

Strukturbewertung zur Beurteilung der Restsubstanz

Dipl.-Ing. Thomas Thiele
Dipl.-Ing. Lars Stammler



Inhalt

Allgemeines

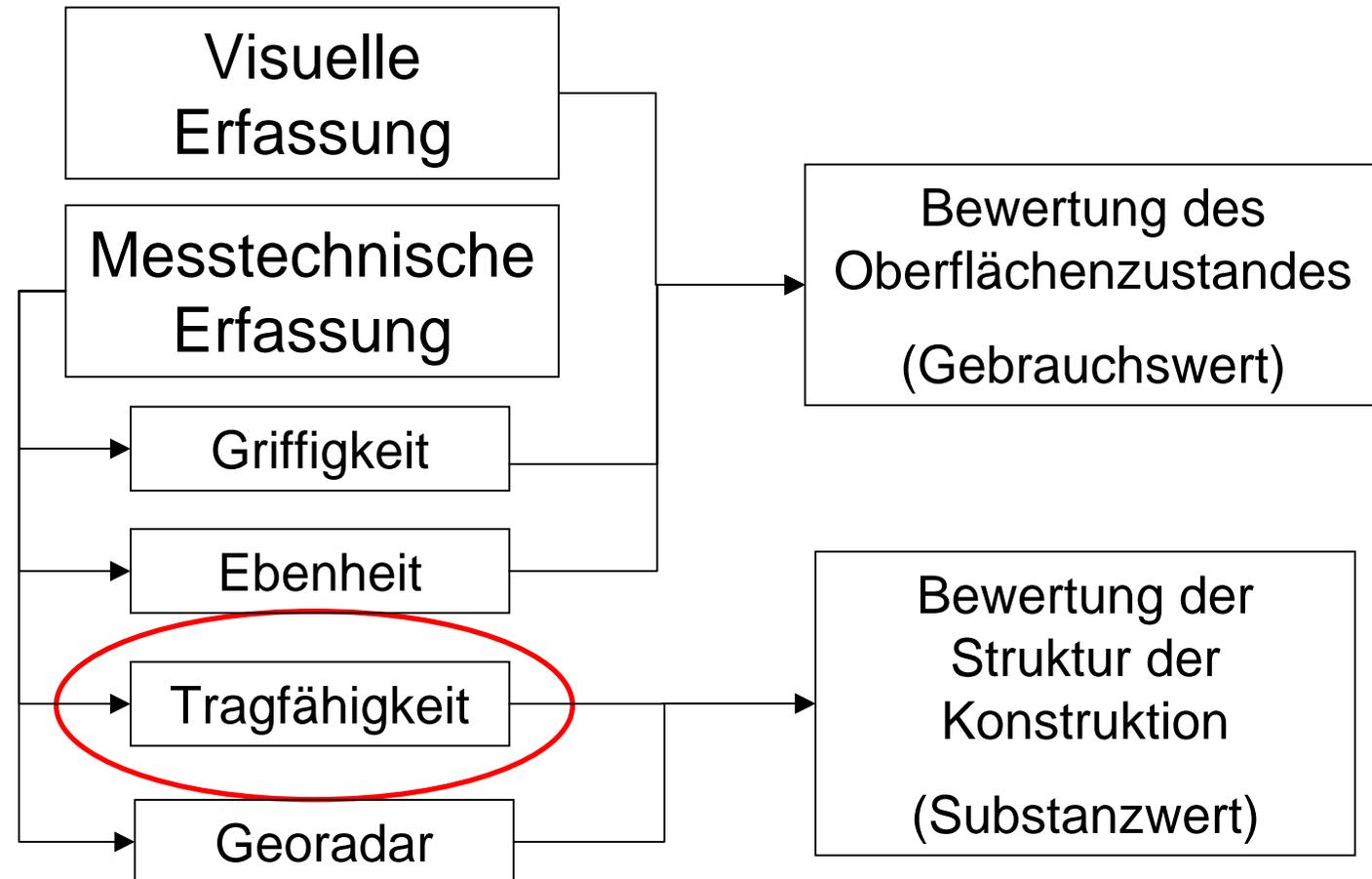
Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung





Inhalt

Allgemeines

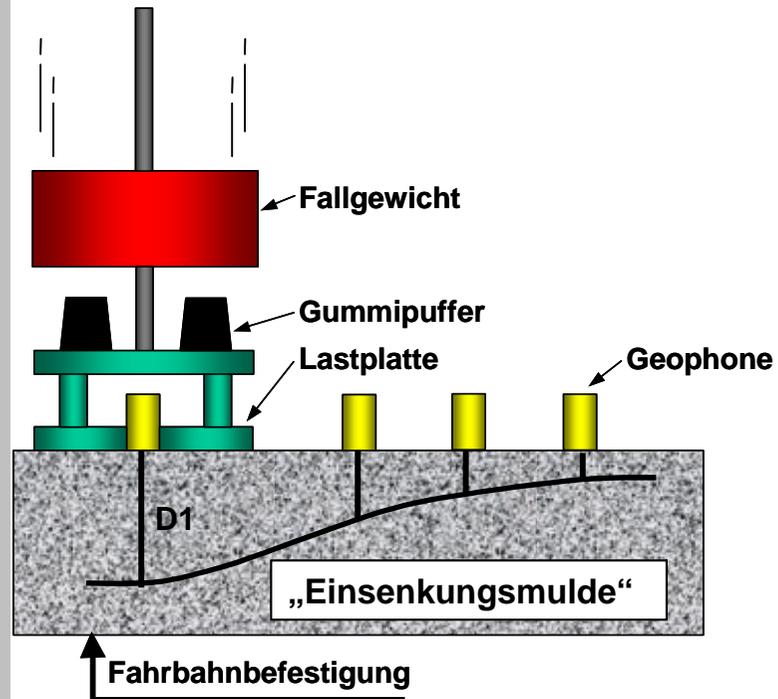
Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung



Kraft: bis 250 kN
Impulsdauer: 15 bis 60 msec
Kraftmessdose: 0 bis 250 kN

Geophone: 9
Messbereich (Geophone): 0 bis 2,2 mm
Belastungsplatte: Ø 300 mm, viergeteilt



Inhalt

Allgemeines

- Aufnahme von verfügbaren Streckeninformationen
- Unterteilung in homogene Abschnitte

Asphaltbauweisen

- Festlegung der Messpunktabstände unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und statistischen Gesichtspunkten

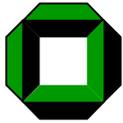
Betonbauweisen

- Temperaturmessungen innerhalb der Straßenkonstruktion
- Visuelle Zustandserfassung während der Messung
- Messprotokoll über relevante Randbedingungen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung



Inhalt

Allgemeines

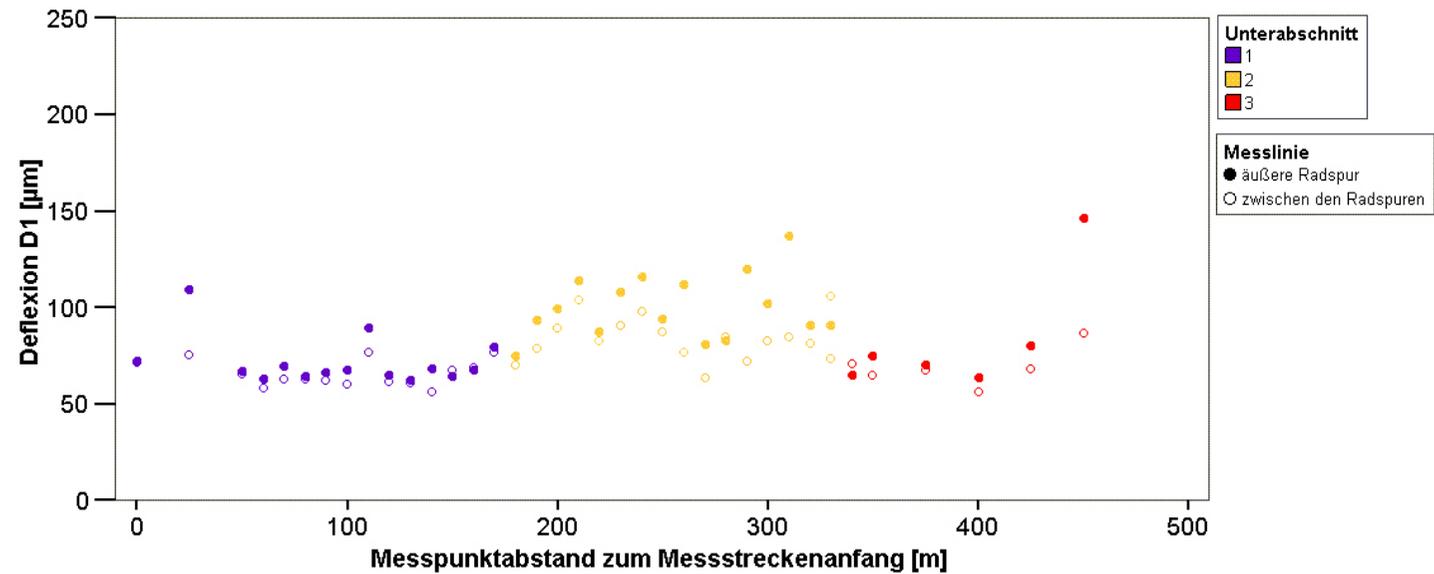
Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung





Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

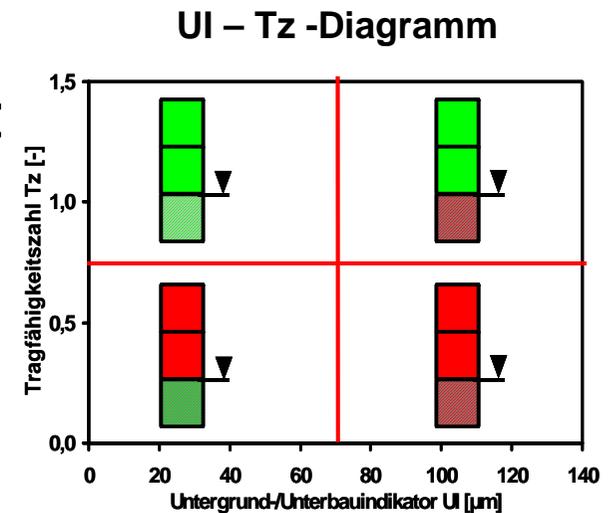
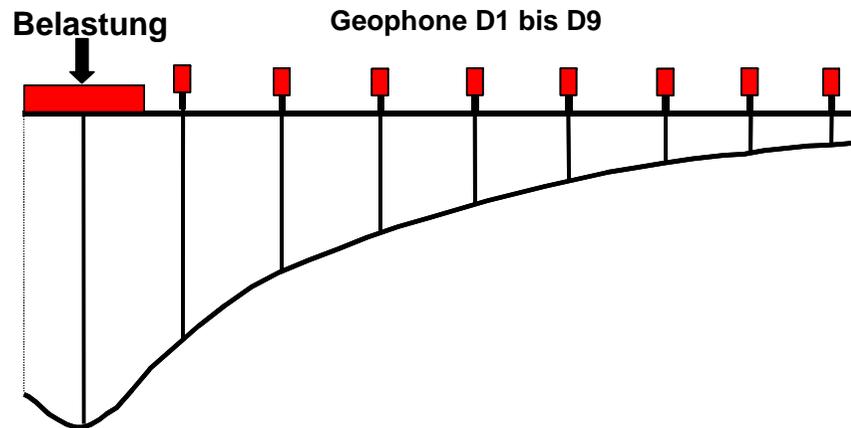
Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung

- max. Deflexion D1
- Einsenkungsmulde
- Krümmungsradius
- Tragfähigkeitszahl Tz / Untergrund/Unterbau-Indikator UI
- Rückrechnung von Schichtmoduli





Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung

**„Erarbeitung eines Bewertungshintergrundes für
 Tragfähigkeitsmessungen auf Basis von
 Zustandsindikatoren nach Jendia“
 (FE-Projekt 04.188/2002/BGB)**

| Bauweisen | Kat. | Bauklasse | | | | | | Summe der Strecken (Varianten) |
|---|------|-----------|-----|----|-----|----|---|--------------------------------------|
| | | SV | I | II | III | IV | V | |
| Tafel 1 | | | | | | | | |
| Zeile 1: ATS auf FSS | NB | 2 (7) | | 2 | | 1 | 2 | 7 (12) |
| | LV | 2 | | 2 | | 1 | | 5 (5) |
| Zeile 2.2: ATS auf TS mit hydr. Bindem. aus frostunempfl. Material | NB | 2 | | 2 | | 1 | | 5 (5) |
| | LV | 2 | (1) | 3 | | 2 | | 7 (7) |

Σ 24 (29)



Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

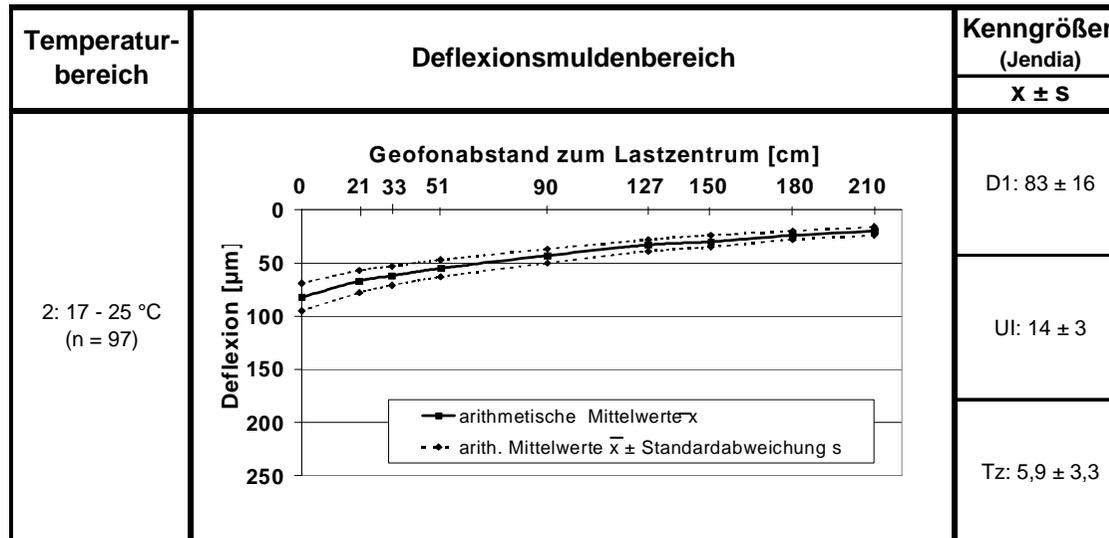
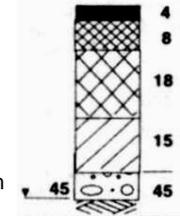
Systematik

Zusammenfassung

Aufbau nach RStO 01, Tafel 1, Zeile 2.2, Bauklasse SV:

ToB: natürl. Gesteinskörnungen
 Untergrund/-bau: nicht felsig
 Alter: allgemein
 Frosteinwirkungszone: allgemein
 Lage der Gradienten: allgemein
 Messlinie: äußere (rechte) Radspur
 Zeitpunkt der Messung:
 Jahreszeit: allgemein
 Phase: Beharrungsphase

Asphaltdeckschicht
 Asphaltbinderschicht
 Asphalttragschicht
 Verfestigung
 Schicht aus
 frostunempfindlichem
 Material weit - oder
 intermittierend gestuft
 gemäß DIN 18196 -





Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

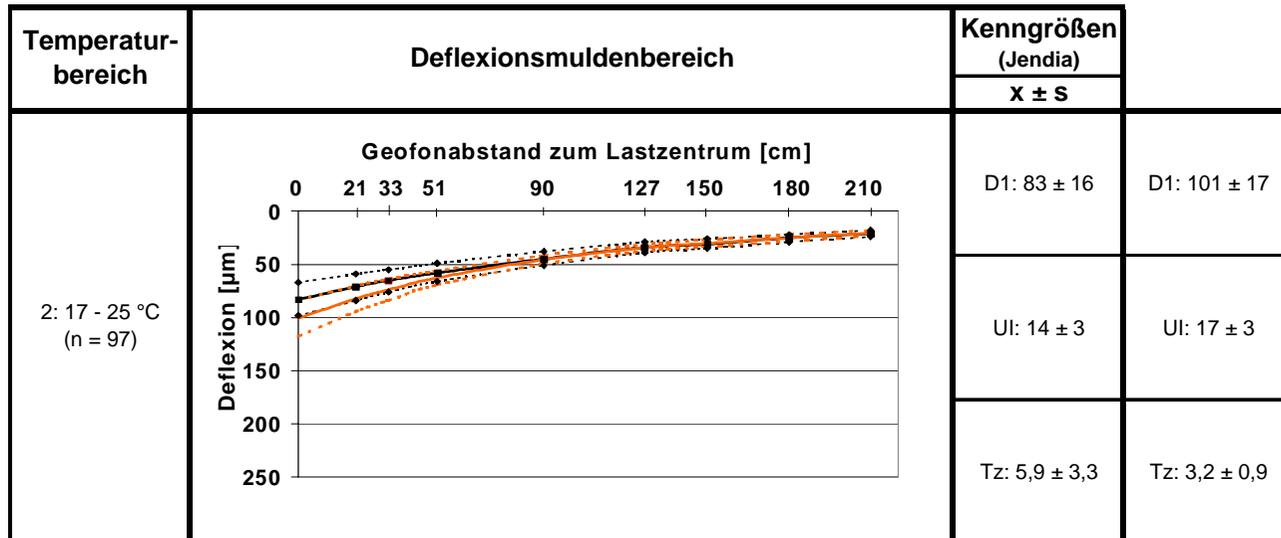
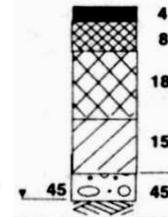
Systematik

Zusammenfassung

Aufbau nach RStO 01, Tafel 1, Zeile 2.2, Bauklasse SV:

ToB: natürl. Gesteinskörnungen
 Untergrund/-bau: nicht felsig
 Alter: allgemein
 Frosteinwirkungszone: allgemein
 Lage der Gradienten: allgemein
 Messlinie: äußere (rechte) Radspur
 Zeitpunkt der Messung:
 Jahreszeit: allgemein
 Phase: Beharrungsphase

Asphaltdeckschicht
 Asphaltbinderschicht
 Asphalttragschicht
 Verfestigung
 Schicht aus
 frostunempfindlichem
 Material weit - oder
 intermittierend gestuft
 gemäß DIN 18196 -





Inhalt

Allgemeines

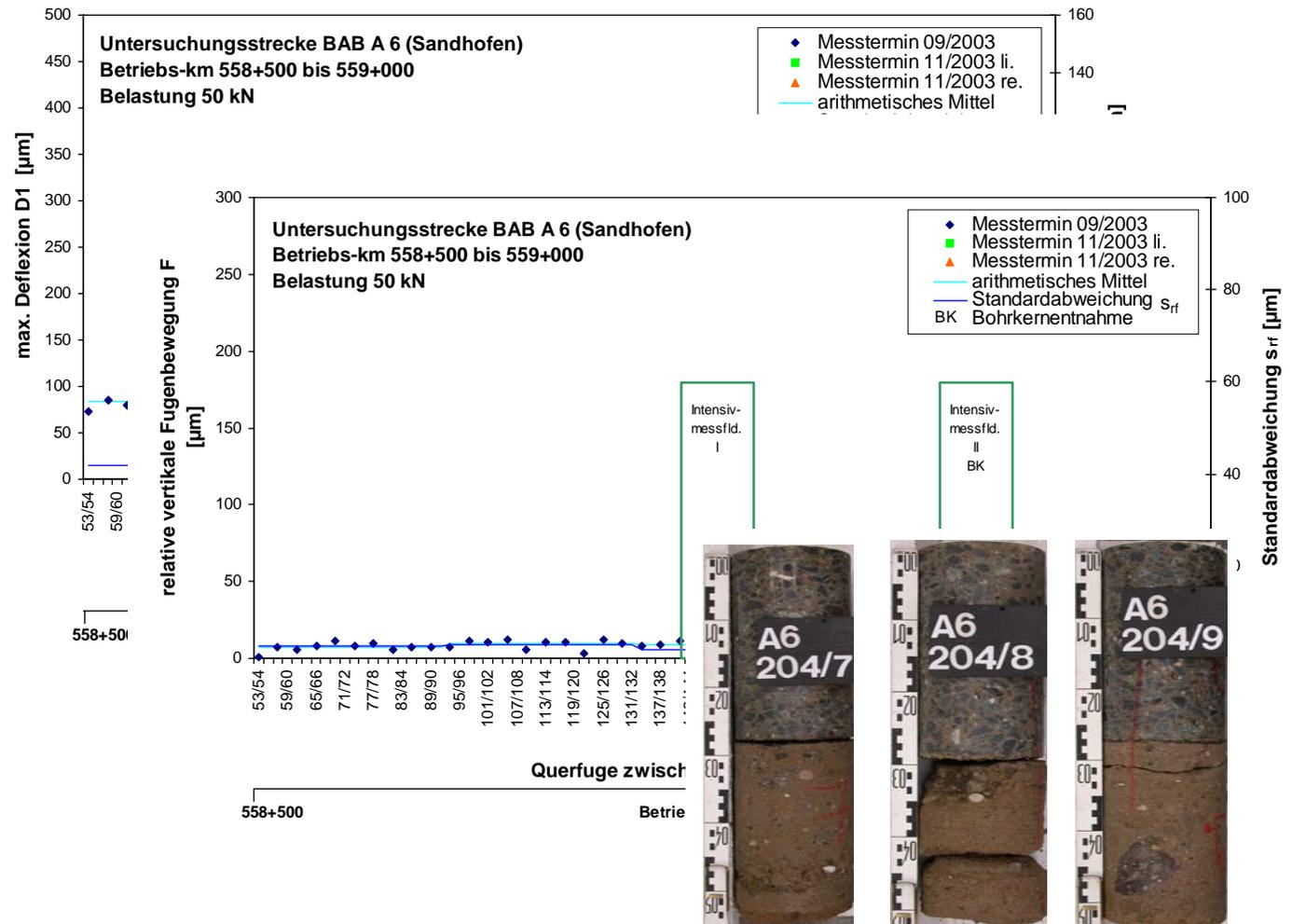
Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung





Inhalt

Allgemeines

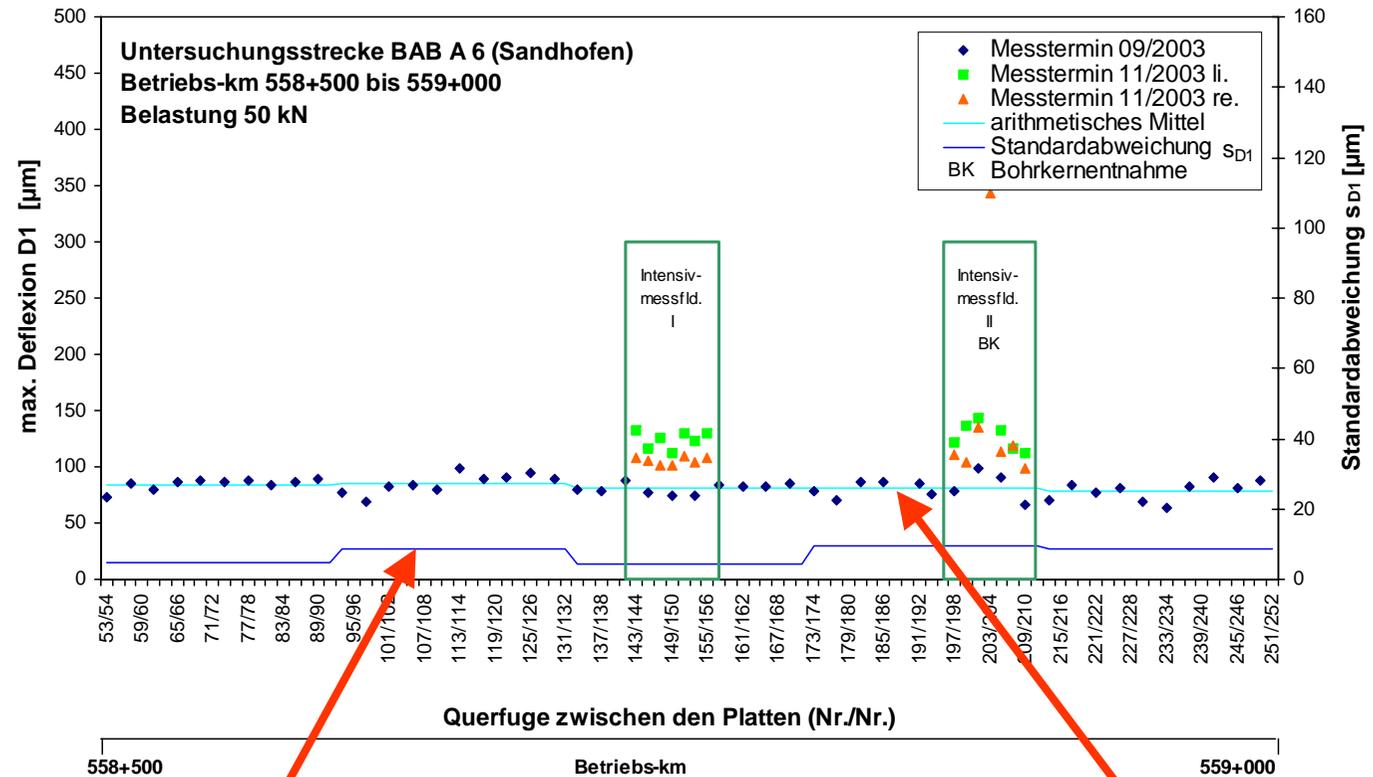
Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung



Standardabweichung

Mittelwert



Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

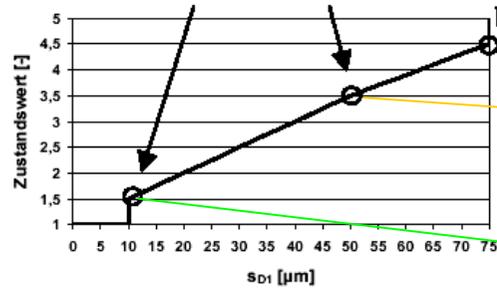
Betonbauweisen

Modellrechnung

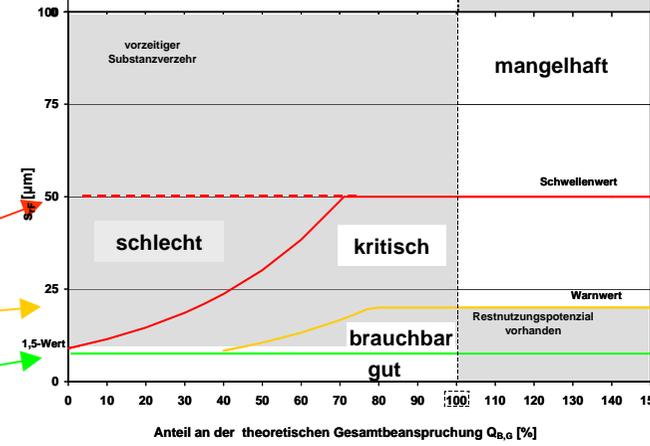
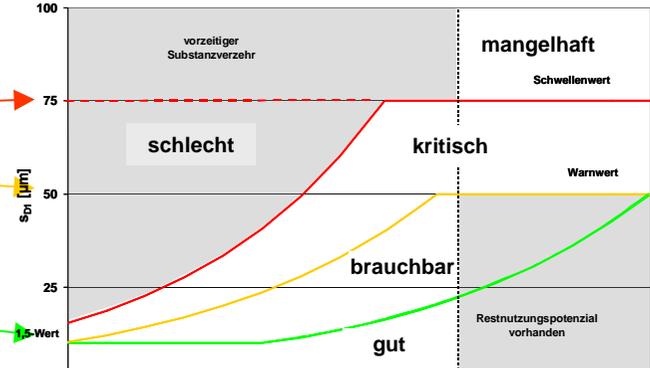
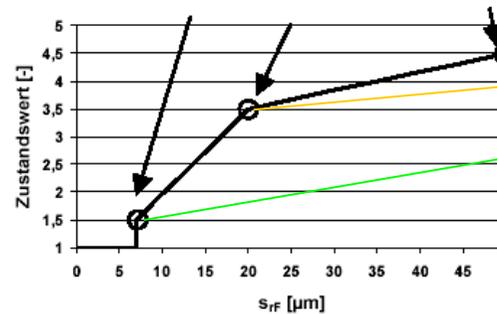
Systematik

Zusammenfassung

| s_{D1} [μm] | 10 | 50 | 75 |
|----------------------------|----------|----------|---------------|
| Zustandswert | 1,5 | 3,5 | 4,5 |
| Grenzwert | 1,5-Wert | Warnwert | Schwellenwert |



| s_{rF} [μm] | 7 | 20 | 50 |
|----------------------------|----------|----------|---------------|
| Zustandswert | 1,5 | 3,5 | 4,5 |
| Grenzwert | 1,5-Wert | Warnwert | Schwellenwert |





Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

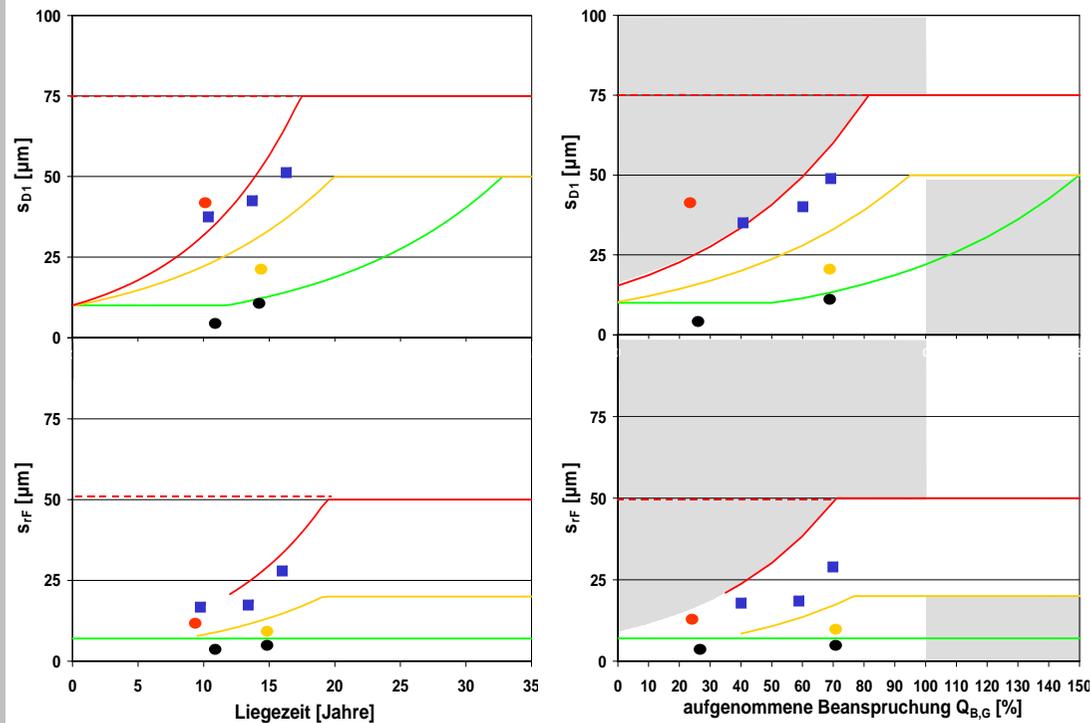
Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung

FE 08.168/2001/GRB „Vergleichende Untersuchungen der Gebrauchseigenschaften von Betonfahrbahnen mit unterschiedlichem Konstruktionsaufbau auf der Grundlage systematischer oberflächenbezogener Messungen“

FE 08.172/2002/CRB „Untersuchungen an Betonfahrbahnen mit hydraulisch gebundenen Tragschichten“





