

# Zweischalige Außenwand mit Ziegel- Verblendmauerwerk

Die zweischalige Außenwand mit Ziegelverblendmauerwerk hat sich in ihrer gut hundertjährigen Geschichte, insbesondere in Regionen mit starker Schlagregenbeanspruchung wie England, Holland und Norddeutschland, hervorragend bewährt und prägt dort das Bild der Städte und Dörfer.



Bei dieser Außenwandkonstruktion übernimmt die Innenschale die Aufgaben der Tragkonstruktion, des Wärme- und Schallschutzes, während die Außenschale aus Vormauerziegel, Klinker und Handformziegel als Wetterschutz fungiert und individuelle Fassadengestaltung ermöglicht. Die beiden unabhängig voneinander stehenden Schalen können verschiedene Steinformate aufweisen, was eine weitgehende Gestaltungsfreiheit in der Außenschale ermöglicht.

Die Außenschale des Mauerwerks wird auch als Vorsatzschale, Verblendschale oder auch Verblendmauerwerk bezeichnet, so dass sich der Sammelbegriff Verblendziegel und Verblender einbürgerte. Das nur sich tragende Verblendmauerwerk ist durch Edelstahlanker mit der tragenden Innenschale befestigt. Zur Erfüllung der Anforderungen an den Wärmeschutz werden Wärmedämmstoffe in die Hohlraum eingebracht.

## Die 15 Vorteile

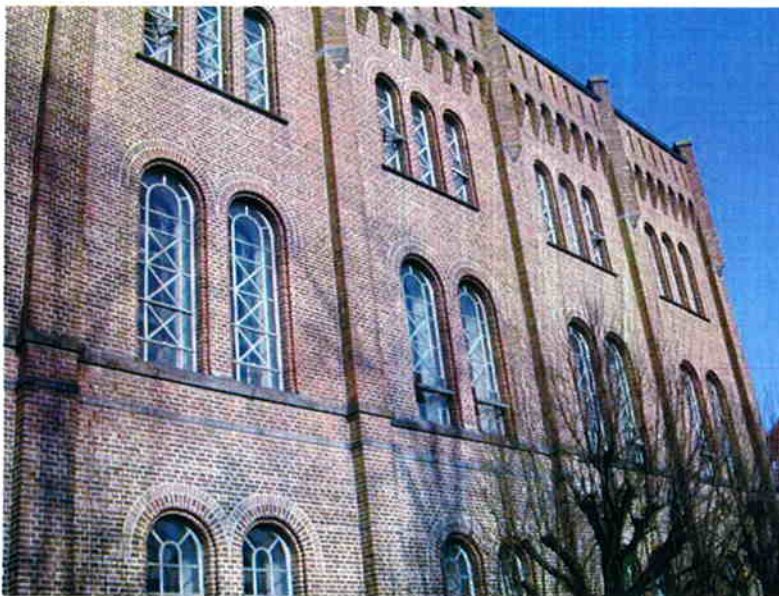
1. Unbegrenzte Lebensdauer
2. Dauerhaft farbecht
3. Individuelle Fassadengestaltung
4. Wertbeständig und dauerhaft wartungsfrei
5. Hoher Wiederverkaufwert
6. Solarabsorption
7. Phasenverschiebung
8. Wärmeschutz
9. Schlagregenschutz
10. Schallschutz
11. Brandschutz
12. Wirtschaftlichkeit
13. Ökologie
14. Unempfindlich gegen Algenbefall
15. Behaglichkeit

# Die **15 Vorteile** der zwei-schaligen Außenwand mit **Ziegel-Verblendmauerwerk**

## 1. Unbegrenzte Lebensdauer

Ziegel werden aus natürlichen Rohstoffen, Lehm, Ton und tonigen Massen, bei Temperaturen von über 1000 °C gebrannt. Die Kraft des Feuers verwandelt die Erde zum keramischen Scherben und festigt die einzigartigen Eigenschaften des Ziegels.

Das einzigartige des Ziegels ist die beim keramischen Brand vollzogen Umwandlung der natürlichen Rohstoffe, bei der alle Stoffkomponenten unlösbar miteinander verbacken werden.



Dadurch wird der Ziegel zum festen keramischen Material mit einem kapillaren Porengefüge. Diese Struktur ist einzigartig und gewährleistet das hervorragende Feuchtigkeitsverhalten von Ziegelerzeugnissen und das bewährte Ziegelwohlklima.

