

Die Entwicklung der Hochtragfähigen MABA Schleuderbetonstütze

Dipl.-Ing. Alexander Barnaš, MABA Fertigteilindustrie GmbH

1 Idee

Der primäre Antrieb für technische Produktentwicklung ist es über den anerkannten Stand der Technik hinausgehende Lösungen mit verbesserter Leistungsfähigkeit zu erarbeiten.

Am Anfang des Entwicklungsprojekts "Hochtragfähige Schleuderbetonstütze" stand dementsprechend die Idee die spezifischen Vorteile des Schleuderbetons - hohe Verdichtungsenergie, gesicherte gleichbleibende Qualität durch serielle Herstellung, hoher Qualität der Oberfläche - für die Steigerung der Leistungsfähigkeit zu nutzen.

Die Stützen sollten eine wesentlich höherer Tragfähigkeit und Qualität als Ortbeton - Stützen aufweisen, und gleichzeitig zu wesentlich geringeren Kosten als Verbundstützen hergestellt werden können. Die Lücke zwischen herkömmlicher Stahlbeton- und Verbundbauweise sollte geschlossen, dem generellen Trend im Bauwesen, immer schlankere und tragfähigere Bauteile einzusetzen, Rechnung getragen werden.

2 Konzeption / Ziele:

2.1 Ausgangssituation

Stützen aus Schleuderbeton werden im Werk Micheldorf/OÖ bereits seit Jahrzehnten erzeugt. Die Eckdaten für MABA Stützen aus Schleuderbeton vor Start des Entwicklungsprojekts im Mai 2001 waren:

- Betonfestigkeit B60
- Max. Bewehrungsgrad 9%
- Betondeckung $c = 3,5\text{cm}$
- Brandwiderstandsklasse F90

Die normativen Einschränkungen betreffen hinsichtlich Tragfähigkeit insbesondere den Bewehrungsgrad. Der für Stahlbeton geltende Grenzwert von 9% limitiert die Tragfähigkeit von Stützen erheblich.

Hinsichtlich Brandbeständigkeit bewirken die in den gängigen Normen geforderten hohen Betondeckungen eine empfindliche Einschränkung, da für eine hohe Tragfähigkeit die Konzentration der Bewehrung nahe der Oberfläche am günstigsten ist.

In der ÖNORM B 4705 "Fertigteile aus Beton" sind Schleuderbetonprodukte ausdrücklich ausgenommen. Für die Verwendung ist daher entweder je Bundesland eine Österreichisch Technische Zulassung erforderlich, oder je Bauvorhaben ein Gutachten im Einzelfall zu erbringen.

2.2 Ziele

- Erhöhung der Tragfähigkeit gegenüber der Ortbetonstütze um zumindest 50%
- Brandwiderstandsklasse R90
- Nachweis der Tragfähig- und Brandbeständigkeit bei gleichbleibender Betondeckung
- Erarbeitung eines Regelwerkes für Stützen aus Schleuderbeton, ÜA-Kennzeichnung

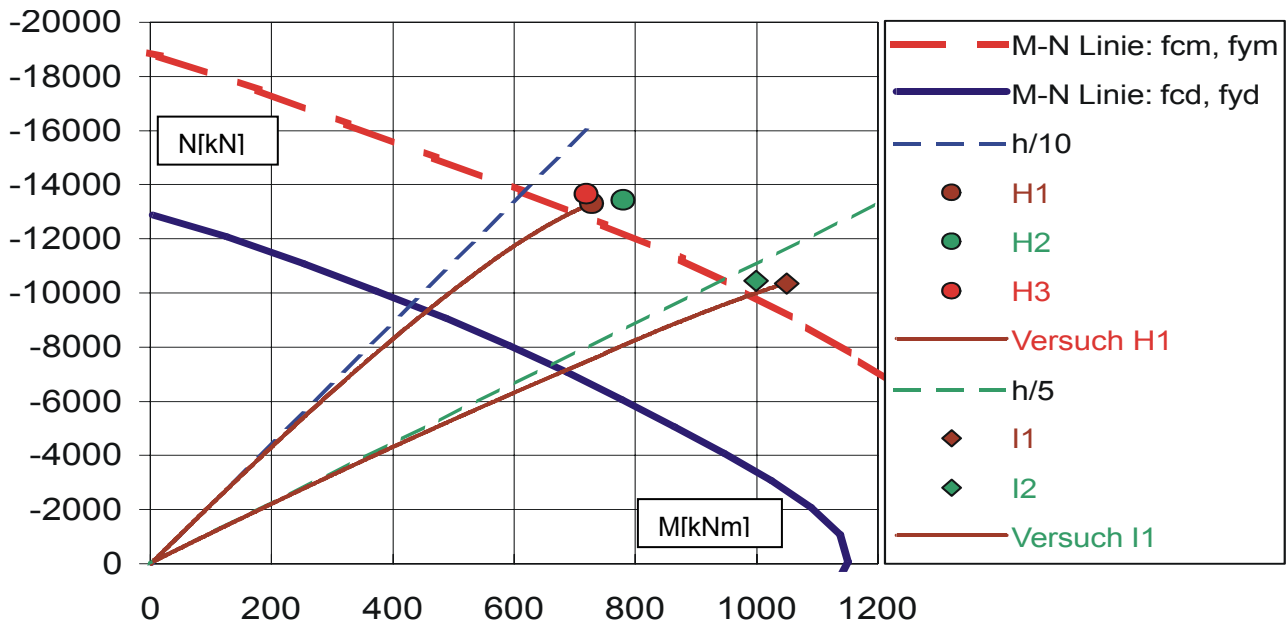
Da diese Zielsetzungen nur durch mehr oder weniger starkes Abweichen von den in ÖNORM B 4700 und ÖNORM B 3800-4 festgelegten Grenzwerten und Regelungen zu erreichen waren, konnte die Nachweisführung nur über "Nachweis durch Versuche" erfolgen.

