



Gestaltungsqualitäten

von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden
mit Keramik, Feinsteinzeug / Grobkeramik

Im Fokus

**Vorgehängte
Hinterlüftete
Fassade**



**Fachverband Baustoffe und Bauteile für
vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V.**

Gestaltung vorgehängter hinterlüfteter Fassaden mit Keramik; Feinsteinzeug / Grobkeramik

Dr.-Ing. Rolf Lehmann, MPA Stuttgart (Teil 1)

Heinrich Marx, Sachverständiger für grobkeramische Baustoffe, München (Teil 2)

Teil 1: Keramik, Feinsteinzeug

Die Herstellung keramischer Fliesen und Platten

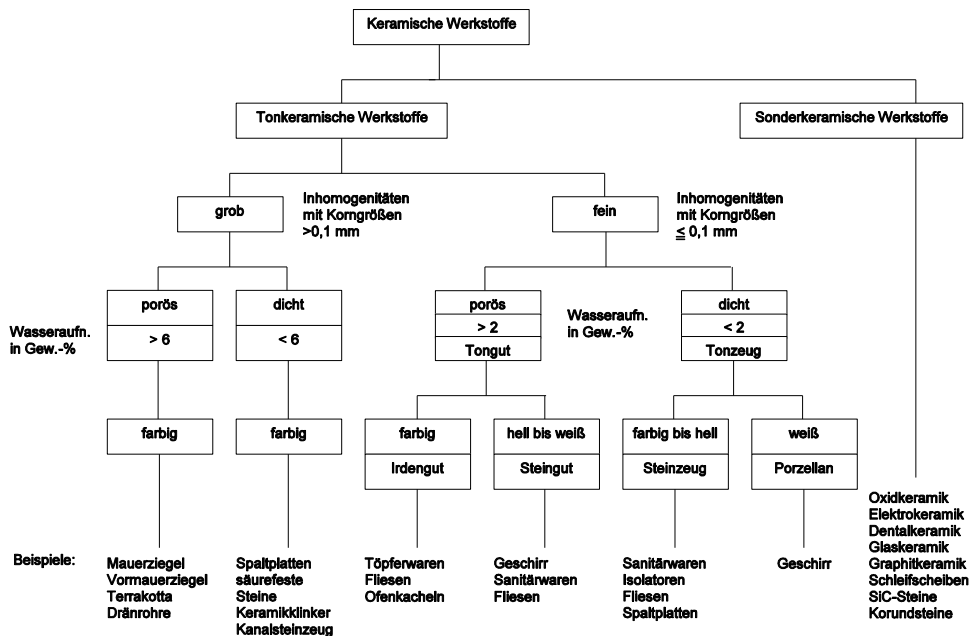
Die Herstellung keramischer Fliesen und Platten beginnt mit der Gewinnung von Tonen und anderen natürlichen Rohstoffen. Nach sorgfältiger Aufbereitung der Rohstoffe erfolgt die Formgebung und Trocknung. Der anschließende Brennvorgang wird in modernen, verbrauchs- und emissionsarmen Brennaggregaten (z.B. Rollen-, Tunnel- oder Herdwagenöfen) durchgeführt. Dabei wird bevorzugt einer der saubersten verfügbaren Energieträger, das natürliche Erdgas, eingesetzt. Je nach Art der Rohstoffe, der Aufbereitung und der Brenntechnik entstehen unterschiedliche Optiken. Keramische Fliesen und Platten gibt es in unglasierten oder glasierten Ausführungen, in zahlreichen Formen, Farben und Formaten. Diese reichhaltige Palette wird noch erweitert durch diverse Oberflächengestaltungen, z.B. matt, seidenmatt, glänzend, unifarben oder nuanciert, eben oder sturkturiert. Die Entnahmeflächen der in Deutschland in ausreichender Qualität und genügenden Mengen vorhandenen Rohstoffe werden nach ökologischen Gesichtspunkten rekultiviert.

Die Einteilung der keramischen Fliesen und Platten erfolgt nach deren Wasseraufnahmevermögen E in Gewichtsprozent (Gew.-%). Nach EN 14411 (DIN EN 87) gibt es folgende Klassifizierung der Wasseraufnahme E:

Gruppe I	$E < 3 \%$
Gruppe II a	$3 \% < E < 6 \%$
Gruppe II b	$6 \% < E < 10 \%$
Gruppe III	$E > 10 \%$

Als „sehr dicht gesinterte“ Fliesen und Platten werden nach EN 14411 (DIN EN 176) solche bezeichnet, deren Wasseraufnahme unter 0,5 % beträgt. Als Steingutfiesen bezeichnet man solche mit mehr als 10 %, als Steinzeugfliesen solche bis 6 % Wasseraufnahme.

