

Über die 25 Anforderungen einer Aussenwand (Fassade)

geschrieben von WebAdmin | 27. August 2016

Ein Planer, sei er Architekt oder Ingenieur, sollte (muss) wissen, wenn er einen Strich mit dem Bleistift oder dem Computer zeichnet, aus welchem Material der Strich ist, welche Farbe und Struktur er hat, welche Ästhetik er generiert und was der Strich kostet. Fügt der Planer einen weiteren Strich parallel zum ersten ein, wird bereits von einer Wand im Grundriss gesprochen.

Nun sollte (muss) ein Planer, sei er Architekt oder Ingenieur daran denken, dass diese 2 Striche schon eine Aussenwand beschreiben und dabei bereits 25 Anforderungen generieren, welche zu beachten sind! Der Vollständigkeit halber werden nun diese 25 Anforderungen beschrieben und deren Zweck und Eigenschaften erläutert.

01. Die **Ästhetik** ist seit dem Beginn der „Moderne“ im Jahr 1925 das Wichtigste was es für einen Architekten gibt auf der Welt. Alle andern 24 Anforderungen sind für den Architekten untergeordnete Nebensächlichkeiten, die ohne Bedeutung sind. Für heutige Architekten zählt nur das Eine: „**Das Design**“!

Diese Architekten werden wohl jetzt auch nicht mehr weiterlesen.

02. Die **Statik** des Bauingenieurs ist für die Fassade eines ArchitektenEntwurfs ein angeblich notwendiges Übel, die nichts kosten darf. Der Architekt benutzt den eigentlich wichtigen Ingenieur seit Beginn der „Moderne“ wie eine Hure, nämlich nur dann, wenn er ihn nötig hat.

03. Die **Festigkeit** beschreibt mit ihrer Lehre, die Verformungen infolge Last- oder Temperaturwechseln einer Wand. Missachtungen der Festigkeitslehre und der damit verbundenen Nichtbeachtung der Thermodynamik sind Ursache der meisten Bauschäden.

04. Die **Erdbebensicherheit** ist Sache des Bauingenieurs im Bereich der Statik. Sie wird gewährleistet indem Gummipuffer (teuer) die Horizontalbeschleunigung aufnehmen und/oder im Gebäudekern sowie in den Fassaden entsprechende Aussteifungen erstellt werden.

05. Die **Sturmsicherheit** einer Fassade ist für einen Architekten nicht wichtig. Man sieht das vor allen Dingen bei Sturmschäden in den USA, wo eine Klimaanlage wichtiger ist, als eine gut funktionierende Wand, die nicht beim ersten Windstoss einbricht.

06. Die **Ökonomie** bzw. der **Preis** einer Wand spielt für den Architekten eine untergeordnete Rolle. Würde der Architekt die Ökonomie beachten,

hätte er unweigerlich eine Honorareinbusse zu verzeichnen. Und wer will schon weniger verdienen in dieser garstigen Zeit?

07. Die **Erstellungszeit** einer Wand muss kurz sein, weshalb herkömmliche Bautechniken nicht mehr verwendet werden können. Welcher Architekt sieht denn ein, dass ein Drei-Schicht-Aussenverputz drei Monate für den Erhärtungsprozess benötigt? Billige Schmiere wird mit billigen Hilfskräften des Generalunternehmers appliziert. Das ist für heutige Architekten zeitgemäss und profitabel

08. Die **Wetterfestigkeit** einer Fassade wird von heutigen Architekten vernachlässigt, denn die Wand muss so schnell wie möglich wieder kaputt gehen, damit wieder eine neue Wand für ein neues Haus erstellt und neues Architektenhonorar bezogen werden kann.

09. Die **Dauerhaftigkeit** einer Wand ist die Schwester der Wetterfestigkeit. Kein Architekt ist daran interessiert, dass eine Wand drei bis vier Generationen hält. Im alten Rom wurde laut VITRUV eine intakte Wand auch noch nach 80 Jahren als neu eingestuft. Aus diesem Grund sollte eine Aussenwand auch heute noch eine Dauerhaftigkeit von DREI Generationen aufweisen.

10. Die **Wanddicke** sorgt dafür, dass der Wärmefluss gegen aussen nicht linear sondern exponentiell abfließt. Je dicker die Wand, desto grösser ist die Verweilzeit von solar eingestrahelter Energie und desto weniger Heiz-Energie muss dem Gebäudeinnern zugeführt werden.

