# FoundPlatePunchOpt

Ganzheitliche Optimierung des Durchstanznachweises von Fundamentplatten

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Programm / Ausschreibung** | KS 24/26, Bridge 2024, Bridge Ausschreibung 2024/01 | **Status** | laufend |
| **Projektstart** | 01.11.2024 | **Projektende** | 31.10.2027 |
| **Zeitraum** | 2024 - 2027 | **Projektlaufzeit** | 36 Monate |
| **Keywords** | Ressourcenschonung, Durchstanzen, Fundamentplatten, 3D-Gesamtmodell, Boden-Bauwerk-Interaktion | | |

## Projektbeschreibung

Das Durchstanzen von Fundamentplatten ist oftmals der maßgebende Nachweis für die Dicke der Platte. Zusätzlich ergeben sich aus diesem Nachweis oftmals erhebliche Bewehrungserhöhungen sowie die Anordnung zusätzlicher Durchstanzbewehrungen in Kombination mit lokalen Plattenverstärkungen (Vouten). Das normative Nachweisformat ist allerdings hinsichtlich des tatsächlichen mechanischen Verhaltens kritisch zu hinterfragen. Wichtige Faktoren für den Versagensmechanismus, wie das Zusammenwirken der Stützen, das Umlagerungspotential innerhalb des Bauwerks und die notwendige bzw. mögliche Rotation der Platte, werden im Modell nicht direkt und auch nur empirisch berücksichtigt. Hinzu kommt, dass die Ermittlung der Durchstanzkräfte je nach Vorgehensweise (konventioneller 2D-Lastabtrag versus Ermittlung am 3D-Gesamtmodell) sehr unterschiedlich ausfallen können und im Zuge einer Ausführungsstatik oftmals je nach etabliertem Bürostandard zugrunde gelegt werden. Die Bandbreite variiert hier von der Dimensionierung mit der jeweils ungünstigsten Schnittgröße aus der 2D- und 3D-Analyse über Ansatz des Mittelwerts bis hin zu gewichteten Mitteln aus diesen Ergebnissen.
Im beantragten Vorhaben wird versucht, den Versagensmechanismus des Durchstanzens von Fundamentplatten für reale Bauwerksbedingungen realistisch abzubilden. Hierzu werden diverse Simulationsmodelle, beginnend mit der thermohygromechanischen Simulation, über praxisübliche 3D-Gesamtmodelle von Bauwerken hin zu geotechnischen Simulationsmodellen mit hochwertigen Stoffgesetzen sowie bruchmechanischen Simulationsmodellen für Beton erstellt und miteinander verknüpft. Das Ergebnis des Vorhabens ist ein mechanisch konsistentes Nachweisverfahren für Durchstanzen von Fundamentplatten unter Berücksichtigung Boden-Bauwerk-Interaktion und dem semiprobabilistischen Teilsicherheitskonzept.
Neben dem enormen Potential an Ressourceneinsparung im Vergleich zu klassischer Ausführung von Fundamentplatten werden in dem Forschungsvorhaben auch Untersuchungen zu innovativen Bauweisen durchgeführt. Konkret soll das entwickelte Verfahren als Wegbereiter für die folgenden innovativen Bauweisen dienen:

- Voutenfreie Fundamentplatten
- Stahlfaserbewehrte Fundamentplatten
- Aufgelöste Fundamentplatten
- Dünne Industriefußböden

• Gruppenwirkung Stützenreihen

Das beschriebe Nachweisverfahren soll sowohl für dicke Fundamentplatten (z.B. von Hochhäusern) als auch für dünne Bodenplatten (z.B. Industriefußböden von Hallenbauten) ausgelegt werden.

## Abstract

The punching shear of foundation slabs is often the decisive verification for the thickness of the slab. In addition, this verification often results in considerable increases in reinforcement and the arrangement of additional punching shear reinforcement in combination with local increases oft he slab thickness (inclined haunches). However, the normative verification format must be critically questioned with regard to the actual mechanical behavior. Important factors for the failure mechanism, such as the interaction of the columns, the redistribution potential within the structure and the necessary or possible rotation of the slab, are not taken into account directly in the model and only empirically. In addition, the determination of the punching shear forces can vary greatly depending on the procedure (conventional 2D load transfer versus determination on the 3D overall model) and is often applied depending on the established standard in the design office. The range here varies from dimensioning with the most unfavorable punching forces from each of the 2D and 3D analysis to the use of the mean values and weighted averages of these results.
The proposed project aims to realistically model the failure mechanism of punching shear of foundation slabs for real building conditions. For this purpose, various simulation models, starting with the thermo-hygromechanical simulation, through standard 3D overall models of buildings to geotechnical simulation models with high-quality material laws and fracture mechanics simulation models for concrete are created and linked together. The result of the project is a mechanically consistent verification method for punching shear of foundation slabs, taking into account soil-structure interaction and the semi-probabilistic partial safety factor concept.
In addition to the enormous potential for saving resources compared to the classic design of foundation slabs, the research project will also investigate innovative construction methods.
Specifically, the process developed is intended to pave the way for the following innovative construction methods:
- haunch-free foundation slabs
- Steel fiber reinforced foundation slabs
- Dissolved foundation slabs
- Thin industrial floors
- Group action of column rows

The described verification method will be designed for thick foundation slabs (e.g. of high-rise buildings) as well as for thin floor slabs (e.g. industrial floors of hall buildings).

## Projektkoordinator

- Technische Universität Graz Institut für Betonbau

## Projektpartner

- HABAU Hoch- und Tiefbaugesellschaft m.b.H.
- Pilz & Partner ZT GmbH