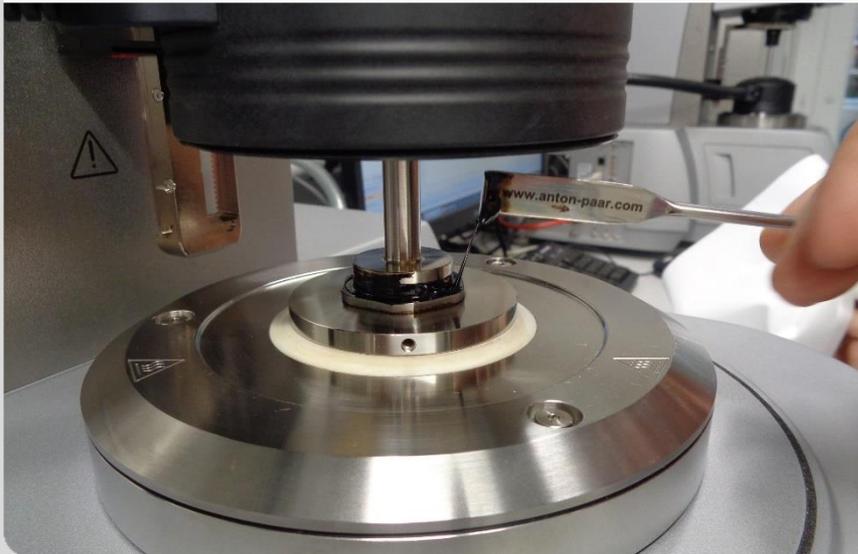


Einsatz von Asphaltgranulat in Asphaltfundationsschichten

Kolloquium „JA zum Asphaltgranulat“ am 13.11.2019
Dr.-Ing. Plamena Plachkova-Dzhurova

Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen



Asphaltfundationsschichten – ein Konzept zur Wiederverwertung von Asphalt

Bitumen 2/1984

Rolf Dübner und Rolf Urban

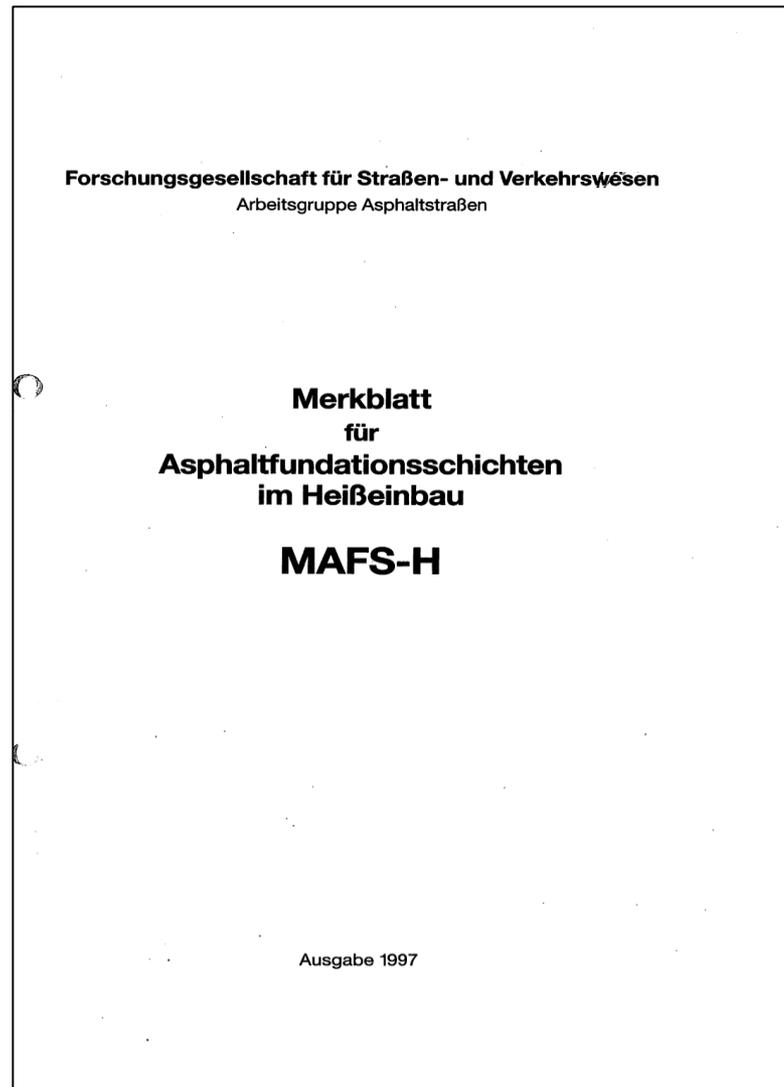
Asphaltoberbau und Asphaltfundationsschichten unter Mitverwendung von Ausbauasphalt

Bitumen 1/1987

Gerd Neumann

Asphaltfundationsschichten – Grundsätze und Besonderheiten beim Einsatz von Ausbauasphalt¹⁾

Bitumen 4/94



M AFS-H BW - 2018

Merkblatt
für
Asphaltfundationsschichten
in Heißbauweise Baden-Württemberg

M AFS-H BW

Ausgabe 2018

Aufgestellt: Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg, Referat 23

Hinweis: In Anlehnung an das M AFS-H Ausgabe 1997

Vorbemerkung

Das vorliegende „Merkblatt für Asphaltfundationsschichten in Heißbauweise Baden-Württemberg – M AFS-H BW“ wurde aufgestellt, um den immer größer werdenden Anteil von anstehenden Asphaltgranulat einer möglichst vollständig hochwertigen Wiederverwendung zuzuführen.

- Asphaltfundationsschichten im Heißeinbau (AFS-H) sind

mit Bitumen gebundene Schichten,

die aus **schonend erwärmtem** Fräsasphalt hergestellt und im heißen Zustand eingebaut und verdichtet werden (120-160 °C).

Bei Bedarf können bei der Herstellung Straßenbaubitumen, Füller, sowie feine und/oder grobe natürliche Gesteinskörnungen zugegeben werden. Asphaltfundationsschichten können ungebundene und/oder gebundene Schichten ganz oder teilweise ersetzen.

Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Unterbau (Dicken: ...)

| Zeile | Belastungsklasse | Bk100 | | | | Bk32 | | | | Bk10 | | | | B | | |
|------------------------------|--|----------|----|----|----|------|----|----|----|-----------|----|----|----|------------|----|------|
| | | B [Mio.] | | | | > 32 | | | | > 10 - 32 | | | | > 3,2 - 10 | | > 1, |
| | Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾ | | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 45 | 5 |
| 1 | Asphalttragschicht auf Frostschutzschicht | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Asphaltdecke | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Asphalttragschicht | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Frostschutzschicht | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dicke der Frostschutzschicht | | - | | | | > 25 | | | | > 25 | | | | - | | |

Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergr

(Dickenar

| Zeile | Belastungsklasse | Bk100 | | | | Bk32 | | | | Bk10 | | | | Bk3 | | |
|---|--|------------------|------------------|------------------|----|------------------|------------------|----|----|------------------|------------------|----|----|------------------|------------------|--|
| | | B [Mio.] | | | | > 10 - 32 | | | | > 3,2 - 10 | | | | > 1,8 | | |
| Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾ | | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 45 | 55 | |
| Asphalttragschicht und Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln auf Frostschicht aus frostunempfindlichem Material | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AFS 2.1 | Asphaltdecke | 12 | | | | 12 | | | | 12 | | | | | | |
| | Asphalttragschicht | 14 | | | | 10 | | | | 8 | | | | | | |
| | Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) | 20 | | | | 15 | | | | 10 | | | | | | |
| | Frostschutzschicht | 46 | | | | 42 | | | | 40 | | | | | | |
| Dicke der Frostschutzschicht | | - | - | 34 ²⁾ | 44 | - | 28 ³⁾ | 38 | 48 | - | 30 ²⁾ | 40 | 50 | | | |
| AFS 2.2 | Asphaltdecke | 12 | | | | 12 | | | | 12 | | | | | | |
| | Asphalttragschicht | 18 | | | | 14 | | | | 10 | | | | | | |
| | Verfestigung | 15 | | | | 15 | | | | 15 | | | | | | |
| | Schicht aus frostunempfindlichem Material -weit- oder intermittierend gestuft gemäß DIN 18196- | Σ45 | | | | Σ41 | | | | Σ37 | | | | | | |
| Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material | | 10 ⁴⁾ | 20 ⁴⁾ | 30 | 40 | 14 ⁴⁾ | 24 | 34 | 44 | 18 ⁴⁾ | 28 | 38 | 48 | 10 ⁴⁾ | 20 | |
| AFS 2.3 | Asphaltdecke | 12 | | | | 12 | | | | 12 | | | | | | |
| | Asphalttragschicht | 18 | | | | 14 | | | | 10 | | | | | | |
| | Verfestigung | 20 | | | | 20 | | | | 20 | | | | | | |
| | Schicht aus frostunempfindlichem Material -enggestuft gemäß DIN 18196- | Σ50 | | | | Σ46 | | | | Σ42 | | | | | | |
| Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material | | 5 ⁴⁾ | 15 ⁴⁾ | 25 | 35 | 9 ⁴⁾ | 19 ⁴⁾ | 29 | 39 | 13 ⁴⁾ | 23 | 33 | 43 | 5 ⁴⁾ | 15 ⁴⁾ | |

Tafel 1: Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F2- und F3-Untergründen
(Dickenangaben in mm)

| Zeile | Belastungsklasse | Bk100 | | | | Bk32 | | | | Bk10 | | | | Bk3 | | | | |
|------------------------------|--|----------|----|----|----|-----------|------|----|----|------------|----|------|----|---------|----|----|------|--|
| | | B [Mio.] | | | | > 10 - 32 | | | | > 3,2 - 10 | | | | > 1,8 - | | | | |
| | Dicke des frostsich. Oberbaus ¹⁾ | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 55 | 65 | 75 | 85 | 45 | 55 | 65 | | |
| 3 | Asphalttragschicht und Schottertragschicht auf Frostschutzschicht | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Asphaltdecke | 12 | | | | 12 | | | | 12 | | | | 12 | | | | |
| | Asphalttragschicht | 18 | | | | 14 | | | | 10 | | | | 12 | | | | |
| | Schottertragschicht $E_{vd} \geq 150(120)$ | 15 | | | | 15 | | | | 15 | | | | 12 | | | | |
| | Frostschutzschicht | Σ45 | | | | Σ41 | | | | Σ37 | | | | Σ45 | | | | |
| Dicke der Frostschutzschicht | - | > 25 | | | | - | > 25 | | | | - | > 25 | | | | - | > 25 | |

AFS im Regelwerk

Tafel 6: Bauweisen für Rad- und Gehwege auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau

(Dickenangaben in cm; ∇ E_{v2} -Mindestwerte in MPa)

| Zeile | Bauweisen | Asphalt | | Beton | | Pflaster (Plattenbelag) | | ohne Bindemittel | |
|---|--|----------------|----|----------------|----|-------------------------|----|------------------|----|
| | | 30 | 40 | 30 | 40 | 30 | 40 | 30 | 40 |
| Schotter- oder Kiestragschicht auf Schicht aus frostunempfindlichem Material | | | | | | | | | |
| 1 | Decke | | | | | | | | |
| | Dicke der Schicht aus frostunempfindlichem Material ¹⁶⁾ | - | 15 | - | 13 | - | 13 | - | 11 |
| ToB auf Planum | | | | | | | | | |
| 2 | Decke | | | | | | | | |
| | Dicke der Schotter-, Kiestragschicht oder Frostschutzschicht | > 15 | | > 15 | | > 15 | | > 15 | |

AFS

AFS



6) Asphalttragdeckschicht oder Asphalttrag- und Asphaltdeckschicht, siehe auch Abschnitt 3.3.3

14) Auch geringe Dicke möglich

16) Ab 12 cm aus frostunempfindlichem Material, geringere Restdicke ist mit dem darüber liegenden Material auszugleichen

17) Bei einer 12 cm dicken Betondecke ist keine Verdübelung bzw. Verankerung möglich

20) Bei Belastung durch Fahrzeuge (Wartung und Unterhaltung) $E_{v2} \geq 100$ MPa

AFS im Regelwerk

| Mischgut | | M AFS-H BW 18 | |
|---------------------------------|----------------|---------------------------|-----------|
| Mischgutart und -sorte | - | AFS-H 16/ 22/ 32 | |
| KGV | > 2 mm | M-% | 35 bis 70 |
| | < 0,063 mm | M-% | 2 bis 12 |
| | Grobkornanteil | M-% | 10 |
| | Überkornanteil | M-% | - |
| Res. Bindemittelgehalt | M-% | > 3,9 | |
| Sorte des Zugabebindemittels | - | 160/220, 70/100, 50/70 | |
| MPK | Hohlraumgehalt | Vol-% | 2 bis 9 |
| | Stabilität | kN | ≥ 4 |
| | Fließwert | mm | 1,5 bis 4 |
| Bohrkern | | | |
| Verdichtungsgrad | % | 97 | |
| Schichtenverbund | kN | 12 | |

