

4.2.4 Porenbetonsteine

Historie

Die historische Entwicklung des Baustoffs Porenbeton begann gegen Ende des 19. Jahrhunderts. Erste Versuche wurden im Jahr 1877 durchgeführt. Der schwedische Architekt Axel Erikson stellte 1923 erstmalig Porenbeton her und erhielt ein Jahr später ein Patent für seine Erfindung. Die industrielle Fertigung in Deutschland startet in den 40er Jahren des 20. Jahrhunderts.

Allgemeines

Porenbeton ist ein industriell gefertigter Baustoff aus den natürlichen Rohstoffen Kalkstein und Sand. Das typische am Porenbeton sind seine Luftporen, sie bilden bis zu 80% des Steinvolumens. Für die Herstellung von 1 m^3 Porenbeton der Rohdichte 400 kg/m^3 werden folgende Grundstoffe verwendet.

- quarzhaltiger Sand 270 kg/m^3
- Wasser 225 kg/m^3
- gebrannter Kalk und/oder Zement 120 kg/m^3
- Anhydrit oder Gips 10 kg/m^3
- Aluminium (als Pulver oder Paste) $0,5 \text{ kg/m}^3$

Viele Jahre lang wurde Porenbeton z. B. in Normen als Gasbeton bezeichnet. Da sich in den Poren des Baustoffs aber nur Luft befindet sowie die Festigkeit und das niedrige Raumgewicht auf der Porenstruktur des im Herstellungsprozess entstehenden Silikates beruhen, ist „Porenbeton“ die richtige Bezeichnung. Die Entsprechungen finden sich in anderen Sprachen wieder: „Cellenbeton“ in den Niederlanden, „Béton cellulaire“ in Frankreich und „Autoclaved aerated concrete“ im englischsprachigen Raum.

Herstellung von Porenbetonsteinen

Der quarzhaltige Sand wird zementfein gemahlen. Die Grundstoffe werden entsprechend der jeweiligen Rezeptur abgewogen und miteinander vermischt.

Die so entstandene dünnflüssige Mischung (Emulsion) wird in Formen gefüllt (Abb. 4.2.4-1).

Nach dem Eingießen der Masse in die Formen beginnen verschiedene chemische Reaktionen, von denen zunächst eine hervorzuheben ist: Das Aluminium reagiert mit Calciumhydroxid und Wasser. Es entstehen Calciumaluminathydrat und

Wasserstoffgas, welches die Rohstoffmischung bis zur erforderlichen Höhe in der Form auftreiben lässt. Das Gas entweicht während des etwa halb- bis einstündigen Treibvorgangs nach und nach rückstandsfrei in die Atmosphäre. In den Poren des entstehenden Baustoffes, die einen Durchmesser von 0,5 bis 1,5 mm aufweisen, wird das entweichende Wasserstoffgas durch Luft ersetzt. Kurz nach Ende des Treibens ist auch die Abbinde-reaktion soweit fortgeschritten, dass der Rohblock standfest ist. Nach drei bis sechs Stunden wird er aus der Gießform entnommen.

Bei der Produktion von stahlbewehrten Montagebauteilen werden vor dem Gießvorgang korrosionsschutzte Bewehrungskörbe in den Formen montiert. Diese Bewehrungsstäbe sind je nach den statischen Erfordernissen dimensioniert und in Schweißautomaten zu Matten und Körben verschweißt worden.

Mit straff gespannten Stahldrähten werden diese standfesten Rohblöcke nun in die gewünschten Bauteilformate zugeschnitten und profiliert. Dies geschieht maschinell und mit großer Genauigkeit in einer automatischen Schneidanlage (Abb. 4.2.4-2).

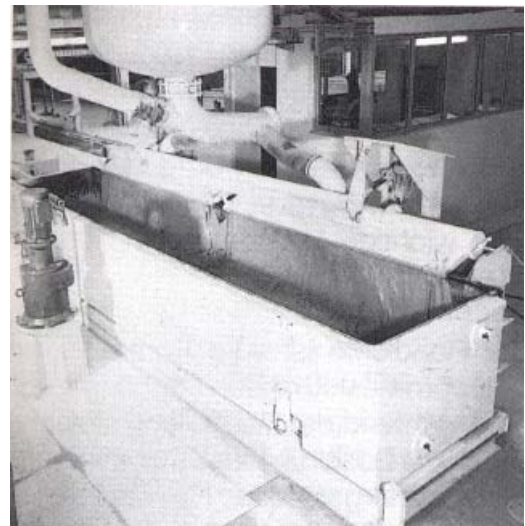
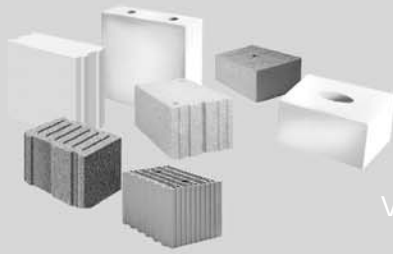


Abb. 4.2.4-1: Formen zur Herstellung von Porenbetonsteinen, aus [1].



