

InQuAs – Innovative Qualitätssicherung bei der Asphaltherstellung

Jens Wetekam
Universität Kassel

Projekthalt - Motivation

Prozessüberwachung und –steuerung

- Abweichung der Soll-Sieblinie (Korngrößenverteilung) der Lieferkörnungen
- Entmischungsvorgänge in der Trommel
- mangelhafte Siebqualität
- Schwankungen der Korngrößenverteilung, des Bindemittelgehaltes und der Bindemittelviskosität des eingesetzten Asphaltgranulates

Werkseigene Produktionskontrolle

- Untersuchung von Stichproben
- Ergebnis erst nach Auslieferung des Asphaltmischgutes vorliegend
- Prüfung erfordert den Einsatz gesundheitsschädlicher Lösemittel

Projektziele:

- Automatisches Qualitätsüberwachungssystem für Asphaltkomponenten (Geoscanner)
- Prüfverfahren für WPK mit geringen Gesundheitsrisiken (alternative lösemittelarme WPK)

Geoscanner

Stand der Technik

- Messung des Körperschall-Signals eines Messtabes, der in den Massestrom hineinragt
- Bestimmung der Korngrößenverteilung von Gesteinskörnungsgemischen aus dem Messsignal anhand zuvor bestimmter Kalibrierdaten
- Verfahren erlaubt sofortige Berücksichtigung der momentanen Korngrößenverteilung in der Prozesssteuerung

Entwicklungen im InQuAs:

- Messung in heißen Gesteinskörnungen
- Messung von Asphaltgranulat
 - Stückgrößenverteilung
 - Korngrößenverteilung
 - Bindemittelgehalt



Geoscanner – Messung in der heißen Gesteinskörnung

Herausforderungen

- sehr hohe Temperaturen, bisher verwendete Sensoren nicht einsetzbar
- Probennahme aus Massenstrom der heißen Gesteinskörnung

Entwicklungsstand

- Entwicklung abgeschlossen
- Systeme sind installiert
- Messungen laufen
- Probenahme und kalibrierung erfolgen zeitnah



