

Ansprache der Zugviskosität von Bindemittel und Asphaltmörtel mit dem Zug-Retardationsversuch

Hans-Jörg Eulitz

Gliederung

- Literatur und geltende Regelwerke
- Prüfverfahren (Prinzip)
- Probekörper
- Prüfgerät / Anforderungen
- Prüfbedingungen
- Versuchsdurchführung
- Auswertung/Ergebnis/Aussagewert

Literatur und geltende Regelwerke

FA 07.156 „Ansprache des Fließverhaltens von Bitumen und polymermodifizierten Bitumen bei tiefen Temperaturen“

Schellenberg, K., Eulitz, H.-J.

„Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik“

Heft 695, 1995



Literatur und geltende Regelwerke

DIN EN 12697-46, Ausgabe 05/2020

„Widerstand gegen Kälterisse und Tieftemperaturverhalten bei einachsigen Zugversuchen“

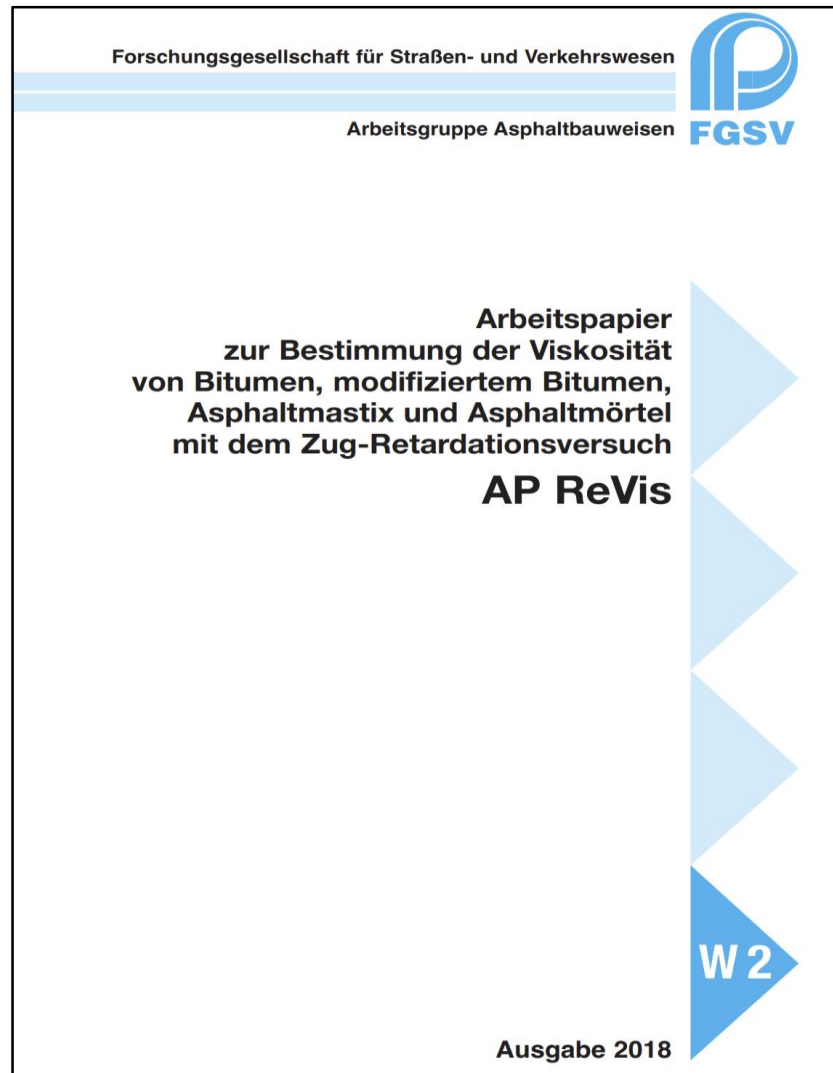
- Zugkriechversuch (Tensile Creep Test)

Technische Prüfvorschriften für Asphalt

TP Asphalt-StB

Teil 46 C **„Kälteeigenschaften: Relaxationsversuch und Zug-Retardationsversuch“** , Ausgabe 2021

