Institut für
Materialprüfung,
Bauberatung
und Analytik.

Innovation in der MA-Prüftechnik: rasche und einfache Prüfmethode

IMP Bautest AG
impbautest.ch

Dr. Christian Angst
27. September 2019

i·m·p

1 Zielsetzung

2 Entwicklung einer neuen Methode

3 Validierung der Methode

4 Anforderungen an Gussasphalt

i·m·p

1 Zielsetzung

i·m·p

MA wird vor allem auf Brücken eingebaut.

i·m·p

Brücken liegen an neuralgischen Stellen des Strassennetzes.

i·m·p

Unterhaltsarbeiten an Brücken führen zwangsläufig zu grossen Verkehrs-behinderungen.

i·m·p

Qualität der ersten Schicht ok?
→ **Information muss rasch vorliegen**

Beim Einbau vom MA in 2 oder mehr Schichten

Heutige Prüfmethoden

- Statische Eindringtiefe:
  für harte MA-Sorten ungeeignet

- Dynamische Eindringtiefe:
  sehr gute Prüfmethode, dauert jedoch (gem EN 12697-25)
  mind. 3 ½ Tage

→ Bedarf einer rascheren Prüfmethode

i·m·p

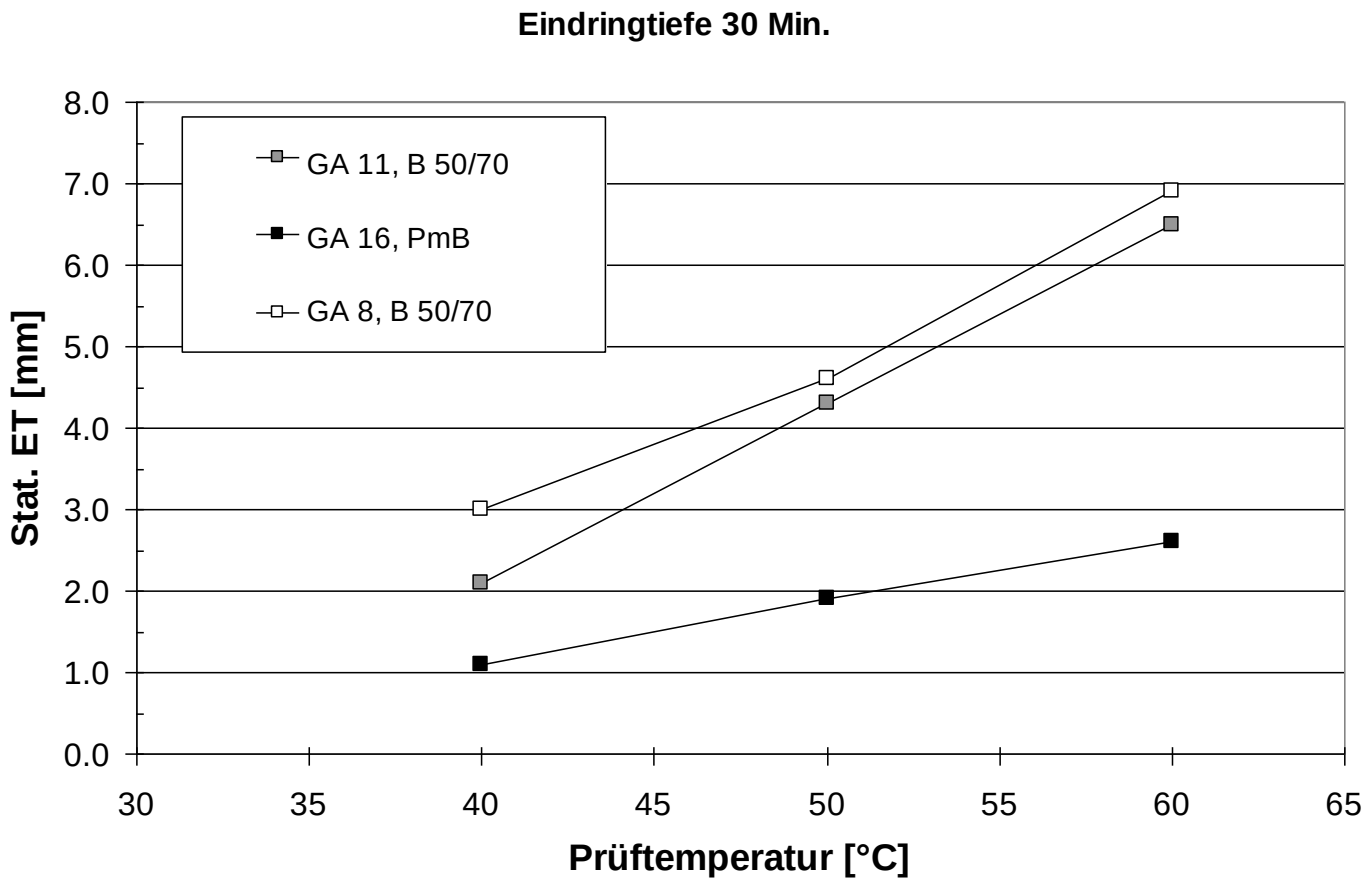
2

Entwicklung einer neuen Methode

Anforderungen an neue Prüfmethode:

- Ergebnisse innert 24 Stunden
- Zuverlässige Beurteilung des Gussasphaltes
- Auch für «einfache» Baustellen-Labors anwendbar

→



Einfluss der Temperaturen

häufigste PmB für MA

PmB 25/50 - 55
PmB 25/55 - 65
PmB 10/40 - 60
PmB 10/40 - 70

häufigste PmB für MA

Erweichungspunkt RuK

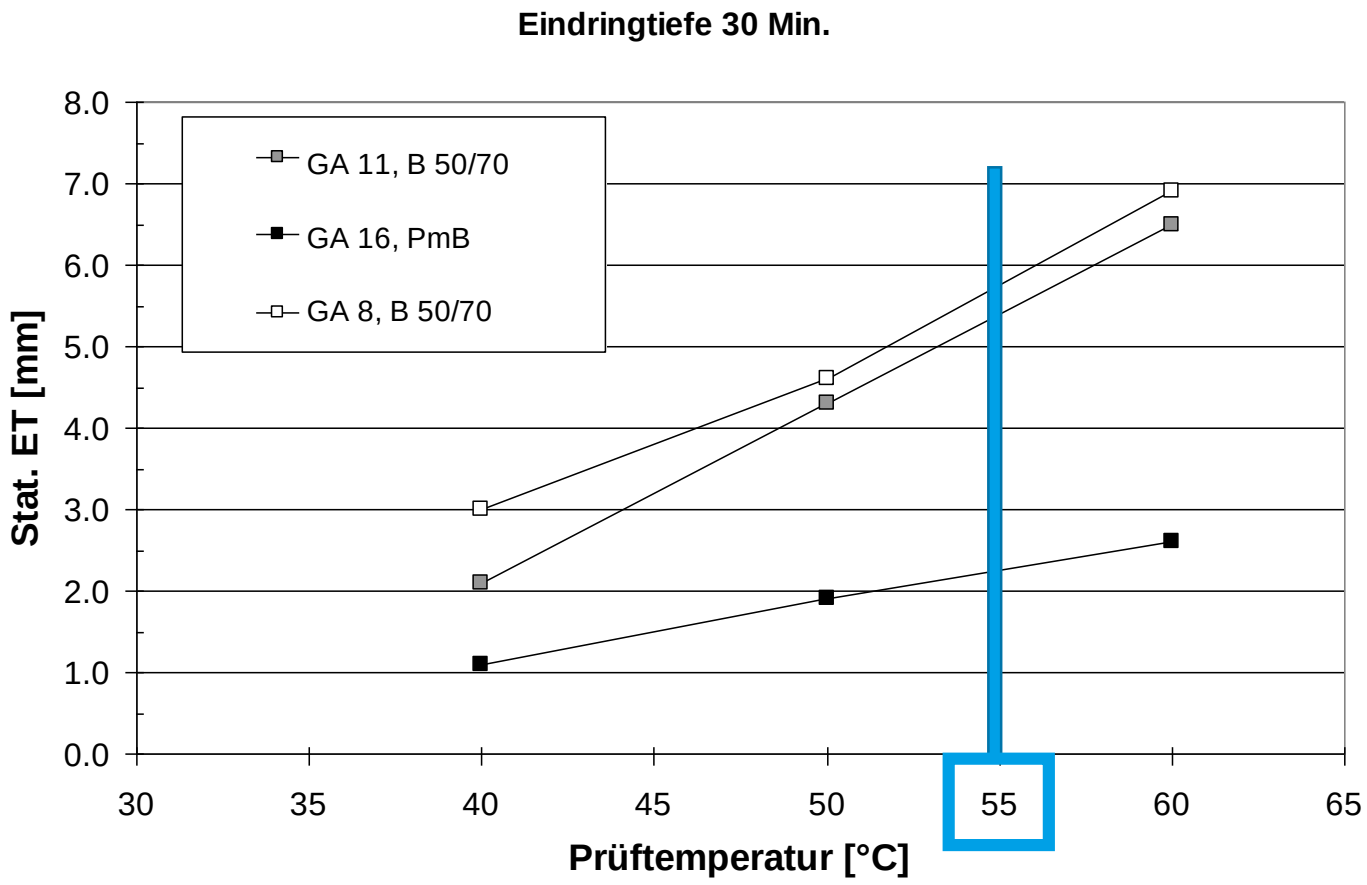
PmB 25/50 - **55**
PmB 25/55 - **65**
PmB 10/40 - **60**
PmB 10/40 - **70**

