

Auf dem Prüfstand: Element 6 vor Versuchsbeginn. Foto: RPTU

## Spannbeton-Fertigdecken

# Rückbauen und wiederverwenden

Spannbeton-Fertigdecken haben als Betonfertigteile das Potential, beim Rückbau eines Gebäudes zerstörungsfrei ausgebaut und erneut in ein anderes Gebäude eingebaut zu werden. Die Bauteile bleiben so im Kreislauf, neue Produkte müssen nicht hergestellt werden. Dies ist das Ergebnis eines gemeinsamen Forschungsprojektes des Bundesverbands Spannbeton-Fertigdecken e.V. (BVSF) und der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität in Kaiserslautern (RPTU).

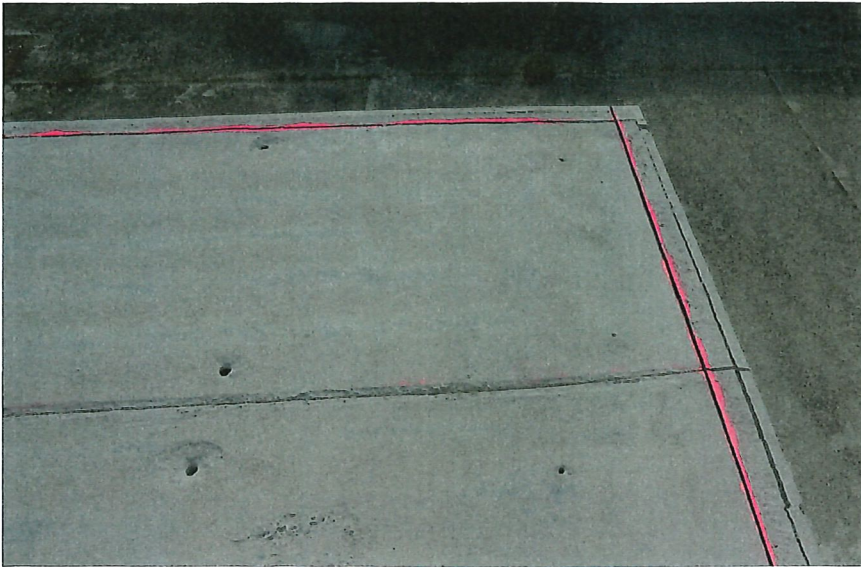
**M**it bis zu 40 Prozent des globalen Energieverbrauchs und fast einem Drittel der weltweiten Abfallmenge zählt die Baubranche zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftszweigen überhaupt. Allein in Deutschland werden laut dem Statistischen Bundesamt jährlich 520 Mio. Tonnen Baumaterial hergestellt. Diese Zahlen machen deutlich, wie wichtig gerade im Bausektor ein effizienter und nachhaltiger Umgang mit Rohstoffen und Energie ist – besonders vor dem Hintergrund wachsender Ressourcenknappheit.

## Aufgabenstellung

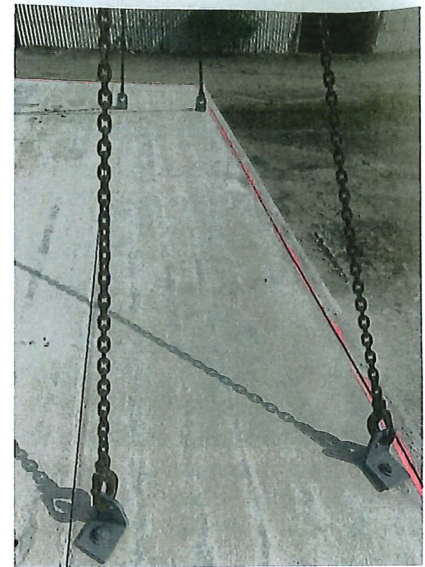
Um Erfahrung und Wissen im Bereich des Rückbaus und der Wiederverwendbarkeit von Spannbeton-Fertigdecken zu sammeln, wurde im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojektes des BVSF und der RPTU auf dem Werksgelände der Firma Kastell in Veringenstadt eine Versuchsfläche aus acht Deckenelementen aufgebaut. Mittels Betonbruch wurde auf die Versuchsfläche eine Flächenlast von fünf Kilonewton pro Quadratmeter aufgebracht, um einen Fußbodenaufbau und eine Büronutzung zu simulieren. Nach 69 Tagen wurde das Schüttgut entfernt und die Deckenfläche demontiert. Für einen

zerstörungsfreien Rückbau spielt die Plattenlängsfuge eine entscheidende Rolle. Herkömmliche Verfüllungen der Längsfugen schaffen starre, schwer lösbare Verbindungen. In dieser Versuchsreihe wurden vier unterschiedliche Fugenausbildungen überprüft und beurteilt.

Nach dem Rückbau wurden die Bauteile zur RPTU gefahren. An der Universität fanden dann die experimentellen Untersuchungen zum Biegetrag- und Verformungsverhalten der demontierten Deckenelemente statt. Diese Ergebnisse wurden mit den Eigenschaften der unbelasteten, aber identisch gelagerten und am gleichen Tag produzierten Deckenelemente verglichen.



