



Maxi



Mini



Combi

Grundbegriffe der „Porologie“

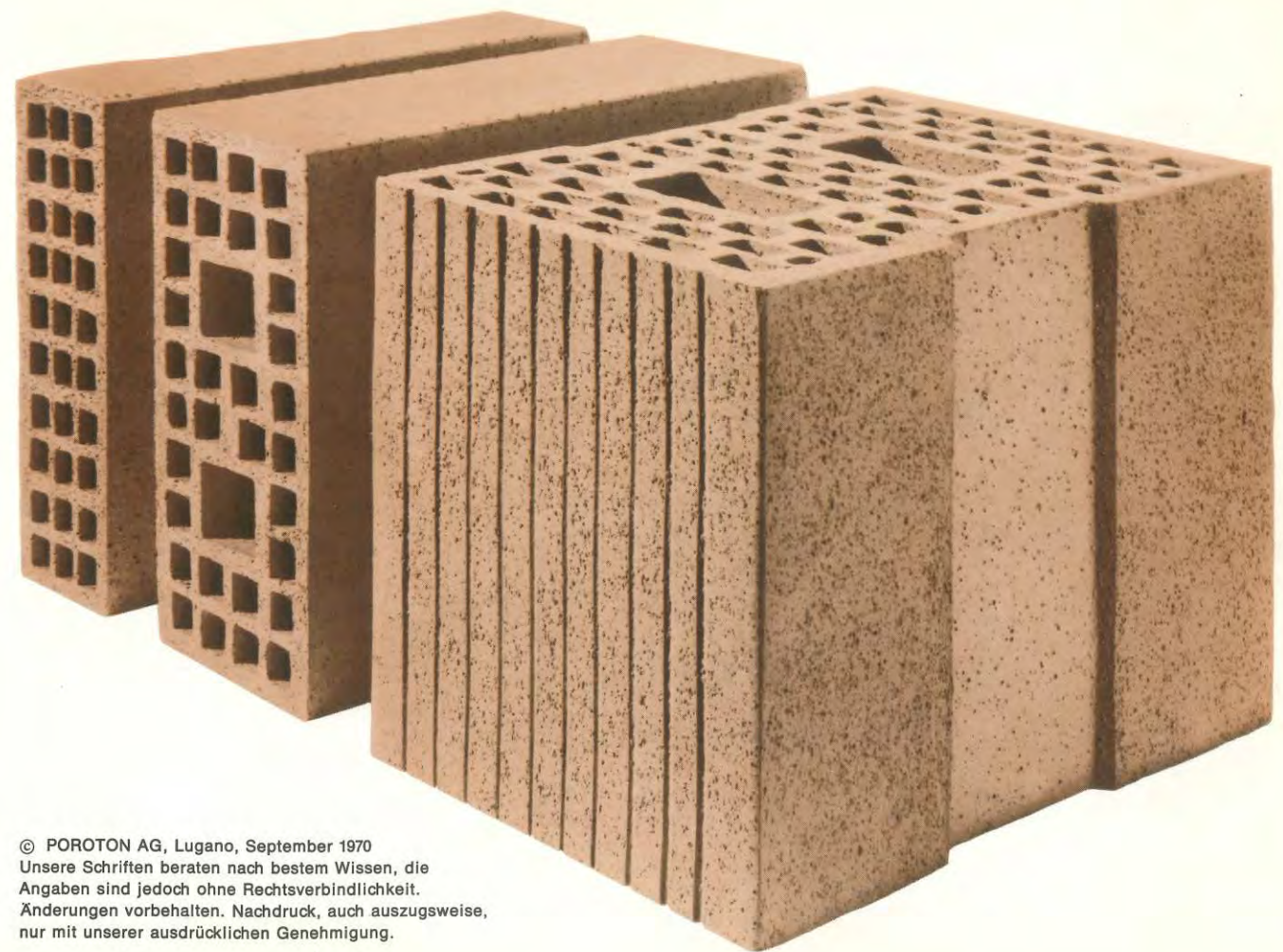
POROTON®

**Bautechnischer Fortschritt
auf bewährter, sicherer Grundlage**

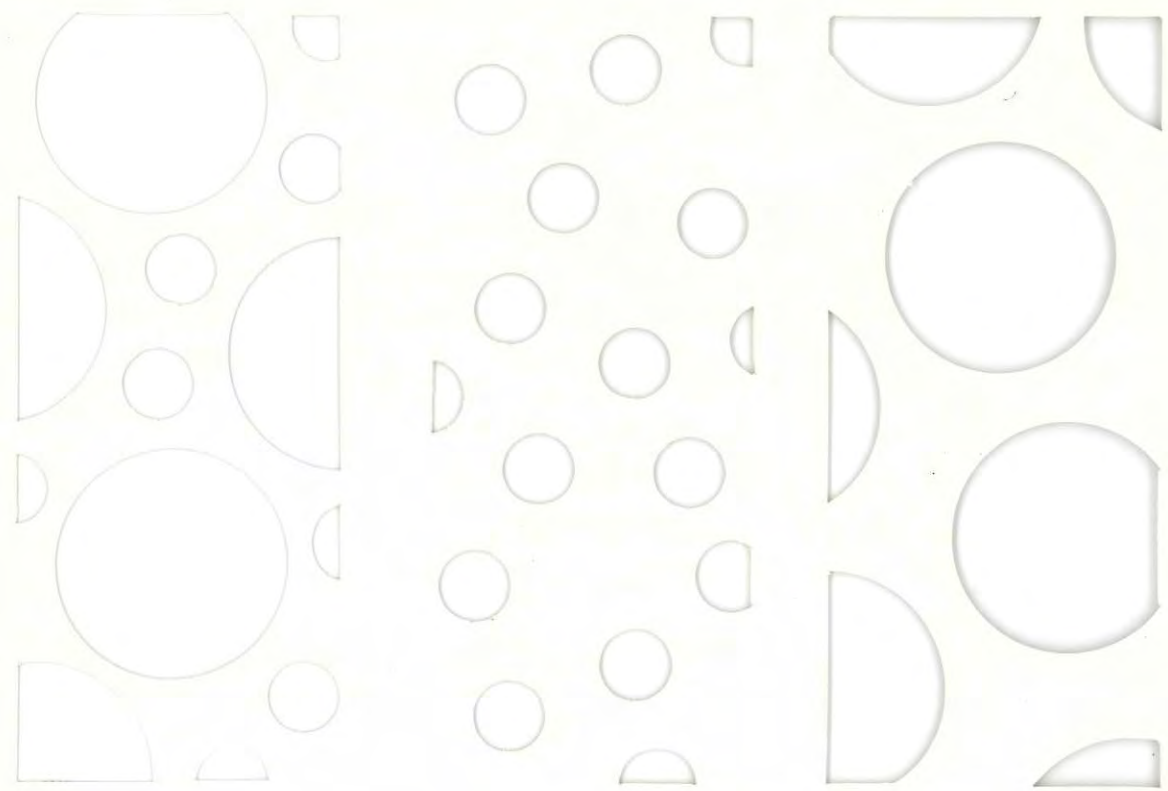
POROTON erfüllt die Forderung der Bauwirtschaft nach einem Ziegelbaustoff, der dem Streben nach Rationalisierung besonders entgegenkommt: POROTON verkürzt die Bauzeit und senkt die Rohbau- und Transportkosten bei gleichzeitiger Steigerung der Mauerwerksqualität. Grundlage dieses technischen Fortschritts ist die harmonische Kombination der bewährten Eigenschaften des miniporösen gebrannten Ziegels mit den Vorteilen moderner, maxiporöser Wandbaustoffe.

POROTON®

tonangebend, schon der Poren wegen



© POROTON AG, Lugano, September 1970
Unsere Schriften beraten nach bestem Wissen, die
Angaben sind jedoch ohne Rechtsverbindlichkeit.
Änderungen vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise,
nur mit unserer ausdrücklichen Genehmigung.



ПОРОТОН®

Wärmedämmung und Feuchteverhalten — eine Frage der „Porologie“ des Baustoffs