AFS im Regelwerk

| Mischgut | | | M AFS-H BW 18 | M AFS-H FGSV 1997 |
|---------------------------------|----------------|-------|---------------------------|------------------------------|
| Mischgutart und -sorte | | - | AFS-H 16/ 22/ 32 | AFS-H 16/ 22 /32 |
| KGV | > 2 mm | M-% | 35 bis 70 | 20 bis 80 |
| | < 0,063 mm | M-% | 2 bis 12 | 2 bis 12 |
| | Grobkornanteil | M-% | 10 | 10 |
| | Überkornanteil | M-% | - | < 15 ¹⁾ |
| Res. Bindemittelgehalt | | M-% | > 3,9 | > 3,5 |
| Sorte des Zugabebindemittels | | - | 160/220, 70/100, 50/70 | B 80, B65 (70/100, 50/70) |
| MPK | Hohlraumgehalt | Vol-% | 2 bis 9 | 4 bis 14 ²⁾ |
| | Stabilität | kN | ≥ 4 | ≥ 3 |
| | Fließwert | mm | 1,5 bis 4 | 1,5 bis 5 |
| Bohrkern | | | | |
| Verdichtungsgrad | | % | 97 | 96 |
| Schichtenverbund | | kN | 12 | - |

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz



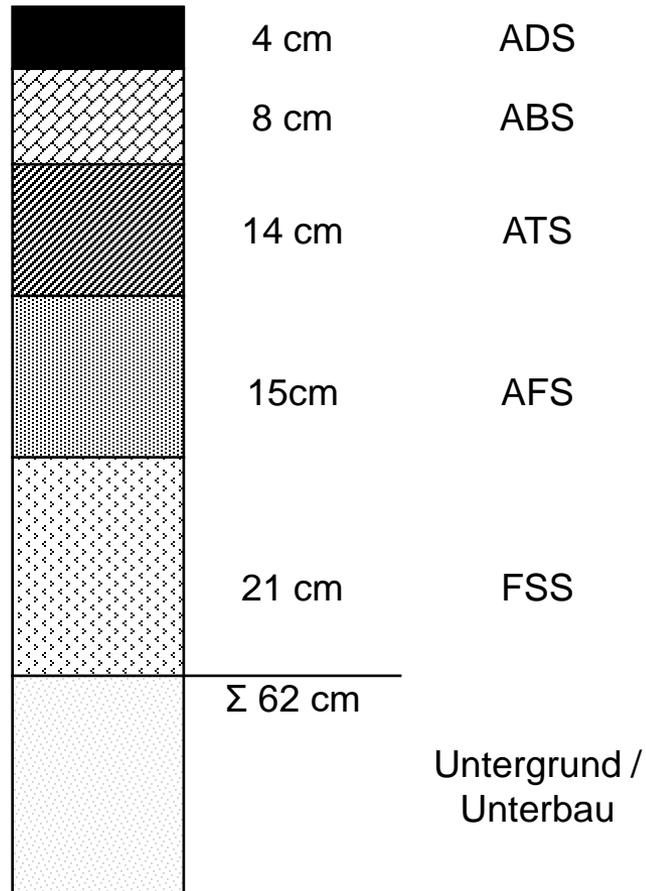
**Merkblatt
für die Verwendung von
Asphaltfundationsschichten in Heißbauweise
in Berlin**

(M AFS-H Berlin 19)

AFS im Regelwerk

| Mischgut | | | M AFS-H BW 18 | M AFS-H FGSV 1997 | M AFS-H Berlin 19 |
|---------------------------------|----------------|-------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|
| Mischgutart und -sorte | | - | AFS-H 16/ 22/ 32 | AFS-H 16/ 22 /32 | AFS-H 16/ 22 /32 |
| KGV | > 2 mm | M-% | 35 bis 70 | 20 bis 80 | 35 bis 75 ³⁾ |
| | < 0,063 mm | M-% | 2 bis 12 | 2 bis 12 | 2 bis 12 ⁴⁾ |
| | Grobkornanteil | M-% | 10 | 10 | 10 bis 30 |
| | Überkornanteil | M-% | - | < 15 ¹⁾ | - |
| Res. Bindemittelgehalt | | M-% | > 3,9 | > 3,5 | |
| Sorte des Zugabebindemittels | | - | 160/220, 70/100, 50/70 | B 80, B65 (70/100, 50/70) | 160/220, 70/100, 50/70 |
| MPK | Hohlraumgehalt | Vol-% | 2 bis 9 | 4 bis 14 ²⁾ | 2 bis 9 |
| | Stabilität | kN | ≥ 4 | ≥ 3 | ≥ 3 ³⁾ |
| | Fließwert | mm | 1,5 bis 4 | 1,5 bis 5 | 1,5 bis 5 ³⁾ |
| Bohrkern | | | | | |
| Verdichtungsgrad | | % | 97 | 96 | 96 |
| Schichtenverbund | | kN | 12 | - | 8 |