(Quelle: Ernst Ulrich Niemer „Praxis-Handbuch Fliesen“, Rudolf Müller Verlag)



Klassifizierung der keramischen Fliesen und Platten nach ihren Gruppen der Wasseraufnahme und ihrer Formgebung

Formgebung	Gruppe I $E \leq 3 \%$	Gruppe II _a $3 \% < E \leq 6 \%$	Gruppe II _b $6 \% < E \leq 10 \%$	Gruppe III $E > 10 \%$
A stranggepresste Fliesen und Platten	Gruppe AI (siehe Anhang A)	Gruppe AI _{a-1} ^a (siehe Anhang B)	Gruppe AI _{b-1} ^a (siehe Anhang D)	Gruppe AIII (siehe Anhang F)
		Gruppe AI _{a-2} ^a (siehe Anhang C)	Gruppe AI _{b-2} ^a (siehe Anhang E)	
B trockengepresste Fliesen und Platten	Gruppe BI _a $E \leq 0,5 \%$ (siehe Anhang G)	Gruppe BII _a (siehe Anhang J)	Gruppe BII _b (siehe Anhang K)	Gruppe BIII _b (siehe Anhang L)
	Gruppe BI _b $0,5 \% < E \leq 3 \%$ (siehe Anhang H)			
C nach anderen Verfahren hergestellte Fliesen und Platten	Gruppe CI ^c	Gruppe CII _a ^c	Gruppe CII _b ^c	Gruppe CIII ^c
^a Gruppen AI _a und AI _b werden in zwei Teile (Teile 1 und 2) mit verschiedenen Produktanforderungen unterteilt. ^b Gruppe BIII trifft ausschließlich für glasierte Fliesen und Platten zu. Es gibt eine geringe Anzahl trockenengepresster unglasierter Fliesen und Platten, die mit einer Wasseraufnahme über 10 % hergestellt werden, für die diese Produktgruppe nicht zutrifft. ^c Diese Fliesen und Platten werden in der vorliegenden Europäischen Norm nicht behandelt.				

(Quelle: EN 14411:2003 [D])

EN 14411 (DIN EN 187) unterscheidet ferner nach verschiedenen Formgebungsverfahren, nämlich:

Formgebungsverfahren A	stranggepresste Spaltplatten, einzeln gepresste Platten
Formgebungsverfahren B	trockengepresste Fliesen und Platten
Formgebungsverfahren C	nach anderen Verfahren hergestellte Fliesen und Platten (z.Z. keine Produktnorm)

(Quelle: Ernst Ulrich Niemer „Praxis-Handbuch Fliesen“, Rudolf Müller Verlag)

Kurzgefasst

Keramische Erzeugnisse und deren Anwendung im Baubereich sind seit etwa 1.500 Jahren vor unserer Zeitrechnung bekannt. Farbige glasierte Wandfliesen gab es bereits um 1.200 vor Chr. Heute gelten keramische und grobkeramische Fassadenplatten als eine der wichtigsten Baustoffe für die Gestaltung anspruchsvoller, hochwertiger Fassaden für alle architektonischen Anforderungen auf der Grundlage einer abgesicherten Anwendungstechnik.

Steinzeugplatten werden nach Formgebungsverfahren A in einer Reihe von unterschiedlichen Formaten und Formstücken hergestellt. Sie können glasiert, teilglasiert oder unglasiert sein. Die Masse wird in plastischem Zustand durch das Mundstück einer Vakuum-Strangpresse gepresst, geformt, getrocknet und bei über 1200 °C gebrannt.

Trockengepresste Platten werden nach Formgebungsverfahren B in einer Vielzahl von Formaten, Farben und Formen glasiert oder unglasiert hergestellt. Die Masse wird pulverförmig feinkörnig aufbereitet und unter hohem Druck in liegenden Formen gepresst.

Für das Brennen sind im wesentlichen zwei Arten von Aggregaten üblich: Tunnelöfen und Rollenöfen. Für den Tunnelofen werden die keramischen Formlinge auf Brennwagen gesetzt. Diese fahren mit ihrem Besatz durch den Tunnelofen, wofür bis zu zwei Tage benötigt werden. Beim Rollenofen entfällt der Brennwagen: Jeder Fliesenformling wird liegend auf feuerfesten Rollen durch den Ofen transportiert. Die Verweilzeit beträgt hier nur 1-2 Stunden. Vorteile des Rollenofens sind ein geringerer Energiebedarf, die Möglichkeit der Herstellung größerer Formate mit werkstoffbedingt kleineren Toleranzen. Den Abschluss des Fertigungsprozesses bilden eine Sortierung nach den geforderten Qualitätsmerkmalen sowie eine transport- und anwendergerechte Verpackung.