Literatur und geltende Regelwerke

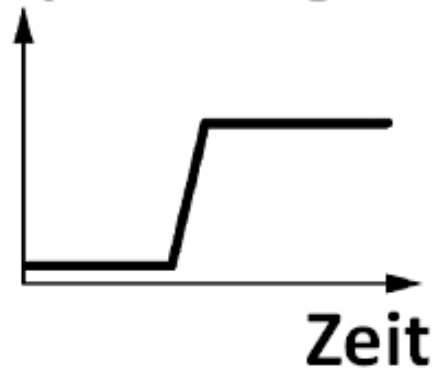


Prüfverfahren Zug-Retardationsversuch

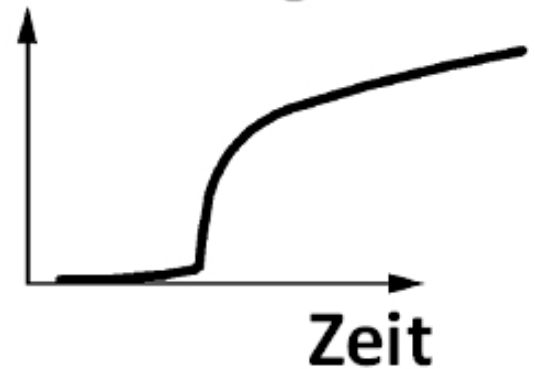
Temperatur



Spannung

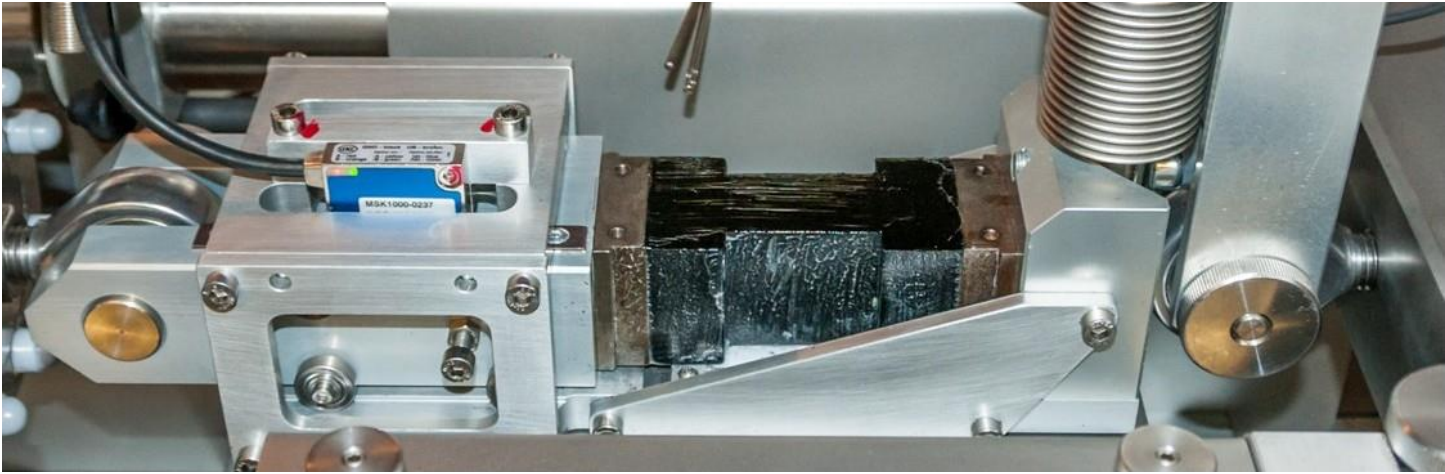
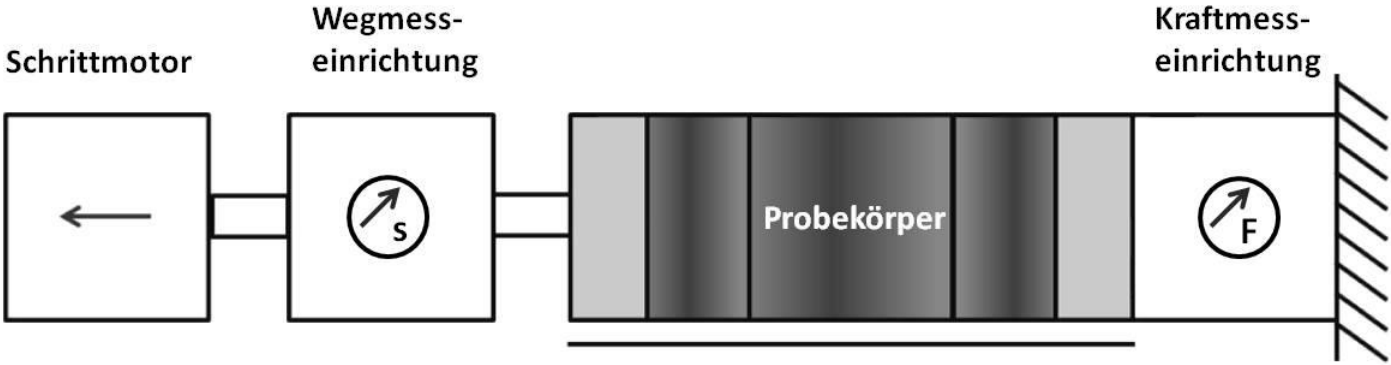