Während für die übrigen Mausteine bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung meist nur eine begrenzte Nutzungsdauer zugrunde gelegt wird, wird die Lebensdauer von Vormauerziegel und Klinker sehr hoch angesetzt und in Jahrtausenden bemessen. Versicherungen kalkulieren die Lebensdauer von Gebäuden mit 100 Jahren. Bauwerke mit Ziegelverblendmauerwerk bleiben jedoch noch lange danach standfest. Über 1000 Jahre alte Zeugen der Ziegelbaukunst gibt es in der ganzen Welt.



## 2. Dauerhaft farbecht

Die Vielfalt der natürlichen Tonvorkommen, moderne Brenntechnik mit Temperaturen um 1000 °C, aber auch überlieferte Brennkunst, Tradition und Erfahrung der Ziegler begründen die Farbpalette.



Eine 3 Jahre Alte Verblendschale aus Betonsteinen wirkt fleckig und farblos. Die künstlichen Farbzusätze sind nicht dauerhaft alterungs- und UV-beständig.



Für den Farbton von Verblendziegeln sind die natürliche Rohstoffzusammensetzung und der keramische Brand maßgebend. Der Farbton ist dauerhaft und bleicht auch bei extremen hygri-schen und Thermischen Einflüssen nicht aus (hier eine 100 Jahre alte Ziegelfassade).

Verblendziegel sind in einer erstaunlichen Farbvielfalt zu haben. Dies ist vor allem den vielen wissenschaftlichen Forschungen über Auswirkungen von Temperatur auf Ton und der Reaktion der im Rohstoff enthaltenen natürlichen Bestandteile während des Brennprozesses zu verdanken. Doch im Zusammenwirken vieler chemischer und physikalischer Einflussfaktoren beim Brennen bleibt viel Raum für Zufälle.

Das keramische Material sowie moderne Fertigungs- und Oberflächengestaltungen ermöglichen grenzenlose Farbvarianten und Schattierungen, bringen natürliche Farbigkeit und faszinierende Ausstrahlung in die Fassade. Schon naturrote Ziegelfassaden begeistern seit jeher durch reizvoll-changierende Farbspiele. Der Grund liegt im Wesen der Keramik: Geringfügige Unregelmäßigkeiten in Oberflächenstruktur und Farbe gehören zum Naturbaustoff Verblendziegel wie Farbzeichnung und Maserung zur optischen Eigenart des Holzes.

Fünf Grundarten unterschiedlicher Farbgestaltung zeichnen Verblendziegel aus - naturfarbene, durchgehend gefärbte, engobierte, glasierte und gedämpfte Verblendziegel. Bereits die naturrote Brennfarbe, die sich allein aus naturbelassenen Rohstoffen und deren spezifischen Brenntemperaturen ergibt, umfasst ein breites Spektrum naturroten Farbspiels. Ein gedämpfter Verblendziegel weist eine graublau-silbrige Färbung auf, die durch sauerstoffreduzierten Brand entsteht. Aus einem sonst rot brennenden Ziegel entwickelt sich ein grau- bis anthrazitfarbener Verblendziegel.

Ziegelfassaden behalten ihren ästhetischen Reiz über die gesamte Lebensdauer. Ziegelerzeugnisse stellen den einzigen, künstlich hergestellten Mauerstein dar, dessen Farbton mit zunehmendem Alter nicht ausbleicht oder sich verändert. Dies ist darin begründet, dass der Ziegel ausschließlich aus natürlichen Rohstoffen und ohne Bindemittel hergestellt wird. Während bei den anderen Mauersteinen das Bindemittel für die Festigkeit des Korngerüsts maßgebend ist, geschieht dies bei einem Mauerziegel durch die hohe Brenntemperatur im Brennofen. Der Nachteil von bindemittelhaltigen Baustoffen besteht darin, dass das Bindemittel (Kalk, Zement) mit der Zeit unter Einwirkung von Umwelteinflüssen seine ursprüngli-

chen Eigenschaften ganz oder teilweise verliert. Die meist nur künstlich erzeugten Farbtöne, wie z. B. bei gefärbten Betonsteinen, werden mit der Zeit unter Einwirkung des sauren Regens und wegen der geringen UV-Beständigkeit ausgebleicht.

### 3. Individuelle Fassadengestaltung

Die nahezu unbegrenzte Farben- und Strukturvielfalt der Ziegel eröffnen Architekten und Bauherren großen Spielraum zur Fassadengestaltung. Der Mauerziegel im Sichtmauerwerk hat die besondere Eigenschaft, als kleinste Einheit eines Maßsystems, eines Rasters zu fungieren und dennoch spricht er die menschlichen Sinne an durch Farbigkeit und Schattierungsreichtum, durch Greifbarkeit für das Auge, durch Tastbarkeit seiner Oberfläche und vor allem dadurch, mit ihm als Formstein fast jede künstlerische Absicht in die Tat umsetzen zu können.