Grundgedanke zur Wahl der Prüftemperatur:

Temperatur bei der Prüfung

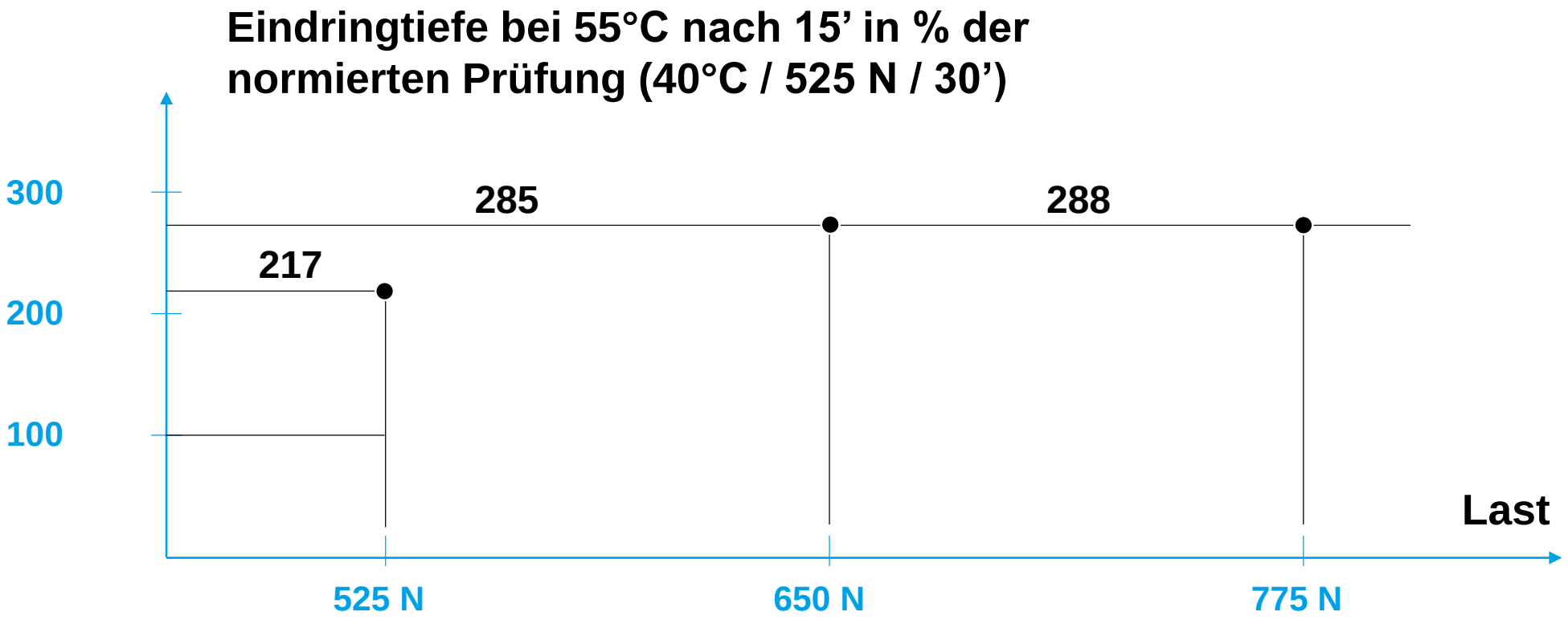
kleiner als

Erweichungspunkt RuK



Wahl der Prüftemperatur

Variation der Belastung



Neue Prüfparameter

	neu	bisher
Temperatur	55 °C	40 °C
Last	650 N	525 N
Prüfdauer	15’	30’

i·m·p

3 Validierung der Methode

Selektivität der neuen Methode

24 verschiedene MA untersucht

- normiertes Verfahren 40 °C / 525 N / 30’
- neues Verfahren 55 °C / 650 N / 15’