1



2

Oberflächen

Die Oberflächen lassen sich verschiedentlich gestalten: von dekorierte, geprägte unglasierte Variante bis hin zu Sieb-, Fotodruckdruck und künstlerischer Freihandgestaltung bei der Glasurtechnik.

Von einzelnen Anbietern werden spezielle trocken-gepresste, unglasierte Fliesen mit extrem niedriger Wasseraufnahme (« 3 %) nach dem Brennprozess durch Polieren weiter veredelt; mit ihrer hochglänzenden Oberfläche vereinen sie die hervorragenden Verschleiß-eigenschaften unglasierter Steinzeugfliesen mit einem hochwertigem Erscheinungsbild.

Reinigung, Instandhaltung

Keramik ist ein reinigungsfreundlicher Werkstoff. Diese Eigenschaft wird durch die vorbeschriebenen Behandlungen wie Glasieren und Schleifen oder durch eine Oberflächenbearbeitung mit dem Inkjetdrucker noch verbessert. Neuerdings kann zudem durch spezielle Oberflächengestaltungen eine sogenannte „Selbstreinigung“ (self-washing-Effekt) ermöglicht werden, bei der anfallender Schmutz bereits durch den Regen oder alternativ durch Abspritzen mit Wasser problemlos wieder entfernt werden kann. Das Wirkungsprinzip kann „hydrophob“ (wasserabstoßend, abperlend) oder „hydrophil“ (wasserliebend) ausgebildet sein. Da bestimmte Veredelungen antibakteriell wirken, wird das Wachstum von Algen, Moosen und Pilzen unterbunden.

1,2 Die Fliesenformlinge direkt nach der Formgebung. Gebrannt werden sie anschließend im Rollen- oder im Tunnelofen.

Keramische Platten als vorgehängte hinterlüftete Fassade

Allgemeines

Für die Verwendung als vorgehängte hinterlüftete Fassade sind großformatige Keramikplatten interessant und Dank moderner Herstellungs- und Brennverfahren auch in beachtlichen Größen verfügbar. Glasierte Steinzeugplatten werden als Regelformate bis zu Seitenabmessungen von 1,25 x 1,25 m angeboten bzw. können in speziellen Herstellungsverfahren bis zu Größen von 1,25 x 3,00 m produziert werden. Trockengepresste Feinsteinzeugplatten gibt es bis zu Regelformaten von 1,20 x 0,60 m, Sonderformate können bis zu maximalen Seitenabmessungen von 1,25 x 1,85 m hergestellt werden. Abhängig von den Materialeigenschaften, Herstellungsverfahren und Seitenabmessungen liegen die Dicken der Platten zwischen ca. 8 bis 12 mm. Häufig verwendete Standardgrößen an der unteren Grenze der Abmessungspalette sind 0,60 x 0,60 m große Platten und an der oberen Grenze 1,20 x 1,20 m oder 0,60 x 1,20 m große Platten.

Befestigung keramischer Platten auf der Unterkonstruktion

Die Befestigung der Keramikplatten mittels mechanischer Befestigungselemente erfolgt punktförmig an definierten Stellen der Platten.



3

3 Der Brennvorgang erfolgt in emissionsarmen Brennöfen. Je nach Brennart verbleiben die Formlinge zwischen 30 Minuten (Rollenofen) und bis zu 2 Tagen (Tunnelofen) im Ofen.

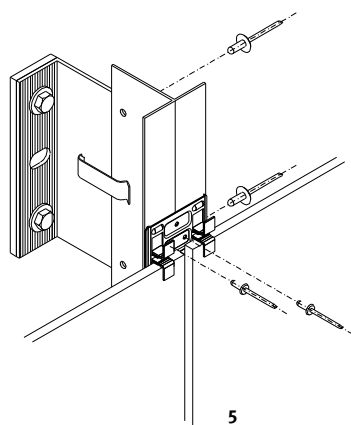


4

Sichtbare Befestigung mit Edelstahlklammern

Bei der sichtbaren Befestigung mittels Edelstahlklammern liegen die Befestigungspunkte im Bereich der Plattenecken. Das Funktionsprinzip der Klammern beruht darauf, dass ein ca. 10 mm breiter Streifen derart abgekantet wird, dass ein horizontal liegender Klammerschenkel mit einer Länge, entsprechend der Dicke der Keramikplatte zuzüglich einer gegebenenfalls angeordneten Zwischenlage, den Plattenrand überbrückt und ein dazu rechtwinklig verlaufender Klammerschenkel mit seiner Innenfläche an der Sichtseite der Keramikplatte anliegt und sich diese bei einer Windsogbelastung dagegen abstützen kann. Zur Aufnahme der Eigenlast werden die Keramikplatten mit ihrem unteren Plattenrand auf die horizontalen Klammerschenkel aufgesetzt.