Geoscanner – Messung von Asphaltgranulat

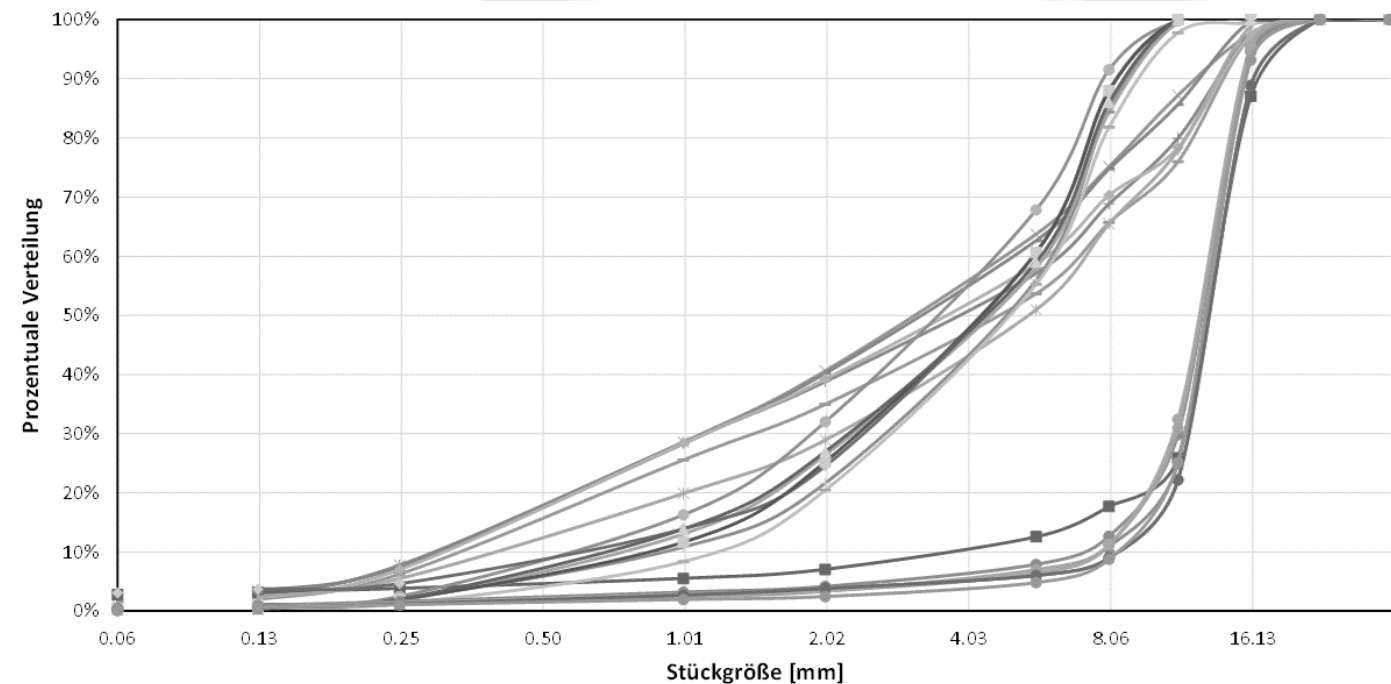
Herausforderungen

- Stückgrößen, keine Korngrößen
- Umhüllung / Dämpfung durch Bitumen
- Zusammenhang Bindemittelgehalt – Stückgrößenverteilung?

Untersuchungsstand

- Die Messungen sind abgeschlossen
 - 3 Halden, 7 Proben je Halde zu unterschiedlichen Zeitpunkten
- Die Kalibrierung der Geoscanners wurde durchgeführt
- Die Validierung des Geoscanners steht noch aus

Stückgrößenverteilung aus Siebanalyse



Geoscanner – Erste Ergebnisse

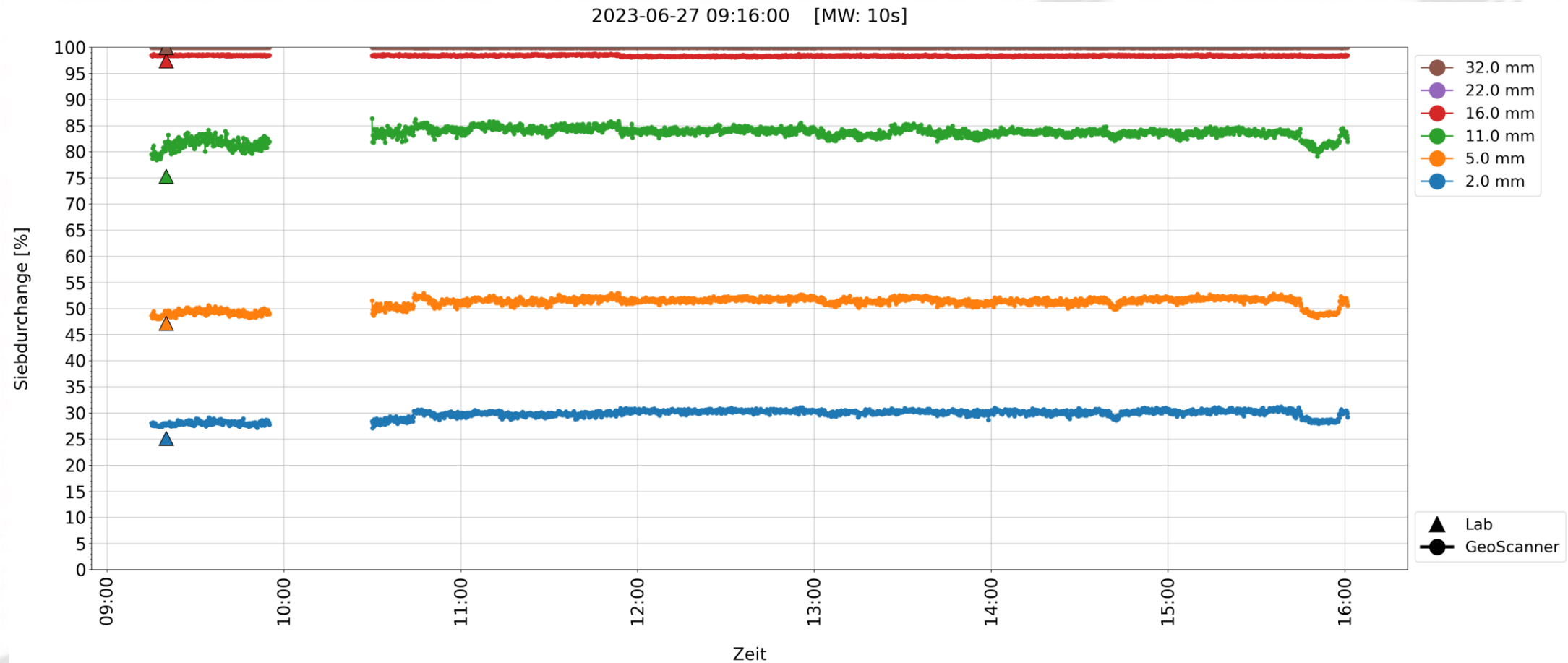
Stückgrößenverteilung / Messung des Geoscanners [Auswertung 1 sec]