Bewertung durch

$$\frac{ET_{max}}{ET_{min}}$$

Selektivität der neuen Methode

normiertes Verfahren $\frac{ET_{max}}{ET_{min}}$ **= 7.0**

neues Verfahren $\frac{ET_{max}}{ET_{min}}$ **= 11.4**

→ neues Verfahren spreizt um 50% besser

Präzision des neuen Verfahrens

	Streuung der Einzelwerte
Normierte Methode	11.8%
Neue Methode	13.7%

Prüfkörper-Herstellung

Normierte Methode
Giessen von Würfeln im Labor

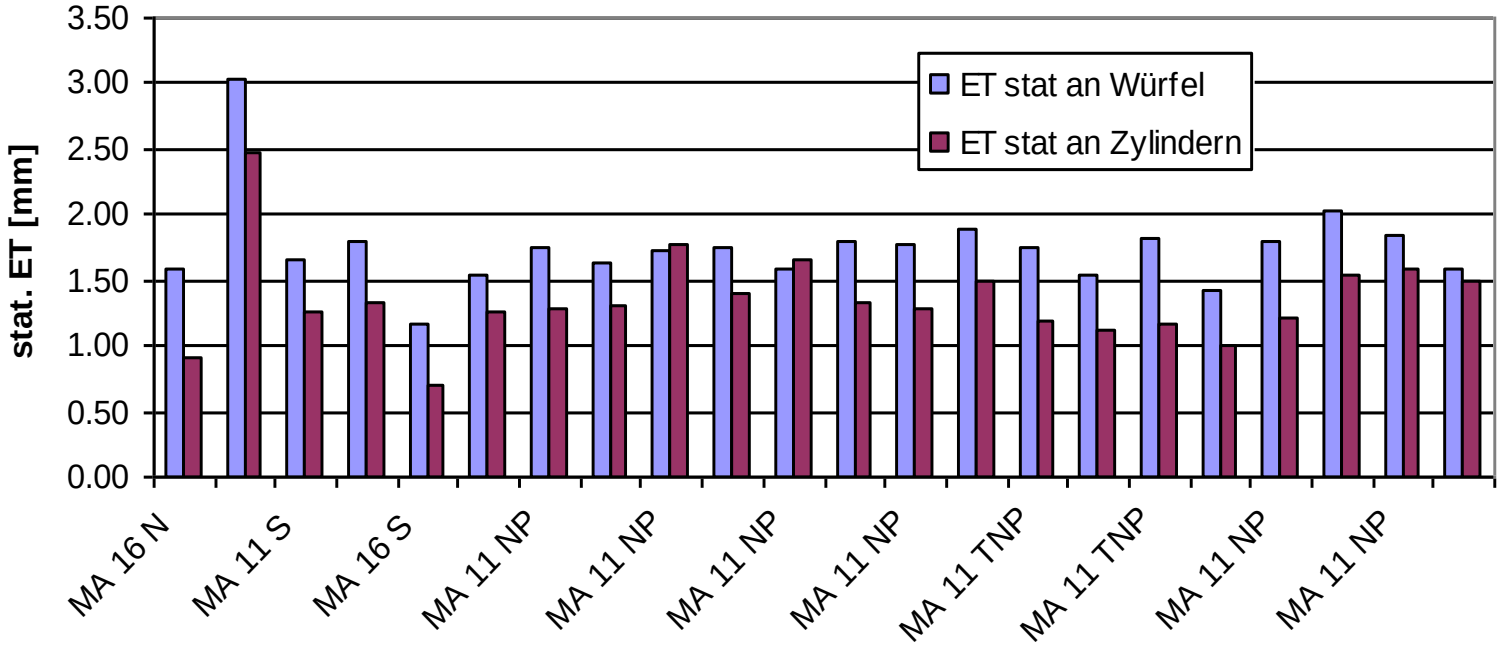
Zylinder
auf der Baustelle abfüllen

Zylindrische Prüfkörper

Vorteile Zeitgewinn (kein Erhitzen im Labor)