Dehnung

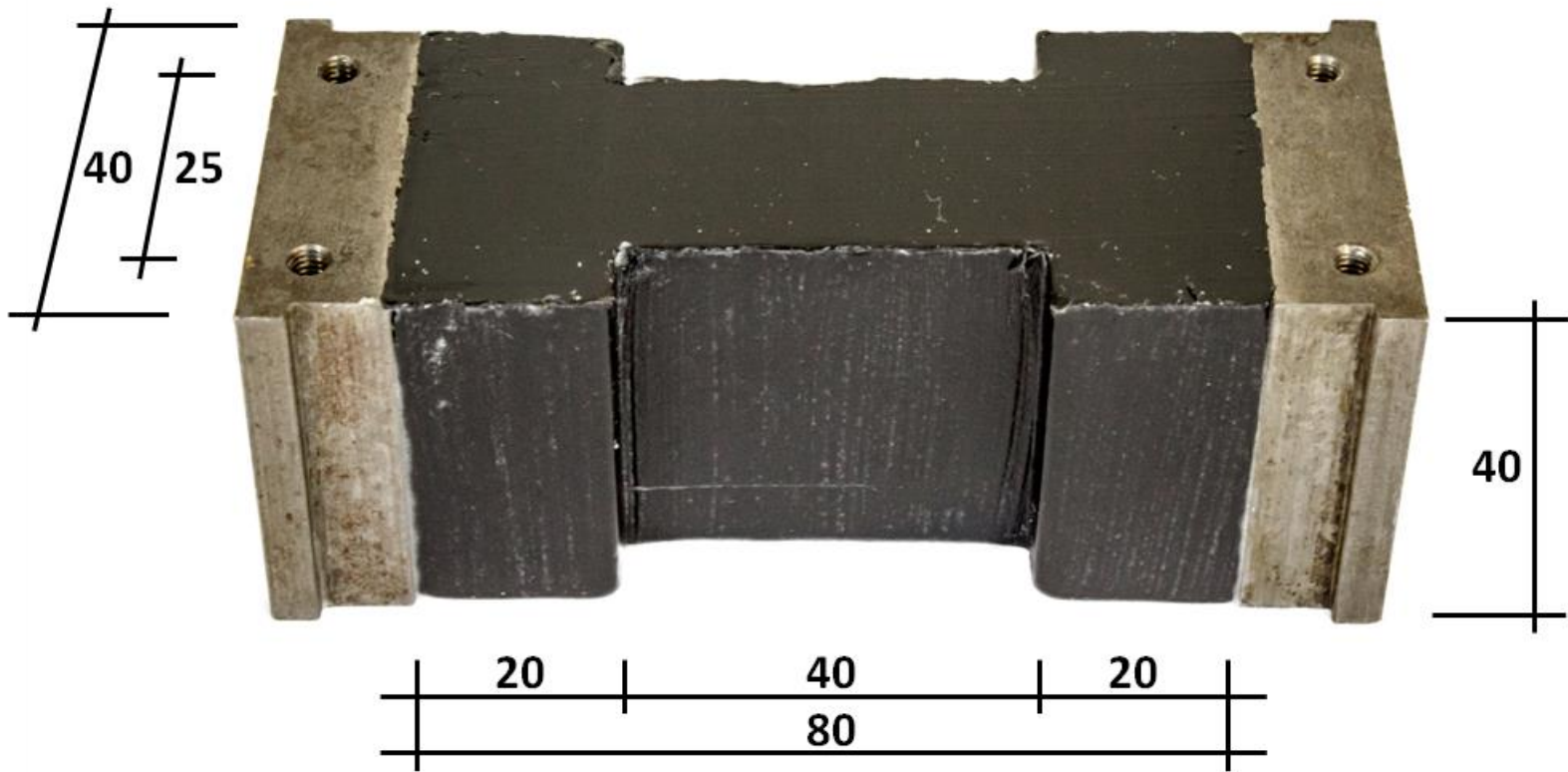


Zugkriechversuch (Tensile Creep Test)

