

Erhöhung der Tragfähigkeit ungebundener Tragschichten über nicht ausreichend tragfähigem Erdplanum durch Bewehrungslagen aus Geokunststoffen

FA 5.105

Forschungsstelle: Universität Stuttgart, Otto-Graf-Institut, Forschungs- und Materialprüfungsanstalt für das Bauwesen (FMPA)

Bearbeiter: Schad, H.

Auftraggeber: Bundesministerium für Verkehr, Bonn

Abschluss: Mai 2001

1. Aufgabenstellung

Es war zu untersuchen, ob die Tragfähigkeit einer ungebundenen Tragschicht nach ZTVT über einem nach ZTVE-StB nicht ausreichend tragfähigem Erdplanum durch Einlegen einer Geotextilbewehrung erhöht werden kann. Dabei war davon auszugehen, dass die ungebundene Tragschicht durch eine gebundene Tragschicht überbaut wird.

2. Untersuchungsmethodik

In Feld- und Laborversuchen war der Einfluss der Geotextileinlage vor allem mit dem Plattendruckversuch nach DIN 18 134 zu untersuchen. Dabei waren folgende Geotextilien zu verwenden:

- gestrecktes Geogitter
- gewebtes Geogitter
- Vliesstoff
- Verbundstoff

2.1 Versuche in der Halle

Die Hallen(Labor)versuche wurden in einem Versuchskasten mit einer Fläche von 2,8 m mal 2,8 m durchgeführt (siehe Bild 1). Dabei wurden mit einer elektrischen Kraftmessdose die auf die Lastplatte (Durchmesser 30 cm) aufgebrachte Kraft und mit 30 Wegaufnehmern (Potenziometern) die Verschiebungen gemessen. Für die Wegaufnehmer wurde folgende Anordnung gewählt:

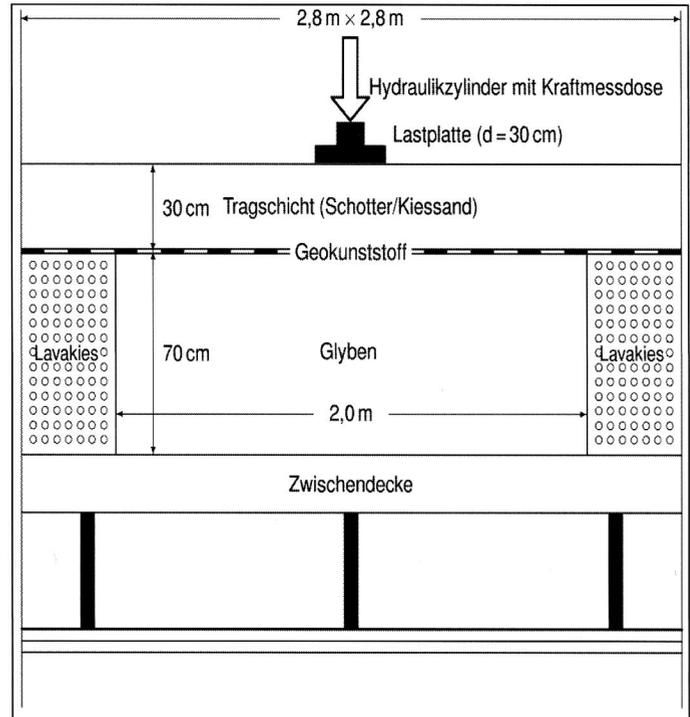
- 3 Wegaufnehmer auf der Lastplatte (W21, W22 und W23),
- 10 Wegaufnehmer neben der Lastplatte an der Oberfläche (W11 bis W15 und W16 bis W20),
- 10 Wegaufnehmer zur Messung der Setzungen an der Glybenoberfläche,
- 7 Wegaufnehmer zur Messung der Horizontalverschiebungen der Glybenoberfläche.