Herstellung einer AFS – Einbau



Herstellung einer AFS – Einbau



Herstellung einer AFS – Einbau



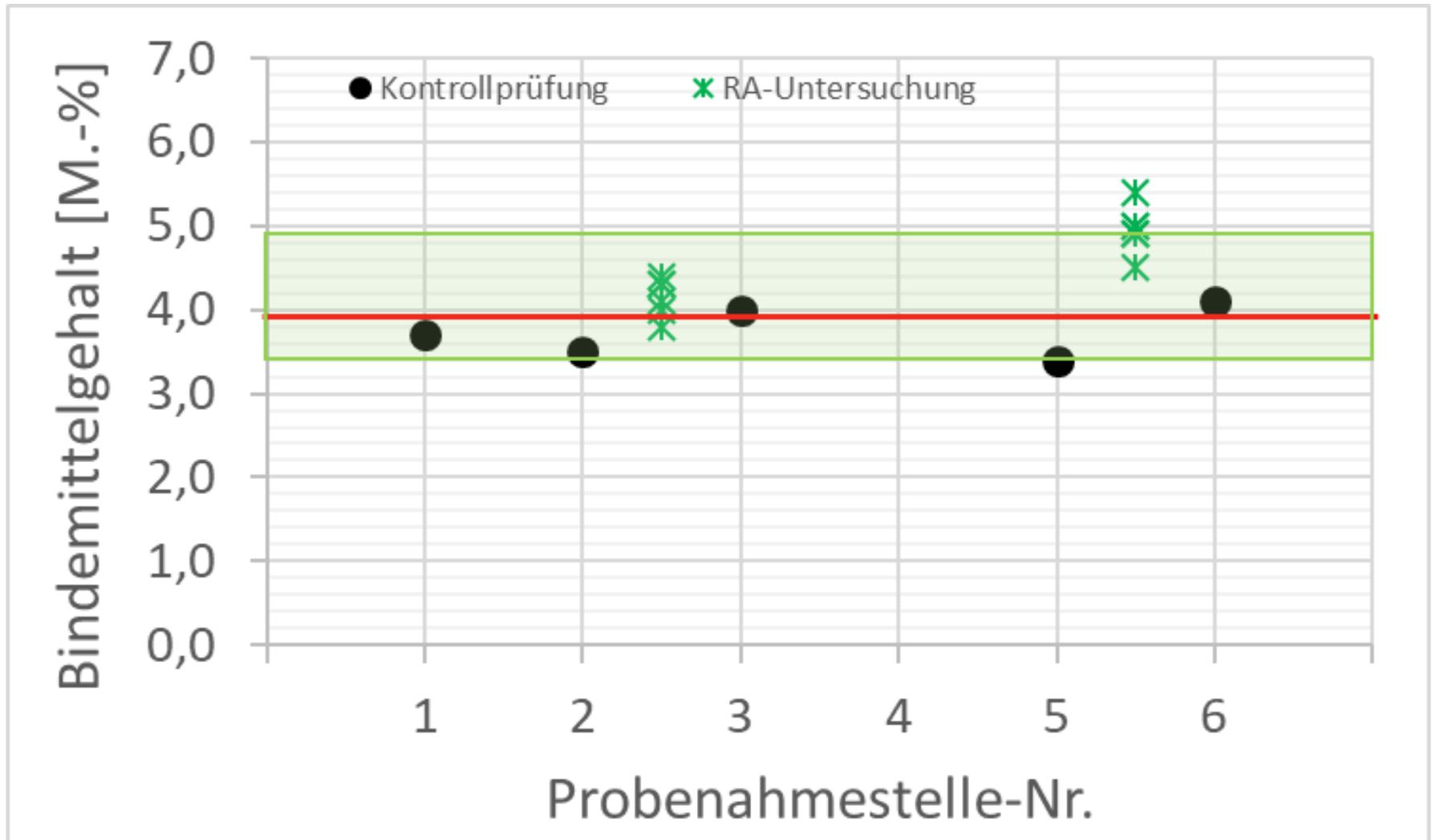
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



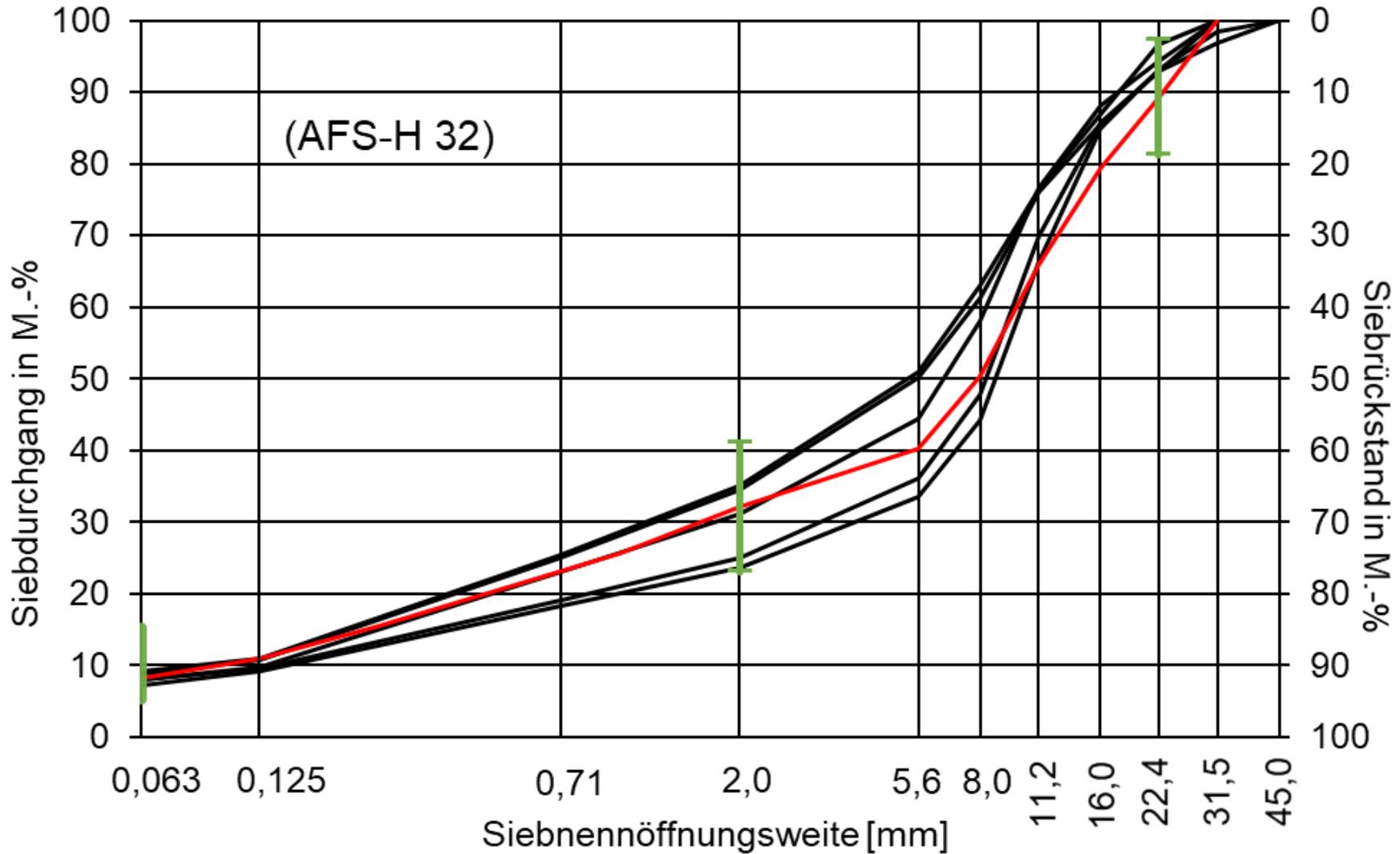
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