11. Die **Wärmespeicherfähigkeit** ist der Bruder der Wanddicke, weil er hilft, das Beharrungsvermögen der Wärme in der Wand zu vergrössern. Wie bei der rotierenden Erdkugel, sorgt die Wärmespeicherfähigkeit für einen thermischen Ausgleich in einer Aussenwand. Mit Flächengewichten von 700 kg bis 1000 kg pro Quadratmeter werden die besten Energie-Speicherwerte erzielt!

12. Die **Wärmedämmfähigkeit**, genannt **U-Wert**, ist ein Materialwert der beschreibt, wie gross der Wärmefluss in einer Wand von innen nach aussen ist. Fälschlicherweise wird der U-Wert als gesetzlicher Wert zur Energieeinsparung verwendet (EnEV / SIA 380/1). Weil Aussen- oder Zwischendämmungen die solare Energieeinstrahlung unterbinden, sind Kunstharz-Schäume und Faserdämmungen für Wärmedämmungen ungeeignet. Die Architekten und Ingenieure haben es sträflich unterlassen, die Energie-Effizienz der U-Wert-Theorie zu überprüfen.

Die U-Wert-Theorie ist bis heute wissenschaftlich, experimentell

nicht validiert!

13. Die Wärmeeindringgeschwindigkeit einer Wand ist materialabhängig. Mit ihr wird die solare Energieaufnahme berechnet. Frage nie einen Architekten, wie man diese thermische Wirkung berechnet, denn er weiss es nicht!

14. Die Strahlungsaufnahmefähigkeit einer Wand wird im Wesentlichen durch die Farbe bestimmt. Weisse Wände haben eine hohe Strahlungs-Reflektion und nehmen deshalb wenig solare Energie auf. Die Unsitte, weisse Gebäude zu erstellen, ist eine Modeerscheinung der inkompetenten Architekten, die keine Heizenergie einspart. Da Architektur-Modelle in weiss darzustellen sind, glaubt der Architekt, dass weisse Gebäude in der Realität die gleiche Wirkung

erzielen würden. Weisse Gebäude sind ebenfalls ein Relikt der „Moderne“!

15. Die Wärmebrücken bei Fassaden gelten als hohe Energie-Verschleuderer. Niemand bedenkt, dass die Abwicklungen von Wärmebrücken auch erhöhte Einstrahlungs-Flächen bilden. Bis heute gibt es keine realen, experimentellen Untersuchungen von Wärmebrücken. Wärme fließt nur von Warm nach Kalt, die von aussen einwirkende solare Strahlung bleibt unberücksichtigt. Würde man den Energieverbrauch der Wärmebrücken bei einem im „Jugendstil“ erstellten Haus berechnen, so ergeben sich Verbrauchswerte jenseits aller Vorstellungen. Dennoch ist der Energieverbrauch dieser Bauten geringer als bei hochgedämmten Gebäuden in aktueller Bauart.

16. Die Sorptionsfähigkeit ist

eine Wandeigenschaft, welche durch die Kapillarität der verwendeten Materialien bestimmt ist. Die Sorptionskette von innen nach aussen: Papiertapete-Gipsverputz-Ziegel-Aussenputz mit Kalk, ist bis heute optimal. Gebäude mit dieser Sorptionskette benötigen zur Entfeuchtung keine Komfort-Lüftung. Da Faserdämmstoffe keine Kapillaren aufweisen, können sie auch kein Wasser von innen nach aussen transportieren, weshalb sie als Dämmstoff ebenfalls ungeeignet sind.

17. Die Oberflächenstruktur einer Fassade mit Lisenen, Gewänden, Stürzen, Vor- und Rücksprünge, bestimmt, ob eine flache Wand infolge laminarer Luftströmung schnell auskühlt oder ob die Auskühlung bei einer strukturierten Wand mit turbulenter Luftströmung vermindert geschieht. Auch grobkörnige Putze wie z.B. ein

Kellenwurf kann den Strahlungsgewinn infolge der vergrößerten Fassaden-Oberfläche verbessern.