2.2 Versuchsfeld in Weilheim/Teck

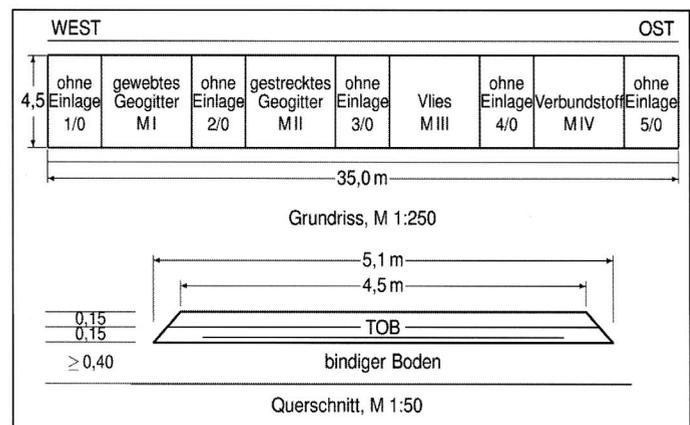
In einem Versuchsgelände in Weilheim/Teck wurden 4 Felder (5 m x 4 m) mit Geotextilien angelegt. Diese Felder wurden getrennt durch 5 Kontrollfelder (3 m x 4 m) ohne Geotextileinlage (siehe Bild 2).

Das Erdplanum des Versuchsfeldes bestand aus einem mittelplastischen bis ausgeprägt plastischen Ton (U, \bar{t}, s') von steifer Konsistenz (w_n : 23 % bis 27 %, $w_L = 50$ %, $w_P = 22,2$ %). Die E_{v2} -Werte auf diesem Planum lagen zwischen $3,7 \text{ MN/m}^2$ und 8 MN/m^2 (Mittelwert $5,3 \text{ MN/m}^2$). Das Proctoroptimum des bindigen Bodens lag bei $w_{Pr} = 22,3$ %, $\rho_{d,Pr} = 1,62 \text{ g/cm}^3$.

Auf dem bindigen Erdplanum wurde ein abgestuftes Brechsand-Splitt-Schotter-Gemisch (Mineralbeton) in 2 Lagen von jeweils 15 cm Stärke aufgebracht und verdichtet. Auf jeder Lage wurden 26 Lastplattenversuche durchgeführt: jeweils 4 in den Fel-



1: Versuchsanordnung in der Halle (Schnitt, M 1:20)



2: Grundriss und Schnitt des Versuchsfeldes

dern mit Geotextil und 2 in den Feldern ohne Geotextil dazwischen.

Nach Abschluss der Lastplattenversuche erfolgte durch Abfahren mit einem 4-Achser-LKW (36 Tonnen Gesamtmasse) ein Spurrillentest. Dabei wurden 108 Überfahrten ausgeführt.

3. Untersuchungsergebnisse

Sowohl die Versuche in der Halle (Labor) als auch die im Feld zeigen keinen eindeutigen und deutlichen Einfluss der Geotextilbewehrung im Bereich kleiner Deformationen.