4 Fassadengestaltung mit Keramik und geputzten Flächen, Wohnhaus Am Rehrsteig in Hamburg.



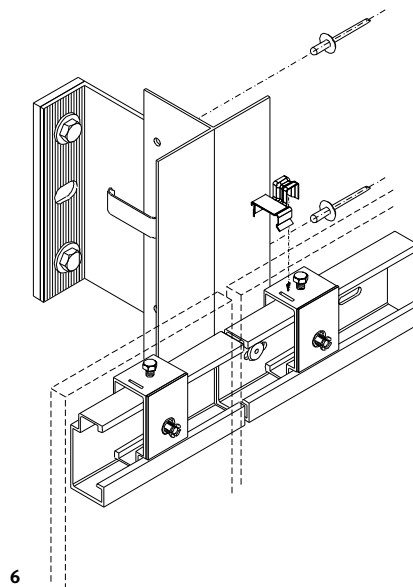
Neben den aus Edelstahl gekanteten Klammern gibt es auch stranggepresste Klammern aus Aluminiumlegierungen, die in zugehörige Spezialprofile eingesetzt werden.

Eine ungewollte seitliche Verschiebung der Platten wird durch geeignete Zusatzmaßnahmen wie elastische Klemmprofile oder konstruktive Klebepunkte zwischen Keramikplatte und Unterkonstruktion erreicht.

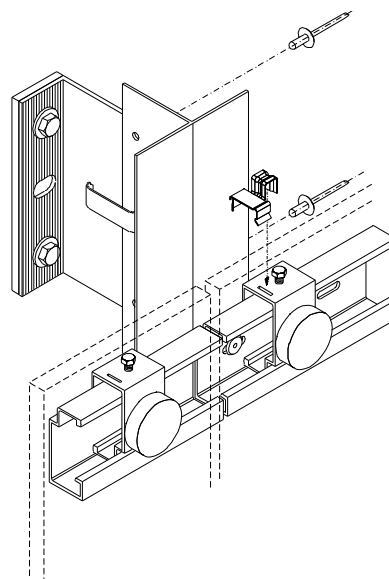
Verdeckte Befestigung

Bei der rückseitigen Befestigung der Keramikplatten liegen die Befestigungspunkte in der Plattenfläche. Im Regelfall sind 4 Punkte vorhanden, die in einem Abstand, entsprechend ca. dem 0,1- / 0,2-fachen Betrag der jeweiligen Plattenbreite bzw. -höhe vom Plattenrand entfernt, angeordnet werden. Diese Art Befestigung (gelegentlich auch „nicht sichtbare Befestigung“ genannt) bringt die Wertigkeit und Ästhetik einer keramischen Fassadenbekleidung am besten zur Geltung. Dabei stehen – Hersteller bezogen – zwei grundsätzlich verschiedene Systeme zur Verfügung.

Die häufigere Anwendung ist zunächst der Hinterschnittanker. Die Hinterschnittbohrungen müssen im Regelfall objektbezogen bereits werkseitig gebohrt werden, so

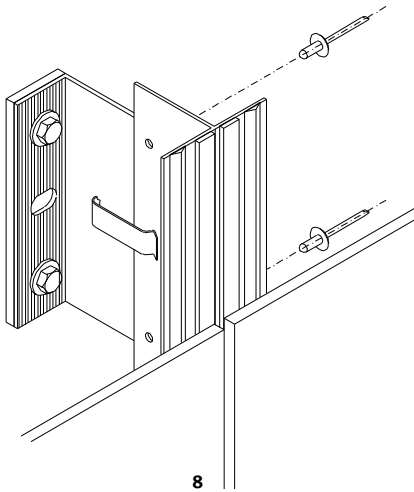


6



7

- 5 Sichtbare Befestigung mit Metallklammern.
- 6 Rückseitige Befestigung mit Hinterschnittankern.
- 7 Rückseitige Befestigung mit aufgesinterter keramischer Scheibe und integrierter nichtrostender Schraube.



8

dass für den Ausführenden ein hoher Grad an Vorfertigung zur Verfügung gestellt wird. Die Hinterschnittanker selbst dienen der Befestigung sogenannter „Agraffen“, mittels derer die keramische Platte in das waagerechte Tragprofil der Unterkonstruktion eingehängt, justiert und befestigt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass beim Einsatz von Hinterschnittankern nur diejenigen Fabrikate eingesetzt werden dürfen, die in der jeweiligen Zulassung des Keramikanbieters namentlich genannt sind.