18. Die Schalldämmfähigkeit einer Wand steigt exponentiell mit der Wanddicke und dem spezifischen Gewicht des Wandmaterials. Es gelten die gleichen Erkenntnisse wie bei der Wärmespeicherfähigkeit (siehe Punkt 11). Plant ein heutiger Architekt eine Wand mit Polystyrol-Aussendämmung hat er zu wissen, dass Resonanzen und Nebenweg-Übertragungen des Schalls den Wohn-Komfort in einem Gebäude drastisch beeinträchtigen können.

19. Die Gesundheitsverträglichkeit einer Wand ist für den Menschen ein hohes Gut. Gips auf der Wand-Innenseite ist hygroskopisch und entfeuchtet den Raum optimal, wobei ein konventioneller 3-Schicht-

Kalkverputz auf der Aussenseite für die aus dem Gebäudeinnern transportierte Entfeuchtung mit hoher Desorption sorgt, gleichzeitig Ungeziefer fernhält und den Algenbewuchs verhindert. Fassadenanstriche mit organischen Bindemitteln aus Kunstharzen vermindern krass die Gesundheitsverträglichkeit von Fassaden. Architekten sollten wieder lernen, wie anorganische Farben angewendet werden können.

20. Die Diffusionsfähigkeit ist die Mutter der Sorptionsfähigkeit. Poren und Kapillaren sind für das Entfeuchtungssystem einer Wand zuständig. Drei Wasser-Moleküle bilden in einer Pore einen Tropfen Wasser, der mit dem raumseitigen Partialdruck über die Kapillaren an die trockene Aussenluft transportiert wird. Wie bei der Gesundheitsverträglichkeit behindern

organische Farbanstriche die Diffusionseigenschaften einer Fassade.

21. Die Feuersicherheit einer Wand wird durch das Verwenden nichtbrennbarer Baustoffe gesichert. Brennbare Dämmstoffe wie Holz, Kunststoff, Kunststoffschäume aus Polystyrol, Polyurethan, Phenolharz, Harnstoff etc. und auch mit Phenolharz gebundenen Mineralfasern sind zu vermeiden bzw. zu verbieten.

22. Die Entsorgungsfähigkeit einer Wand sollte von Beginn an einer Planung beachtet werden. Jedes Gebäude wird irgendeinmal abgebrochen und sollte dann keine giftigen Stoffe in die Umwelt freisetzen. Der Architekt sollte schon bei der Planung an das Recycling seiner „freigesetzten“ Stoffe denken um die Ressourcen – z.B. Betonkies – zu schonen. Im

Energiebereich einer Wand ist die Entsorgung von Ziegel problemlos, wogegen Kunststoffschäume wie Polystyrol sehr problematisch sind, weil diese verbrannt werden müssen.

23. Die Nachhaltigkeit – Ökologie – ist ein viel gehandelter Begriff, welcher für eine Wand beschreibt, dass eine gute Investition länger halten soll als Ramsch. Deshalb ist ein Architekt dafür verantwortlich, dass die Dauerhaftigkeit der von ihm geplanten Bauteile gesichert ist. Die in Mode gekommenen Wände aus „isoliertem Pappendeckel“, hochgedämmte Ständerkonstruktionen, „Glasschwartenbauten“ etc. sind deshalb nicht nachhaltig.

24. Die Gesamtenergiebilanz einer Wand wird durch die Energie-Verbrauchs-Leistung (EVL) in Watt pro Kubikmeter Gebäude und der gemessenen Temperaturdifferenz in

W/m³K beschrieben. Allerdings wird es noch gefühlte 100 Jahre dauern, bis die angebliche Wissenschaft der Bauphysik diesen Wert verinnerlicht hat, obwohl dieser Norm-Wert bereits vor 90 Jahren in ganz Europa als „Kennziffer“ zu Vergleichszwecken bekannt war.

25. Der Energieverbrauch einer Wand wird durch die 8 energierelevanten, vorgenannten Faktoren bestimmt (siehe Punkt 10 bis 17), welche nachfolgend mathematisch und physikalisch präzisiert werden:

10. Die Wanddicke führt über die Zeitkonstante $\times 0,5 \text{ Log. } n$ zur Halbwertszeit. Die Halbwertszeit ist ein qualitativer Wert. Sie gibt an, in welcher Zeit der Wärmehalt einer Wand bei „freier“ Auskühlung abnimmt. Weil die Wanddicke im Quadrat über der Temperaturleitzahl

in die Formel eingeht, bildet sie eine der wichtigsten Energiefaktoren einer Aussenwand!

