

**Univ.-Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner, Dipl.-Ing. Eric Brehm**

*Analyse der maßgebenden Einwirkungskombinationen zur rationellen Bemessung von unbewehrten Bauteilen im üblichen Hochbau*

**Kurzbericht**

Die Forschungsarbeit wurde mit Mitteln des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung gefördert.

(Aktenzeichen: Z 6 - 10.07.03-07.06/II 2 - 20 01 07 - 06)

Die Verantwortung für den Inhalt liegt beim Autor.

**Einleitung**

Der Begriff Sicherheit spielt eine zentrale Rolle im Bauingenieurwesen. Die verwendeten Sicherheitssysteme unterliegen dem Fortschritt genauso, wie die Bauweisen und -stoffe. Die momentan noch gültige Norm zur Bemessung von Bauteilen aus Mauerwerk, DIN 1053-1, verwendet noch das globale Sicherheitskonzept, das aktuell nicht mehr als Stand der Technik angesehen werden kann. Bei diesem System wird der Abstand zwischen Einwirkung und Widerstand nur über einen einzelnen (globalen) Sicherheitsbeiwert geregelt. Sämtliche anderen aktuellen Anwendungsnormen, insbesondere DIN 1045-1, sind mittlerweile auf das semi-probabilistische Teilsicherheitskonzept gemäß DIN 1055-100 umgestellt worden. Dieser Ansatz basiert auf dem Konzept der Teilsicherheitsfaktoren und somit können verschiedene Einwirkungen und Festigkeiten auch mit verschiedenen Sicherheitsbeiwerten belegt werden. Dies führt zu einem konstanteren Sicherheitsniveau. Die Tatsache, dass DIN 1053-1 auf einem anderen Sicherheitssystem aufbaut führt oft zu Problemen, da im Hochbau i. d. R. mehrere Baustoffe parallel verwendet werden (z.B. Stahlbetondecken, Mauerwerkswände) und somit eine Umrechnung der Schnittgrößen von einem Bauteil zum anderen notwendig ist.

Mit Einführung von DIN 1053-100 wird nun das Teilsicherheitskonzept auch im Mauerwerksbau zur Anwendung gebracht. Dies bedeutet eine einschneidende Veränderung in der bisherigen Bemessungspraxis von Mauerwerksgebäuden. Während im vereinfachten Verfahren weiterhin eine Vorgabe der zu untersuchenden Lastfälle besteht, steht der nach dem genaueren Verfahren nach DIN 1053-100 bemessende Ingenieur vor einer großen Anzahl zu untersuchender Einwirkungskombinationen und somit vor einer großen Anzahl an möglichen Lastfällen. Eine rein anschauliche Betrachtung zur Feststellung des maßgebenden Lastfalls kann hier aufgrund der Vielzahl der Lastfälle und der Interaktion zwischen Einwirkung und Widerstand nur schwer

