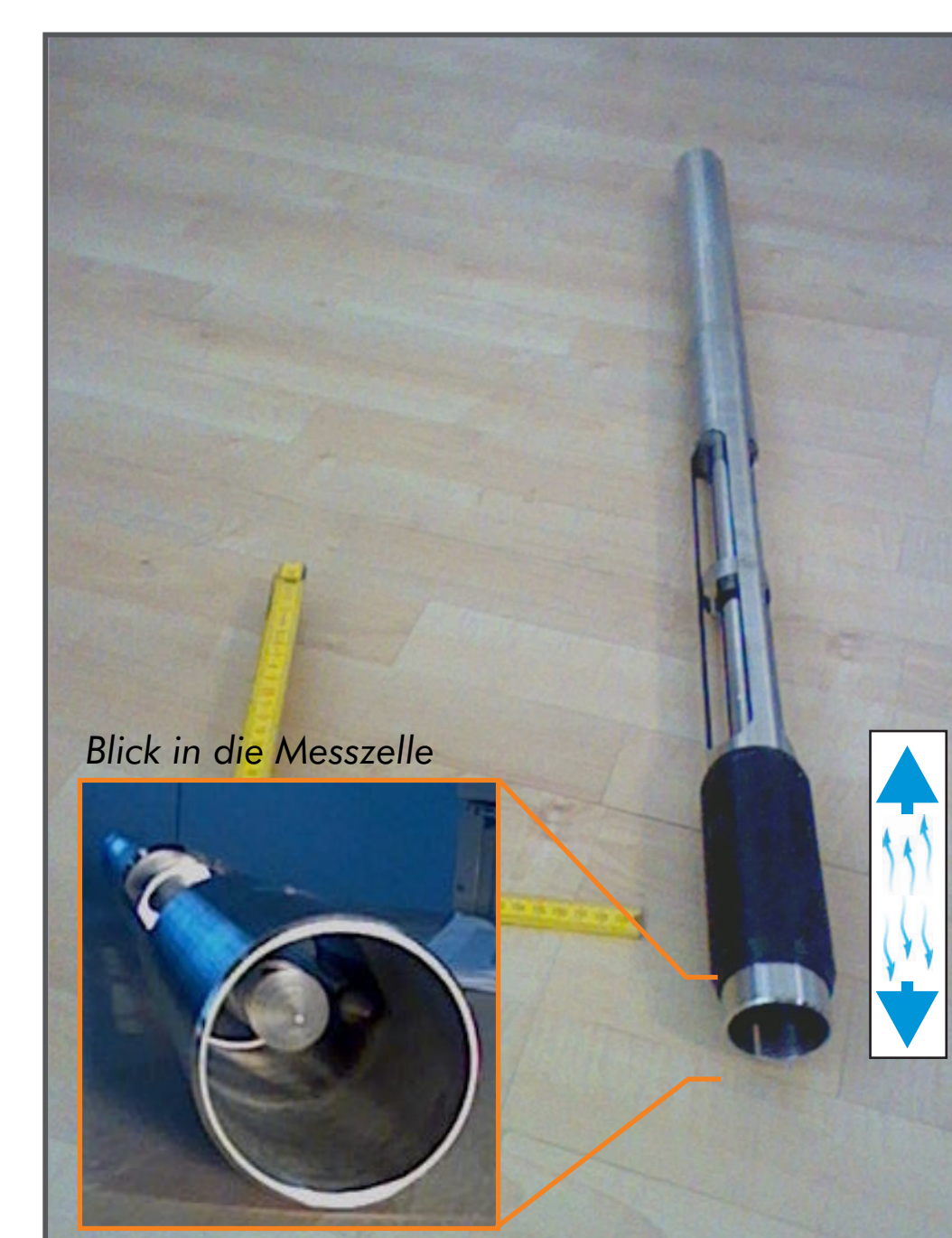
- Sonden für horizontale Fließmessungen
- Sonden für vertikale Fließmessungen

Technische Daten:

Messumfang: Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit, Schwebstofffracht
 Sondenlängen: 1,9m/0,9m
 Sonden Durchmesser: 46mm
 derzeit max. Einsatztiefe: 110m
 Messbereich: $8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ ($=0,1 \text{ m/d}$) bis $0,01 \text{ m/s}$
 Messintervall: 4 sek. bis 120 sek.
 Messdauer: beliebig



GFV-Sonde für horizontale Fließmessungen; mit Brunnenkamera



GFV-Sonde für vertikale Fließmessungen



Anpassbar auf Durchmesser >5" (DN 125)



Systemsteuerung und Datenverarbeitung

Ausblick: Weiterentwicklung des PHREALOG-Messsystems

Entwicklungsziele:

- Synchrone "Multi-Level"-Messungen mit koppelbaren Modulen für den Einsatz in einem Grundwasseraufschluß oder zeitgleich in mehreren Grundwasseraufschlüssen
- Einsatz als Datenlogger für Dauermessungen
- Miniaturisierung der Bauformen für den Einsatz in weiteren Anwendungsbereichen.
 Beispielsweise für:
 - sehr kleinkalibrige Grundwasseraufschlüsse, z.B. "Direct-Push" Verfahren
 - große Messtiefen

