

Ermittlung von Oberflächenabflüssen im urbanen Raum mit Überwachungskameras



Surface Structure Image Velocimetry (SSIV)

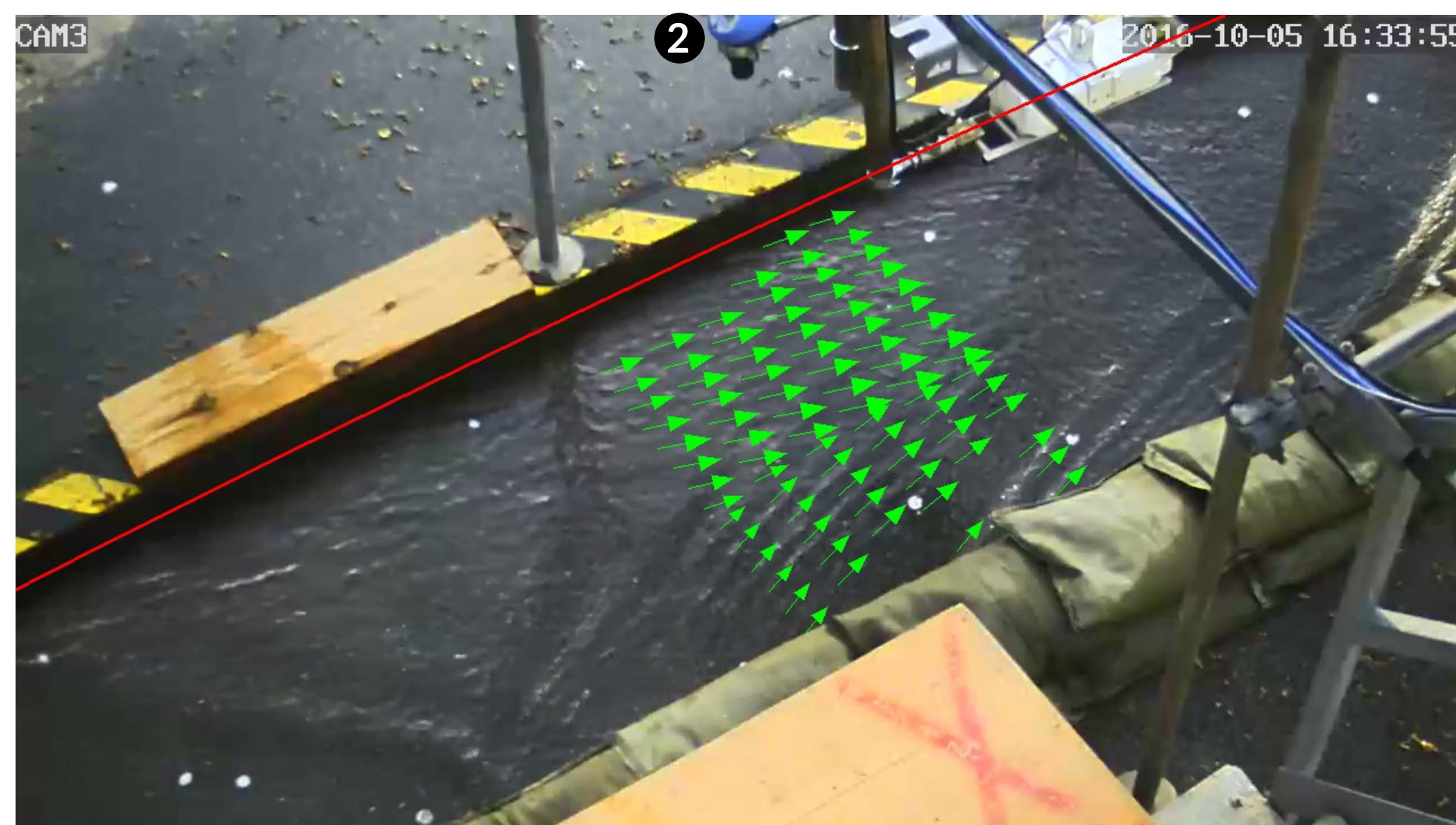


Abb. 1: Gefilterte Geschwindigkeiten nach der Kreuzkorrelation (Sicht von Kamera 1).

