

Sanierputz oder I-Bausystem© - Zuverlässige, zeit- und kostensparende Inneninstandsetzung feuchter Keller

1994 landete eine sehr umfangreiche Ausschreibung für die Instandsetzung der „neuen“ Architektenkammer Bayerns auf meinem Schreibtisch. Darin war - wie bei solchen Vorhaben üblich - davon die Rede, „das Gebäude außen aufzugraben, eine neue Abdichtung und eine Wärmedämmung aufzubringen...“ usw. Um ein Angebot für die Abdichtungsarbeiten auszuarbeiten, begab ich mich zur genaueren Inspektion vor Ort. Es handelte sich um ein Gebäude aus der Jahrhundertwende mit mehreren Anbauten, überdachter Auffahrt, einer großen Terrasse und Treppenaufgängen mit schönem Natursteingeländer. Ich stellte fest, dass die Arbeiten gemäß der Ausschreibung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand durchführbar wären. Außerdem muss man darauf hinweisen, dass immer die Gefahr besteht, wenn außen aufgedigelt wird, eine Entlastung durch den Anpressdruck (aber auch durch die fehlende Auflast) entsteht, und erst recht durch das Verdichten beim Auffüllen Verschiebungen der Wand aber auch Risse auftreten können.

Deswegen machte ich den Alternativvorschlag, das Gebäude mit dem von uns entwickelten I-Bausystem© nur von innen zu bearbeiten. Dieses besondere System bietet ein neues, außergewöhnliches Verfahren für die Trockenlegung und Instandsetzung feuchter Keller, die gegenüber den althergebrachten Methoden neben Zuverlässigkeit und erheblich geringerem finanziellen Aufwand eine Vielzahl weiterer Vorteile hat. Es war nicht einfach, beim Bauherrn eine Lösung durchzusetzen, die der traditionellen Methode widersprach. Letztendlich jedoch konnte ich ihn vollends von den Vorzügen des I-Bausystems überzeugen. Dabei waren nicht nur die nicht unerheblichen Kosteneinsparungen von ca. € 900.000 (da die Außenbauteile nicht ab- und wieder angebaut werden mussten), sondern auch die kürzere Bauzeit und schnellere Wiedernutzung wichtige Entscheidungshilfen. Seit der Instandsetzung ist der gesamte Kellerbereich als hochwertiger Bürobereich und zum Teil als Wohnung genutzt.



Abbildung: Feuchteschaden im Keller, sowohl bei Ziegel als auch bei Beton

Was genau ist anders an dem I-Bausystem?

Feuchte Keller sind das „Aus“ für ein angenehmes und gesundes Wohnklima: Modergeruch verbreitet sich im Haus, Wände und der Boden fangen an zu schimmeln, das Werkzeug beginnt zu rosten. Kurzum - die Nutzung ist stark eingeschränkt. An den Wänden zeigen sich Feuchteschäden und Ausblühungen. Es kommt zu Farbabplatzungen an den Oberflächen, oft werden auch die Putze geschädigt. Das Wasser läuft die Wände entlang, der Belag auf dem Boden fängt an zu faulen.

Die Wand „muss atmen“ - weitläufig herrscht die Meinung vor, dass Wände auf keinen Fall „dicht“ zu machen sind, sondern „offenporig“, d. h. gut dampfdurchlässig sein müssen! Was aber bedeutet das genau? Zunächst handelt es sich nur um Phrasen - eine Wand atmet schließlich nicht.

Normalerweise würde man das betroffene Haus von außen aufgraben und „aufheben“, um so außen und unten eine neue Abdichtung und eine Wärmedämmung herzustellen. In einigen Fällen würde auch eine Drainanlage – oder ein Lüftungsschacht eingebaut werden.

Ein Teil dieser Maßnahmen ist aber bei manchen Projekten technisch nicht möglich, ein anderer unter ökonomischer Betrachtung unsinnig. Selbst Teillösungen sind meist fraglich und schaffen keinen „trockenen“ Keller und/oder eine saubere, salzfreie Oberfläche.