2023-06-27 09:16:00 [MW: 1s]



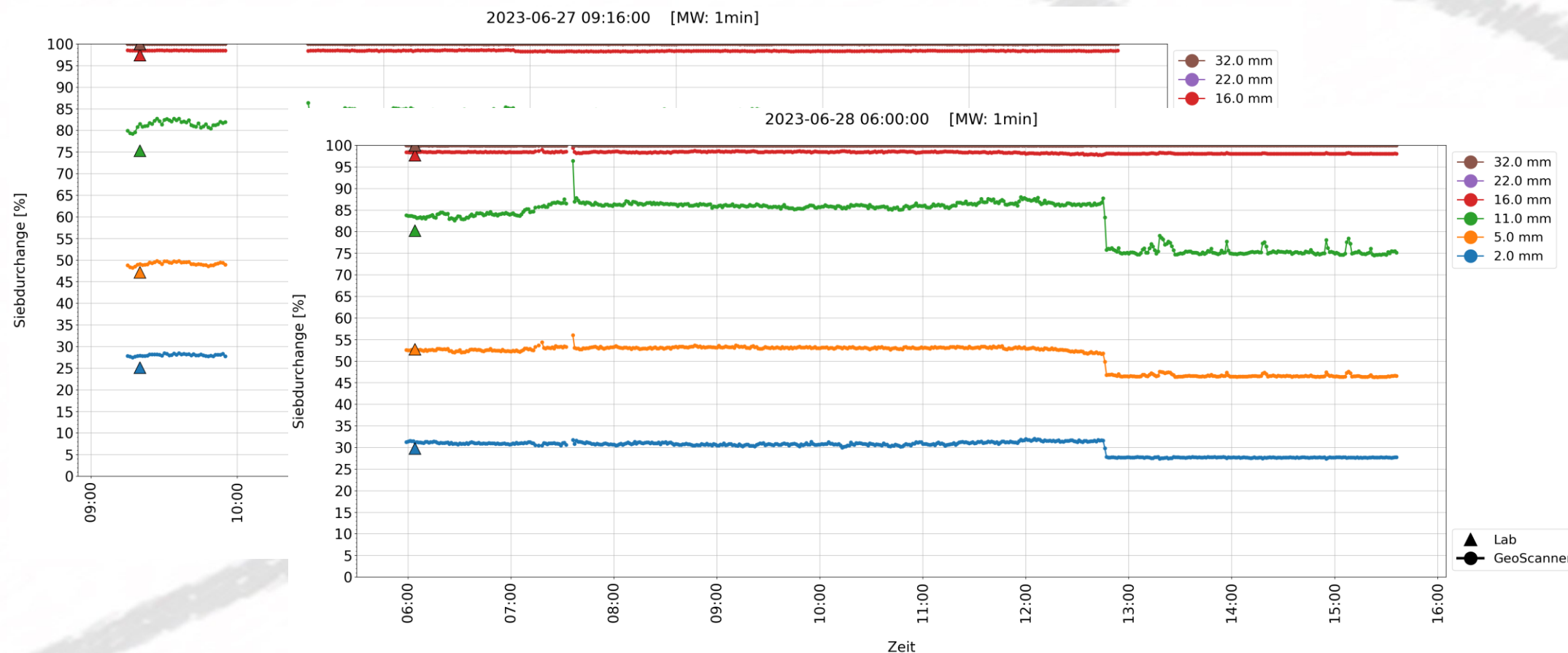
Geoscanner – Erste Ergebnisse

Stückgrößenverteilung / Messung des Geoscanners [Auswertung 10 sec]