Mit der Wärmedämmung der Wände verhält es sich wie mit einem Luftballon: Erstens hängt ihr Umfang — wie beim Ballon die Größe — von der im Wandgefüge eingeschlossenen Luftmenge ab. Zum anderen genügt — wie beim Ballon ein winziger Nadelstich — ein minimales Ansteigen der Wandfeuchtigkeit, um beste Dämmwerte „platzen“ zu lassen. Nur 2 Prozent Feuchtigkeitszunahme verringern die Wärmedämmung bereits um 30 Prozent!

Wenn man beim Wärmeschutz der Wände keine unliebsamen Überraschungen erleben will, muß man zur eigenen Sicherheit stets die wärmeschutztechnische „Gretchenfrage“ stellen: „Wie wird die Wand mit Feuchtigkeitseinflüssen fertig?“

DIN 4108 enthält in dieser Hinsicht eine Vielzahl wertvoller Hinweise, so u. a. in Ziffer 4.12: „Bei geschichteten Außenbauteilen (Wänden und Decken) kann unsachgemäße Anordnung der Schichten zur Bildung von Tauwasser führen, das die Wärmedämmung ungünstig beeinflusst ...“

Schon daraus läßt sich schließen, daß homogene Wände, d. h. Wände aus einem Material wärmeschutztechnisch große Vorteile aufweisen. Die Frage ist nur, wie ein Baustoff beschaffen sein muß, damit er einen sicheren Vollwärmeschutz ohne zusätzliche Isolierung gewährleistet.