Sanierputzsysteme wurden entwickelt, um die Restfeuchte (die auch nach einer erfolgreichen Abdichtung – oder Trockenlegung in einer Wand verbleibt) ausdiffundieren zu lassen. Wenn eine Wand austrocknet, werden dabei bauschädliche Salze (im Baustoff als Lösung) an die Oberfläche transportiert. Das Wasser verdunstet. Salze und andere lösliche Bestandteile verbleiben an der Oberfläche.

Es entstehen Salzkristalle, und beim Kristallisationsvorgang entstehen lt. Literaturangaben dabei Drücke von 50 bis 200 N/mm². Daher ist es notwendig, ein sehr offenporiges Verputzsystem aufzubringen.

Gips-, Kalk-, Kalkzement- und Zementputze sind wegen zu hoher Wasseraufnahme und eines zu geringen Anteils von Poren und /oder geringer Wasserdampfdiffusion bei der Instandsetzung von feuchten Wänden ungeeignet. Sanierputze dagegen haben aufgrund ihrer Rohdichte - im Normalfall unter 1300 kg. pro m³ - einen großen Porenraum im Vergleich zu Kalkputz mit mehr als 1800 kg pro m³. Dieser Porenanteil ist notwendig, um die Salzkristallisation und die dadurch entstehenden Volumenvergrößerungen ohne Probleme in der Putzschicht zu ermöglichen.

Es gibt noch eine Reihe anderer wesentlicher Vorteile und Merkmale von Sanierputzen, deren Einsatz aber stets wohl überlegt werden sollte, da es andernfalls zu Schäden kommen könnte. Eines steht in jedem Fall fest: Je besser ein Sanierputz für eine Abtrocknung oder Verdunstung sorgt, um so mehr wird im Keller von außen oder unten aufgesaugt. Wenn keine dampfdichte Abdichtung von außen oder eine Horizontalsperre im Mauerwerk vorhanden ist, wird durch die Kapillarwirkung weiter Wasser und Salz nachgesaugt.

Mit nach WTA*- Richtlinien (siehe Merkblatt 2.2-91) geprüften Sanierputzen ist es möglich, nach einer Abdichtung oder einer Trockenlegung „über Oberkante Gelände“ die Mauer schadensfrei zu verputzen.

Eine Wand ist so normalerweise nach 1 bis 3 Jahren ausgetrocknet. Die Wärmedämmung wird verbessert, und aufgrund der wasserabweisenden Oberflächen findet eine Feuchteaufnahme so gut wie nicht mehr statt.

Anders ist es in einem Keller „unter Oberkante Gelände“, dessen Wände ständig feucht bleiben.

Dabei geschieht folgendes: je mehr innen abgesaugt wird, je besser also eine Verdunstung stattfindet, um so mehr kommt von außen oder unten nach. Es ist jedoch nicht nur Wasser, sondern es sind auch bauschädliche Salze, die von außen oder unten eindringen. Außerdem werden vom Mauerwerksquerschnitt baustoffeigene freie und lösliche Bestandteile mit an die Oberfläche transportiert.

Auch hier gilt: Je mehr und besser die Feuchtigkeit an der Innenseite abgegeben wird, um so schlechter ist die Wirkung. Sanierputze haben bei unsachgemäßer Anwendung nur eine begrenzte Lebensdauer oder sind gar von vornherein untauglich. Bei sehr feuchten Kellern besteht zudem das Problem, dass eine gewollte Hydrophobierung (Abstoßung von Feuchtigkeit) auf dem feuchten Mauerwerk nicht zu Stande kommt und somit auch kein Sanierputz wird. Es vergeht meist nur eine kurze Zeit, bis die Salze an der Oberfläche erscheinen.

Bisherige Lösungsansätze

Es gibt eine Reihe von Verfahren, mit deren Hilfe man diese unangenehmen Effekte verhindern oder zumindest eine Schädigung zeitlich stark verzögern will.