Vorbereitungen für den Rückbau: aufgesägter Ringanker und Bohrlöcher für das Hebewerkzeug. Foto: BVSF



Rückbau der ersten Deckenplatte. Foto: BVSF



Guter Fugenverbund – einfach anheben reicht nicht, damit der Fugenverguss aufbricht. Foto: BVSF



Verschiedene Varianten der Fugenausbildungen. Foto: BVSF

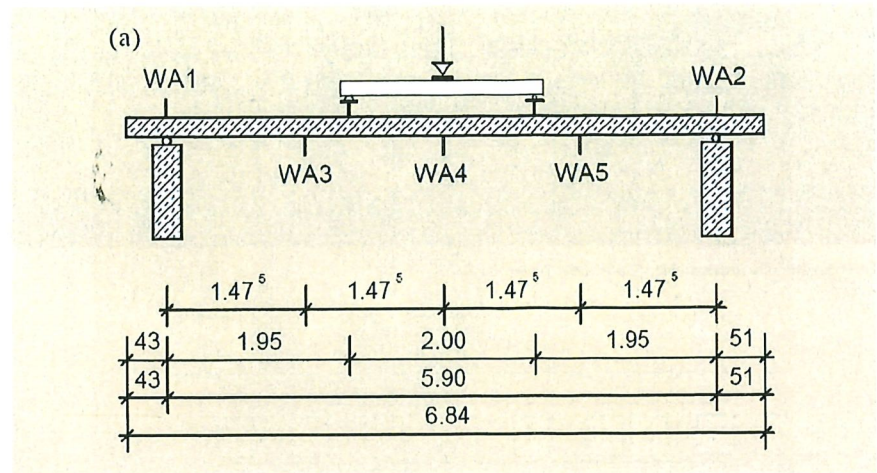
Zu diesem Zweck wurden elf Spannbeton-Fertigdeckenelemente in einer Plattenlänge von sieben Metern und einer Plattendicke von 20 Zentimetern produziert. Acht dieser Elemente (7 x 1,20 Meter breite Standardplatten und 1 x 0,70 Meter breite Passplatte) wurden in der Versuchsfläche montiert und vergossen. Die drei übrigen Elemente wurden nicht belastet und dienten als Referenz für den späteren Vergleich des Trag- und Verformungsverhaltens an der RPTU.

## Versuchsablauf

Nach 69 Tagen wurde die Auflast entfernt und die Deckenelemente an ihren Bauteilenden umlaufend mittels Sägeschnitten vom Ringanker getrennt. Zum Abheben mit Anschlagketten wurden alle Deckenelemente mit jeweils zwei in Auf lagernähe durchgehenden Bohrlöchern versehen. Der Rückbau erfolgte am Deckenrand bei der ersten dreiseitig umschlossenen Platte. Das zerstörungsfreie Trennen der Plattenelemente an den sieben Längsfugen wurde die größte Herausforderung. War das Lösen der schalölbehandelten Fuge und der mit Spannschlössern oder Schubtaschen und losem Füllmaterial ausgebildeten Fuge noch unproblematisch, so stellte sich das Trennen der konventionell vergossenen Plattenlängsfuge als schwieriger als erwartet heraus. Angedacht war das Trennen der Platten an den Längsfugen durch das Schrägstellen der Anschlagketten. Das reichte an den konventionell mit Fugenverguss verfüllten

Längsfugen nicht aus. Erst als auf den freien Rand der auszubauenden Platte ein 2,5 Tonnen schwerer Betonblock gestellt wurde, löste sich der Beton in der Längsfuge zwischen den Platten.

Im Labor für Konstruktiven Ingenieurbau der RPTU in Kaiserslautern wurden Versuche an vier zurückgebauten und drei unbelasteten Platten durchgeführt. Die Auswertungen zeigen, dass sich während der drei Belastungszyklen auf Niveau des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit (GZG) die unbelasteten, nichtverbauten und die belasteten, rückgebauten Bauteile vergleichbar und annähernd linear-elastisch verformten. Auch bei Erreichen der rechnerischen Traglast (GZT) sowie der anschließenden Laststeigerung bis zum Bruch verhielten sich die zuvor unbelasteten als auch die rückgebauten Bauteile qualitativ ähnlich. Erst bei den finalen Versuchen für den Bruch und bei den Versagenslasten erzielten die unbenutzten Spannbe-



Versuchsaufbau zum Trag- und Verformungsverhalten. Grafik: RPTU

ton-Fertigdecken erhöhte Verformungen im Vergleich zu den rückgebauten Deckenelemente, allerdings traten diese Unterschiede im Trag- und Verformungsverhalten außerhalb eines baupraktisch relevanten Bereichs auf.