Mit den kleinformatischen Backsteinen sind äußerst gegensätzliche Baugedanken vereinigt: Ältestes und Neuestes, Rationalität und Romantik, Handlichkeit und Monumentalität, Normierung und künstlerisch freie Gestaltung. Der Verblendziegel in der Fassade ist ein wertvoller, bewährter und authentischer Baustoff.

Die optische Wirkung von Ziegelfassaden hängt weitgehend von den verwendeten Farben ab. Dunkle Steine wirken massiv und reduzieren optisch die Höhe des Gebäudes, während helle Steine den entgegengesetzten Effekt erzielen.

Die Oberflächenstrukturierung hängt in der Regel von der Art des Rohstoffs, dem Herstellungsverfahren und der Oberflächenbehandlung ab. Die Farbe eines Backsteins wird durch seine Oberflächenstruktur ergänzt. Durch unterschiedliche Profilierungsverfahren können die Steinoberflächen strukturiert werden. Zur Oberflächenbearbeitung stranggepresster Ziegel gehören die mechanische Bearbeitung der Sichtflächen durch genarbte Walzen und rotierende Stahldrahtbürsten, das Abschälen der glatten Presshaut und das Einwirken keilförmiger Dorne, die mittels Schablonen über die Sichtflächen geführt werden und wellige Riefen erzeugen.



Das Format ist Grundlage für Maßstab und Proportionen einer Ziegelfassade. Es prägt die optische Wirkung und zwingt den Architekten zur Ordnung in der Gestaltung seines Bauwerks. So wirkt beispielsweise eine aus kleinformatischen Steinen bestehende Fassade lebhaft, während große Steinformate eher ein ruhiges Fassadenbild vermitteln.

Die Fuge hat als Bindeglied der Einzelemente konstruktive Bedeutung und spielt auch als Gestaltungsmittel eine wichtige Rolle. Mit der Wahl der Fugenstruktur und –Farbe kann das Gesamtbild der Fassade entscheidend beeinflusst werden. Eine tief zurückliegende Fuge beispielsweise verstärkt die Licht- und Schattenwirkung durch dunklen Schattenwurf. Bündig mit der Mauerwerksoberfläche ausgebildete Fugen werfen keinen Schatten, betonen aber dafür die Gesamtfläche der Wand

## 4. Wertbeständig und dauerhaft wartungsfrei

Ein hoher Pflegeaufwand kost nicht nur Zeit und Geld. Er belastet auch die Umwelt. Deshalb sind Instandhaltungskosten ein wichtiges Kriterium für die Umweltfreundlichkeit einer Außenwand. Ziegelfassaden benötigen keine Putzsysteme oder Schutzanstriche gegen Pilze, Algen und Frosteinwirkungen

Gebrannter Ton ist praktisch unverrottbar, dies beweisen uns Tontafeln, der Assyrer und in noch stärkerem Maße historische Sichtmauerwerke, denen der "saure Regen" in den letzten Jahrzehnten nichts anhaben konnte. Die Arbeitsflächen und Fußböden in chemischen Labors sind ebenso aus gebranntem Ton wie die Sohlen der Gerinne von Abwasserkanälen.

Bauwerke werden in den norddeutschen Gebieten mit höchster Schlagregenbelastung bevorzugt mit Ziegelsichtmauerwerk ausgeführt. Die Wartungsfreiheit von Ziegelfassaden beruht auf den bauphysikalischen Eigenschaften des keramischen Scherbens. Aufgrund ihrer hohen Druckfestigkeit sind die Verblendziegel im Sichtmauerwerk gegen mechanische Einwirkungen unempfindlich. Durch ihre relativ dichte Oberfläche besitzen die Verblendziegel einen Selbstreinigungseffekt: Die in der Atmosphäre befindlichen Schmutzpartikel können nicht in die Oberfläche eindringen und werden unter Einwirkung des Regens rasch abgewaschen.

Wer Anfang der neunziger Jahre in den neuen Bundesländern die schönen Ziegelfassaden der Post, Bahn und anderen Bauherren aufmerksam betrachtet hat und mit nebenstehenden, sonstigen Fassaden verglich, der konnte den Geltungswert auch älterer Ziegelfassaden sehr anschaulich schätzen lernen, insbesondere angesichts 50 Jahre fehlender Fassadenpflege.