SSIV: Methode zur Geschwindigkeitsmessung von instationären Freispiegel-Abflüssen (Abb.2).

- **Orthorektifizierung** benötigt die Kalibrierung der Kamera durch Vermessung von Kontrollpunkten.
- Basiert auf **Kreuzkorrelationsverfahren**. Es braucht keine Tracerpartikel, sichtbare Verspiegelungen an der Wasseroberfläche sind ausreichend.
- **Herausfiltern von Messfehlern:** Ausreisser werden entfernt.
- **Mittlere Fließgeschwindigkeit** wird berechnet für den Querschnitt mit einer Annahme über das vertikale Strömungsprofil.

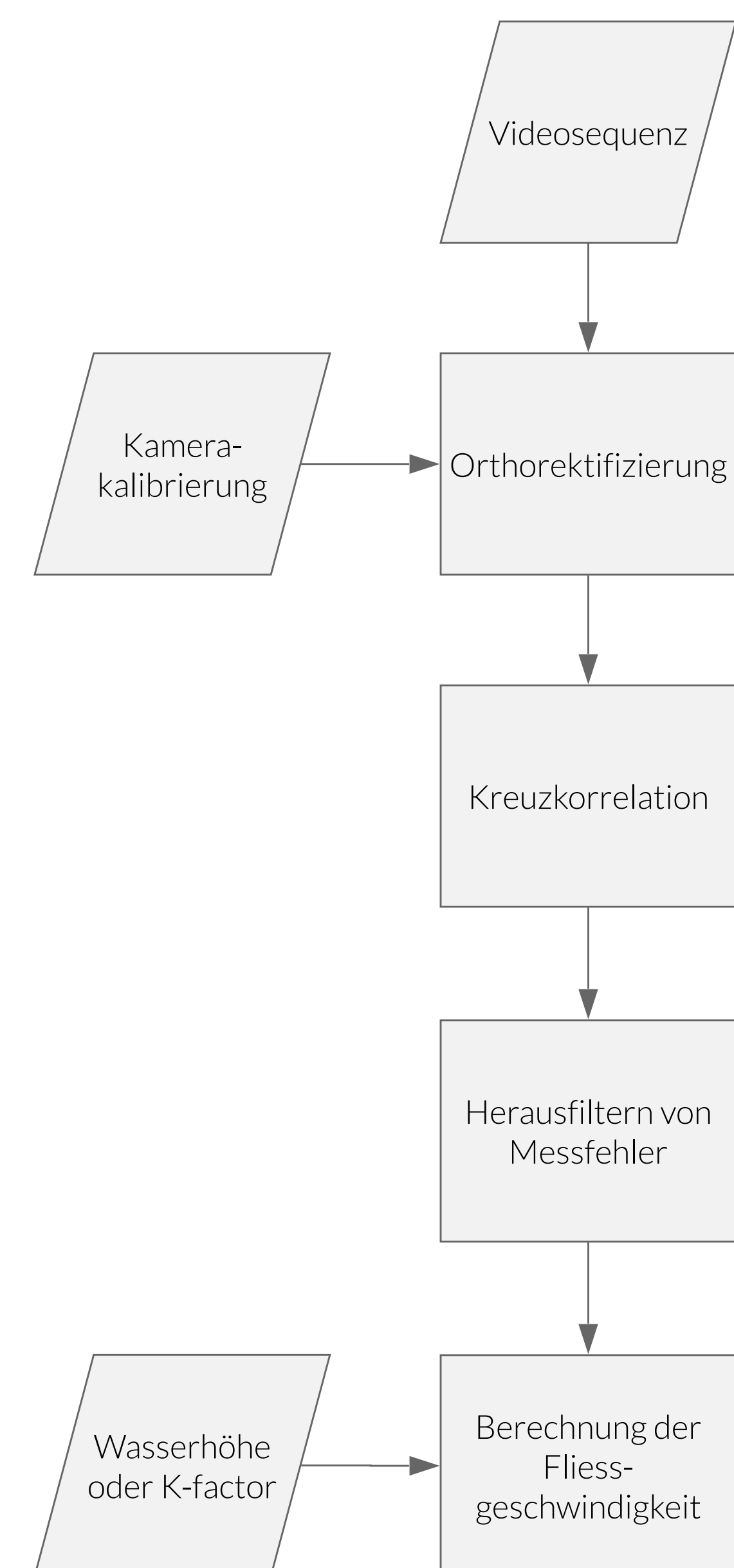


Abb. 2: Surface Structure Image Velocimetry Methode.