Bei der Materialstruktur homogener Wandbaustoffe lassen sich zwei Arten unterscheiden, die man — nach dem Vorbild der heutigen Mode — als Porosität im „Maxilook“ und im „Minilook“ bezeichnen könnte. Während jedoch die Wahl zwischen „Maxi“ und „Mini“ in der Mode lediglich eine Geschmacksfrage ist, erweist sie sich bei den Wandbaustoffen als ein echtes Problem; denn was „porologisch“ für den Wärmeschutz vorteilhaft wäre, entpuppt sich feuchtetechnisch als großer Nachteil und umgekehrt:

Wie ein Maximantel besser wärmt als ein Minikleidchen, so besitzt auch ein maxiporöser Wandbaustoff ein höheres Wärmedämmvermögen; denn sein großporiges Gefüge schließt ja mehr isolierende Luft ein als ein miniporöses Material.

Feuchtetechnisch liegen die Dinge jedoch genau umgekehrt. Hier erweist sich die Maxiporosität für den Wandbaustoff als Achillesferse, weil sie ihn ausgesprochen „wasserscheu“ macht. Dies zeigt sich schon an der langsamen Wasseraufnahme solcher Baustoffe, die sich für den Wärmeschutz äußerst nachteilig auswirkt:

In gleicher Weise wie die Feuchtigkeitsaufnahme erfolgt nämlich auch die Feuchtigkeitsabgabe. Solche Baustoffe trocknen nur sehr langsam aus, mitunter erst nach vielen Jahren; vor allem, wenn sie herstellungsbedingte Feuchtigkeit enthalten. Ihr theoretisch möglicher hoher Wärmeschutz ist also über lange Zeit schwerstens beeinträchtigt.

Die Ursache ist das Fehlen kapillarer Saugkräfte, wie sie miniporöse Baustoffe, z. B. den gebrannten Ziegel, auszeichnen. Die haarfeinen Ziegelporen leiten die Feuchtigkeit auf kapillarem Wege rasch und restlos ab und bürgen von vornherein für kürzeste Austrocknungszeiten und geringste Dauerfeuchte der Wand.

Poro-logisch und somit ideal ist demnach ein Baustoffgefüge, welches die Vorteile der Maxi- und Miniporosität im Stil des „Combi-look“ vereint, wie ihn die Dritte im Modereigen sinnfällig vor Augen führt, d. h. ein Wandbaustoff, dessen hohe Wärmedämmung durch Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt werden kann, weil sich unter dem Mantel seiner Maxiporosität ein Kapillargefüge im „Minilook“ verbirgt.



POROTON®
der neuartige Wandbaustoff
im „Combilook“

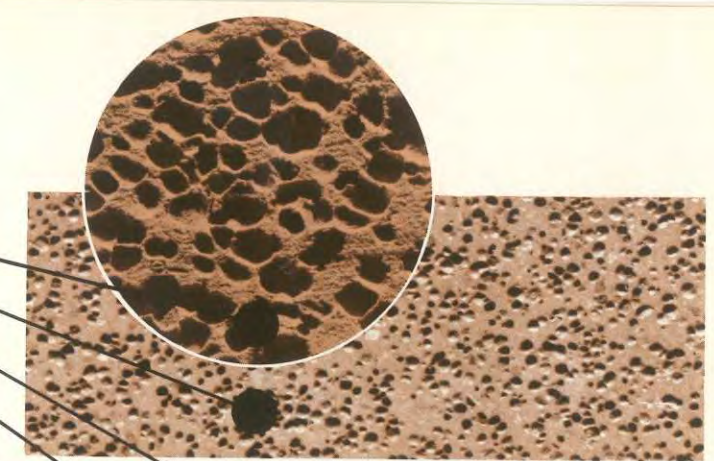
Im Wohnungsbau kann bei der Mehrzahl der Wände die hohe Druckfestigkeit des herkömmlichen Ziegels nicht oder nur ungenügend ausgenutzt werden.