## Fazit

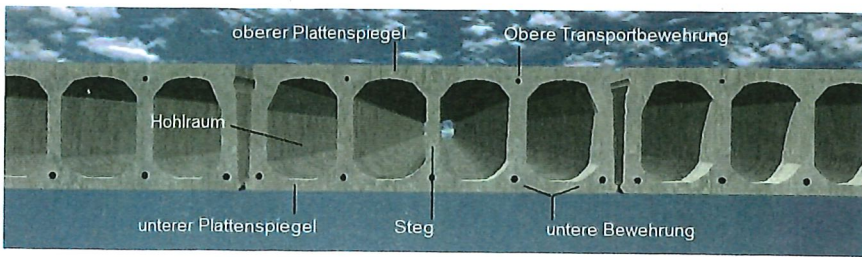
Spannbeton-Fertigdecken weisen ein vielversprechendes Potenzial zur Wiederverwendbarkeit auf. Pilotprojekte und Forschungsergebnisse in anderen euro-

# ZU SCHWACHE FUNDAMENTE?

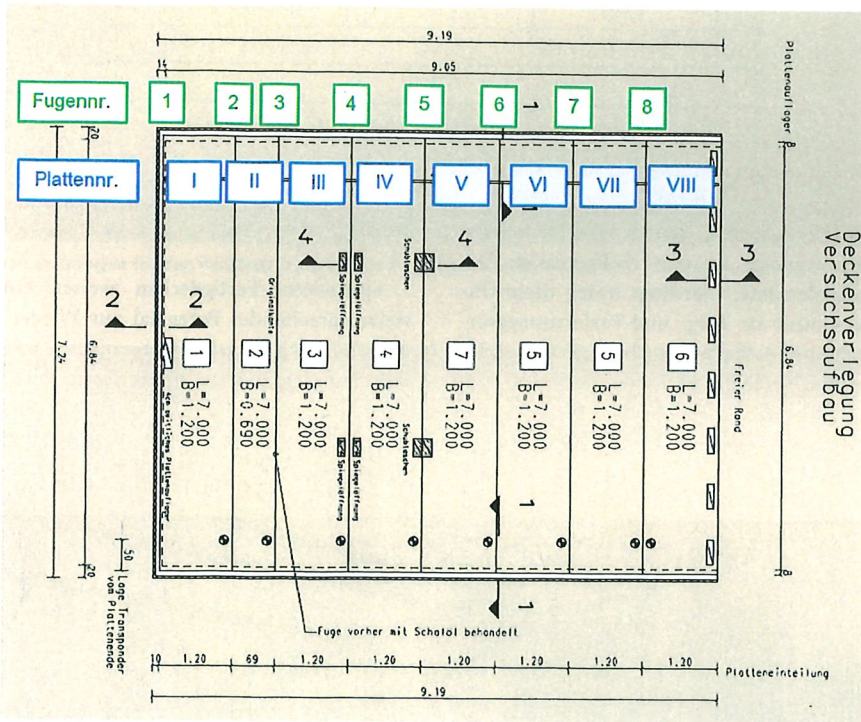
**STABILISIEREN, ERTÜCHTIGEN, BEWAHREN.**

Wir sind **DEUTSCHLANDS NR. 1** für minimal-invasive Baugrundverstärkung und ertüchtigen zerstörungsfrei und mieterfreundlich instabile Fundamente bei Modernisierungsmaßnahmen. In fast 30 Jahren hat sich unser Injektionsverfahren mit Expansionsharzen als wirtschaftlich und nachhaltig bewiesen. Anwendungsbeispiele finden Sie unter: [uretek.de/referenzen](http://uretek.de/referenzen)

**URETEK®**  
BEWAHREN, WAS UNS TRÄGT



Systemdeckenquerschnitt. Grafik: DW Systembau



Verlegeplan der Versuchsfläche aus acht Deckenelementen. Grafik: RPTU

päischen Ländern bestätigen diese Annahme.

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wird in einem weiteren Forschungsprojekt zum einen untersucht, wie die Demontage konventionell vergossener Deckenelemente optimiert werden kann und wie in Zukunft leicht lösbarere Fugenausbildungen aussehen können. Zum anderen fehlt es in Deutschland an allgemein gültigen Prüfverfahren für visuelle und praktische Untersuchungen an Spannbeton-Fertigdecken für eine Wiederverwendung. Dafür kann das Folgeforschungsprojekt ebenfalls wissenschaftliche und praxisgerechte Daten liefern.

[www.spannbeton-fertigdecken.de](http://www.spannbeton-fertigdecken.de)

Literatur

- [1] Heckmann, M.; Dernbach, A.; Müller, R.; Glock, Ch.: Experimentelle Untersuchungen zu Rückbau und Wiederverwendung von Spannbetonhohlblechen. In: Beton- und Stahlbetonbau Vol. 119 (6|2024), pp. 410–419; doi.org/10.1002/best.202400001

Tabelle 1. Maximale Zylinderlasten, resultierende Momente und Abweichung zwischen rückgebauten und unbelasteten Elementen. Tabelle: RPTU

Bauteil	Last [kN]	Mittelwert [kN]	Moment [kNm]	Mittelwert [kNm]	Abweichung [%]
I	135,9	145,3	132,5	141,6	11,5
V	152,9		149,0		
VI	147,0		143,4		
VII*	166,4	153,9	158,0		
N1	161,9	157,8			
N2	161,1	157,1			
N3	163,1	162,0	159,0		

\* Element VII mit geringerer Stützweite