Dazu gehören unter anderem diverse Vorarbeiten mit relativ dicht schließenden zementgebundenen oder kunststoffvergüteten Mörteln und auch Dichtungsschlämmen. Es ist dabei darauf zu achten, insbesondere bei alten feuchtigkeitsgeschädigten Ziegeln, dass die Dicke und die Festigkeit des aufgetragenen Stoffes auf die Oberflächenfestigkeit abgestimmt wird. Diese Festigkeit ist in der Regel sehr gering.

Wenn zu dicke oder zu feste Schichten oder Putze aufgebracht werden, so stellt man schnell fest, dass sich diese großflächig und schalenförmig von dem Untergrund ablösen. Dies trifft insbesondere auf die gesamten Abdich-

tungsmaßnahmen mit sogenannten Sperrputzen zu. In der Regel sind diese schon nach wenigen Jahren entweder als lose Platte (hohl) noch an der Wand oder sie liegen bereits nach kurzer Zeit auf dem Boden. Beim Aufbringen von Zwischenschichten, ohne Luftaustausch z. B. mit Filtervlies einschl. Putzträger und Verputz bleibt der Nachteil der Kondenswasserbildung und/oder der Verdunstung (Abkühlung). Jedoch mit einer Veränderung: Der aufgetragene Putz hat keinen direkten Kontakt zum feuchtigkeitsbelasteten Altmauerwerk und kann somit wenigstens seine wasserabweisende Wirkung erzielen, was zumindest eine Verlängerung der Lebensdauer möglich macht. Aber bei dampfdurchlässigen Systemen ist auch die sogenannte Verdunstungskälte zu berücksichtigen. Hier gelten die gleichen Gesetze wie bei alten Sandsteinkühlschränken: Je mehr Wasser verdunstet, umso kühler ist es. Es kommt also zu Abkühlungen der Oberflächen und des Raumes.

Vorsatzschalen.

Das Verkleiden (mit mehr oder weniger Abstand) der Oberflächen führt ebenfalls zu keinen nennenswerten Ergebnissen. Hier soll - ähnlich wie bei einem Kamin - die warme Luft nach oben entweichen können und somit für eine Luftumwälzung sorgen. Diesem Austausch wirkt jedoch das Absinken der kalten Luft entgegen, es wird hinter der Verkleidung keine wesentliche Verbesserung eintreten.

In der Praxis zeigt sich jedoch, dass hinter diesen Verkleidungen oft ein „ideales“ Klima für Schimmelpilze oder Schwamm entsteht. Besonders dann, wenn mit einem Unterbau aus organischen Produkten wie z.B. Holzlatten oder mit Papier beschichtete Gipskartonplatten gearbeitet wird. Es kommt daher oft zu Modergeruch und Fäulnisschäden.

Außerdem verbleibt die Feuchte der Verdunstung im Raum und - je besser der Luftaustausch umso mehr Feuchtigkeit im Raum.

Systembeschreibung des I-Bau Saniersystems für Sanierungen im Altbaubestand

Auf den „alten“ Untergrund, gleich welcher Art, wird vorzugsweise entweder eine Folie und/oder eine Noppenbahn aus unverrottbarem Kunststoff (z. B. Polypropylen) aufgebracht. Diese ist in der Regel mit einer Noppenhöhe von ca. 1-2 cm. Unebenheiten werden ausgeglichen und / oder überbrückt.

Wichtig ist, dass kein Luftaustausch stattfindet, so dass

- ◆ eine Dampfbremse/sperre entsteht
- ◆ kein Tauwasser anfällt und/oder entsteht
- ◆ keine Fäulnisschäden (Schimmelpilze) hinter dem I-Bau Saniersystem auftreten und dadurch auch kein Modergeruch

Auf diese Folie oder Noppenbahn kann ein Putzträger z. B. Rabetzgewebe vorzugsweise aus „Edelstahl Rostfrei“ aufgedübelt werden - oder es werden Noppenbahnen mit verbundenen (aufgeschweißten) Putzträger verwendet (wie beim Wärmedämmsystem), um die Lasten des Putzes aufzunehmen.

Die so vorbereitete Fläche kann anschließend beliebig verputzt oder mit einer „Platte, trocken verkleidet werden.