(Dr. habil. Georg Hofbauer,
Gesundheitsingenieur, 29. März
1941)

Wanddicke

d **cm**

Wärmeleitung

λ **W/mK**

Raumgewicht

ς **kg/m³**

Wärmespeicherzahl

Wh/kgK

c

Konstante für Halbwertszeit „k“ bei

**0°C $k = 0,5 \times \text{Log. } n =$
0.347**

Die Temperaturleitzahl

$a = \lambda / \varsigma \times c$ **m² / h**

Die Zeitkonstante $t = d^2$
/ a h

Die Halbwertszeit $t' =$
 $k \times d^2 / a$ h

Beispiel:

Zwei Wände mit gleichem
Flächengewicht und gleichem U-Wert:

$a = \lambda / \zeta \times c = 0,1 \text{ W/mK} / 0,03$
 $\text{Wh/kgK} \times 1500 \text{ kg/m}^3 = 0,002 \text{ m}^2/\text{h}$

(Diese Konstruktionen könnte man
sogar „hinbasteln“)

Wand W1: $d =$
25 cm
 $d^2 = 0,0625 \text{ m}^2$

Zeitkonstante W1: $t =$
 $0,0625 \text{ m}^2 / 0,002 \text{ m}^2/\text{h}$ =
31.25 h

Halbwertszeit W1: $t' =$

$$0,347 \times 31.25 \text{ h} = 10,8 \text{ h}$$

Wand W2: $d =$
 50 cm

$$d^2 = 0.25 \text{ m}^2$$

Zeitkonstante W2: $t =$

$$\frac{0,25 \text{ m}^2}{0,002 \text{ m}^2/\text{h}} = 125.00 \text{ h}$$

Halbwertszeit W2: $t' =$

$$0,347 \times 125 \text{ h} = 43.4 \text{ h}$$

**Fazit: Bei
 doppelter
 Wanddicke ist die**

**Halbwertszeit 4
mal höher!!!**

**11. Die
Wärmespeicherfähigkeit
ist anhand
von Energie-
Verbrauchs-
Analysen (EVA)
dahingehend
beobachtbar, dass
ein Flächengewicht**

**von 700 kg/m² (39
cm Vollziegel
verputzt) bis
1'000 kg/m² (54 cm
Vollziegel
verputzt)
energetisch von
Vorteil ist.**

**Gebäude mit
derartigen Wänden
weisen einen**

**Netto-
Energieverbrauch
von $Q_h = 20$
kWh/m³a auf (siehe
Gesundheits-
Ingenieur 1925 bis
1927).**

**12. Die
Wärmedämmfähigkeit
wird durch den U-
Wert (alt k-Wert)**

**beschrieben und
bildet bei nicht
solar bestrahlten
Bauteilen wie:
Kellerdecke,
Dachdecke und
Rohrdämmungen etc.
zweifelsfrei die
relevante
Energiespargrösse,
wobei in zweiter
Linie wiederum die**

**Materialdicke und
anschliessend die
Wärmespeicherfähigkeit
zum Tragen
kommt. Bei
Aussenwänden aber,
fehlt jedoch bis
heute jegliche
Kausalität in
Bezug zum
messbaren
Energieverbrauch.**

**Das stellte auch
ETH-Professor Max
Hottinger in den
1940-er Jahren
fest.**

**Die nach ihm
benannte
Hottinger-Formel
lautete für die
Bestimmung der
Heizleistung:**

**Q = Wirkungsgrad
der Heizung x
Fläche x
Temperaturdifferen
z x U-Wert x
Gleichzeitigkeitsf
aktor plus
zusätzlich noch
ein paar weitere,
unwichtige
Faktoren.**

Der
Gleichzeitigkeitsf
aktor betrug für
Bauten mit
Wandstärken aus
Vollziegeln von 39
bis 52 cm +
Verputz = 0,5!

$$\begin{aligned}
 Q &= \mu \times F \times \\
 \delta T &\times k \times 0,5 \\
 &= 0,45 \times \text{m}^2 \times
 \end{aligned}$$

$^{\circ}\text{K} \quad \times \quad \text{W}/\text{m}^2\text{K} \quad \times$
 $0,5$