Geoscanner – Erste Ergebnisse

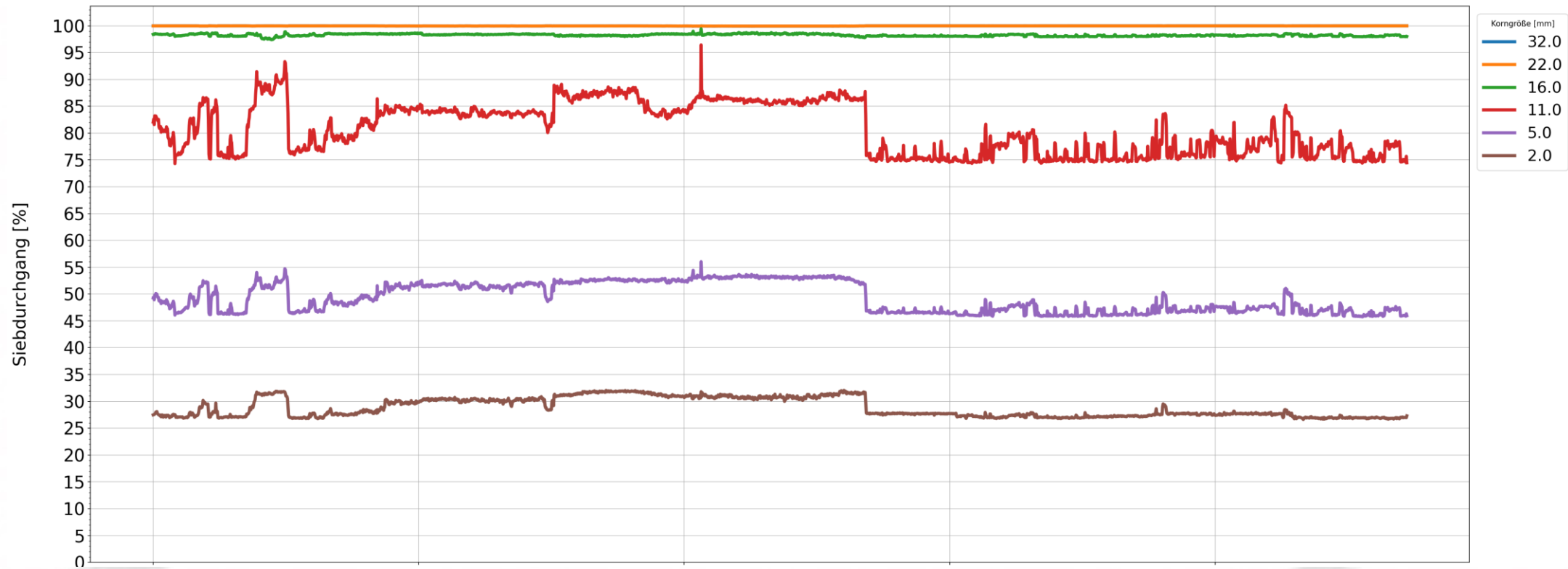
Stückgrößenverteilung / Messung des Geoscanners [Auswertung 1 min]



Geoscanner – Erste Ergebnisse

Stückgrößenverteilung / Messung des Geoscanners [Auswertung 1 min]

Lückenlose Darstellung der Produktion [Zeitraum: 27.06.2023 bis 03.07.2023]