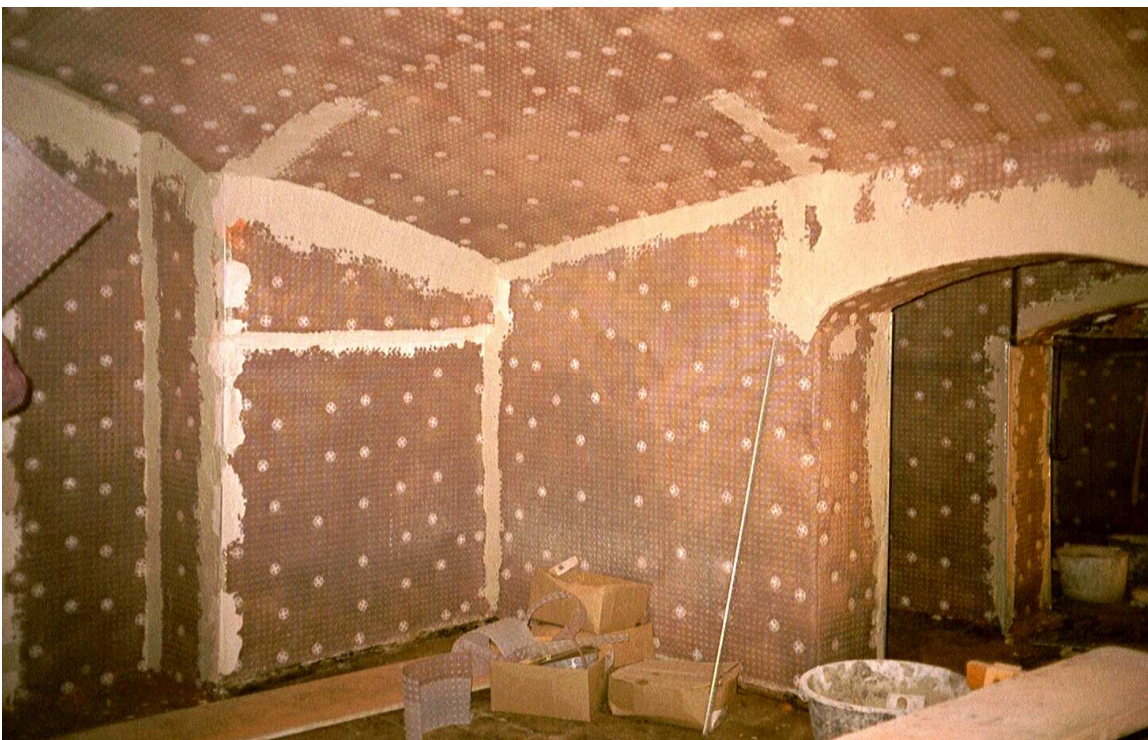


Abbildung: Wand und Decke mit dem I-Bausystem verkleidet (der später aufgebrachte Verputz ist nur „Kosmetik“)

In der Regel wird hierfür Sanierputz „WTA**“ verwendet, um die unterschiedlichen Klima- und Temperaturdifferenzen besser auszugleichen. Um jedoch Kondenswasserbildung bei höherwertigen Nutzungen zu vermeiden, soll oder muss die Oberfläche erwärmt, und/oder die Luftfeuchte abgesenkt werden.