Prüfverfahren Zug-Retardationsversuch

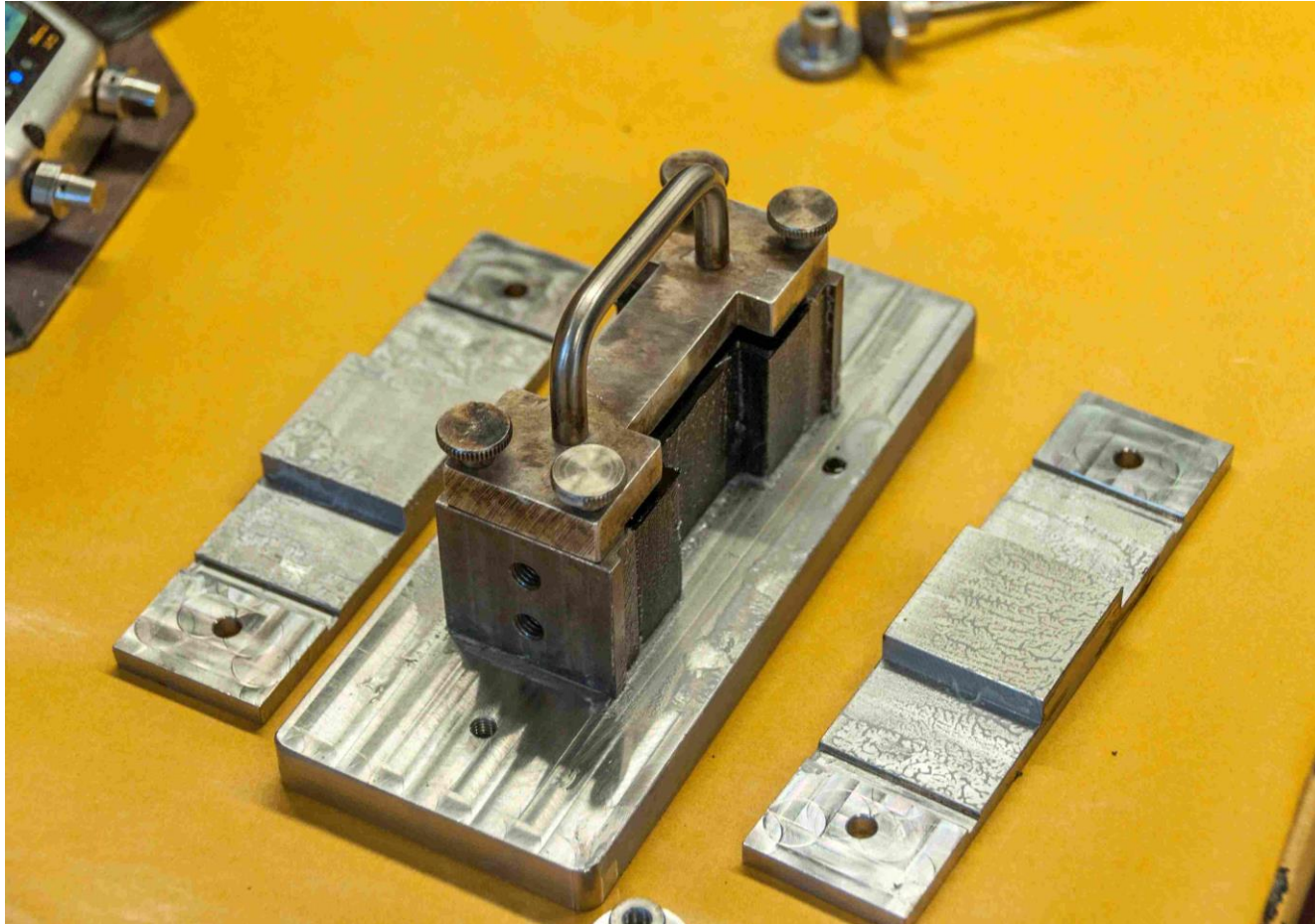


Probekörper

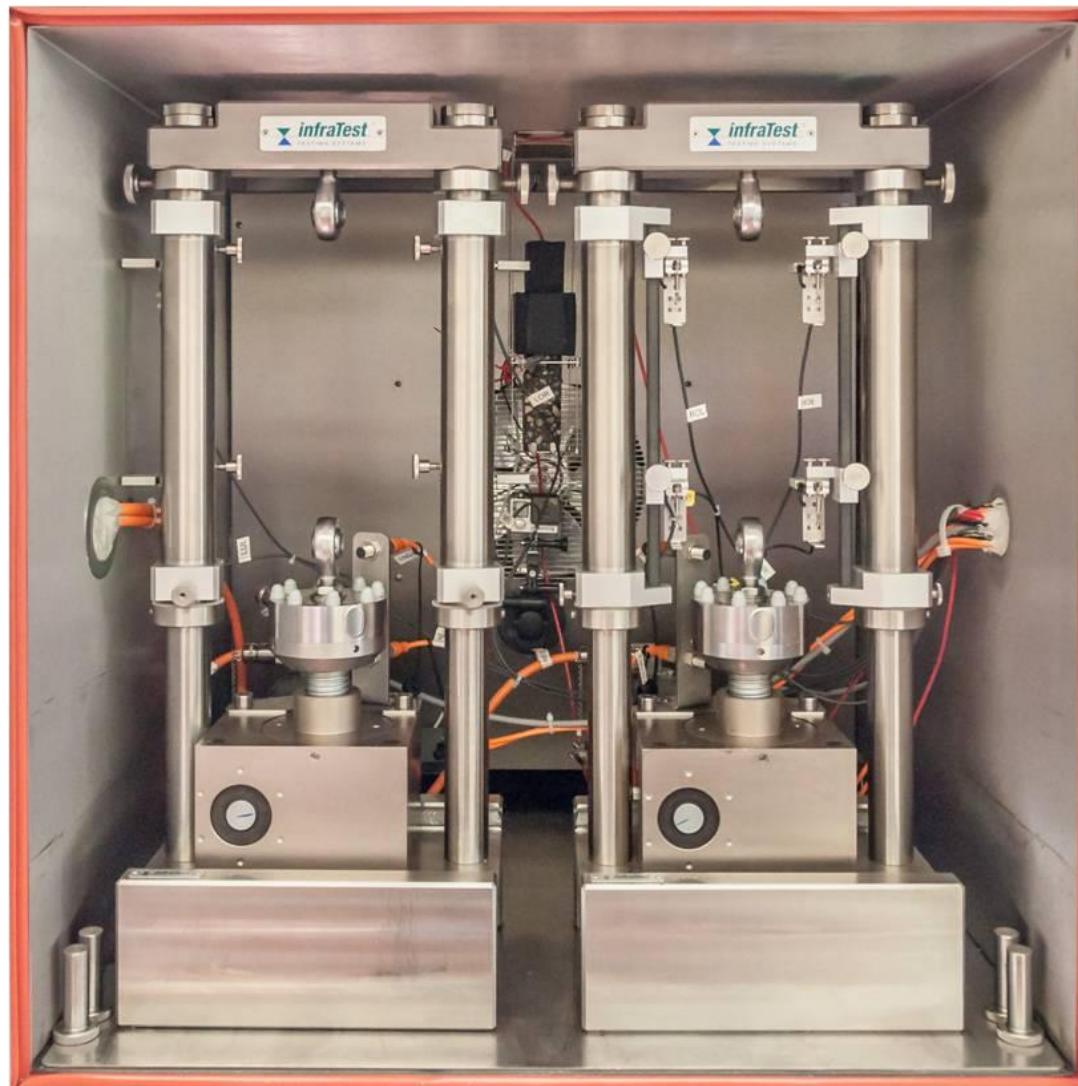


Abmessungen in mm

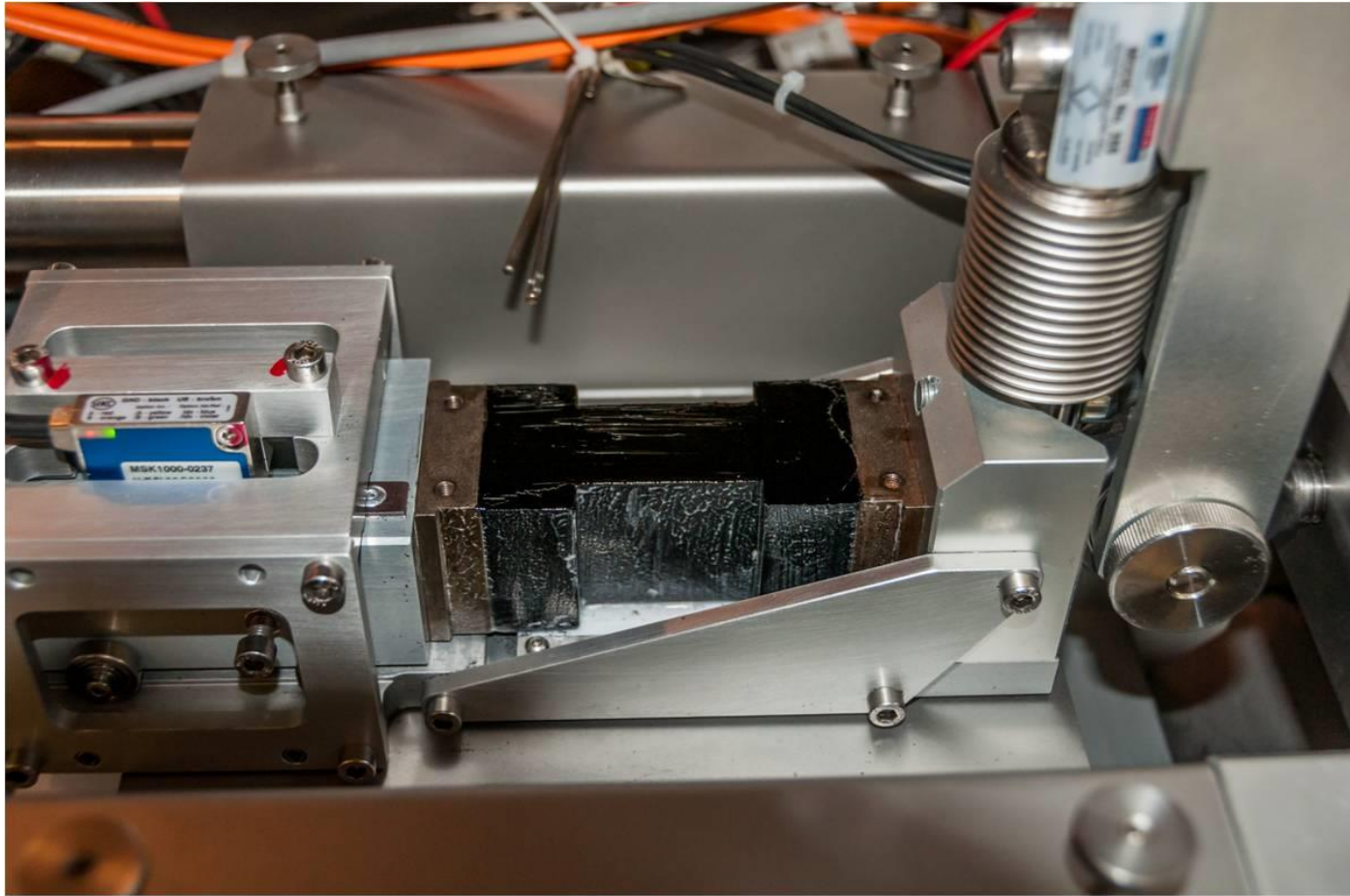
Probekörpervorbereitung



Prüfgerät



Probekörper, eingebaut



Zug-Retardationsversuch Prüfbedingungen