Alternative lösemittelarme WPK

Lösungsansatz

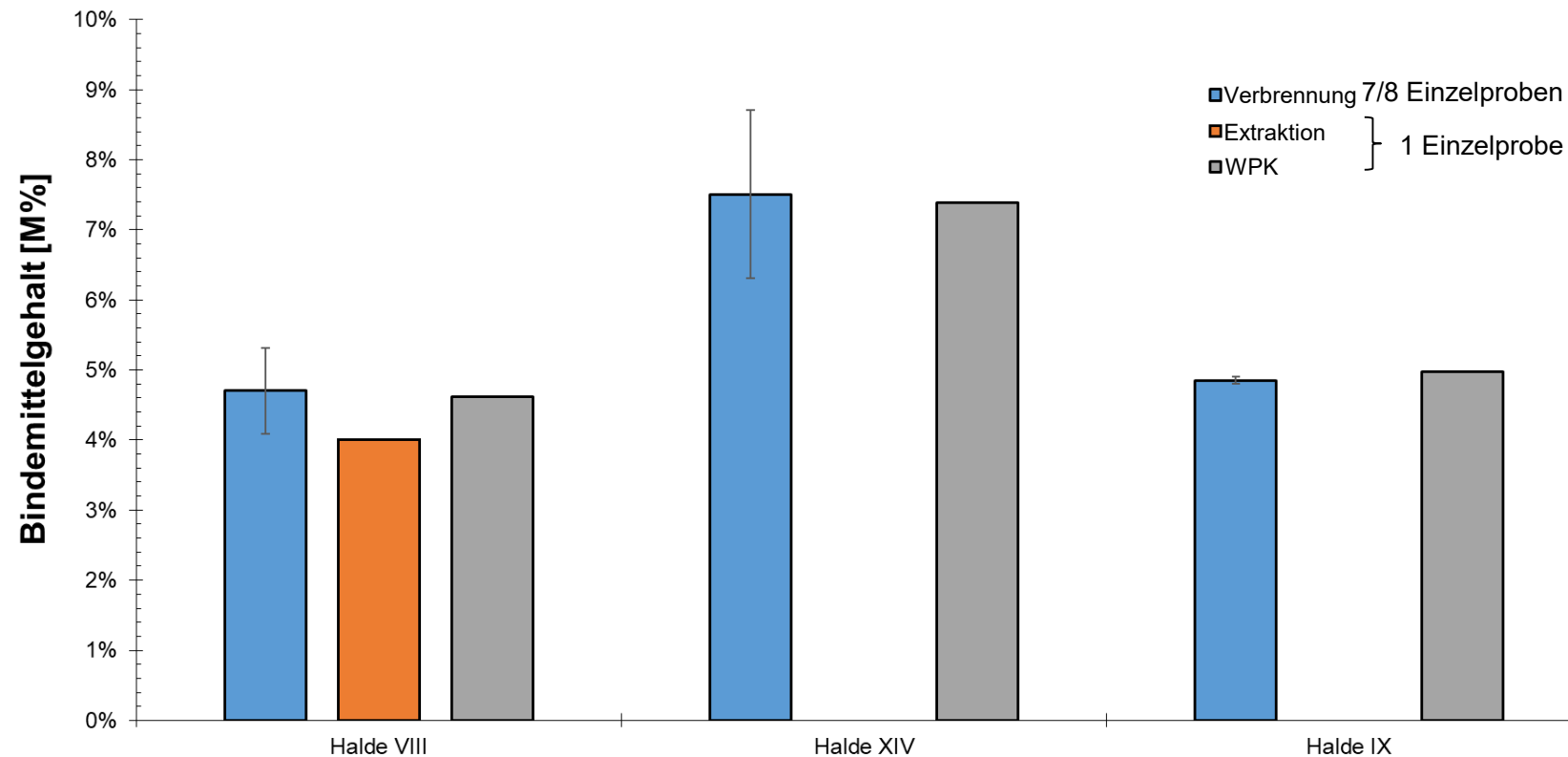
- Thermoanalyse
 - Korngrößenverteilung
 - Bindemittelgehalt (H Red L)
- Neutronenverfahren
 - Bindemittelgehalt
- Alternative Extraktion für die Bindemittelrückgewinnung
 - Äqui-Schermoduletemperatur (G^*15 kPa)
 - FTIR
 - (Zusätze / Alterung / ...)



Alternative lösemittelarme WPK

Thermoanalyse (Asphaltgranulat)