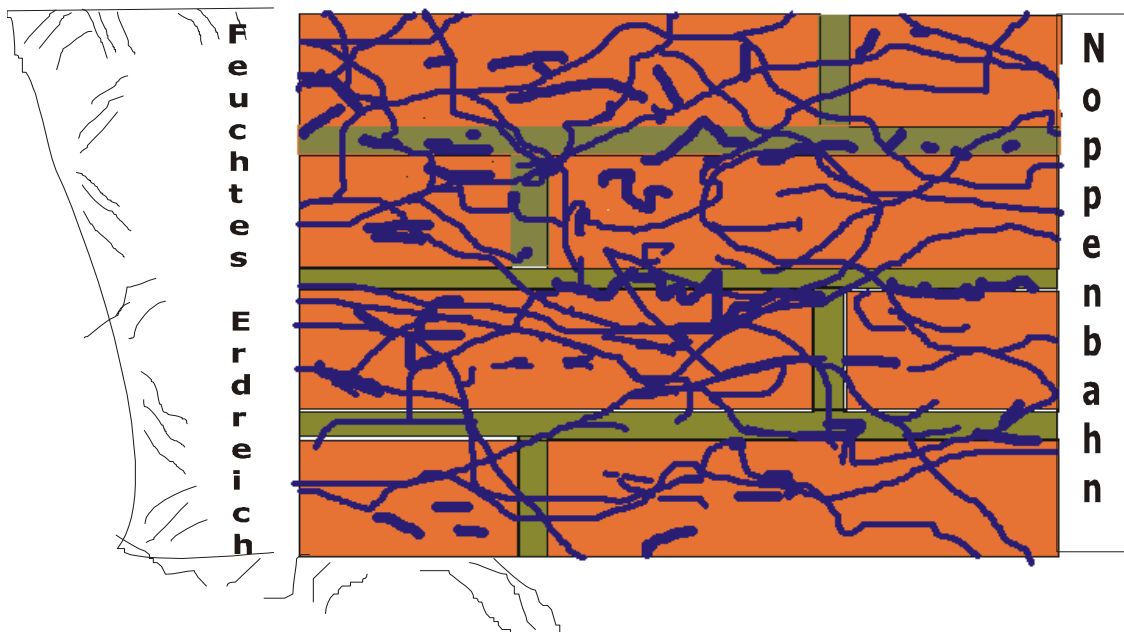
Dies kann z. B. dadurch erreicht werden, dass das bestehende (oder ein anderes) Heizungssystem integriert wird. Es reicht normalerweise aus, den Rücklaufstrang der Heizungsanlage an der Außenwand, innenseitig am Boden-Wandanschluss entlang zu leiten. Außerdem kann mittels Elektroheizkabel und dementsprechender Zeitsteuerung ebenfalls eine Erwärmung stattfinden.

Oder die Raumluftfeuchte wird mittels Luftentfeuchter derart reguliert bzw. abgesenkt, dass der Taupunkt an der Oberfläche nicht unterschritten wird.

Wenn kein Kondenswasser anfällt, nimmt die Wand auch kein Wasser auf. Hinter dem I-Bau System stellt sich eine Gleichgewichtsfeuchte ein. Es bildet sich ein stationärer Zustand, die Poren der Wände bleiben mit Wasser gefüllt - die Wände „dichten, sich selbst ab.“

Daraus ergeben sich zahlreiche Vorteile:

- ◆ Das Aufgraben von außen entfällt. Dadurch werden enorme Kosten eingespart.
- ◆ Sparten müssen nicht verlegt werden.
- ◆ Lichtschächte; Treppen und Eingänge werden nicht zerstört.
- ◆ Eine Entlastung durch den Anpressdruck aus dem Erdreich findet nicht statt.
- ◆ Die Erschütterungen durch die Verdichtung beim Wiederauffüllen entfallen.
- ◆ Der alte Verputz kann verbleiben. Weniger Staub- und Schmutzanfall. Es fällt fast kein Bauschutt an
- ◆ Weniger Lärm wird verursacht.
- ◆ Hinter dem I-Bau-Saniersystem bleibt die Wand gleichmäßig durchfeuchtet. Salze bleiben in Lösung, dadurch fällt die Volumenvergrößerung (Sprengdruck) weg.
- ◆ Sehr zeitsparend. Die Oberflächen können ohne Wartezeiten fertiggestellt werden.
- ◆ In der Regel kann die Nutzung der Räume während der Maßnahmen beibehalten werden.
- ◆ Weniger Wasser (beim Trockenbau gar kein) wird bei der Verarbeitung verbraucht.
- ◆ Die Luftfeuchtigkeit im Raum wird geringer. Ein wesentlicher Teil der Feuchte entfällt durch die dichte Oberfläche.
- ◆ Keine Schimmelpilzbildung – kein Modergeruch (sowohl an den Oberflächen als auch und hinter dem Saniersystem).
- ◆ Gute wärmedämmende Eigenschaften. Es kann jederzeit mit wärmedämmenden und dampfsperrenden und/oder anderen Belägen (z.B. Styrodurplatten hinter der Folie) die Oberfläche weiter bearbeitet werden.
- ◆ Auf dem I-Bau Saniersystem kann „trocken“ weitergearbeitet werden z. B. mit (Kalzium) Dämmplatten.
- ◆ In Verbindung mit der Sockelleistenheizung kommt es zur Strahlungswärme von den Wandflächen. Ähnlich dem Hypokausten-Heizsystem (abstrahlende Wärme von der Wandfläche).
- ◆ Die Raumtemperatur bleibt wärmer. Weil keine Wasserdampfdiffusion stattfindet, entfällt die „Verdunstungskälte“ an den Oberflächen.