Prüf-temperatur [°C]	Probenart	Spannung [MPa]	Versuchsdauer (Belastung) [min]	Temperierdauer [min]
+5	Bindemittel Füller-Bindemittel-Gemisch	0,010 0,100	60	150
-5	Bindemittel Füller-Bindemittel-Gemisch	0,100 0,100	120	150
-15	Bindemittel Füller-Bindemittel-Gemisch	0,250 0,250	240	150-180
-25	Bindemittel Füller-Bindemittel-Gemisch	0,250 0,500	480	150-180

Optimierung der Prüfbedingungen im Hinblick auf Sensitivität, Signifikanz und Präzision für das Merkmal Zugviskosität

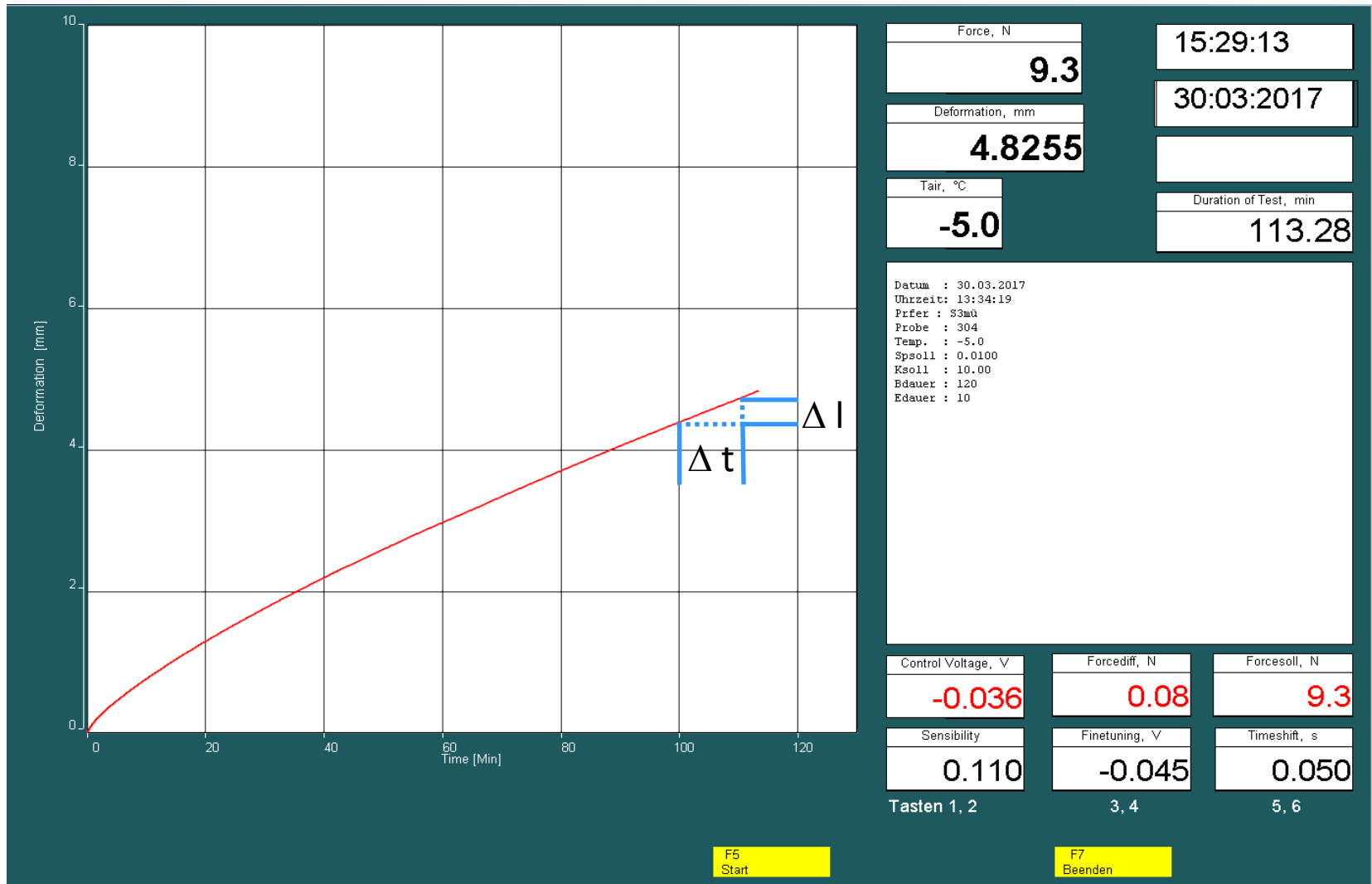
- **Einfluss der Prüfspannung in Abhängigkeit von der Temperatur**
- **Einfluss der Versuchsdauer**
- **Auswertebereich**
- **Einfluss der Mehrfachbelastung**
- **Einfluss des Probekörperalters**