Eine Alternative zu Hinterschnittankern ist die Befestigung mittels eines rückseitig aufgebrachten keramischen Verbundkörpers. Dabei wird eine runde keramische Scheibe mit integrierter nichtrostender Schraube mittels eines Glaslotrings auf die Plattenrückseite aufgesintert. Auf der Schraube dieses Befestigungselementes wird dann mit einer selbsthemmenden Mutter die Agraffe befestigt. Beide verdeckte Befestigungsarten zeigen offene Vertikal- und Horizontalfugen. Eine weitere Möglichkeit der Befestigung von keramischen Fassadenbekleidungen auf Aluminium-Unterkonstruktionen ist das Kleben. Dieses Verfahren ist in der Regel bis zu 20 Meter Gebäudehöhe zulässig. Langzeiterfahrungen liegen noch nicht vor.



9

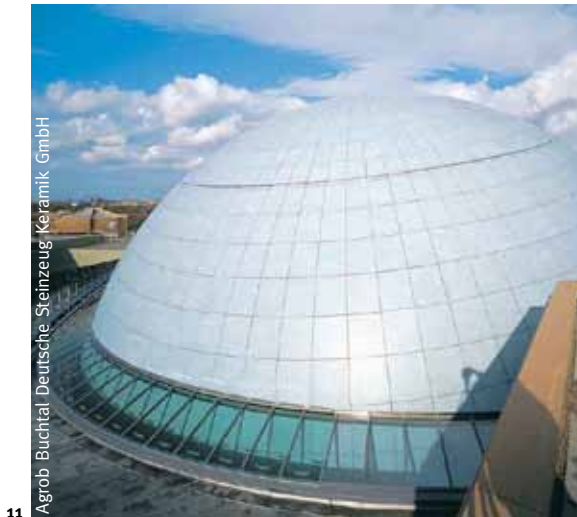


10

8 Verdeckte Befestigung, im Regelfall über vier Befestigungspunkte in der Plattenfläche.

9 Universitätsklinik in Marburg.

10 Anwendung auch über Kopf: Bouwhuis Zoeteermeer, Niederlande.



11 Agrob Buchtal Deutsche Steinzeug Keramik GmbH

Alle vier Arten der hier beschriebenen sichtbaren, rückseitigen bzw. verdeckten Befestigungen bedürfen einer Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des DIBt. Dies betrifft auch die gegenüber der EN 14411 gestellten höheren Qualitätsanforderungen an die Keramikplatten. Die Komponenten der bauaufsichtlich zugelassenen keramischen Fassadensysteme sind gezielt aufeinander abgestimmt und ein optimales Tragverhalten ist nur dann zu erwarten, wenn die für die einzelnen Systeme gestellten Bedingungen auch eingehalten werden. Dies gilt sowohl bezüglich der Materialeigenschaften der verwendeten Einzelteile als auch bezüglich deren geometrischer Ausbildung, sowie der Einhaltung konstruktiver Anforderungen an die Unterkonstruktion und der Beachtung der Toleranzanforderungen bei der Montage.

Zusammenfassung und Ausblick

Es wurde versucht, einen Überblick über die Besonderheiten von vorgehängten keramischen Fassadenbekleidungen zu geben und die möglichen Befestigungsarten der Keramikplatten auf der Unterkonstruktion wurden beschrieben. Mit unterschiedlichen Systemen und Ausführungsvarianten wurden bisher umfangreiche Versuchsreihen durchgeführt, die als Grundlage für die Erteilung zahlreicher bauaufsichtlicher Zulassungen durch das DIBt in Berlin dienen. Einzelne dieser Systeme werden bereits seit ca. 20 Jahren erfolgreich in der Praxis eingesetzt, so dass man guten Gewissens davon ausgehen kann, dass vorgehängte hinterlüftete Fassadenbekleidungen aus Keramik eine bewährte Bauweise darstellen.

Es wurde darauf hingewiesen, dass die für die einzelnen Systeme hinsichtlich der Herstellung der Einzelteile und der Montage gestellten Anforderungen eingehalten sein müssen, wenn ein positives Ergebnis erzielt werden soll. Für die Zukunft dürfen wir in diesem noch relativ jungen und innovativen Anwendungsbereich sicher noch auf einige weitere interessante Ausführungsvarianten gespannt sein.



12 Agrob Buchtal Deutsche Steinzeug Keramik GmbH

11 Die Kuppel des Bluemax Theaters am Potsdamer Platz, Berlin.

12 Farbenvielfalt an Neubauten in Bundang, Südkorea.

Teil 2: Grobkeramik

Was ist Grobkeramik?