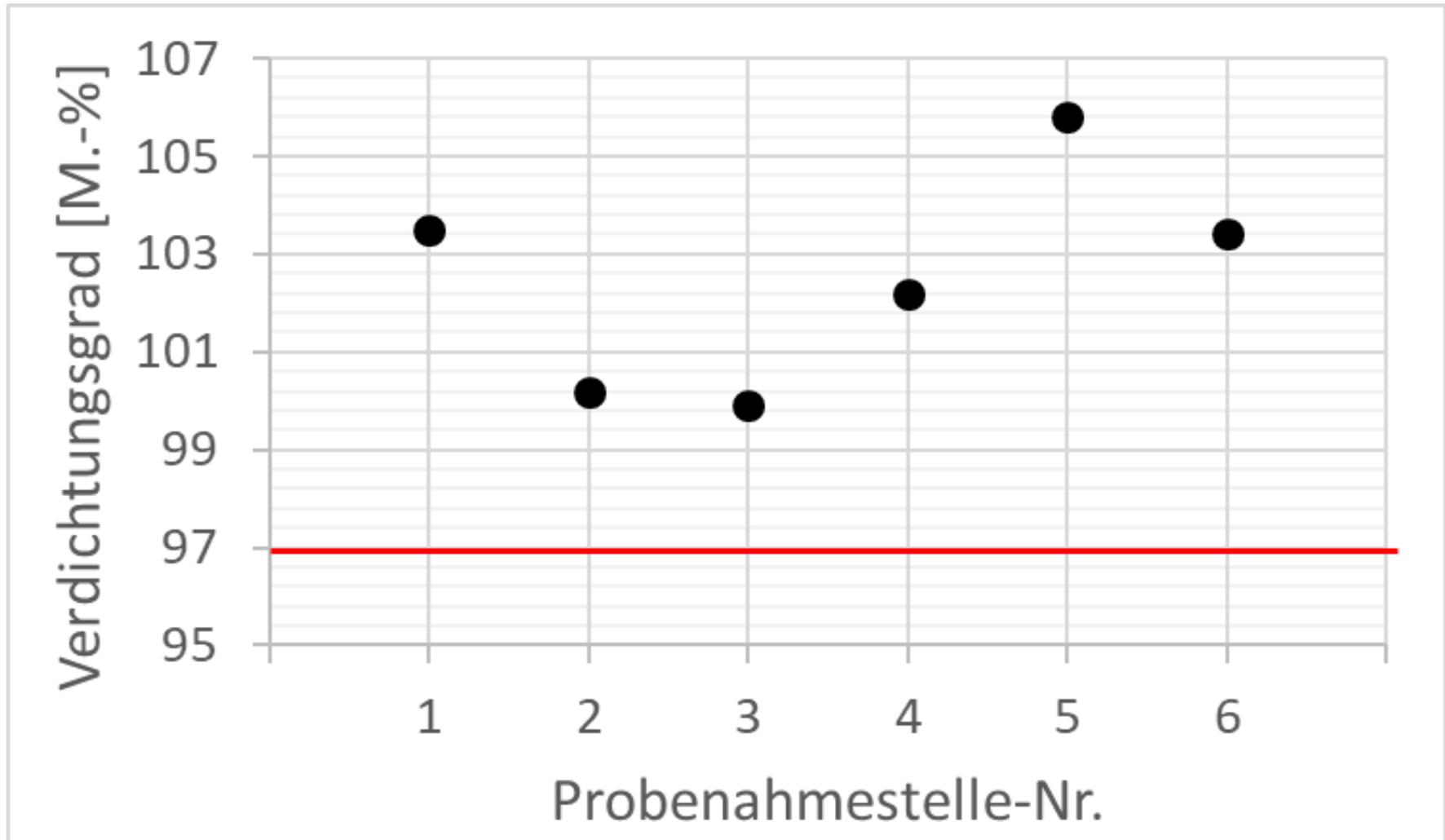
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



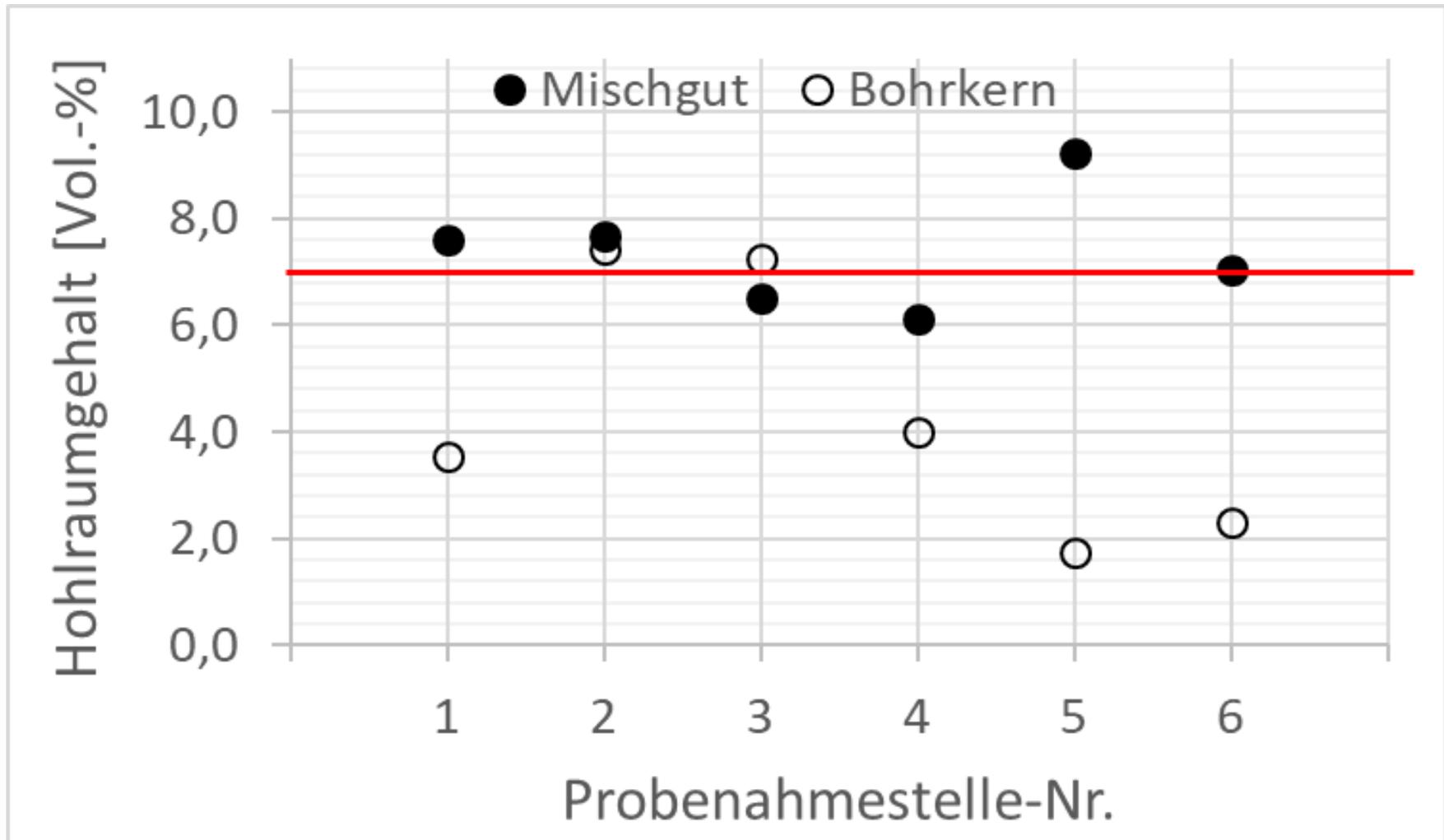
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