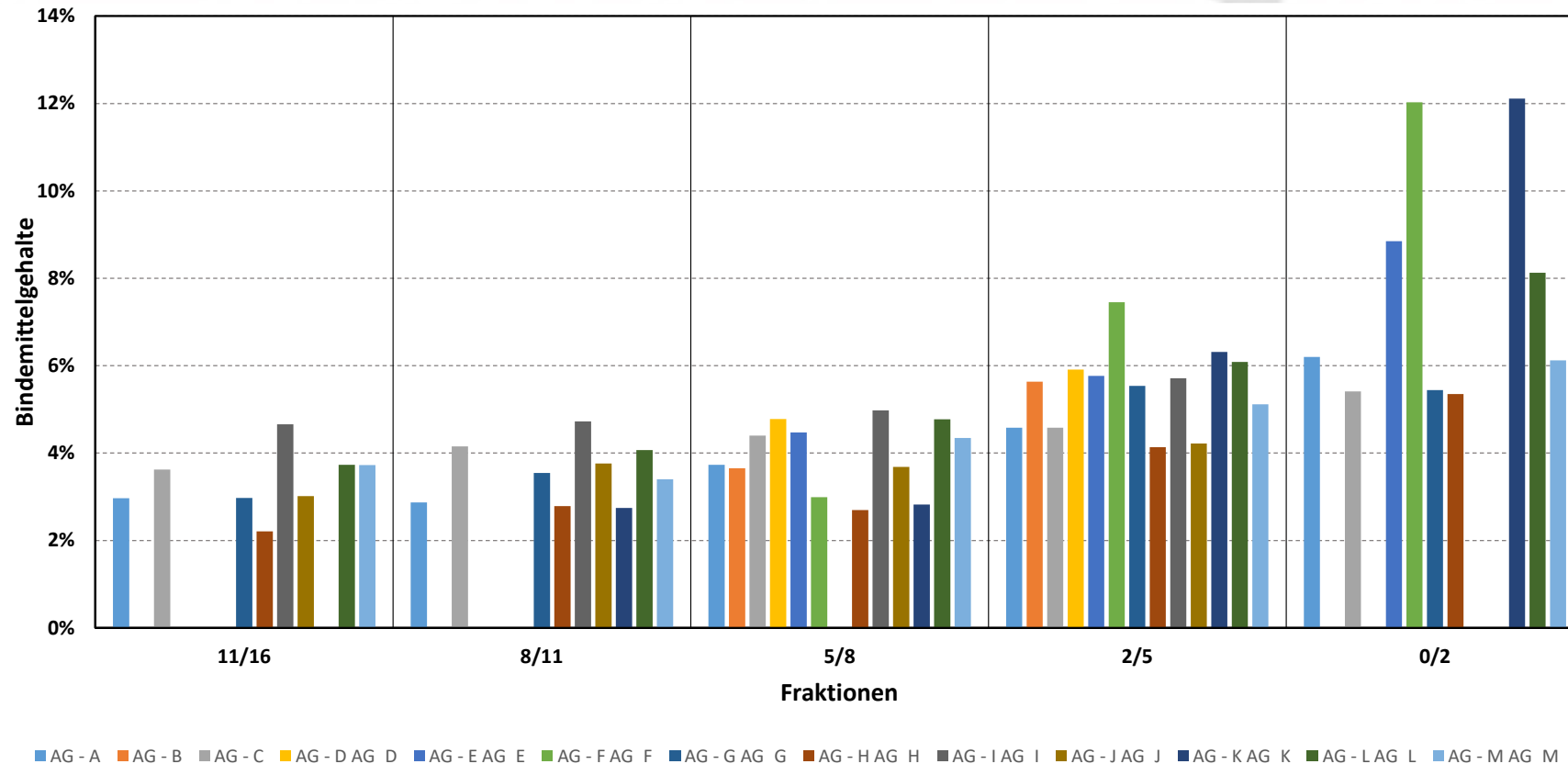
- Untersuchung von insgesamt 35 AG-Proben von 16 Halden (3 Halden an unterschiedlichen Zeitpunkten)
- Fraktionierung der 16 Proben (0/2, 2/5, 5/8, 8/11, 11/16, 16/32)



Alternative lösemittelarme WPK

Thermoanalyse (Asphaltgranulat)