Art der Belastung: konstante Spannung

Da es sich um einen spannungsgeregelten Retardationsversuch mit einer konstanten Spannung handelt, muss die zu regelnde Kraft in Abhängigkeit vom Probekörperprüfquerschnitt immer aktuell berechnet werden. Ausgehend von einem konstanten Volumen, berechnet aus der Bezugslänge $L_0 = 60 \text{ mm}$ und dem Bezugsquerschnitt $A_0 = 40 \cdot 25 \text{ mm}^2$, kann die querschnittsabhängige Zugkraft berechnet werden:

$$F = \sigma_0 \cdot V_0 / (L_0 \cdot \Delta l) \text{ [N]}$$

Zug-Retardationsversuch

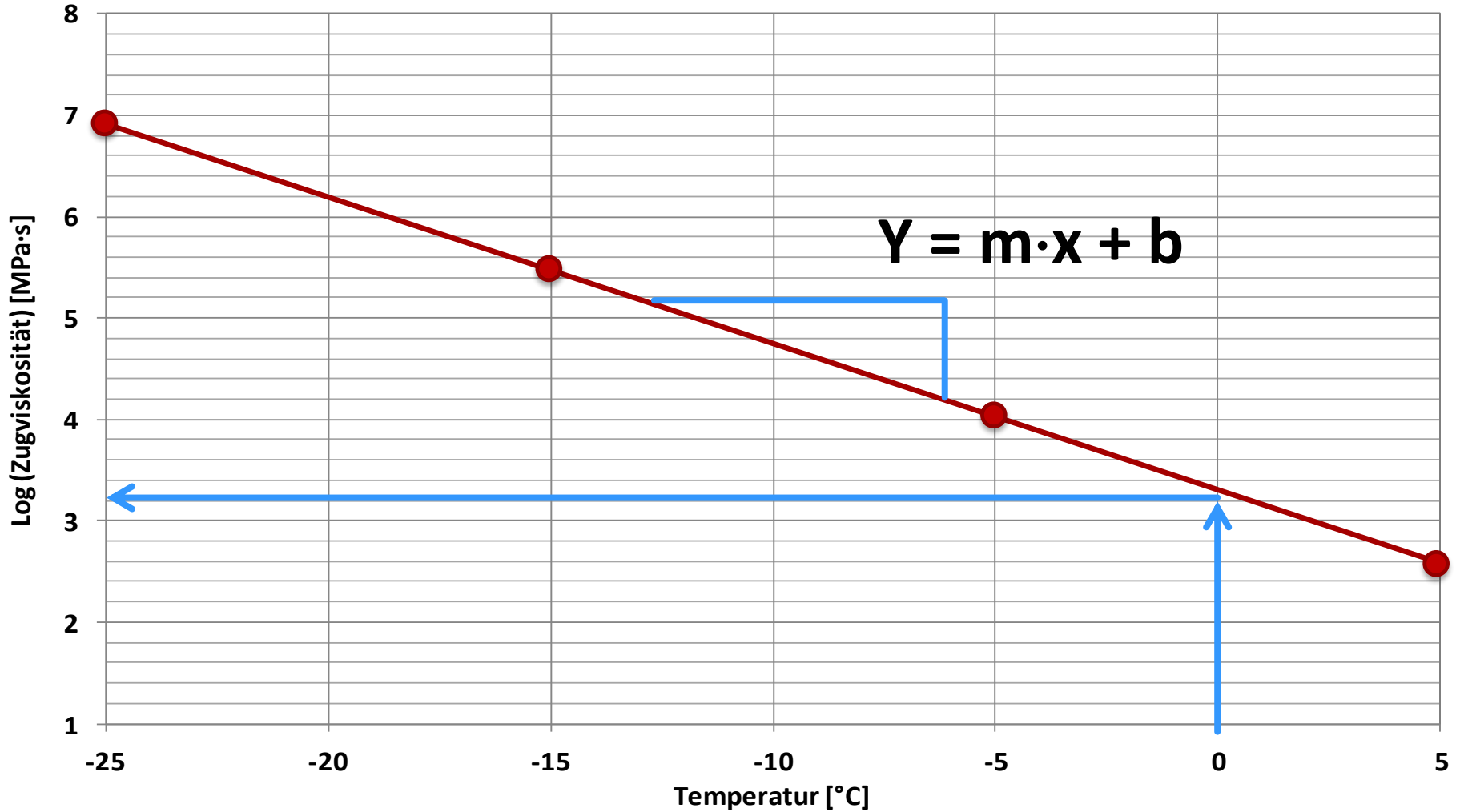


Auswertung

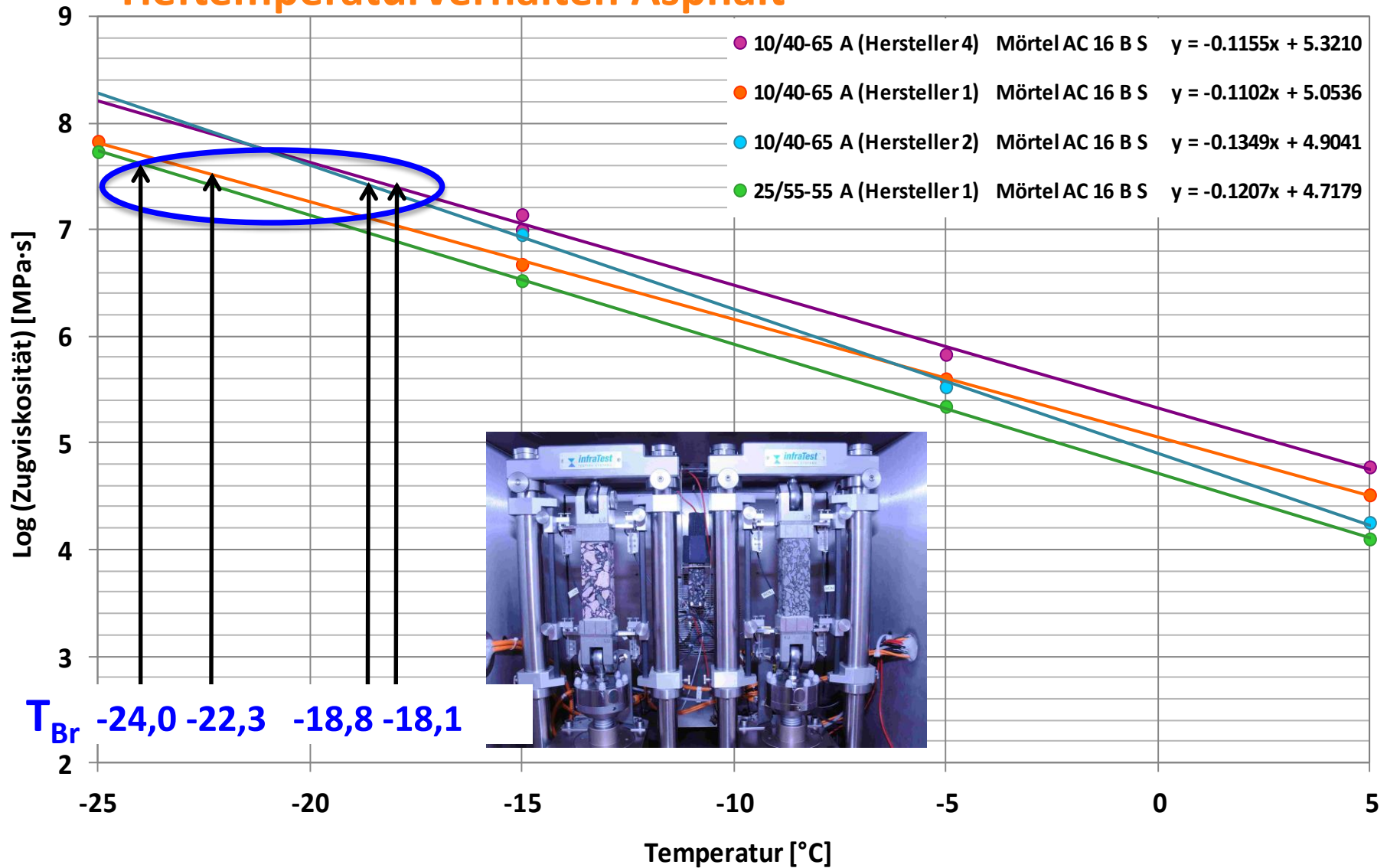
$$\lambda_Z = \frac{\sigma}{\dot{\epsilon}} = \frac{\sigma}{\frac{\Delta l}{\Delta t \cdot L_0}} \text{ [MPa}\cdot\text{s]}$$

- λ_Z Zugviskosität des Bindemittels oder Mörtels [MPa·s]
- σ Konstante einaxiale Zugspannung [MPa]
- $\dot{\epsilon}$ Steigung im betrachteten linearen Bereich der Zeit-Dehnungskurve [1/s]
- Δl Längenänderung über die Zeit der Betrachtung [mm]
- Δt Zeit der betrachteten Dehnung [s]
- L_0 wirksame Länge des Probekörpers = 60 mm (konst.)