Nach dem Schneiden folgt die Autoklavhärtung (Abb. 4.2.4-3). Bei der Dampfdruckhärtung setzen sich das Siliciumdioxid (SiO_2) des Sandes und die Calciumoxid-Komponenten (CaO) des Zements und Kalk zu einem Calciumsilikathydrat um. Dieser Vorgang läuft während einer Dampfdruckhärtung mit einer Temperatur von etwa 190°C , einem Überdruck von etwa 11 bar und über einen Zeitraum von 6 bis 12 Stunden ab. Die nun hochdruckfesten Porenbetonstege der geschlossenzelligen Porenstruktur sind im wesentlichen Calciumsilikathydrate, die dem in der Natur vorkommenden Mineral Tobermorit entsprechen.

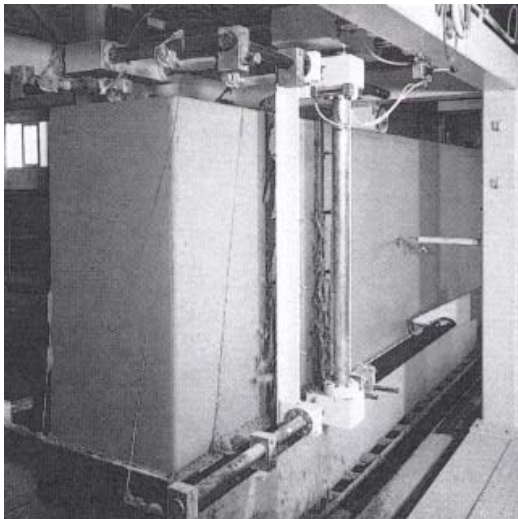


Abb. 4.2.4-2: Schneiden von Porenbetonsteinen, aus [1].

Anschließend werden die Produkte auf Paletten von zweckmäßiger Größe gestapelt und mit einer wasserdichten PE-Folienhaube überzogen. Sie sind somit gegen Witterungseinflüsse und bedingt gegen Beschädigungen geschützt.

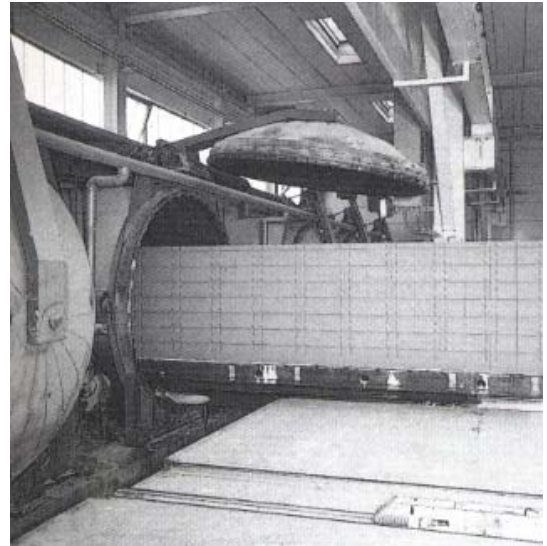


Abb. 4.2.4-3: Dampfhärtung von Porenbetonsteinen, aus [1].

Produkte

Sowohl für den Wohnungs- als auch für den Wirtschaftsbau werden komplette Porenbeton-Bausysteme angeboten. Aus dem umfassenden Bausystem Wohnbau kommen im Mauerwerksbau Plansteine (Abb. 4.2.4-1), Planelemente (Abb. 4.2.4-4, 4.2.4-5), Planbauplatten und geschosshohe Wandtafeln (Abb. 4.2.4-6), zum Einsatz. Ergänzende Produkte sind Passplatten, Fertigstürze (U-Schalen), Deckenrandsteine und Rollladenkästen. Dach- und Deckenelemente, die eine korrosionsschutzgeschützte Bewehrung enthalten, stehen ebenfalls zur Verfügung. Außenwände, Dächer und Decken können somit homogen aus einem Baustoff erstellt werden. Im Wirtschaftsbau werden sowohl bewehrte als auch unbewehrte Porenbetonbauteile eingesetzt.

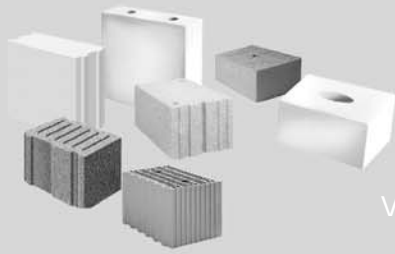


Abb. 4.2.4-4: Großformatiges Bauen: Wandtafeln und Planelemente, aus [1].



Abb. 4.2.4-5: Versetzen von Porenbetonplanelementen mit dem Versetzgerät, aus [1].

Tab. 4.2.4-1: Typische Maße für Porenbeton Plansteine, nach [1].

Länge l [mm]	332
	339
	499
	599
	624
Höhe h [mm]	249
Dicke bzw. Breite [mm]	175 bis 365
Sonderformate auf Anfrage	

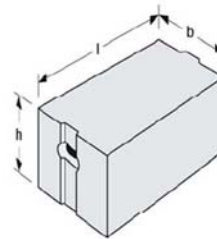


Abb. 4.2.4-6: Versetzen geschosshoher Wandtafeln, aus [1].

Quellen: [1] Bundesverband Porenbeton: *Porenbeton-Handbuch*, 2002
[2] Bundesverband Porenbeton: *Porenbeton-Bausystem*, 2002

Stand: 05/2009