Bei POROTON ist es erstmals gelungen, diesen Überschub an ungenutzter Festigkeit auf ideale Weise voll in zusätzliche Wärmedämmung zu verwandeln. Dies wird erreicht durch Maxiporosierung des von Natur aus miniporösen gebrannten Tons nach dem in der BRD und weiteren 31 wichtigen Industrieländern patentierten Fernhof-Verfahren:

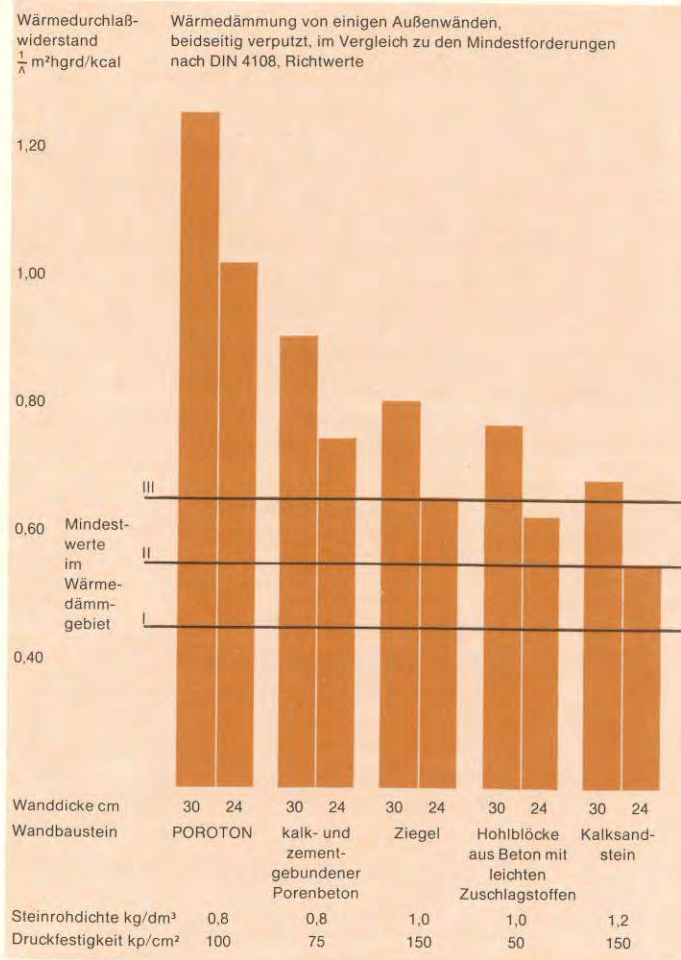
Dem aufbereiteten Rohton wird vor dem Verpressen aufgeschäumtes feinstperliges STYROPOR in Mengen beigemischt, die als lose geschüttete Schicht etwa einem Drittel des Steinvolumens und somit der jeweiligen Wanddicke entsprechen.

Obwohl diese Schaumstoffperlen zu 98 Prozent aus Luft bestehen, bleibt ihre Form beim Pressen der Ziegel erhalten. Beim Trocknen geben sie dem Schwindungsdruck des Tons elastisch nach, so daß sich in seinem Gefüge keine Risse bilden. Beim Brennen vergasen sie – wie wissenschaftliche Gutachten bestätigen – ohne irgendwelche Rückstände und hinterlassen im miniporösen Gefüge des gebrannten Tons gleichmäßig verteilte kugelförmige Maxiporen.

Auf Grund dieser neuartigen Combiporosität vereint POROTON die vorteilhaften Eigenschaften des gebrannten Ziegelmaterials mit den vielfältigen Vorzügen neuzeitlicher Porenbaustoffe:



- Überdurchschnittliche Wärmedämmung und gute Wärmespeicherung
- Schnellste Austrocknung und geringste Dauerfeuchte
- Hohe Druckfestigkeit bei geringem Gewicht
- Rationelle Groß- und Blockformate
- Einfache Verarbeitung und leichte Bearbeitung
- Keine Nachschwindung und hervorragende Putzhaftung
- Eine im Verhältnis zum Gewicht hervorragende Schalldämmung



POROTON[®]

Sicherer Vollwärmeschutz ohne zusätzliche Isolierung

Infolge der neuartigen Combiporosität von POROTON läßt sich der von den Bauaufsichtsbehörden der Länder empfohlene Vollwärmeschutz völlig sicher und ohne zusätzliche Isolierung mit einem einschichtigen, homogenen Mauerwerk bei äußerst wirtschaftlicher Wanddicke erreichen. Die Wärmedämmung von POROTON-Außenwänden übertrifft die Mindestforderungen der DIN 4108 um das Doppelte und mehr und kann wegen des kapillaren Leitvermögens des gebrannten Tons nie durch Feuchtespeicherung beeinträchtigt werden.