Mit dem Begriff Grobkeramik bezeichnet man Werkstoffe, die aus natürlichen Rohstoffen (Tone) erzeugt werden. Eine exakte Abgrenzung zwischen Grob- und Feinkeramik ist nicht möglich. Generell geht man bei Grobkeramik aber von Gefügestrukturen aus, die mit dem bloßen Auge sichtbar sind. Zu den bekanntesten grobkeramischen Baustoffen gehören Mauerziegel, Klinker und Dachziegel. Seit ca. 30 Jahren werden vorgehängte hinterlüftete Fassaden aus Grobkeramik verwendet. Diese Bauart ergänzt die bekannten guten Werkstoffeigenschaften der Grobkeramik mit den technisch ausgereiften bauphysikalischen Vorteilen vorgehängter hinterlüfteter Fassaden-Systeme.

Herstellung

Den Rohstoff für grobkeramische Ziegelplatten bilden verschiedene natürlich vorkommende Lehme und Tone in unterschiedlicher Zusammensetzung. Der Abbau geschieht in der Regel oberflächennah. Die Tongruben werden bereits beim Abbau gezielt für die spätere Rekultivierung als Biotop vorbereitet. Je nach gewünschter Plattenfarbe werden bis zu 10 verschiedene Lehm- und Tonkomponenten dosiert und vermischt. Das Gemisch wird durch Zerkleinern und Homogenisierung zu einem plastischen Versatz mit einem Feuchtegehalt von ca. 20 % aufbereitet. Diese Versätze werden durch Extrusion in einer Strangpresse mit einem entsprechenden Mundstück und einem nachgeschalteten Drahtabschneider in Form gebracht. Das Mundstück gibt dabei die äußere Form und das Lochbild der Ziegelplatte vor. Der Drahtabschneider teilt den endlosen Strang in transportable Plattenformlinge. Die so erhaltenen Plattenformlinge werden in einem speziellen Trockner mittels Warmluft auf eine definierte Restfeuchte von 2-3 % getrocknet. Dabei schwinden die Rohlinge um bis zu 10%. Bekannte Aggregate zur Zie-



13

gelplattentrocknung sind Kammertrockner und Durchlaufrockner. Die zur Trocknung benötigte Wärmeenergie wird weitestgehend aus der Abwärme des Brennofens gewonnen. Diese konsequente Abwärmenutzung trägt erheblich zu einer Reduzierung des CO₂ Ausstoßes bei.

Die getrockneten Plattenformlinge werden anschließend in einem Durchlaufofen bei Temperaturen von 1.000 bis 1.150 °C gebrannt. Je nach Bauart des Brennofens beträgt die Brennzeit 7–9 bzw. 30–35 Stunden. Bei dem keramischen Brand erhält das Material durch Sinterprozesse seine für den späteren Gebrauch wichtigen technischen und optischen Eigenschaften. Sinterprozesse sind physikalische Vorgänge bei denen sich lose Kornkontakte zwischen den einzelnen Teilchen der Formlinge durch Stoffübergang schließen. Durch die feste Verbindung der Teilchen erhält man die bekannt hohe Festigkeit der Platten. Zwischen den Teilchen eingeschlossene Hohlräume werden beim Sintervorgang weitgehend geschlossen. Dadurch erreicht man eine sehr geringe Restporosität, die zu einer geringen Wasseraufnahmefähigkeit des Produktes führt.

13 Während des Brennvorgangs erhält das Material durch Sinterprozesse seine für den späteren Gebrauch technischen und optischen Eigenschaften.

Eigenschaften

Zu den wichtigen Eigenschaften der Fassadenplatten gehört besonders eine niedrige Wasseraufnahme. Nur dadurch ist sichergestellt, dass die Platten frostsicher sind. Geprüft werden die Ziegelplatten nach DIN EN 539-2 Tondachziegel für überlappende Verlegung, Bestimmung der physikalischen Eigenschaften, Teil 2: Prüfung der Frostwiderstandsfähigkeit.

Durch die Sinterprozesse beim Brand kommt es zu sehr festen Bindungen der Tonminerale. Daher haben grobkeramische Fassadenplatten eine entsprechend hohe Bruchlast (DIN EN 538 Tondachziegel für überlappende Verlegung, Prüfung der Biegetragfähigkeit).

Besonders zweischalige Fassadenplatten mit einer Dicke von mind. 30 mm weisen eine sehr hohe Bruchlast auf, die die Fassade vor mechanischen Schäden schützen kann. Bedingt durch die hohe Bruchlast ist Grobkeramik ein spröde brechendes Material. Dies ist bei der Befestigung der Fassadenplatten zu beachten. Bewährt hat sich eine federnde Lagerung. Ein punktuelles Einleiten von Lasten in das keramische Material ist zu vermeiden.