# 5. Hoher Wiederverkaufswert

Immobilien sind nur ein sicherer Beitrag zur Altersvorsorge, wenn Sie Ihren Wert erhalten. Häuser aus Ziegelfassaden sind dauerhaft gegen Witterungseinflüsse unempfindlich und völlig wartungsfrei.

Die solide Bausubstanz einer Ziegelfassade gewährleistet eine lange Lebensdauer. Das macht sich im Wiederverkaufswert deutlich bemerkbar. Häuser mit zweischaligem Ziegelverblendmauerwerk haben einen hohen Markt- und Imagewert, wodurch sich die Wohnungen teurer verkaufen oder vermieten lassen. Dem Käufer gegenüber besticht insbesondere das Argument der 80 jährigen Wartungsfreiheit.

Wichtig ist dann ein hoher Wiederverkaufswert. Ein Haus sollte möglichst viele Käufer ansprechen. Verkaufsfördernd sind verschleißfeste Bausubstanz, marktgerechte Architektur und familiengerechte Grundrisse.

## **Fremdfinanzierung**

Das eigene Haus bedeutet für viele Bauherren den Einstieg in die Vermögensbildung, eine zusätzliche Alterssicherung, aber leider häufig auch eine langfristig hohe Verschuldung. In den meisten Fällen finanzieren Bauherren ihr neues Zuhause über die Kombination von Eigenkapital und Kredit.

Bei der Fremdfinanzierung entscheidet die Beleihungsgrenze über die Vergabe von Hypotheken. Banken oder Sparkassen achten in der Regel darauf, dass die Rückzahlung der Kredite bei einem Verkauf auch unter ungünstigen Umständen gewährleistet ist.

Bei geringem Eigenanteil kann die Beleihungsgrenze darüber entscheiden, ob das Bauvorhaben ausführbar ist. Die Beleihungsgrenze richtet sich danach, wie hoch die Kreditgeber das Risiko einschätzen. Mit einem Massivhaus aus zweischaligem Ziegelverblendmauerwerk ist man auch bei der Fremdfinanzierung vorn. Die Wertbeständigkeit eines massiven Eigenheims aus Ziegel sichert auch eine hohe Beleihungsgrenze.



## 6. Solarabsorption

Zweischalige Außenwand mit Ziegelverblendmauerwerk zeigt den höchsten solaren Absorptionsgrad

Die vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik durchgeführten experimentellen Untersuchungen zum Einfluss der Absorption von Sonnenstrahlung auf die Transmissionswärmeverluste von Außenwänden aus Ziegelmauerwerk haben ergeben, dass solare Effekte zu einer vom Strahlungsabsorptionsgrad abhängigen und vom Wärmedurchgangskoeffizienten unabhängigen Reduktion der Transmissionswärmeverluste an nichttransparenten Außenbauteilen wie Ziegelmauerwerk führen. Die Höhe der Einsparung ist jedoch grundsätzlich abhängig von der Einstrahlung und damit von der Orientierung, von den klimatischen Randbedingungen und von der Trübung der Luft.



Die Höhe der prozentualen Einsparungen, die eine relative große, nicht vermeidbare Messunsicherheit aufweisen, hängt vom Absorptionsgrad der Oberfläche der angebotenen Einstrahlung und der mittleren Lufttemperaturdifferenz ab.

Die Ergebnisse dieser und anderer Forschungsarbeiten zu diesem Thema hat die Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel in einem Bericht wie folgt zusammengefasst.

Die Betrachtung der Solarabsorption bei opaken Bauteiloberflächen mit den

damit verbundenen Energiegewinnungen fand über eine lange Zeit wenig Beachtung in den Bewertungsverfahren zur Ermittlung des Wärmebedarfs von Gebäuden. Die neuen europäischen Normen zur Berechnung des Heizwärmebedarfs von Gebäuden ermöglichen jedoch derzeit die Berücksichtigung dieser Solareffekte, die sich beim dazugehörigen Nachweisverfahren positiv auswirken können.

Simulationsberechnungen haben ergeben, dass bei Einsatz heller, d.h. verputzter einschaliger Außenwände 1,5 – 4,5 % Heizwärme durch Solarabsorption eingespart werden kann. Bei dunklen Oberflächen liegen diese Werte zwischen 2 und etwa 8 % Energieeinsparung. Dieser Bonus ist weitgehend unabhängig von der ein- oder zweischaligen Bauweise. Schwere Außenwände zeigen allerdings höhere Verbesserungsmaße als leichte Wände wie z. B. hoch gedämmte Holzständerkonstruktionen.