Darstellung Prüfergebnis

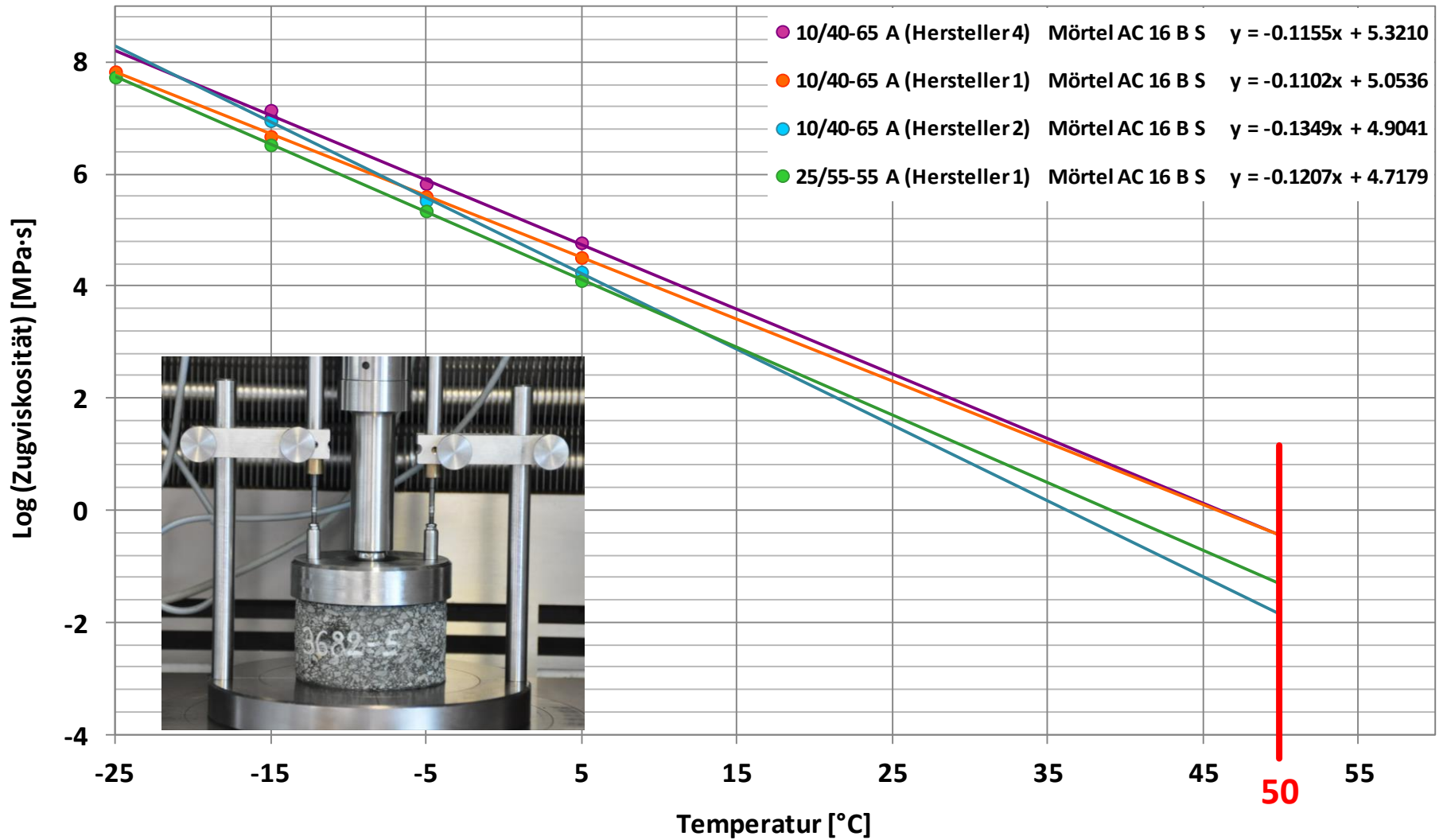


Asphaltmörtel – AC 16 B S und Tieftemperaturverhalten Asphalt

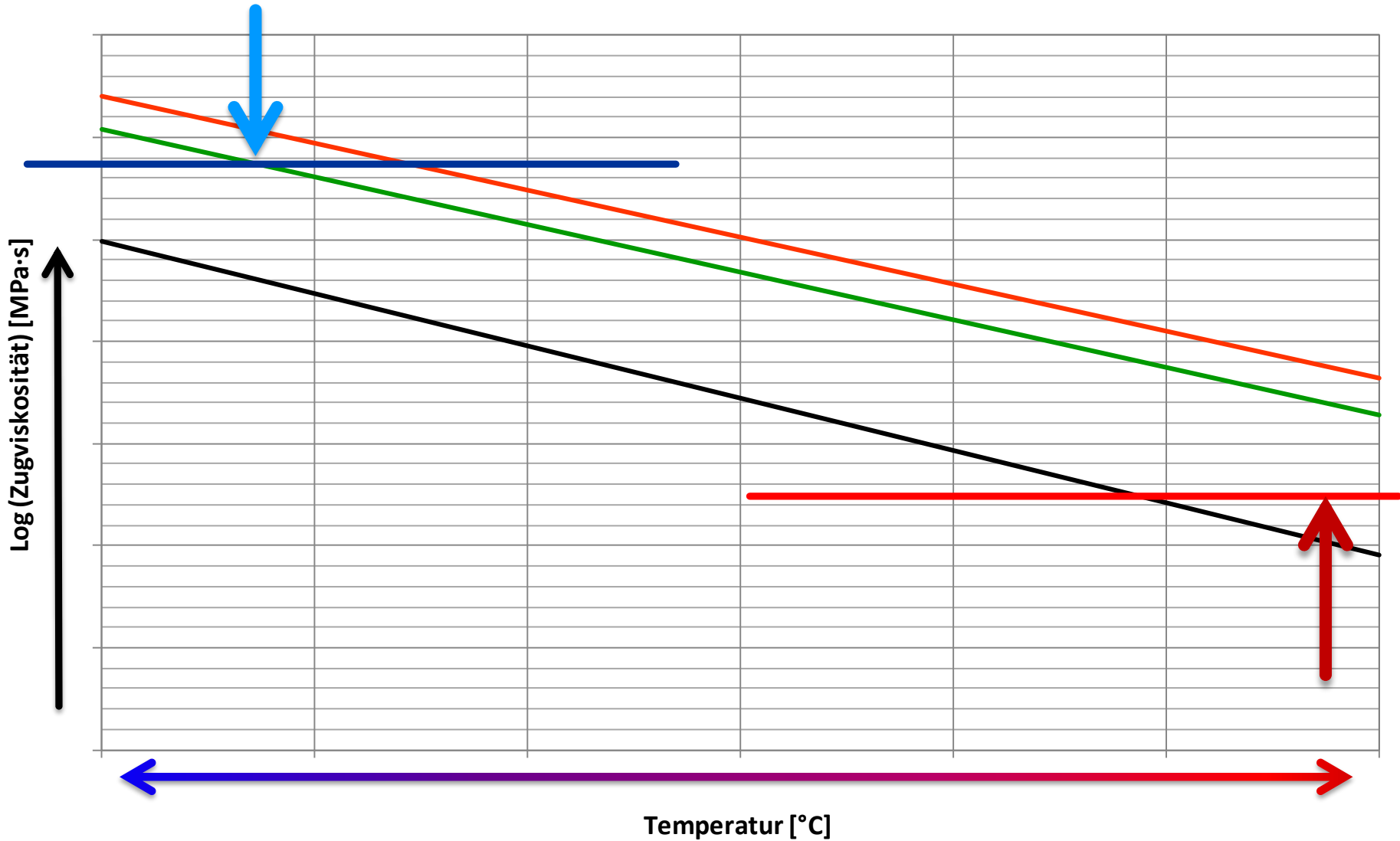


Asphaltmörtel – AC 16 B S

Verformungsresistenz Asphalt



Anwendung Asphaltkonzeption



Zusammenfassung

- **REVIS robustes und zugleich sensibles Prüfverfahren**
- **Präzises Verfahren (Abweichung < 6%)**
- **Bindemittel und Mörtel (und Asphalt)**
- **Zug-Viskositätskennlinien → Temperaturempfindlichkeit**
- **Wirkung Modifikationen**
- **Darstellung und Beurteilung über den gesamten Gebrauchstemperaturbereich**
- **Asphaltkonzeption**
 - **Auswahl geeigneter Bindemittel**
 - **Festlegung geeigneter Mörtelrezepturen**