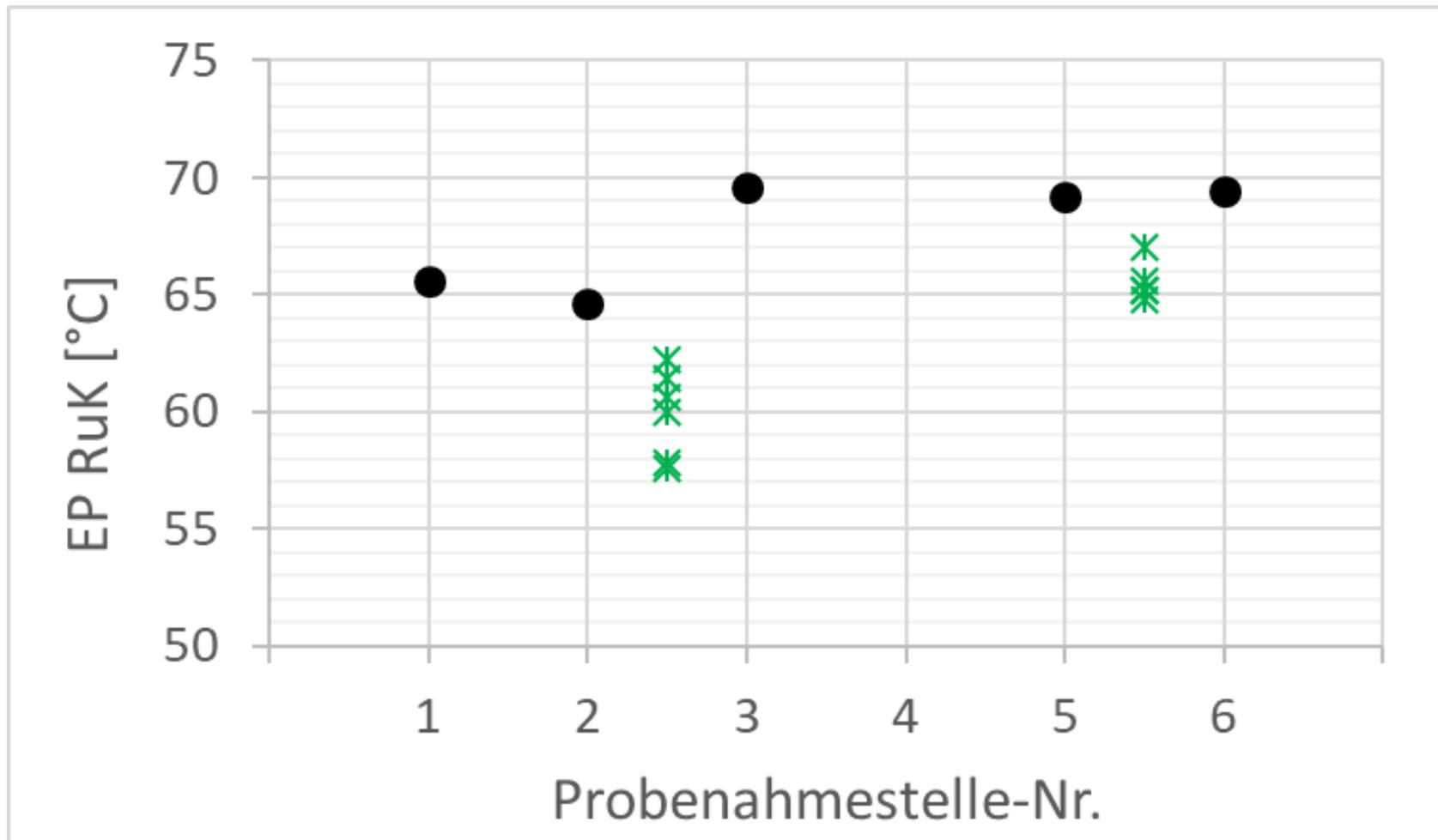
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



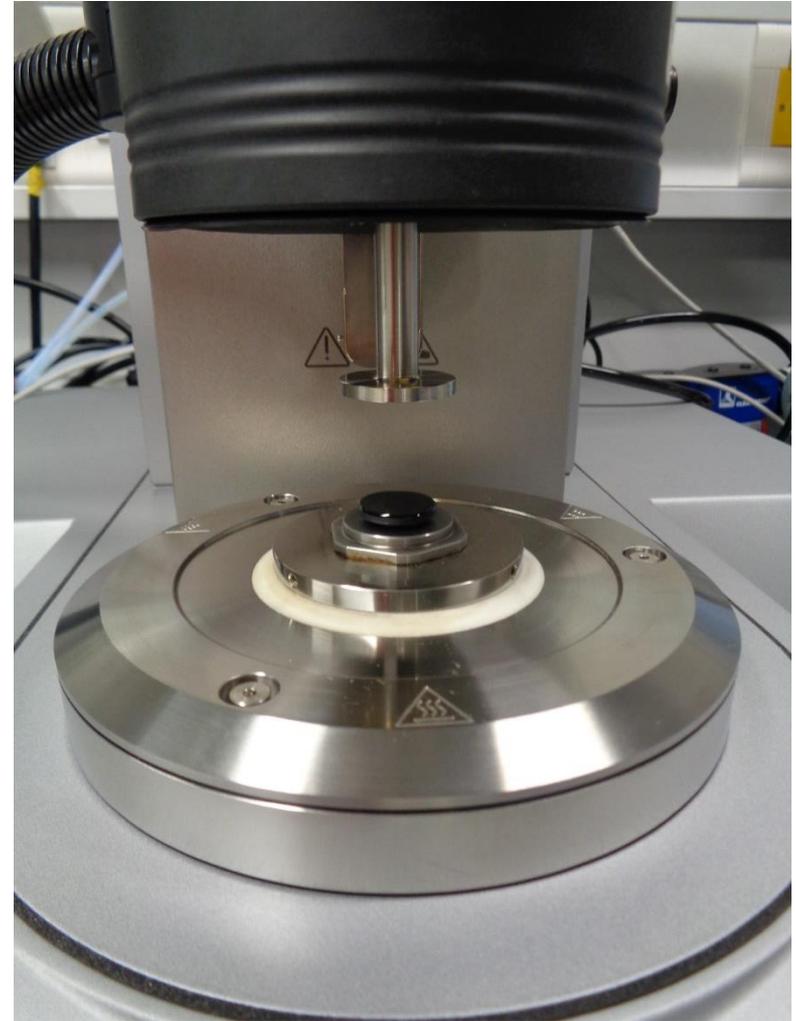
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