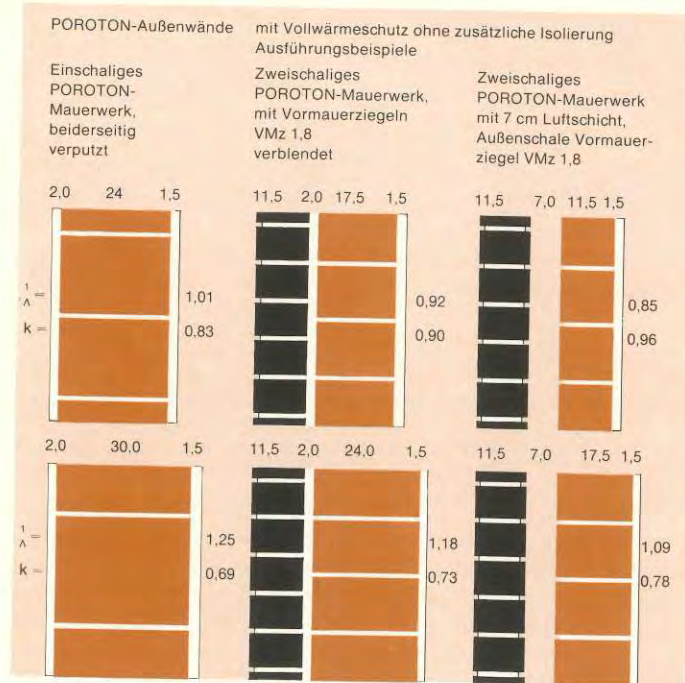
POROTON-Wände — eine sicher funktionierende Klima-Anlage

Wegen ihres Gewichts können POROTON-Wände die Wärme auch speichern. Die raumklimatische Bedeutung dieser Eigenschaft ergibt sich aus folgendem:

Ohne Wärmespeicherung ist der Wärmeschutz nur die Hälfte wert; denn die Wärmedämmung kann das Erfordernis des Vollwärmeschutzes nur im sog. „stationären Zustand“ der Wärmeströmung erfüllen, d. h. wenn zu beiden Seiten der Wand konstante Temperaturen herrschen, z. B. +20° C im Raum und 0° C im Freien.

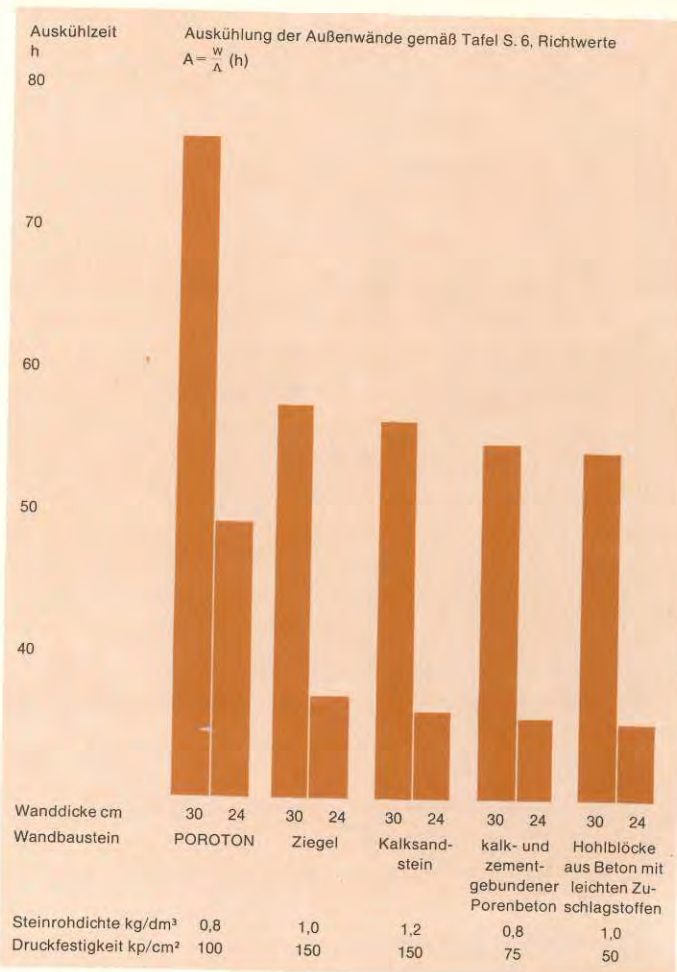
In Wirklichkeit unterliegen jedoch die Außentemperaturen fortwährend großen Schwankungen, die sich bei fehlender Wärmespeicherung in erheblichem Ausmaß auf die Temperatur der Raumluft und der inneren Wandoberfläche auswirken. Bei dünnen Leichtwänden, die mangels Masse keine Wärme speichern können, kommt es deshalb im Winter trotz hoher Wärme-Isolierung zur Kältezustrahlung, die den bestgeheizten Raum unbehaglich macht; im Sommer dagegen zur Wärmestrahlung in den ohnehin warmen Raum, so daß sich das berüchtigte Baracken- oder Mansardenklima einstellt.

