

Bruchkraftberechnung von Estrichen

von Dipl.-Ing. Wolfgang Limp

veröffentlicht in der FußbodenTechnik (Heft 6/2006)

Erreicht ein auf Dämmschicht verlegter Estrich in der Bestätigungsprüfung nicht die erforderliche Biegezugfestigkeit, so bedeutet dies noch nicht unbedingt, dass der verlegte Estrich eine unzureichende Tragfähigkeit aufweist. Weist ein Estrich nicht die geforderte Biegezugfestigkeit, aber eine größere Dicke als die geforderte Nenndicke auf, so kann nach Norm (DIN 18 560-2) eine Abschätzung der Tragfähigkeit über die Bruchkraft Hinweise zur Gebrauchstauglichkeit des Estrichs liefern. Diese Maßnahme ist dann möglich, wenn der Estrich in seiner vorhandenen Dicke geprüft und nicht auf die Nenndicke abgearbeitet wurde.

Die Norm gibt aber keine näheren Hinweise über die Art und Weise der Berechnung. Unkenntnis bzw. Uneinigkeit besteht meistens bei der Stützweite, mit der die Berechnung durchgeführt werden soll. Hierzu sei Nachfolgendes erläutert:

Die Formel zur Bestimmung der Bruchkraft leitet sich aus der bekannten Biegezugformel ab:

$$\beta_{BZ} = \frac{1,5 \cdot F \cdot l}{b \cdot d^2}$$

$$F = \frac{\beta_{BZ} \cdot b \cdot d^2}{1,5 \cdot l}$$

- F = Bruchkraft
- β_{BZ} = Biegezugfestigkeit
- b = Breite des Probekörpers (b = 60 mm)
- d = Dicke des Probekörpers
- l = Stützweite (l = 5 x d)

Beim Bruchkraftvergleich muss nun die tatsächlich vorhandene Bruchkraft (F_{vorh}) gleich oder größer als die erforderliche Bruchkraft (F_{erf}) sein.

$$F_{\text{vorh}} \geq F_{\text{erf}} \rightarrow \frac{\beta_{\text{BZ vorh}} \cdot b_{\text{vorh}} \cdot d_{\text{vorh}}^2}{1,5 \cdot l} \geq \frac{\beta_{\text{BZ erf}} \cdot b_{\text{erf}} \cdot d_{\text{erf}}^2}{1,5 \cdot l}$$

Aus obiger Formel ist ersichtlich, dass die Bruchkraft/"Tragfähigkeit" mit zunehmender Stützweite abnimmt, bzw. mit abnehmender Stützweite zunimmt. Dies ist aber alleine durch die Prüfanordnung bedingt. Es hat nichts mit der tatsächlich vorhandenen Tragfähigkeit des schwimmenden Estrichs zu tun, da hier die Lastabtragung anders erfolgt und mit anderen Rechenverfahren (z.B. Westergaardverfahren) gerechnet werden muss.

Bei der Bruchkraftberechnung wird nicht die tatsächliche Tragfähigkeit des verlegten schwimmenden Estrichs berechnet, sondern es wird nur ein Vergleich angestellt, ob ein Estrich mit Biegezugfestigkeit und Mindestnenndicke nach Norm bei gleicher Prüfanordnung (d.h. bei gleicher Stützweite) eine höhere oder niedrigere Bruchkraft als der Istwert aufweist. Wenn ja, kann daraus auch ohne eine statischen Gesichtspunkten genügende Bemessung (z.B. Westergaardverfahren) mit hinreichender Genauigkeit abgeschätzt werden, ob auch der verlegte schwimmende Estrich mindestens gleichartig gut tragfähig ist - nicht mehr.

Ein Vergleich mit unterschiedlichen Stützweiten funktioniert nicht, da, wie oben gezeigt, bei einer Veränderung der Stützweite automatisch prüfanordnungsbedingt unterschiedliche Bruchkräfte bei ein und demselben Estrich auftreten, obwohl dieser zweifelsohne im verlegten Zustand nur eine ganz bestimmte Tragfähigkeit hat.

Beispiel einer Bruchkraftberechnung:

1. Istwert bei Prüfung:

$$\left. \begin{array}{l} \beta_{BZ} = 1,5 \text{ N/mm}^2 \\ d = 60 \text{ mm} \\ l = 5 \times d = 300 \text{ mm} \end{array} \right\} F_{\text{vorh}} = 720 \text{ N}$$

Frage: Tragfähigkeit gegenüber einem Normestrich mit $\beta_{BZ} = 2,5 \text{ N/mm}^2$ und $d = 40 \text{ mm}$ gegeben?

Vergleichsrechnung (Sollwert):

$$\left. \begin{array}{l} \beta_{BZ} = 2,5 \text{ N/mm}^2 \\ d = 40 \text{ mm} \\ l = 300 \text{ mm} \end{array} \right\} F_{\text{erf}} = 533 \text{ N}$$

Die Berechnung der erforderlichen Bruchkraft zur Abschätzung der Tragfähigkeit eines Estrichs nach DIN 18560-2 kann nur mit derselben Stützweite, mit der der Estrich geprüft worden ist, durchgeführt werden.