Nachteile keine kontrollierten Bedingungen

Vergleich Zylinder-Würfel



i·m·p

Vergleich Zylinder - Würfel

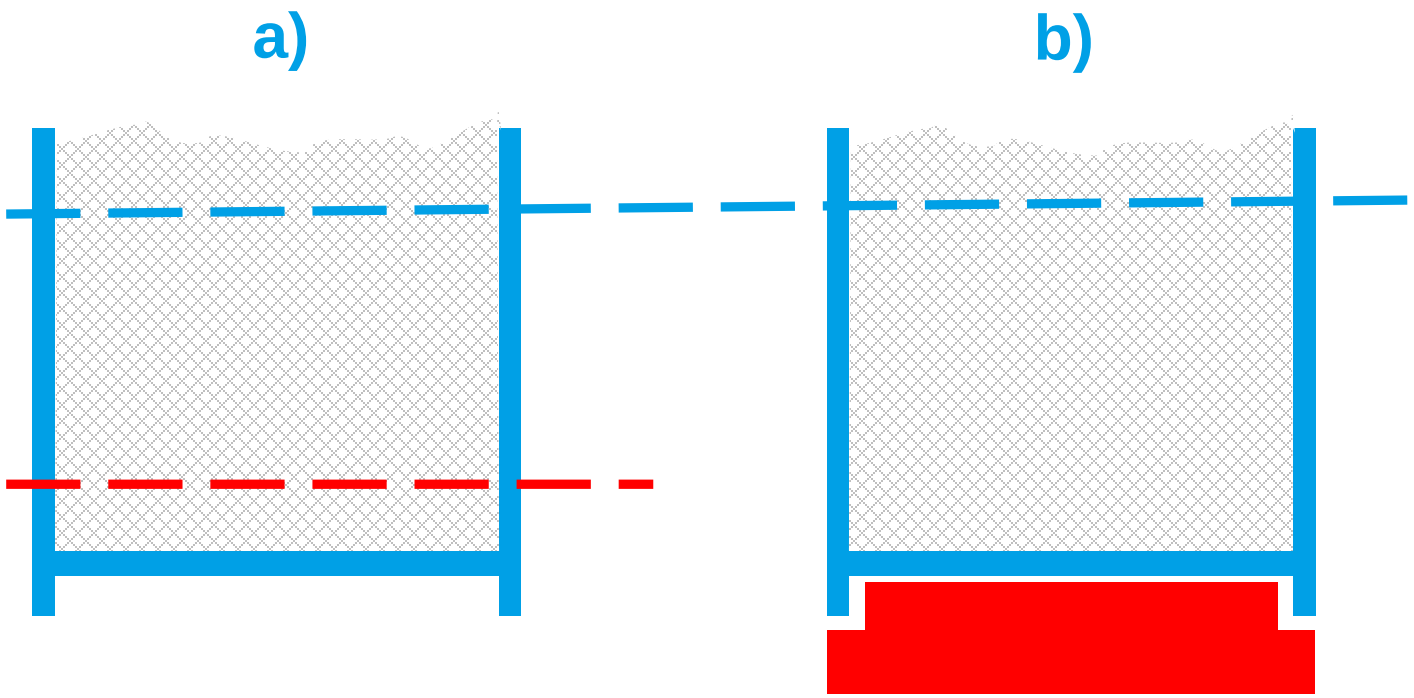
- Werte $ET_{Würfel}$ > $ET_{Zylinder}$
- Streuung der Ergebnisse Zylinder > Würfel

→ **Verbesserungen am Zylinder-Prüfkörper nötig**

i·m·p

Verbesserungen am Zylinder-Prüfkörper waren erforderlich

Verbesserung Zylinder



Verbesserung Zylinder

Untersuchungen an 8 versch. MA-Sorten	Schneiden	Stützkörper
Mittelwert	1.52	1.25
Standardabweichung	0.36	0.31
Varianz	24%	25%

→ **beide Varianten möglich**

i·m·p

4 Anforderungen an Gussasphalt

Provisorische Anforderungen

MA-Sorte	Bisherige Anforderungen [mm]	Provisorische Anforderungen [mm]
	40 °C / 525 N / 30 Min.	55 °C / 650 N / 15 Min.
Leichter Verkehr	≤ 5.0	≤ 12
Mittlerer Verkehr	≤ 2.5	≤ 6
Schwerer Verkehr	Keine Anforderung	≤ 2.5

Anforderungen «provisorisch»:

→ **nur an 24 MA-Sorten validiert**

→ **Vertiefte Untersuchung startet Ende 2019**

Danke an die IMAA, welche einen Teil der Studie finanziert hat:

→ **Entwicklung der Methode:**
ASTRA (Bundesamt für Nationalstrassen)

→ **Validierung der Methode:**
IMAA (Internationale Gussasphalt Vereinigung)

i·m·p

Herzlichen Dank.