Inhalt

Allgemeines

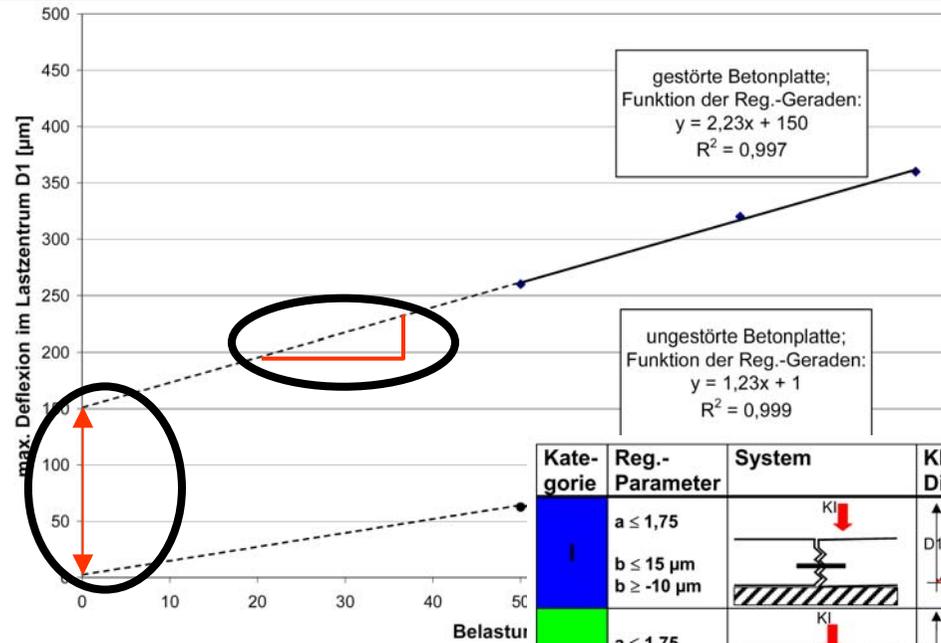
Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung



| Kategorie | Reg.-Parameter | System | KI / D1 Diagramm | Erläuterung |
|-----------|--|--------|------------------|---|
| I | $a \leq 1,75$ $b \leq 15 \mu\text{m}$ $b \geq -10 \mu\text{m}$ | | | <ul style="list-style-type: none"> - Flach verlaufende Reg.-Gerade; die linear extrapolierte Gerade schneidet oder tangiert den Ursprung. - Neubau; neuwertige Konstruktion; Konstruktion nach erfolgreicher Unterpressung. |
| II | $a \leq 1,75$ $b > -10 \mu\text{m}$ | | | <ul style="list-style-type: none"> - Flach verlaufende Reg.-Gerade; die linear extrapolierte Gerade schneidet oder tangiert den Ursprung. - Bereits ein geringer Kraftimpuls erzielt eine vergleichsweise hohe Einsenkung. Bei weiterer Laststeigerung wird jedoch der Endzustand schnell erreicht. - Beginnende Verschlechterung der Auflagerverhältnisse. |
| III | $a > 1,75$ $b \leq 15 \mu\text{m}$ $b \geq -10 \mu\text{m}$ | | | <ul style="list-style-type: none"> - Steil verlaufende Reg.-Gerade; die linear extrapolierte Gerade schneidet oder tangiert den Ursprung. - Selbst bei max. Kraftimpuls wird der Endzustand nicht erreicht. Gestörte Auflagerverhältnisse bei noch vorhandener Querkraftübertragung, i.d.R. keine Schädigung erkennbar. |
| IV | $a > 1,75$ $b \geq 15 \mu\text{m}$ | | | <ul style="list-style-type: none"> - Steil verlaufende Reg.-Gerade; die linear extrapolierte Gerade schneidet oder tangiert den Ursprung. - Bereits ein geringer Kraftimpuls erzielt eine hohe Einsenkung. Endzustand wird nicht erreicht. - Gestörte Auflagerverhältnisse bei reduzierter Querkraftübertragung. |
| V | $a > 1,75$ $b < -10 \mu\text{m}$ | | | <ul style="list-style-type: none"> - Steil verlaufende Reg.-Gerade; die linear extrapolierte Gerade schneidet die y-Achse im negativen Bereich. - Bei geringem Kraftimpuls noch gute Querkraftübertragung. - Bei Laststeigerung nehmen die Einsenkungen stark zu. Endzustand wird nicht erreicht. Vermutlich ausgeprägte Hohlstelle bei geringer Querkraftübertragung. |



Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

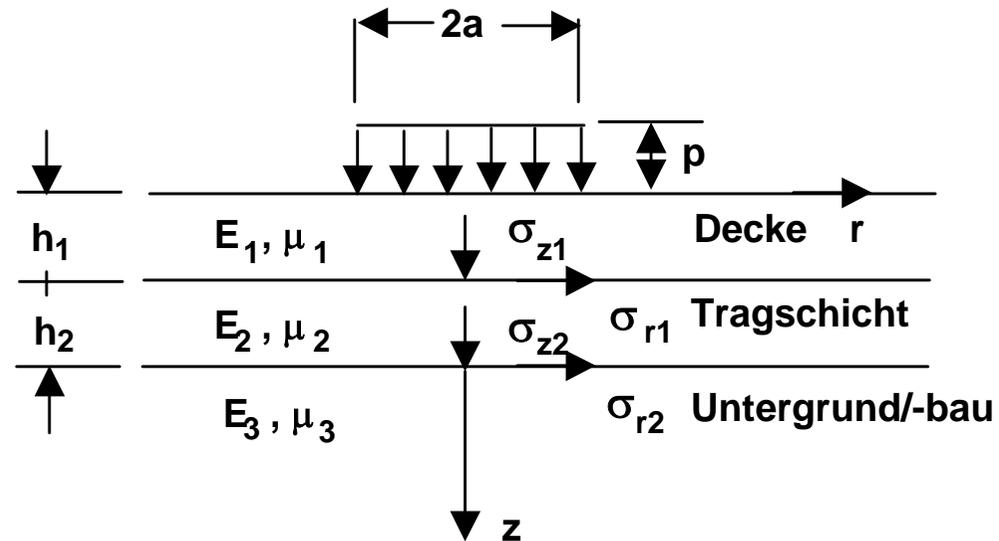
Betonbauweisen

Modellrechnung

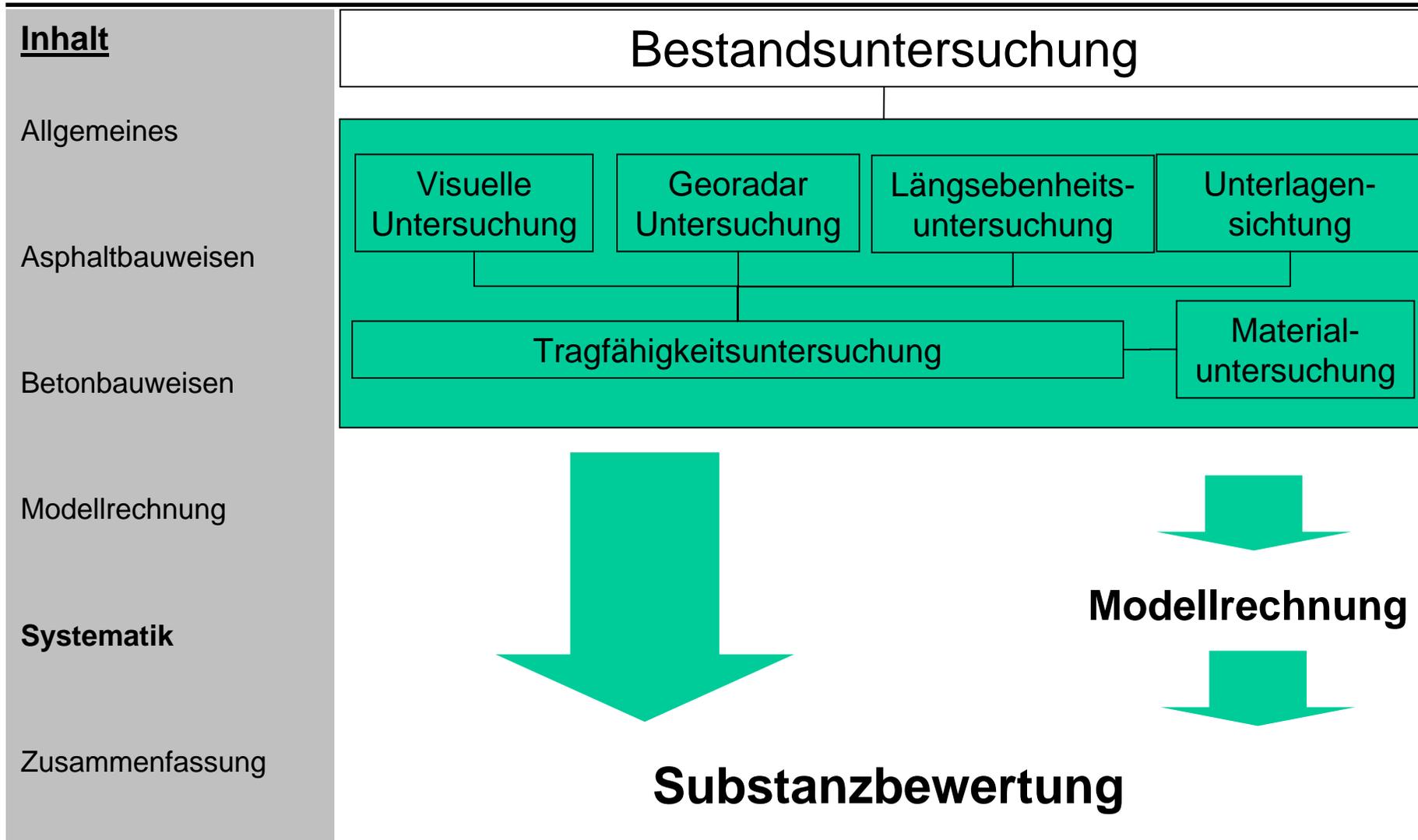
Systematik

Zusammenfassung

Mehrschichtentheorie



- Restnutzungsdauer
- Verstärkungsschichtdicken





Inhalt

Allgemeines

Asphaltbauweisen

Betonbauweisen

Modellrechnung

Systematik

Zusammenfassung

• Chancen:

- Effiziente und präzise Erfassung der Tragfähigkeit
- Bildung verhaltenshomogener Abschnitte
- Qualitative Einschätzung der Tragfähigkeit/-verhaltens dieser Abschnitte zur Substanzbewertung
- Quantitative Einschätzungen zur Restnutzungsdauer und/oder Verstärkungsschichtdicken

• Risiko:

- Aussagen zur Tragfähigkeit unter dem Gesichtspunkt statistischer Sicherheiten
- Anreicherung des bisherigen Datenkollektivs



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!