Experiment: Künstliche urbane Überschwemmungen

Kameras

- 2 Überwachungskameras (INSTAR IN-5907HD)
13-27 Frames/Sek, 1280x720 px, f8, Öffnung 45°

Referenz-Messungen

- 1 Radarmessung (Nivus OFR) 1 Messung/5 Sek (❶ in Abb. 3)
- 1 Ultraschallmessgerät (Nivus NivuCompact) 1 Messung/5 Sek (❷ in Abb. 1 und 3)

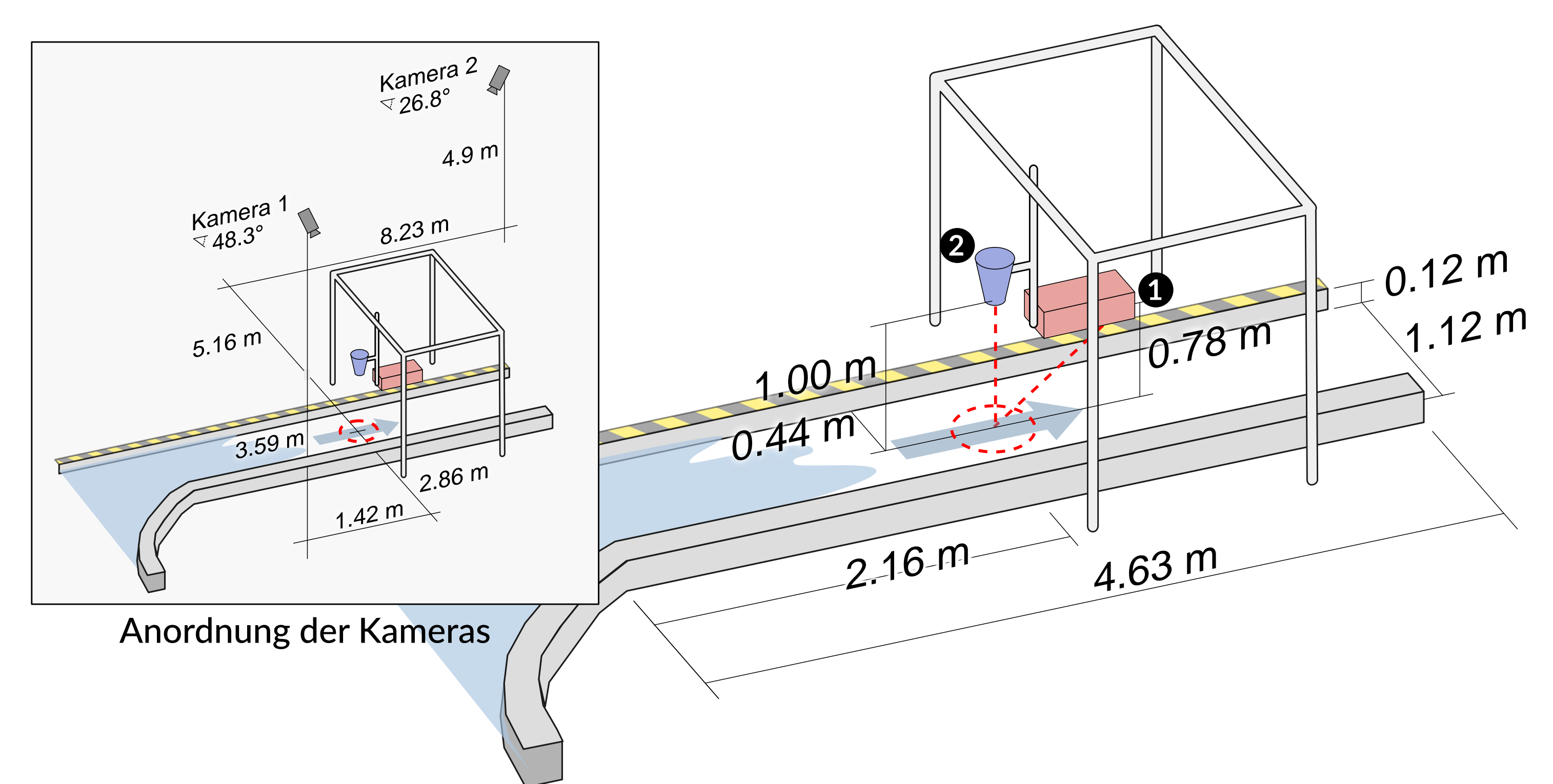


Abb. 3: Rinne für die Untersuchung.

Ergebnisse: Manchmal fast so gut wie Radarmessung... aber noch nicht so robust

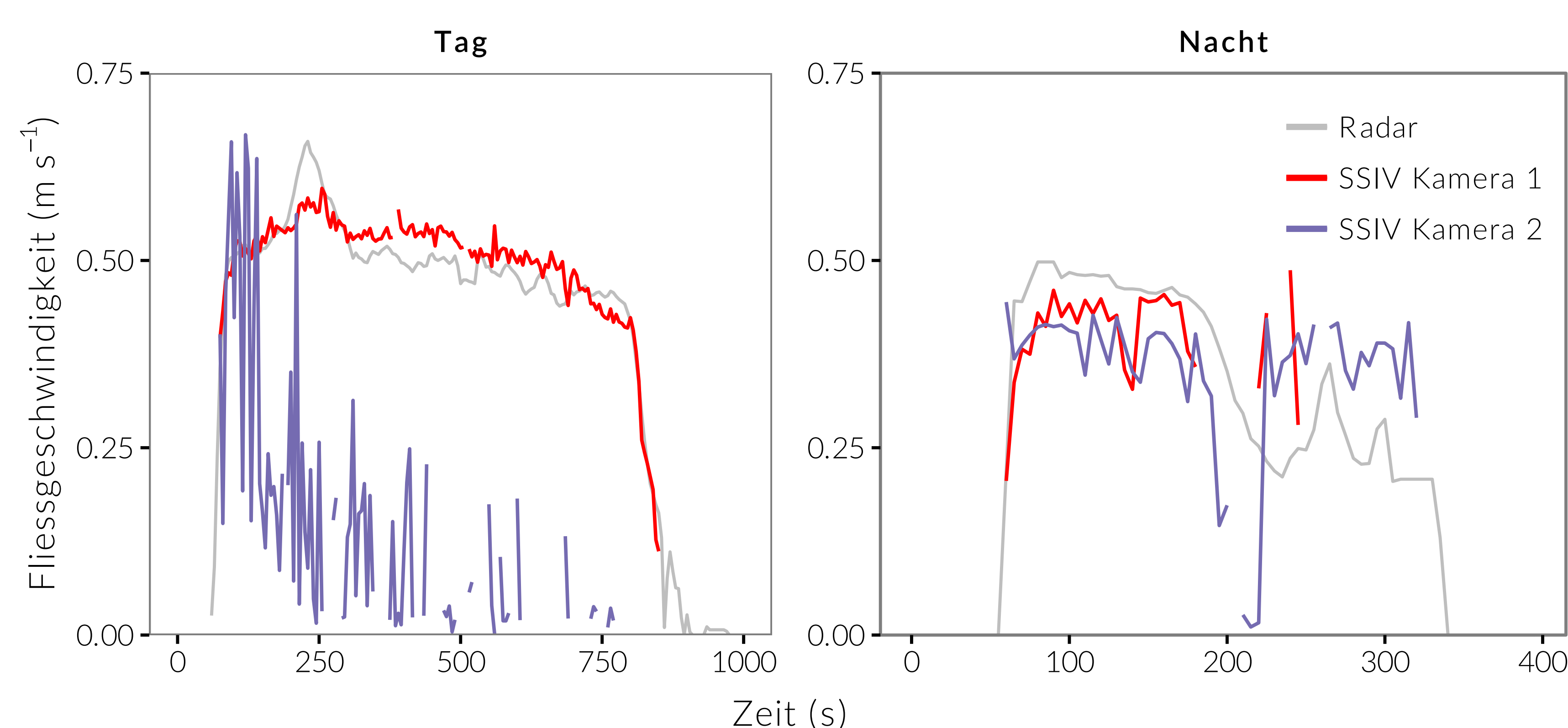


Abb. 4: Vergleich von SSIV Messungen mit Radarmessungen.