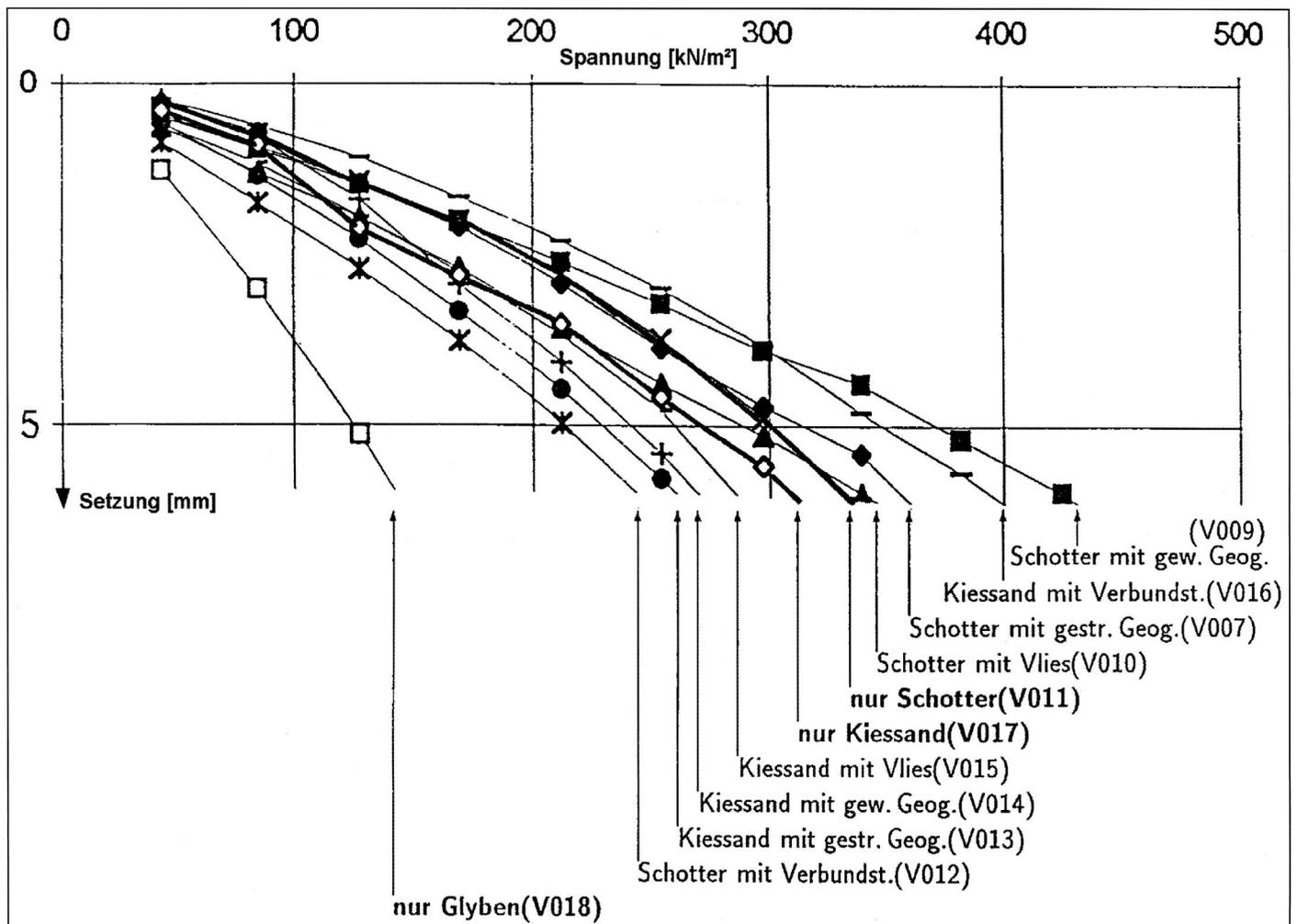
3.1 Hallenversuche

Bild 3 zeigt die Zusammenstellung der Last-Verschiebungs-Kurven aller Versuche in der Halle. Auf eine Wiedergabe der Ent- und Wiederbelastungs-Kurven wurde in diesem Bild verzichtet. Bei der "Grundbruchlast" zeigt sich ein deutlicher Einfluss der Geotextilien und des Schüttmaterials: Schotter mit Geotextilien führt zu höheren Traglasten. Allerdings liegen die Verformungen bei der "Grundbruchlast" deutlich über dem Niveau, das für Straßen mit gebundenem Oberbau von Bedeutung ist. Daher sind in Bild 3 die Kurven bei 5 mm Setzung der Lastplatte detailliert dargestellt. Bei dieser Verformung, die für den Lastplatten-