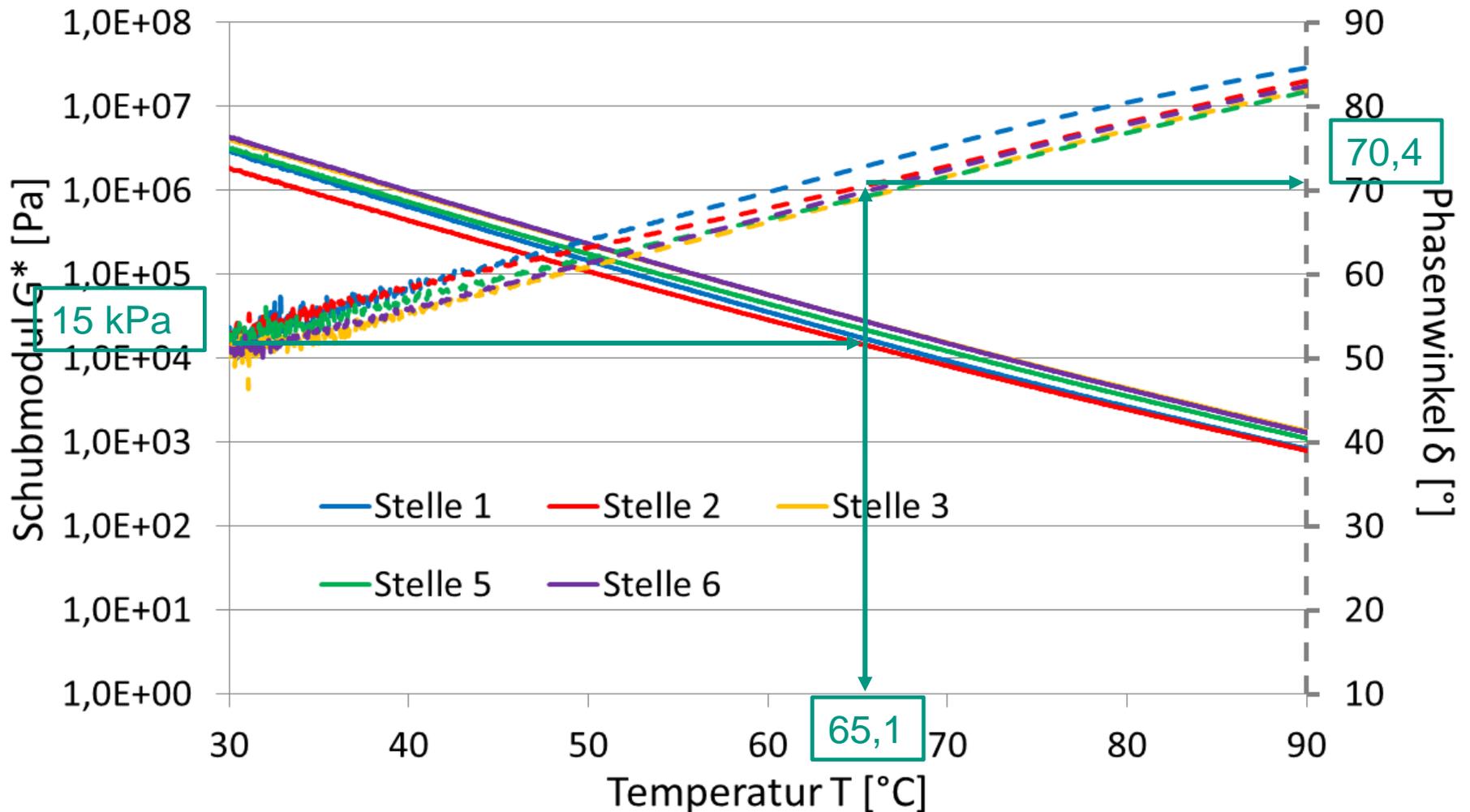
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