Deshalb fordert DIN 4108 für dünne Leichtwände unter 300 kg/m² Gewicht eine wesentlich erhöhte Wärmedämmung und bei Wand-



gewichten unter 200 kg/m² zusätzlich noch Doppel- oder Verbundfenster und eine wärmespeichernde oder ständig wirkende Heizung. Wie die Praxis jedoch zeigt, läßt sich fehlende Wärmespeicherung durch keine andere oder zusätzliche Baumaßnahme vollwertig ersetzen.

Bei POROTON-Wänden wird der Einfluß der Außentemperaturen durch das harmonische Zusammenwirken von Wärmedämmung und Wärmespeicherung so stark gedämpft und verzögert, daß man sie geradezu als temperatenausgleichende Klima-Anlage des Hauses bezeichnen kann (siehe Tafel rechts).



POROTON® Enorme Heizkostensparnis und wirtschaftlicher Betrieb neuer Heizsysteme

Nach einer alten Faustregel betragen die Heizkosten einer Wohnung in 50 Jahren etwa ebensoviel wie ihre Baukosten. Der Vollwärmeschutz von POROTON ist deshalb für die Wirtschaftlichkeit des Wohnens von großer Bedeutung; denn POROTON-Wände erbringen gegenüber einer Wandausführung mit Mindestwärmeschutz Heizkostensparnisse von 42 bis 56 Prozent. Nachfolgend ein Beispiel, wie rasch sich der geringe Mehrpreis für POROTON-Mauerwerk amortisiert und auf weite Sicht auszahlt:

Zweifamilienhaus im Wärmedämmgebiet II (ca. 3400 Heizgradtage), Ölzentralheizung (praktischer Wärmepreis ca. 42,- DM/10⁶ kcal), 24stündiger Heizbetrieb, 200 m² Außenwandfläche

a) Außenwände 30 cm Hochlochziegel 1,2 (k-Wert 1,11)
Preis ohne Putz 42,50 DM/m²

b) Außenwände 30 cm POROTON (k-Wert 0,69)
Preis ohne Putz 46,30 DM/m²

Mehrpreis für Ausführung der Wände in POROTON:
200 × 3,80 DM = 760,- DM

Heizkostensparnis pro Jahr:
(1,11 - 0,69) × 3400 × 24 × 42 × 200 DM = 288,- DM

Ergebnis: Volle Amortisation bei 5% Verzinsung nach knapp 3 Jahren; dann alljährlich eine Heizkostensparnis von 288,- DM!

Dabei ist noch nicht berücksichtigt, daß der Vollwärmeschutz von POROTON eine kleinere Dimensionierung der Heizungsanlage



ermöglicht. In vielen Fällen reichen die dadurch erzielten Einsparungen allein schon aus, um den Mehrpreis für POROTON-Mauerwerk auszugleichen. Der hohe und wegen des günstigen Feuchteverhaltens sichere Vollwärmeschutz von POROTON-Wänden gewährleistet von vornherein den wirtschaftlichen Betrieb neuzeitlicher Heizsysteme wie z. B. Elektro-speicher- und Gasheizungen, Fernwärme u. ä. Maßgebliche Bau-träger und Architekten entscheiden sich deshalb in Zusammenarbeit mit Energieversorgungsunternehmen in zunehmendem Maße für eine Bauausführung in POROTON.