3 Validierung Prototypen - Ergebnisse:

3.1 Statische Untersuchungen

Nachdem zunächst die Betonfestigkeit von B60 auf C70/85 angehoben wurde, erfolgte die Festlegung der notwendigen statischen Versuche. Um das gesamte Spektrum an Stützenquerschnitten abzudecken wurden 5 Versuchsserien mit insgesamt 38 zerstörenden Druckversuchen am Institut für Stahlbeton- und Massivbau der Technischen Universität Wien durchgeführt. Die Europa-weit größte Versuchsanlage ihrer Art wurde bei den Versuchen bis an ihre Leistungsgrenze von 17000 kN beansprucht.

Ergebnis: Hochbewehrte MABA Schleuderbetonstützen können im wesentlichen wie normalbewehrte Stahlbetonstützen bemessen werden. Die Traglast der Versuchsstützen lag in den meisten Fällen über den vorausgerechneten Werten; bei keiner Stütze wurde die prognostizierte Traglast unterschritten.



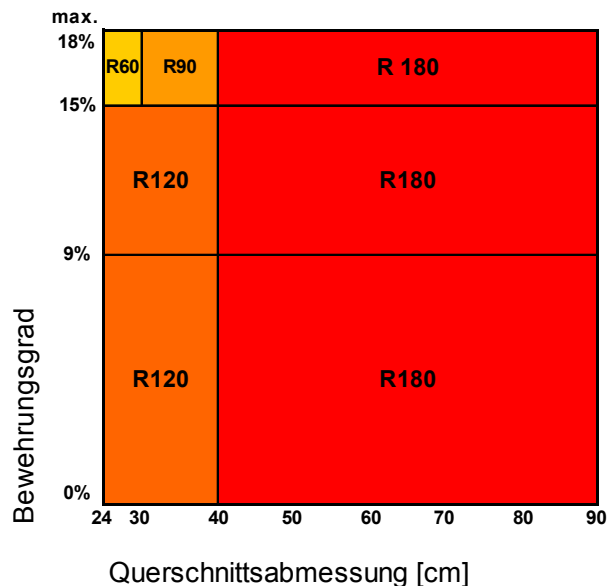
Vergleich Berechnung-Versuch, Stützen H 1-3 und I 1-2 rund mit $d=45\text{cm}$, Variation Anfangsexzentrizität

3.2 Brandtechnische Untersuchungen

Die neben der Tragfähigkeit zweite wesentliche Anforderung, welche durch „Nachweis durch Versuche“ belegt werden mußte, betraf den Brandwiderstand.

Die Branduntersuchungen wurden am IBS-Linz (Institut für Brandschutztechnik und Sicherheitsforschung Ges.m.b.H.) durchgeführt. Die Prüfung der Stützen erfolgte entsprechend den neuen europäischen Spezifikationen unter Gebrauchslast. Um die Belastung unter gleichzeitiger Brandbeanspruchung simulieren zu können, mußte in den Brand-Prüfstand ein massiver Rahmen eingebaut, eingehaust und entsprechend gedämmt werden. Die Lasten wurden durch hydraulische Pressen auf die Stützen aufgebracht. Der Temperaturverlauf im Brandraum entsprach der Einheitstemperaturkurve.

Ergebnis: Die angestrebte Brandwiderstandsklasse R90 wurde nahezu für das gesamte Spektrum der Stützenquerschnitten bestätigt, in den meisten Fällen sogar erheblich übertroffen (siehe Diagramm).



4 Resümee und Ausblick

Die Versuche, sowohl statisch wie auch brandtechnisch, wurden erfolgreich abgeschlossen. Die Eckdaten der Hochbewehrten MABA Schleuderbetonstütze lauten nach 2 ½ -jähriger Entwicklungsarbeit nunmehr:

- Betonfestigkeit C70/85
- Max. Bewehrungsgrad 18%
- Betondeckung $c = 3,5\text{cm}$
- Brandwiderstandsklasse je nach Querschnitt R90 bis R180

Ein Bemessungsmodell für die Hochbewehrten MABA Schleuderbetonstütze wurde durch das Institut für Stahlbeton- und Massivbau der TU - Wien ausgearbeitet. Ein erster Entwurf einer technischen Spezifikation für Schleuderbetonstützen wird in Abstimmung mit dem Österreichische Institut für Bautechnik (OIB) erstellt. Nach Beendigung von Untersuchungen für Detailbereiche, wie z.B. der Problematik der Deckendurchleitung, sowie der Durchführung von produktionstechnischen Verbesserungen, wird das Entwicklungsprojekt voraussichtlich in der ersten Hälfte 2004 abgeschlossen werden.

Das Entwicklungsprojekt wurde durch den Forschungsförderungs fonds für gewerbliche Wirtschaft unterstützt.