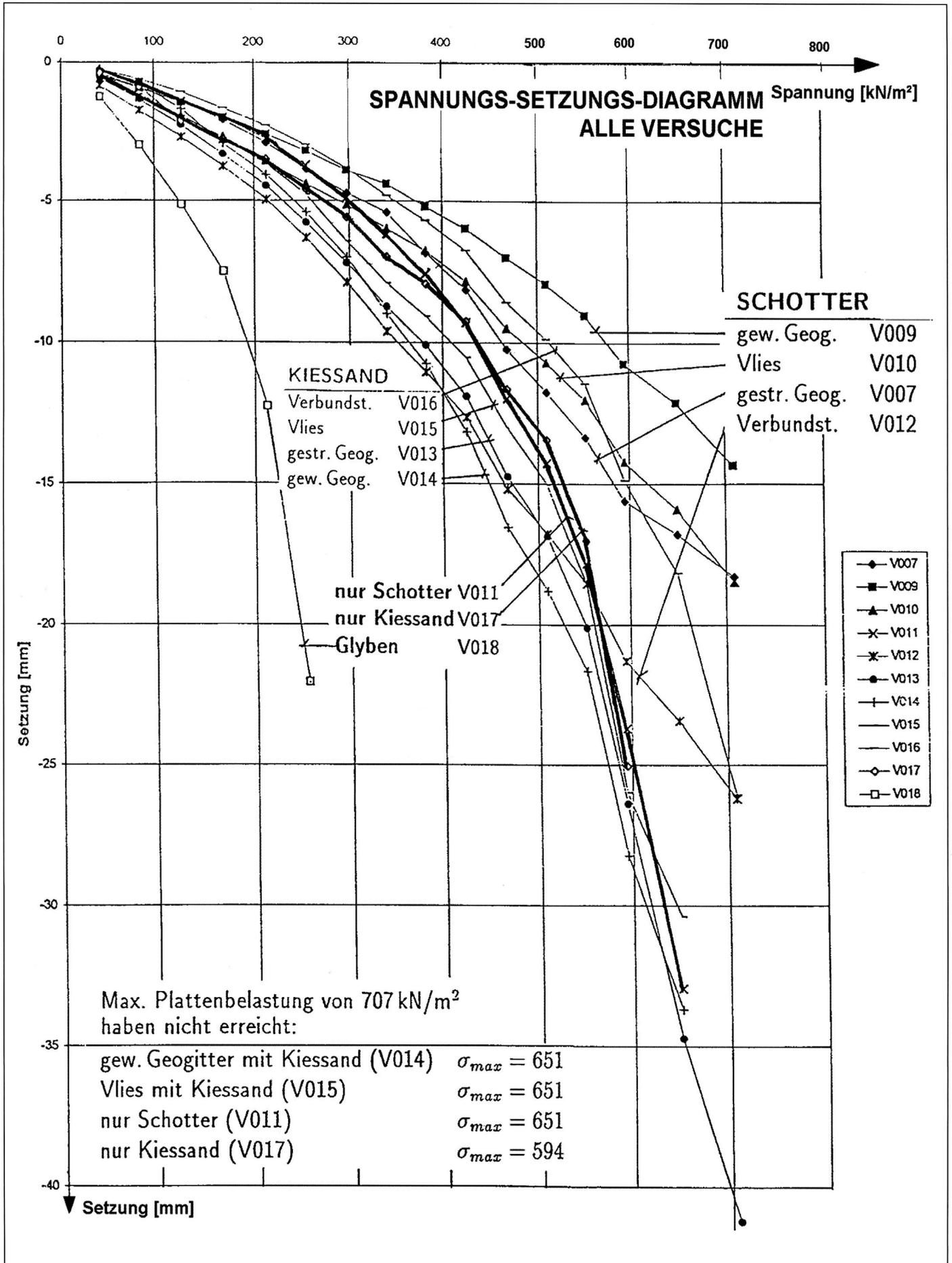
versuch nach DIN 18 134 maßgebend ist, zeigt sich keine eindeutige, positive Auswirkung der Geotextilien, die es ermöglichen, ein Bemessungsdiagramm aufzustellen.