? Was ist Ihre Meinung? Besser grobe Messungen, die vielleicht falsch sind, oder gar keine Information? (Email an: matthew.moydevitry@eawag.ch)

- SSIV konnte in manchen Situationen vergleichbare Ergebnisse wie die Radarmessung liefern (~1% Unterschied im Durchschnitt).
- Öfters hat SSIV Messpunkten verpasst. Bei niedrigen Wasserhöhen über Zeitspannen bis in dem Minutenbereich. Manchmal liegen SSIV Messwerte auch ganz daneben.
- Die Ursache der Fehler ist die mangelnde Sichtbarkeit und Struktur der Wasseroberfläche, dessen Hauptgründen sind:
 - ungünstige Lichtverhältnisse
 - sehr niedrige Wasserhöhen
 - Durchsichtigkeit des Wassers
 - Komprimierung der Bilder

- Die Verwendung von künstlicher Beleuchtung liefert bessere Resultate (Abb. 5)

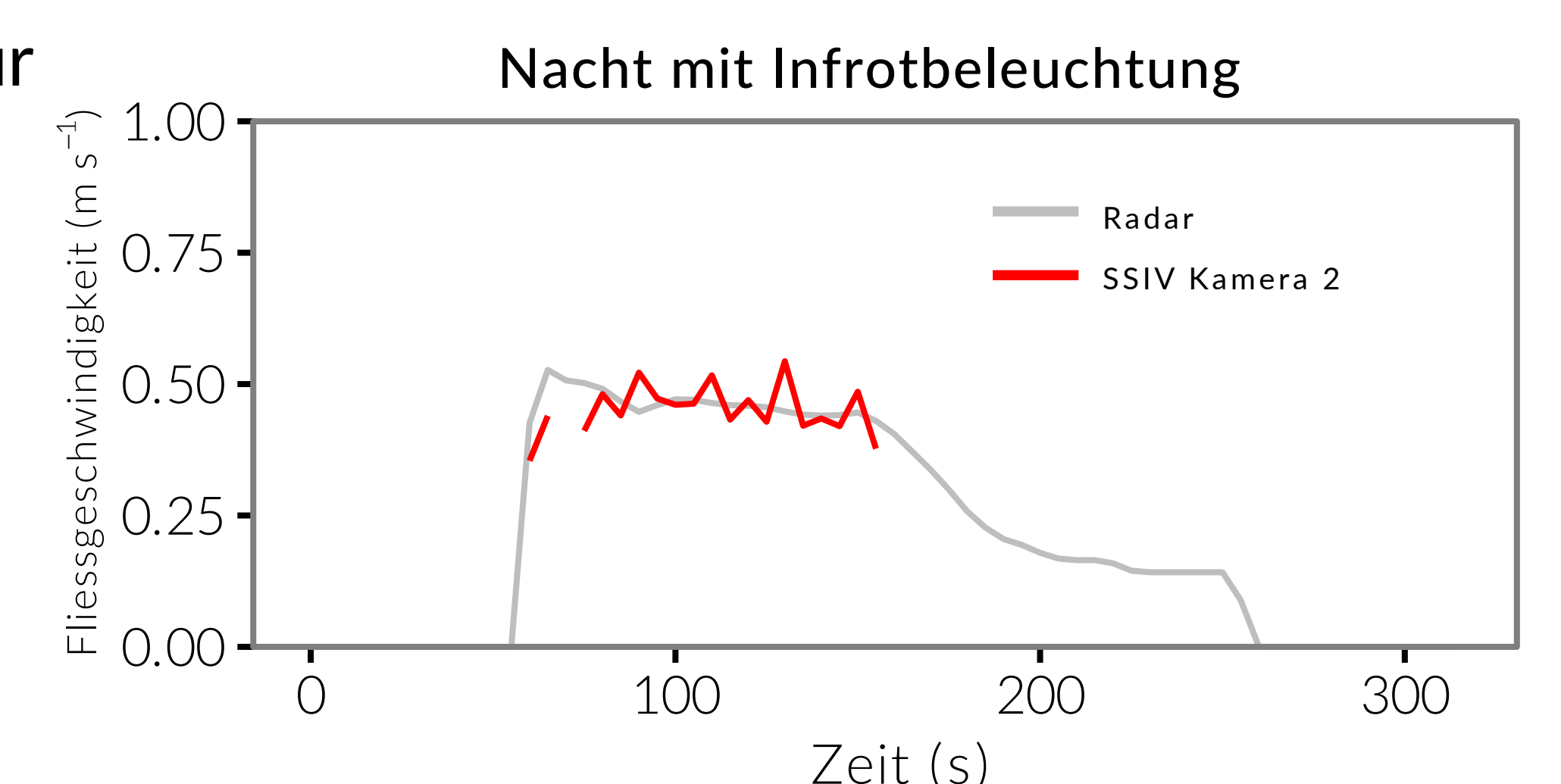
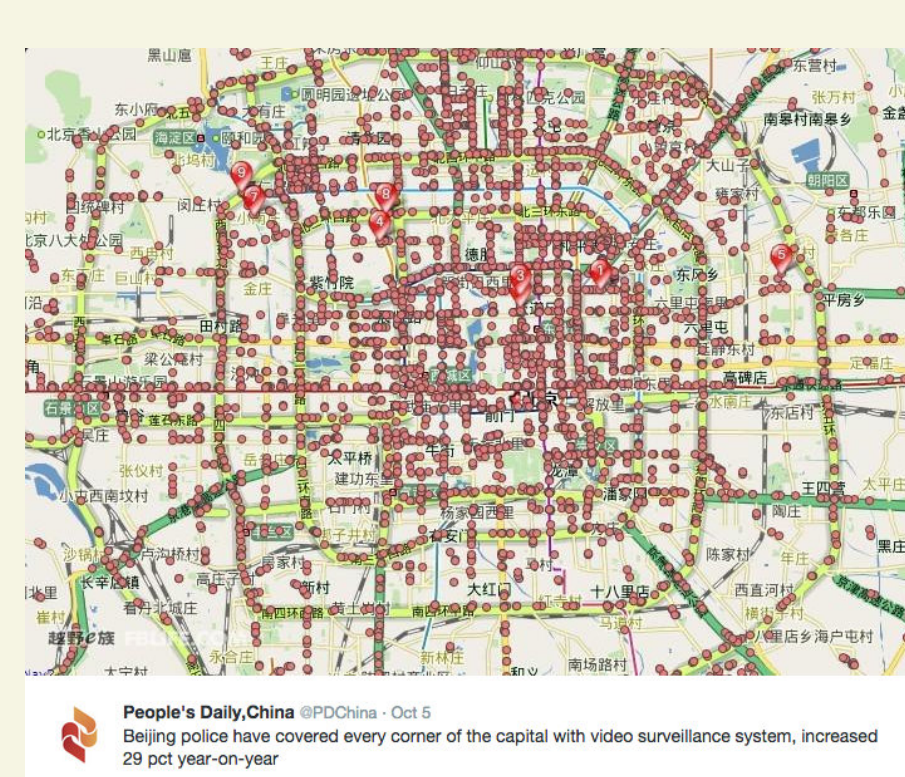


Abb. 5: Kamera 1 mit Infrarot in der Nacht liefert bessere Ergebnisse.

Unsere Vision: Stadtweite Messung von Oberflächenabflüssen

Nutzung von bestehenden Kameras



- Immer mehr Überwachungskameras werden für den Verkehr und aus Sicherheitsgründen installiert
- Dank SSIV könnte diese Infrastruktur auch zum Ermitteln von Überschwemmungen dienen

Durchflussmessung mit Smartphone



- Kostenlose App für Durchflussmessungen in gut definierten Rinnen.
- Besuchen Sie <https://discharge.ch> für mehr Informationen.

