

Festigkeitswerte von Naturwerkstein

Naturwerkstein, der für Fassaden, Bodenbeläge, Treppen, Fensterbänke und Küchenabdeckungen usw. bearbeitete Naturstein, ist kein uniformes Industrieprodukt, sondern zeigt seine Entstehungsgeschichte: So geben die dunklen Einschlüsse im Granit Hinweise auf das Einschmelzen von Gestein in das noch flüssige Magma. Die Schichtung im Sandstein zeugt von den Ablagerungen der Sedimente in Meeren, Flussdeltas und großen Wasserbecken. Die Versteinerungen in den Kalksteinen berichten von längst ausgestorbenen Tieren, die Fältelungen mancher Gneise von den intensiven Bewegungen bei deren Metamorphose und die Spaltbarkeit des Schiefers vom gewaltigen Druck bei der Entstehung der Gebirge.

Die technischen Eigenschaften der Natursteine werden durch das Gefüge der gesteinsbildenden Minerale bestimmt. Da das Gefüge der Natursteine entstehungsbedingt sehr unterschiedlich sein kann, treten oftmals Anisotropien und Schwankungen in den Festigkeitswerten auf. In den bisherigen europäischen Produktnormen für Naturwerkstein der CEN/TC 246 war deshalb auch im Abs. 4.2.1 vermerkt, dass **aufgrund der natürlichen Variationen des Gesteinsmaterials Abweichungen von den angegebenen Werten auftreten dürfen.**

Für die Verwendung von Naturwerkstein ist es erforderlich, Angaben über technische Festigkeitswerte und Eigenschaften der verwendeten Natursteine zu erlangen. Da es keine verlässlichen zerstörungsfreien Prüfungen für Naturwerkstein gibt und somit nicht jedes einzelne Produkt geprüft werden kann, ist es erforderlich, die Eigenschaften anhand von Stichproben zu prüfen. Voraussetzung ist, dass die Stichproben der Grundgesamtheit des verwendeten Natursteinvorkommens entsprechen und die natürlichen Schwankungen der Festigkeiten durch die verwendeten repräsentativen Prüfkörpern möglichst genau erfasst werden. Prüfkörper, die alle aus einer einzigen Rohplatte oder Werkstück herausgesägt werden, werden niemals die Bandbreite der Festigkeiten eines Vorkommens abbilden. Es ist deshalb empfehlenswert, Stichproben für Prüfungen der Festigkeitswerte aus möglichst vielen Rohblöcken, Rohplatten oder Fertigprodukten zu entnehmen.

Um die Sicherheit zu erhöhen, dass die angegebenen Werte den tatsächlichen Werten der gelieferten Natursteinprodukte entsprechen, werden für die Leistungserklärungen und CE-Kennzeichnung nach der Bauproduktenverordnung

die Prüfwerte der Stichproben statistisch ausgewertet und der untere bzw. obere Erwartungswert wird angegeben. Für Natursteinprodukte ist der untere bzw. obere Erwartungswert definiert als 5 % Quantilenwert bei einer Aussagewahrscheinlichkeit von 75 %. Diese Definition verdeutlicht bereits, dass für die technischen Werte von Naturwerkstein keine absolut genauen, sondern nur relativ wahrscheinliche Werte angegeben werden können. Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind umso präziser, je mehr Stichproben geprüft wurden.

Eine hundertprozentige Aussagewahrscheinlichkeit ist bei einer statistischen Auswertung von Ergebnissen einer Stichprobenprüfung nicht möglich. Dazu müsste jedes einzelne Produkt geprüft werden. Der Hersteller kann lediglich die im Rahmen der Erstprüfung und werkseigenen Produktionskontrolle festgestellten Prüfwerte deklarieren, jedoch ohne Gewährleistung, dass alle Unregelmäßigkeiten im Steinvorkommen mit den statistischen Kenngrößen oberer/unterer Erwartungswert erfasst wurden.

Unregelmäßigkeiten im Gesteinsgefüge und somit auch Schwankungen in den Festigkeitswerten sind im Naturwerkstein unvermeidlich. Niemand kann voraussehen, welche Veränderungen Gesteinsgefüge im fortschreitenden Abbau im Steinbruch auftreten und welche Auswirkungen diese auf die technischen Eigenschaften haben. Die Lieferanten von Naturstein und die Hersteller von Natursteinprodukten können lediglich im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle durch laufende Kontrollprüfungen die technischen Eigenschaften kontrollieren und gegebenenfalls Veränderungen protokollieren. Sollte innerhalb der werkseigenen Produktionskontrolle festgestellt werden, dass die Abweichung von den deklarierten technischen Werten nicht mehr innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite des Vorkommens liegen, so ist eine neue Leistungserklärung und CE Kennzeichnung mit den aktuellen Werten zu erstellen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass auch die Herstellung der Prüfkörper, die Vorbereitung der Prüfkörper sowie die Durchführung der Prüfungen einen erheblichen Einfluss auf die Prüfergebnisse haben. Unterschiede in den Prüfergebnissen ergeben sich beispielsweise bereits aus den Größen der Prüfkörper. Je kleiner die Prüfkörper sind, desto stärker machen sich Anisotropien oder Fehlstellen im Gesteinsgefüge bemerkbar. Insbesondere bei geschichteten Natursteinen, bei denen in der Biegezugprüfung die Schichtungen quer zur Probenlänge angeordnet sind, treten große Schwankungen in den Festigkeitswerten auf. Bei der Prüfung von Platten und Werkstücken in Originalgrößen werden oftmals wesentlich höhere Festigkeitswerte festgestellt. Bei Kontrollprüfungen von Stichproben, die aus eingebauten Bauteilen aus Naturstein oder Lieferungen entnommen wurden, ist zu berücksichtigen, dass aufgrund des Transports, des Einbaus und der Nutzung bereits das Steingefüge geschädigt sein kann und die technischen Werte unter den Prüfwerten von frischen Proben liegen können.