Die Zusammenfassung der Auswertung der Forschungsarbeiten unterschiedlicher Autoren lässt die Schlussfolgerung zu, dass die solare Absorption auf Außenwänden zu nennenswerten Heizwärmeeinsparungen führen kann.

Bei hoch absorbierenden Oberflächen wie z. B. dunklen Vormauerziegel- und Klinkerwänden sind die höchsten Verbesserungswerte von bis zu 26% an südorientierten Wänden erreichbar. Die Reduzierung des Heizwärmebedarfs durchschnittlicher Gebäudes fällt auf Grund

des geringen Anteils der Außenwände an den Gesamtverlust nur noch vermindert in Gewicht. Etwa 2 bis 8% Heizwärmeeinsparung sind in der Praxis bei unverschatteten Fassaden möglich.

## 7. Phasenverschiebung

Die wärmedämmenden Eigenschaften eines Bauteils verringern den Wärmedurchgang von der warmen zur kalten Seite. So reduziert z. B. eine gute Wärmedämmung der Außenbauteile den Heizenergiebedarf eines Gebäudes. Zudem werden durch eine gute Wärmedämmung die tageszeitlich, witterungs- oder nutzungsbedingten Temperaturschwankungen geringer, was zur Verbesserung der Behaglichkeit des Raumklimas beiträgt.

Der Vorgang der Wärmespeicherung in seinem zeitlichen Ablauf sei am Beispiel einer Ziegelverblendschale dargestellt: Scheint die Sonne auf eine Verblendschale, so erwärmt sich diese allmählich. Die höchste Temperatur tritt an der Rückseite der Verblendschale erst auf, wenn sie außen schon wieder abgeklingen ist. Diese **Phasenverschiebung** bewirkt, dass ein Teil der eingestrahelten Wärmemenge nach Rückgang der maximalen Außentemperatur nicht weiter nach innen vordringt, sondern wieder an die bereits abgekühlte Außenseite zurückfließt. Daher schwanken die Temperaturen an der Außenoberfläche einer Außenwand weit mehr als an der Innenoberfläche. Als Faustregel gilt, dass ein Material Wärme umso besser speichern kann, je schwerer es ist. Zweischalige Außenwände sind durch die Wirkung der Ziegelverblendschale nicht nur speicherfähig, sondern vor allem auch wärmedämmend.

Die hervorragende Phasenverschiebung bei massiven Ziegelverblendschalen trägt dazu bei, dass Oberflächentemperatur der Fassade nicht stark abkühlen kann. Auch bei ungünstigen makroklimatischen Bedingungen, wie z. B. permanente Feuchtigkeit, geringe Sonnenbestrahlung durch Verschattung, haben sich die Ziegelverblendschalen in Norddeutschland und an den Küstenregionen als besonders widerstandsfähig und unempfindlich gegen Witterungseinflüsse oder auch Algenbefall über viele Jahrhunderte bewährt.

Besonders anfällig für den Algenbewuchs sind dagegen die Wärmedämmverbundsysteme, bei denen die Putzschicht nur wenige mm dick ist. Die geringe Wärmespeicherfähigkeit der Putzschicht bewirkt eine Wärmeabstrahlung in klaren Nächten und somit eine Absenkung der Oberflächentemperatur, die stets zu schädlicher Tauwasserbildung führen kann, sobald sie die Taupunkttemperatur der Umgebungsluft unterschreitet.

Algen können die Fassadenoberflächen chemisch und physikalisch verändern. Es wäre also nicht richtig, wenn man bei Algenbewuchs nur von einem optischen Mangel sprechen würde. Der Algenbefall verändert die Feuchtigkeitskonzentration an der Bauteiloberfläche. Algen an Fassadenoberflächen sind Feuchtigkeitsindikatoren, die eine hemmende Wirkung auf die Feuchtigkeitsverdunstung ausüben. Die Konsequenz daraus ist nicht nur die Erhöhung der Frostgefahr mit anschließendem Zerfall der Bausubstanz an der Bauteiloberfläche, sondern auch eine schnelle Verschmutzung der Fassade als Folge der Ablagerung von Schmutz und Staubpartikeln an der feuchten Fassadenoberfläche. Dies führt zu einer Verkürzung der Zeitintervalle für die Instandsetzungsmaßnahmen an der Fassadenoberfläche.