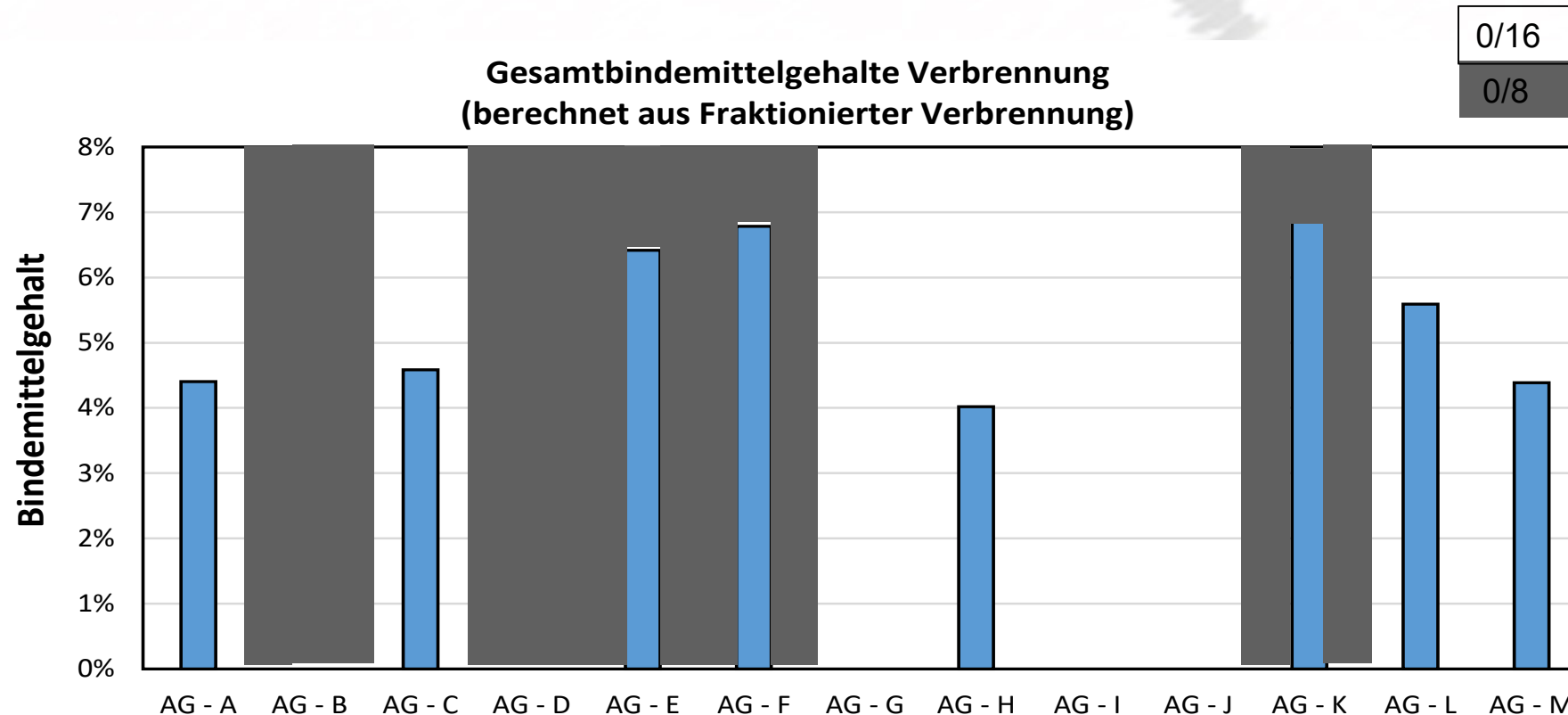
- Untersuchung von insgesamt 35 AG-Varianten von 16 Halden (3 Halden mit unterschiedlichen Zeitpunkten)
- Fraktionierung der 16 Halden (0/2, 2/5, 5/8, 8/11, 11/16, 16/32)



Alternative lösemittelarme WPK

Thermoanalyse (Asphaltgranulat)

- Untersuchung von insgesamt 35 AG-Varianten von 16 Halden (3 Halden mit unterschiedlichen Zeitpunkten)
- Fraktionierung der 16 Halden (0/2, 2/5, 5/8, 8/11, 11/16, 16/32)



Alternative lösemittelarme WPK - Extraktion

Herausforderungen

- Reduktion der Lösemittelmenge und Exposition
- Verfahrenseffizienz
- Erhalt der Bindemittleigenschaften

Entwicklungsstand

- Entwicklung abgeschlossen
- Untersuchungen an Asphaltgranulaten sind nahezu abgeschlossen