Grobkeramische Fassadenplatten weisen eine hohe Wärmespeicherkapazität auf. Dadurch erhalten sie die Tageswärme über lange Zeiträume und gleichen Temperaturschwankungen der Umwelt aus. Dies ist ein wichtiger Beitrag zu einem niedrigen Heiz- bzw. Kühlenergiebedarf des Gebäudes.

Nachhaltigkeit

Durch den natürlichen Ursprung, die optimalen chemischen und bauphysikalischen Eigenschaften, die lange Lebensdauer und die problemlose Recyclierbarkeit werden mit der vorgehängten hinterlüfteten Ziegelfassade alle Anforderungen an nachhaltiges Bauen zuverlässig erfüllt. Grobkeramik ist ein nicht brennbarer Wandbaustoff für alle Gebäudehöhen und Gebäudenutzungen.

Plattenoberflächen

Die breiteste Verwendung finden grobkeramische Fassadenplatten mit einer unbehandelten Oberfläche. Durch den Extrudier-Prozess bildet sich an der Plattenoberfläche eine „Presshaut“ aus. Sie gibt dem grobkeramischen Baustoff eine sehr hohe mechanische Festigkeit.



14 Fassaden im Innenraum eines Einkaufszentrums, Winkelcentrum, Klanderij, Niederlande.

15 Fassadenausschnitt aus dem Neubau des Hauptbahnhofes in Aschaffenburg.

mischen Material seine charakteristische Optik. Durch spezielle Fertigungsverfahren sind zusätzliche vielfältige Gestaltungen der Plattenoberflächen möglich. Bekannt sind Rillungen, Wellen und viele weitere Formen. Einen besonderen Charakter erzielt man durch das Schleifen oder Strahlen der Plattenoberfläche. Hier zeigt sich die heterogene Struktur des keramischen Scherbens, was den optischen Eindruck der Fassade in besonderer Weise beeinflussen kann.

Plattenfarben

Unter Verzicht von chemischen Einträgen lässt sich bereits durch die Mischung verschiedener natürlicher Tone und Lehme eine große Farbvielfalt der Platten realisieren. Diesen Farben ist eine warme Natürlichkeit zu Eigen. Es lassen sich Farben von den bekannten Rottönen über erdnahe Sand- bzw., Beigetöne bis hin zu Grautönen erreichen. Je länger der Brennprozess der Platten andauert, umso kräftiger und intensiver bilden sich die Farben aus.

Aufgrund der Natürlichkeit des Grobkeramischen Materials sind gewisse Farbunterschiede zwischen den

einzelnen Platten charakteristisch und unvermeidlich. Da dieser Effekt – bedingt durch moderne Produktionsmethoden – nur noch sehr schwach erkennbar ist, gibt es die Möglichkeit, die Platten in der Produktion zusätzlich durch ein Patinierverfahren zu behandeln. Dabei ergeben sich sehr ausgeprägte natürlich plastische Fassaden.

Durch die Verwendung von Engoben und Glasuren verfügt man über ein fast unbegrenztes Farbspektrum. Engoben und Glasuren werden durch den Auftrag von speziellen Versätzen vor dem Brennprozess erreicht. Zwar geht den Fassadenplatten durch den Auftrag von Glasur oder Engobe die natürlich wirkende Oberfläche verloren, als gestalterisches Element finden sie jedoch ihre Anwendung.

Das Fassadensystem von der Wand bis zur Platte

Um ein gleichmäßiges Fugenbild zu erreichen und Toleranzen ausgleichen zu können sind Fassadenplatten in verschiedenen Höhen verfügbar. Auf Baustellenzuschnitt-