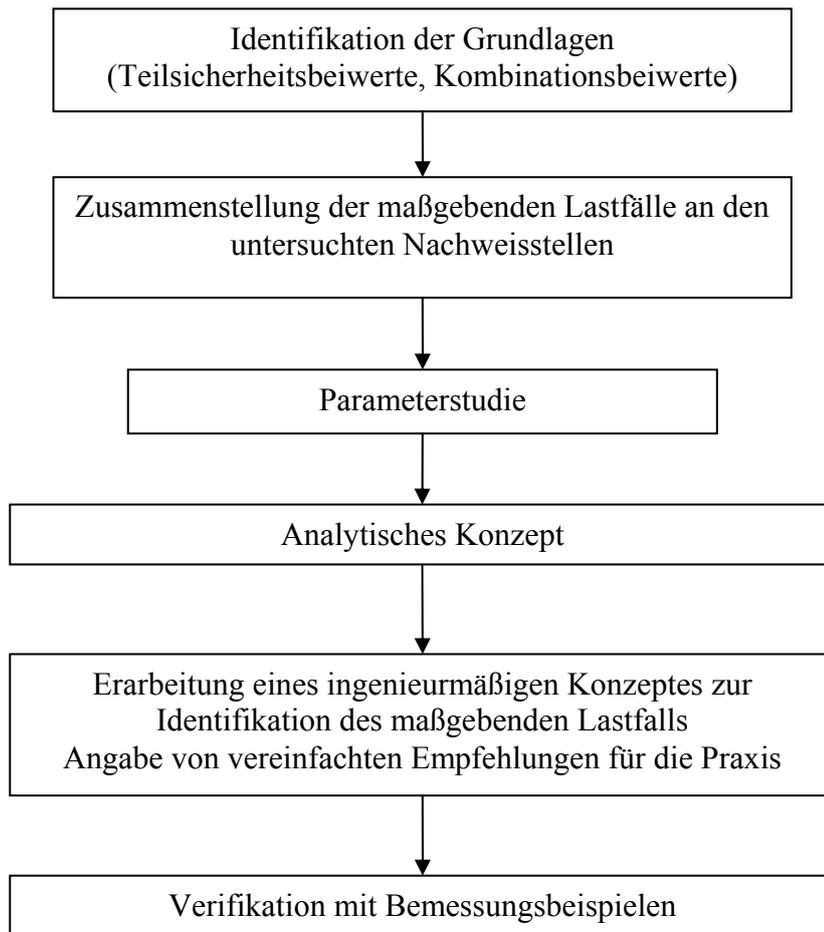
erfolgen. Dies führt zur Notwendigkeit der Untersuchung vieler Lastfälle, was sich in größerem Rechenaufwand und somit höheren Planungskosten äußert.

In diesem Forschungsvorhaben sollten die möglichen Lastkombinationen ausgewertet und auf ihre Plausibilität hin geprüft werden, um somit die Anzahl der zu untersuchenden Lastkombinationen einzuschränken. Allerdings beschränken sich die Untersuchungen an dieser Stelle auf den Biegedrucknachweis und Knicknachweis, der Schubnachweis wird nicht betrachtet.

### **Vorgehensweise**

Zuerst werden die theoretischen und normativen Grundlagen erläutert. Dabei wird besonderes Augenmerk auf die Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte nach DIN 10553-100 gelegt.

Anschließend wurde eine ausführliche Parameterstudie durchgeführt. Dabei werden die Fälle Innenwand und Außenwand unterschieden und getrennt nach den Nachweisstellen untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass die Möglichkeit besteht, einzelne Lastfälle komplett auszuschließen. Diese Erkenntnis wurde genutzt, um die Anzahl der im nachfolgenden analytischen Konzept zur Bestimmung der maßgebenden Einwirkungskombination zu untersuchenden Einwirkungskombinationen einzuschränken. Die Ergebnisse der Parameterstudie wurden analytisch formuliert und Abgrenzungskriterien zwischen den maßgebenden Bereichen der einzelnen Lastfälle definiert. Anschließend wurde ein Konzept erarbeitet, das eine Identifikation des maßgebenden Lastfalls unter den getroffenen Annahmen für ausgewählte Fälle erlaubt. Vereinfachte Regeln zur Bestimmung der maßgebenden Einwirkungskombination wurden ebenfalls abgeleitet. In einem letzten Schritt wurden die Ergebnisse anhand von Bemessungsbeispielen überprüft. Die Vorgehensweise ist in Bild 1 zusammengefasst.



**Bild 1 1.1** Vorgehensweise innerhalb des Forschungsprojektes

Es konnte ein einfach anzuwendendes Verfahren zur Bestimmung der maßgebenden Einwirkungskombination entwickelt werden. Die Anzahl der möglichen Einwirkungskombinationen konnte an allen Nachweisstellen deutlich eingegrenzt und somit ein wertvoller Beitrag zur Vereinfachung der Handrechnung bei der Bemessung von Mauerwerksgebäuden geleistet werden. Letztendlich bleibt festzuhalten, dass unter Berücksichtigung mauerwerkstypischer Randbedingungen und normativer Vorgaben ( $e/d \leq 1/3$ ) nur eine kleine Anzahl an Einwirkungskombinationen maßgebend werden kann.