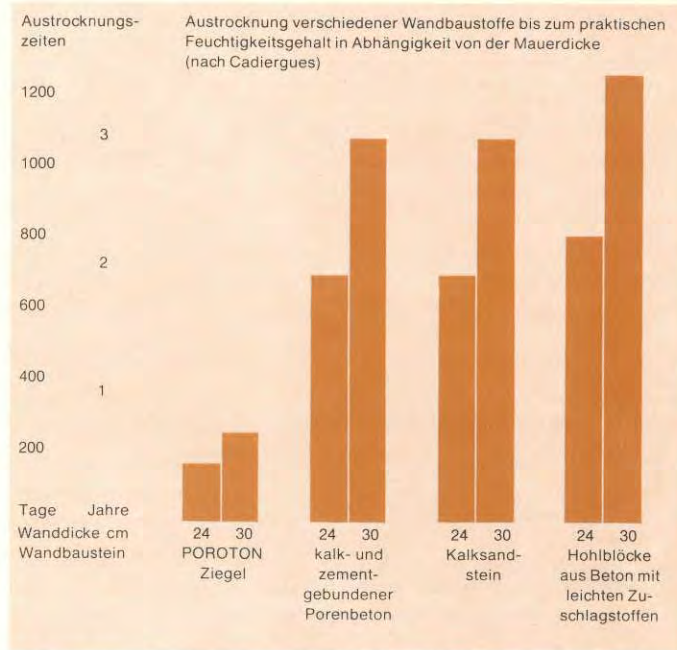
POROTON®

**Schnellste Austrocknung
und geringste Dauerfeuchte**



Der erste Vorteil: POROTON ist als gebrannter Ziegelbaustoff frei von herstellungsbedingter Feuchtigkeit und vollkommen raumbeständig. Ein Nachschwinden der Steine in der fertigen Wand ist völlig ausgeschlossen.

Der weitere große Vorteil besteht darin: Infolge seiner neuartigen Combiporosität vereint POROTON die hohe Dampfdurchlässigkeit maxiporöser Leichtbaustoffe mit dem kapillaren Leitvermögen des miniporösen Ziegels. Feuchtigkeit – ob in Form von Dampf oder blankem Wasser – macht POROTON ebensowenig aus wie dem Ziegel-Minimädchen, das seine Beine lächelnd ins Wasser hält; denn bei POROTON verbirgt sich unter dem Mantel der wärme-



dämmenden Maxiporosität das miniporöse Kapillargefüge des gebrannten Tons. POROTON trocknet um ein Vielfaches schneller aus als ein maxiporöser Baustoff ohne kapillare Leitfähigkeit. Dabei geht die Feuchtigkeit gleichmäßig über den gesamten Wandquerschnitt auf die praktische Dauerfeuchte zurück, die bei Ziegelmaterial ohnehin am geringsten ist. Der Vollwärmeschutz des POROTON-Mauerwerks kann also nie durch Feuchtespeicherung verringert werden. Empfehlungen für ein möglichst trockenes Vermauern sind deshalb bei POROTON ebenso überflüssig wie umfangreiche Schutzmaßnahmen für das Trockenbleiben des Materials auf der Baustelle.





POROTON®

ein rationeller, vielseitig verwendbarer Wandbaustoff nach Maß

Hohe Druckfestigkeit bei geringem Gewicht und rationelle Großformate

Wie dem Maximädchen geht es vielen Wandbaustoffen mit einem stark wärmedämmenden Porengefüge im „Maxilook“: Sie haben Druckfestigkeitsprobleme; teils vom Material her, teils aber wegen der Form der Poren, so daß man irgendwie porosierte Leichtziegel nicht mit POROTON gleichsetzen kann.

Den großen Unterschied zeigt beispielhaft das maxibemantelte Minimädchen: Ihr Ball hält statischen Ansprüchen spielend stand; denn er ist kugelrund ... aus dem gleichen Grund ist bei POROTON die einzigartige Kombination von minimalem Gewicht und maximaler Druckfestigkeit gelungen: Gebrannter Ton, dessen überschüssige Festigkeitsreserven durch die Kugelform der Maxiporen statisch günstig in zusätzliche Wärmedämmung verwandelt werden. Der Porosierungsgrad der POROTON-Wandbaustoffe wird maßgenau auf den jeweiligen Verwendungszweck abgestimmt:

Für belastete Wände wird POROTON in Form großformatiger Hochlochziegel und -Blöcke mit einer Druckfestigkeit von 100 kp/cm² nach DIN 105 in Rohdichten $\leq 0,8 \text{ kg/dm}^3$ geliefert und kann deshalb ohne weiteres bei mehrgeschossigen Bauten eingesetzt werden.

Nach Untersuchungen des Instituts für Bauforschung, Hannover, führen großformatige Steine mit geringer Rohdichte zu einer beträchtlichen Leistungssteigerung beim Vermauern, ohne daß es zu einer Mehrbeanspruchung des Maurers kommt. So läßt sich z. B. ein POROTON-Hochlochblock im Großformat $30 \times 24 \times 11,3 \text{ cm}$ noch als Einhandstein verarbeiten, weil er nur 6,5 kg wiegt.

Infolge der größeren Formate verringert sich auch der Stein- und Mörtelbedarf pro Quadratmeter Mauerwerk. Außerdem ermöglicht

das niedrige Baustoffgewicht bei Fundamenten, Stürzen und Abfangungen erhebliche Einsparungen.

Für unbelastete Wände gibt es POROTON-Leichtziegelplatten nach DIN 18505 mit Rohdichten zwischen $0,5$ und $0,8 \text{ kg/dm}^3$ und einer Druckfestigkeit von 25 kp/cm^2 bzw. Biegefestigkeit von mindestens 50 kp . Wegen ihres geringen Gewichts brauchen Wände aus POROTON-Leichtziegelplatten in der Statik nur als Zuschlag zum Eigengewicht der Decke in Rechnung gestellt zu werden; sie können also jederzeit nach Bedarf versetzt werden.