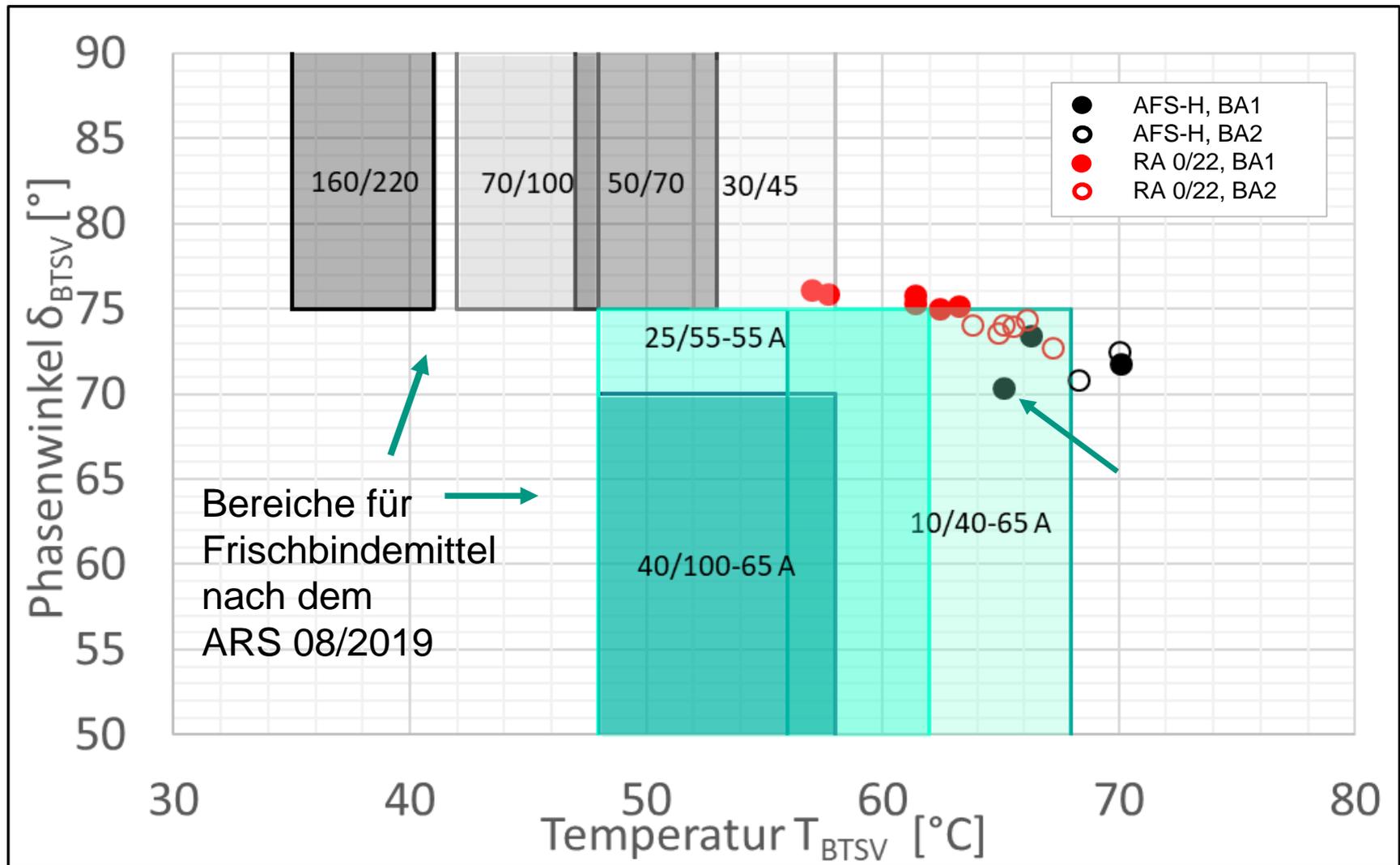
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



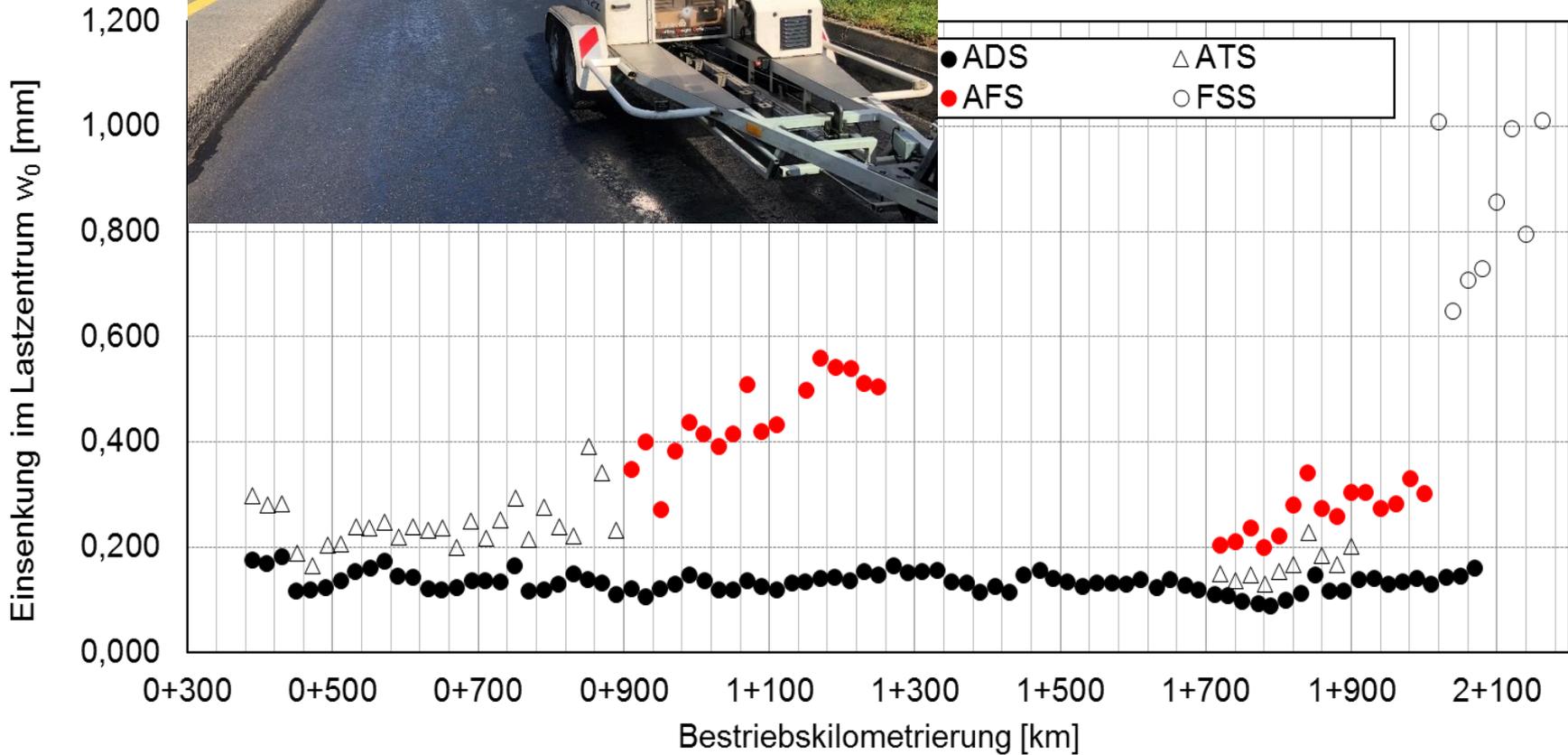
Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



Herstellung einer AFS – Laborergebnisse



Herstellung einer AFS – Tragfähigkeitsmessungen



Fazit

- Verwertung von großen Mengen an Asphaltgranulat
- Einsparung von natürlichen Ressourcen

ABER

- Wiederverwendung besser als Verwertung!

Vielen Dank!

Kolloquium „JA zum Asphaltgranulat“ am 13.11.2019
Dr.-Ing. Plamena Plachkova-Dzhurova

Institut für Straßen- und Eisenbahnwesen