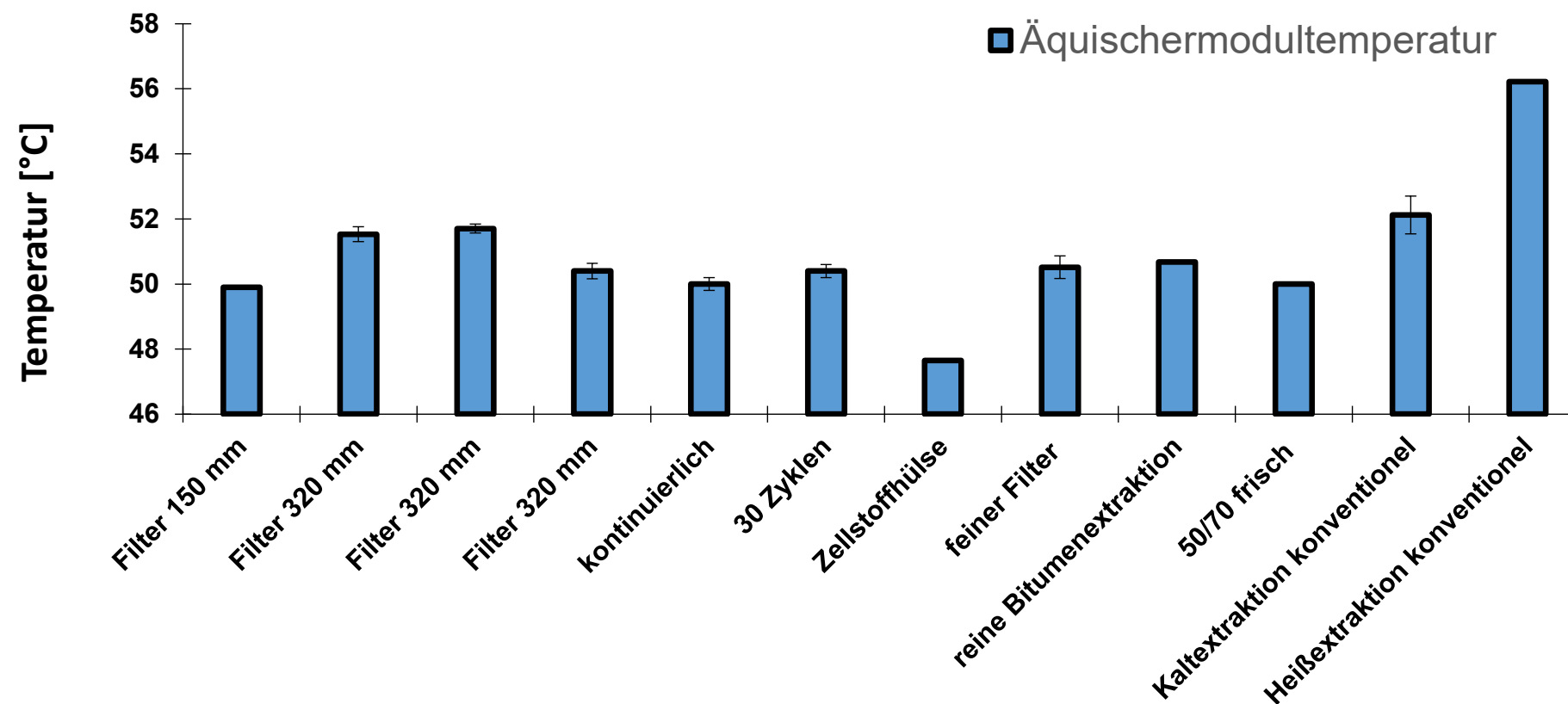


Entwicklungsergebnis

- Es kann ausreichend Bindemittel für die Bestimmung der Äquivalenzmodultemperatur rückgewonnen werden
- Die Rückgewinnung kann wie üblich (Rotationsverdampfer erfolgen)
- Das Verfahren eignet sich für Asphaltgranulat und Asphalt
- *Es wurden insgesamt zehn Parameter variiert um ein optimales Extraktionsergebnis zu erreichen*

Alternative lösemittelarme WPK - Extraktion

Ergebnisse der Verfahrensentwicklung



Zwischenfazit

- Eine „Live-Messung“ der Stückgrößenverteilung des Asphaltgranulates ist möglich
- Ein Zusammenhang zwischen der Stückgrößenverteilung und dem Bindemittelgehalt ist gegeben
- Die Bestimmung des Bindemittelgehaltes mittels Thermoanalyse an fraktionierten Proben ist möglich
- Die Alternative lösemittelarme Extraktion ist mit Asphaltgranulat und Asphalt möglich
- Die Installation des Geoscanners im heißen Materialstrom und eine Probenahme ist möglich

Potenzieller Nutzen für KmU

- Höhere Präzision der Asphaltherstellung
 - Geringere Zahl Nicht-konformer Asphaltmischgutlieferungen
 - Geringerer Prüfaufwand in WPK
- Berücksichtigung der tatsächlichen Asphaltgranulateigenschaften, dadurch Erhöhung des AG-Anteils möglich
- Weniger Verschleiß der Heißabsiebung, dadurch geringere Wartungskosten
- Besser Arbeits- und Gesundheitsschutz im WPK-Labor

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Gibt es Fragen?