3.2 Feldversuche

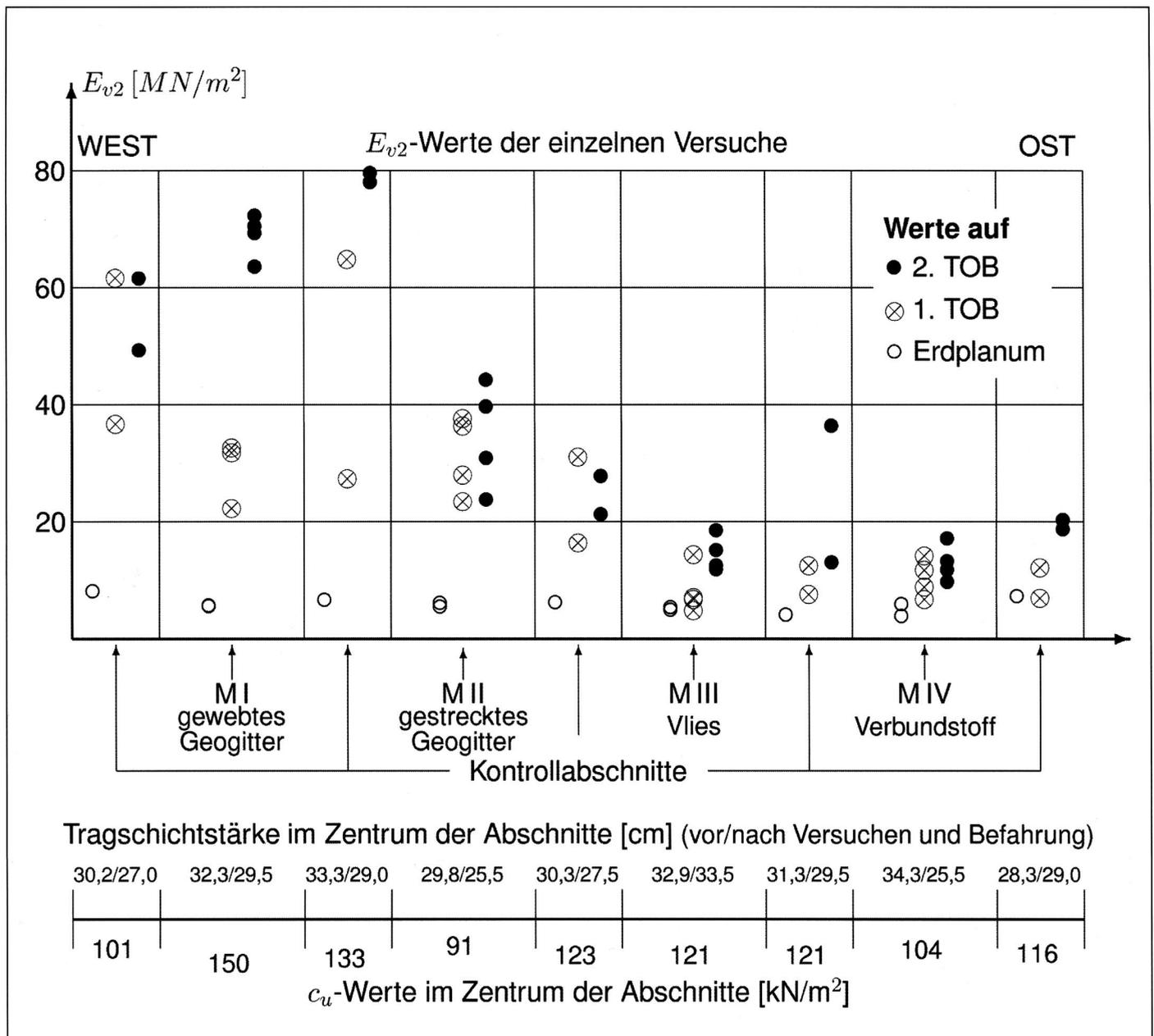
Die in Bild 5 zusammengestellten E_{v2} -Werte lassen keinen plausiblen Zusammenhang zwischen Geotextilbewehrung und E_{v2} -Wert erkennen. Auffällig ist der Anstieg der E_{v2} -Werte von Ost nach West, der sich jedoch in den bewehrten und unbewehrten Abschnitten in gleicher Weise zeigt.



3: Last-Verschiebungs-Kurven der Hallenversuche bei kleinen Setzungen der Lastplatte



4: Last-Verschiebungs-Kurven der Hallenversuche



5: E_{v2}-Werte (Einzel- und Mittelwerte), C_u-Werte des Erdplanums und Tragschichtstärke (Längenmaßstab 1:250)

4. Folgerungen für die Praxis

Die Streubreite in den Versuchsergebnissen war so groß, dass nicht eindeutig gezeigt werden konnte, welchen Einfluss eine Geotextilbewehrung bei E_{v2}-Werten des Erdplanums in der Größenordnung von 10 MN/m² im Bereich kleiner Deformatio-

nen (Setzungen der Lastplatte 5 mm) hat, wenn man als Maßstab den Plattendruckversuch nach DIN 18 134 wählt. Daher konnte kein Bemessungsdiagramm für die Verwendung von Geotextilien für den klassifizierten Straßenbau mit gebundener Tragschicht aufgestellt werden. □