16

Moeding Keramikfassaden/Tony Ott, Landshut

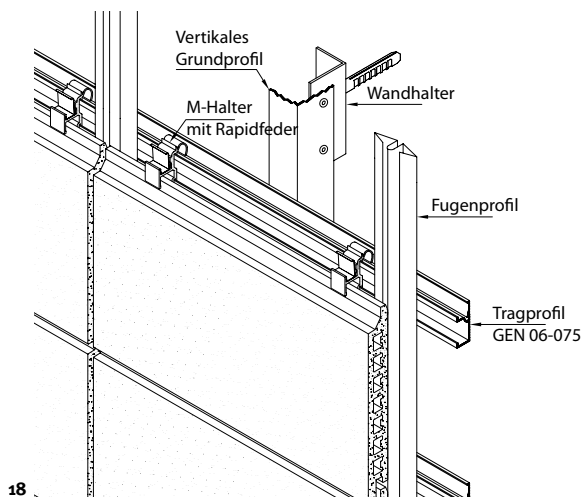


17

Moeding Keramikfassaden/H. H. Sturm, Landshut

16 Neubau und Sanierung der Gebäude des Instituts für Radiochemie auf dem Forschungsgelände in Garching bei München.

17 Neubau eines Wohn- und Geschäftshauses in Marklkofen.

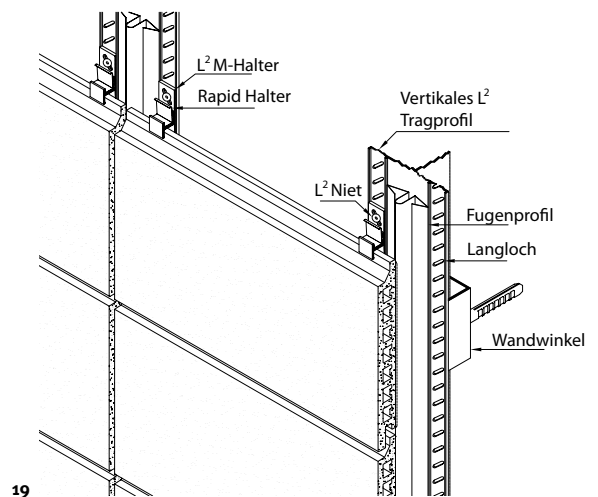


18

te kann daher weitestgehend verzichtet werden. Die Plattenlängen werden werkseitig millimetergenau hergestellt. Ein Anpassen des Fugenbildes an die gegebene Rohbausituation ist so erleichtert.

Die Befestigung der vorgehängten hinterlüfteten Ziegelfassade erfolgt in der Regel an einer Aluminium-Unterkonstruktion. Dies sind im Einzelnen Verankerungselemente, Wandhalter und vertikale Tragprofile. Die Dämmstoffdicke ist in Abhängigkeit der eingesetzten Wandhalter frei wählbar. Die Befestigung der Platten erfolgt mittels Aluminiumhaltern, die die Falze der Platten umgreifen.

Durch die Geometrie der Falze ist eine verdeckte Befestigung möglich. Ein besonders exaktes Fugenbild und kurze Montagezeiten lassen sich durch Einsatz eines horizontalen Tragprofils realisieren. Dabei werden die Halter werkzeugfrei in das horizontale Profil eingeklippt. Die Lage der Horizontalfuge wird durch das Tragprofil toleranzfrei und exakt vordefiniert. Bei größeren Plattenlängen ist ein vertikales Unterkonstruktionssystem die wirtschaftlichste Lösung. Durch diagonale Langlöcher im vertikalen Tragprofil und in den Plattenhaltern



19

können die Plattenhalter millimetergenau justiert und ohne vorbohren angenietet werden. Das System ist flexibel, so dass alle an der Fassade vorkommenden Anschlussdetails, wie z.B. Außen- und Innenecken, Fensterlaibungen und Fensterstürze, konstruktiv einwandfrei realisierbar sind.

Literatur

- [1] DIN 18516-1: Außenwandbekleidungen, hinterlüftet Anforderungen, Prüfgrundsätze
- [2] VOB C ATV DIN 18351: Fassadenarbeiten
- [3] DIN 1055-4: Lastannahmen für Bauten; Verkehrslasten, Windlasten, nicht schwingungsanfällige Bauwerke
- [4] DIN 4113-1: Aluminiumkonstruktionen unter vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung
- [5] EN 538: Tondachziegel für überlappende Verlegung, Prüfung der Biegetragfähigkeit
- [6] DIN EN 539-2: Tondachziegel für überlappende Verlegung, Bestimmung der physikalischen Eigenschaften, Teil 2: Prüfung der Frostwiderstandsfähigkeit
- [7] Richtlinie: Bestimmung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden
- [8] Standardleistungsbuch für das Bauwesen (StLB-Bau): Leistungsbereich 038, Vorgehängte hinterlüftete Fassaden

18 Alphon-Ziegelfassade®, Querformatausführung, Gen. 06 Offen, als Riegelkonstruktion, Moeding Keramikfassaden.

19 Alphon-Ziegelfassade®, Querformatausführung, L2 Unterkonstruktionssystem, Moeding Keramikfassaden.



Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e. V. (FVHF)
Kurfürstenstraße 129 · 10785 Berlin · Telefon: 030/21286-281 · Telefax: 030/21286-241
Internet: <http://www.fvhf.de> · e-mail: info@fvhf.de