Für Ausfachungszwecke bieten sich POROTON-Baustoffe von selbst an; denn ihr geringes Gewicht ermöglicht im Skelettbau leichtere Tragkonstruktionen, schlankere Bauteile und eine wesentliche Verringerung des Stahlaufwands.

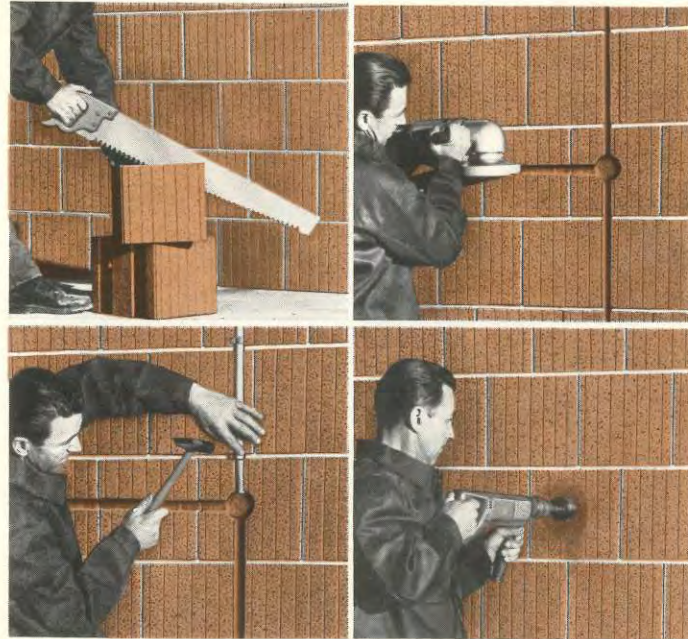


POROTON®

Einfache Verarbeitung – leichte Bearbeitung

POROTON-Wandbaustoffe werden auf gewohnte Weise nach DIN 1053 mit normalem Mauermörtel verarbeitet, ohne daß besondere Vorschriften oder Empfehlungen zu beachten sind.

Sie lassen sich mit einfachsten Mitteln fräsen, bohren, nageln, schrauben und schleifen. Daraus ergeben sich beachtliche Vorteile und Zeitgewinne beim Verlegen der Installationen und beim Innenausbau.



POROTON®

Keine Nachschwindung, hervorragende Putzhaftung

Nichtgebrannte maxiporöse Wandbausteine haben – wie das Maximädchen – häufig ein ernstes „kosmetisches“ Problem: Die Putzhaftung; einesteils wegen der Gefahr des Nachschwindens in der fertigen Wand. Zum anderen fehlt ihnen das kapillare Saugvermögen, das den Putz sofort und sicher haften läßt.

POROTON dagegen ist gebrannter Ziegel im neuartigen Poren-„Combilook“ und somit vollkommen raumbeständig. Bei ihm bedeutet die Maxiporosität für die Putzhaftung einen zusätzlichen Gewinn; denn der von den Ziegelminiporen angesaugte Putz findet auf der rauhen Maxiporenfläche einen besonders guten Halt; die Fugen zeichnen sich nicht ab.

Deshalb erübrigt sich bei POROTON jegliche „kosmetische“ Vor- und Sonderbehandlung des Mauerwerks. Der übliche Außenputz ist ausreichend. Auch alle anderen Wandverkleidungen haften einwandfrei und dauerhaft.

Rationeller Transport, einfache Lagerung. POROTON-Baustoffe werden auf Paletten oder paketiery angeliefert, auf Wunsch in Schrumpffolienverpackung. Sie können somit leicht abgeladen, raumsparend gestapelt und mittels Kran oder Steingabel direkt an die Verarbeitungsstelle transportiert werden. Da POROTON frostbeständig ist, genügen für das Trockenbleiben des Materials auch im Winter die üblichen Schutzmaßnahmen.

Schallschutz. Die Schalldämmung hängt hauptsächlich vom Raumgewicht ab. Wie Prüfungen ergeben haben, wird der Schallschutz bei POROTON durch die günstige Porenstruktur und die Biegesteife des Materials verbessert. Nach DIN 4109 können Außenwände und Wände innerhalb von Wohnungen und Einfamilienhäusern ohne weiteres in POROTON ausgeführt werden. Bei anderen Wänden sind, wie üblich, die Mindestforderungen für den Luftschallschutz nach DIN 4109 zu beachten.