Das Einfügen des empirisch bestimmten Gleichzeitigkeitsfaktors war erforderlich, weil die Heizleistungsberechnungen mit der Wirklichkeit

**nicht
übereinstimmten**

**13. Die
Wärmeeindring-
Geschwindigkeit
leitet sich von
der „Eindringzahl“
b, in Wattstunden
pro Quadratmeter
mal °Celsius mal
Wurzel aus der**

**Zeit ab. Normale
Baustoffe haben b-
Werte von 190 bis
550 Wh/m² K √ s**

**Generell hängt die
Wärmeeindring-
Geschwindigkeit
vom
Flächengewicht,
der Waddicke und
der Aussenstruktur**

**des Wandbaustoffes
ab. Hat die Wand
infolge zu hoher
Porosität, einem
allzu geringen
Flächengewicht
oder bei zu weit
auseinanderliegend
en Verbund-Stegen
mit geringer Dicke
(Schlitzlochsteine
) einen zu grossen**

**Wärmeeindring-
Widerstand, so
lässt sich die
eingestrahlte
Sonnenenergie nur
in geringem Umfang
nutzen. Es
herrscht eine
Wärmedepression!
Erstmals wurden
diese
Zusammenhänge im**

**Februar 1982 bei
Messungen am
Justus Knecht
Gymnasium in
Bruchsal
beobachtet. Die
Ergebnisse wurden
in der Folge als
„Bruchsaler-
Messung“
publiziert und
baugeschichtlich**

festgehalten.

**Grundlagenforschun
gen dazu bestehen
jedoch nicht.**

14. Die

**Strahlungsaufnahme
fähigkeit / Farbe**

und die

erforderlichen

**Strahlungsabsorpti
onsmessungen sind**

**zur Zeit nur für
den sichtbaren
Teil des Lichts
erhältlich. Wie
die
Infrarotstrahlung
in einem Bauteil
ankommt und wie
sie ausgenützt
werden kann, weiss
niemand. Es ist
anzunehmen, dass**

**in der gemessenen
Globalstrahlung –
bestehend aus
direkter und
diffuser Strahlung
– das IR
möglicherweise
enthalten ist.**

**Es ist m.E. aber
unzulässig,
Strahlungsprozente**

**aus gemessenen
Anteilen des
sichtbaren Lichtes
mit der gemessenen
Globalstrahlung
zu multiplizieren
und so eine
Strahlungsabsorpti
onsmenge zu
bestimmen.**

Zusammenhänge:

**Verputze auf
Aussendämmungen
müssen – damit sie
nicht reißen –
einen hellen
Farbton aufweisen
und meistens
handelt es sich um
einen sogenannten
Kunststoffputz mit**

einer:

Strahlungsabsorptionszahl von $\mu = 0,30$ bis $0,40$ und einer

Reflektionszahl von

$\mu = 0,60$ bis $0,70$

**Auf massiven
Wänden hingegen
können
durchgefärbte
Kalkputze mit
dunkler Einfärbung
appliziert werden,
welche eine:**

**Strahlungsabsorpti
onszahl von $\mu =$
0.65 bis 0,80 bei**

einer

Reflektionszahl

von

**$\mu = 0,35$ bis
 $0,20$ aufweisen.**

**15. Generell gilt
für Wärmebrücken
die Argumentation
von Punkt 16. „Die
Oberflächenstrukturu**

**r.“ Im
Wesentlichen sind
energetisch
negative
Wärmebrückenwirkun
gen bei
Aussenecken,
Wandanschlüssen zu
Fassaden, bei
Deckenauflagern
und auskragenden
Bauteilen zu**

**beachten. Das
trifft aber nur
auf aussengedämmte
Konstruktionen mit
geringer
Innenwandstärke
und mit niedrigem
Flächengewicht zu.
Meistens kommt es
bei diesen
Schwachstellen zu
Kondensat-Ausfall**

**mit Schimmelpilz.
Vermutlich spielt
auch hier die
Wanddicke gemäss
Punkt 9. „Die
Wanddicke“ die
entscheidende
Rolle.**

**Unterschreitet die
Wanddicke eine
bestimmte Grösse,
wird die**

**exponentielle
Auskühlung
beschleunigt.**

**Bei dicken
massiven Wänden
von 40 bis 50 cm
sind diese
Nachteile nicht
beobachtbar. Würde
man aber bei einem
Jugendstil-Haus**

**die Entwärmung
nach der aktuellen
Wärmebrückentheori
e berechnen, so
würde alleine aus
Lisenen, Gewänden
und Gesimsen ein
derart hoher
Energiebedarf
entstehen, dass
mit den Fenster-,
Wand-, Boden- und**

**Dachflächen ein um
das Vielfache
höherer
Energieverbrauch
entsteht, als er
in der
Wirklichkeit
beobachtbar ist.
Offizielle, reale
Messungen bestehen
hierzu nicht.
Falsch**

**verstandener
Reduktionismus
führt zum
„Schichtendenken“!
Die „Trag-, Dämm-
und Wetter-
Schichten“ sind
letztendlich
wieder
ganzheitlich zu
betrachten.
Zweischalen-**

**Mauerwerke,
Fassaden mit
verputzter
Aussenwärmedämmung
, Betonfassaden
mit hinterlüfteter
Zwischendämmung,
Blech- und
Vorhangfassaden
mit Hinterlüftung
und Schaum- oder
Faserdämmung,**

**Holzrahmen-
Bauweise mit
integrierter
Fasserdämmung etc.
sind weder
nachhaltig noch
energieeffizient.**

**Vermutlich bildet
die einschalige
Wand – infolge der
besten
Temperaturverwaltnu**

**ng – die idealste
Wandkonstruktion!**

**16. Die
Sorptionsfähigkeit
der „offiziellen“
Bauphysik nimmt
an, dass im Winter
die
Raumfeuchtigkeit
im inneren der
Wände kondensiert**

(Kondensationsperiode) und das Kondensat im nächsten Sommer wieder austrocknet (Austrocknungsperiode). Aus den experimentellen Untersuchungen von ETH-Prof. und EMPA-Chef Paul Haller aus den

**Jahren 1953 bis
1958, geht aber
eindeutig hervor,
dass Aussenwände
im Sommer generell
nass sind und in
den Wintermonaten
austrocknen. Die
Angaben im derzeit
aktuellen
Berechnungsprogram
m WUFI, sind**

**deshalb falsch.
Experimente zu
WUFI existieren
nicht!**

**Es kann auch aus
den Untersuchungen
der
Eidgenössischen
Materialprüfungsan-
stalt EMPA
entnommen werden,**

**dass sich die von
Aussenwänden
aufgenommene
Feuchtigkeit im
Herbst und
Frühjahr positiv
auf den
Energiehaushalt
auswirkt, weil die
eingedrungene
Feuchtigkeit die
Wärmespeicherfähig**

**keit im
Aussenbereich von
Wänden erhöht und
somit die solare
Zustrahlung
bereits auf
niedерstem Niveau
energiеwіrksam
wird.**

**Eine Aussenwand
kann aussen kalt**

und feucht und bei normaler innerer Beheizung auf 20 °C, innen warm und trocken sein!

Hypothese: Die um die Feuchtigkeit erhöhte

Wärmespeicherfähigkeit übertrifft in ihrer Wirkung den

**negativen Aspekt
des angeblich
grösseren
Wärmeverlustes der
Wand infolge
besserer
Wärmeleitung.**

**Aus den
Experimenten von
Haller sind keine
quantitativen**

**Energieeinsparungen
erreichbar.**

**17. Je nach
Oberflächenstruktur
kann eine
Fassadenfläche
mehr oder weniger
Strahlung
aufnehmen.
Lisenen, Gewände
und Gesimse bilden**

**zwar so genannte
geometrische
Wärmebrücken. Sie
nehmen jedoch auch
auf allen Seiten
Strahlung auf.
Gleiches gilt für
Putze. Rohe Putze
weisen eine
grössere
Oberfläche als
feine Putze auf**

**und können deshalb
mehr**

Sonnenstrahlung

aufnehmen. Bis

heute gibt es nur

mathematisch

ermittelte

Wärmebrückenkataloge,

beruhend auf

stationären

Theorien von innen

nach aussen.

**Experimentelle
Messungen und
instationäre
Wärmebrücken-
Theorien
existieren zur
Zeit nicht.**

**Paul Bossert, ist
Dipl. Bauingenieur
FH, Architekt,
Bauphysiker,**

Energie- und Bauschadenexperte