Beispiel: Die Kapillaren sind nach mehreren Jahren gefüllt. Es gibt keine Veränderung im Querschnitt, wenn innen alles „dicht“ ist. Außerdem entfällt, durch die dichte Folie, der Feuchteanteil über Tauwasser.

Das **I-Bausaniersystem** kann außerdem problemlos auch in den Fällen eingesetzt werden, wo geringe Wassereinbrüche sind. Das System kann z. B. an eine innen- oder außenliegende Drainanlage oder an einen Pumpensumpf angeschlossen werden.

Häufige Fragen

- ***Wird die Wand nicht noch feuchter, wenn innen nichts mehr verdunsten kann?***

Es dauert Jahre bis sich eine Wand über die Kapillaren vollsaugt. Wenn innen also keine Verdunstung stattfindet, die Kapillaren seit Jahren mit Wasser gefüllt sind, kann demnach auch von außen nichts mehr aufgenommen werden. Die Wand „dichtet“ sich, je feuchter sie wird, bis zur maximalen Sättigung mehr oder weniger selbst ab.

- ***Wenn innen nichts mehr verdunsten kann, steigt die Feuchte umso höher auf?***

Es gibt keine Gesetzmäßigkeiten über den Weg der Feuchte. Wie bereits erwähnt: Ist die Mauer erst einmal gesättigt, kann ein Nachwandern nur erfolgen, wenn etwas verdunstet. Dies geschieht normalerweise sowohl nach innen wie nach oben. Wenn eine Abdichtung in der Mauer (im Querschnitt) fehlt, sollte eine eingebaut werden. Diese Leistung ist völlig unabhängig von der Maßnahme einer Innenabdichtung.

- ***Was geschieht hinter der Abdichtung?***

Nichts! Es fault nichts, die Salze bleiben in Lösung. Die Festigkeit der Ziegel oder des Betons verändert sich nicht hinsichtlich des verputzten Mauerwerks. Da die Innenkondensation im Wesentlichen entfällt, ist eher mit einem Rückgang der Feuchtebelastung im Mauerwerk zu rechnen. Es stellt sich ein stationärer Zustand ein. Es kommt zu keiner Schädigung der Wände. Die Mauern bleiben so feucht wie bisher (Unter einem Putz bleibt die Wand ebenfalls feucht!).

- ***Können hinter der Abdichtung Schimmelpilze oder Schwamm entstehen?***

Nein! Denn es bedarf immer mehrerer Parameter und /oder Voraussetzungen für das Wachstum von Pilzen. Dazu gehört das Vorhandensein von organischem Material, die „richtige,, Temperatur eine „ideale,, Feuchte sowie ausreichend Licht. Sauerstoff und Säuregrad spielen ebenfalls eine wesentliche Rolle. Wenn auch nur einer der aufgeführten Punkte nicht zutrifft, kann kein Schimmel gedeihen.

- ***Wie ist die Umweltbelastung der Folie zu bewerten?***

Diese Folien sind höchst unempfindlich und geben keine umweltbelasteten Stoffe ab. Zu den Umweltverträglichkeiten dieser Niederdruckpolyethylenfolien einige technische Angaben:

- ◆ Niederdruckpolyäthylen (PE - HD) gehört, wie alle anderen Polyäthylene, zu den Kunststoffen, die im täglichen Leben am häufigsten zur Anwendung kommt, weil er keinen Chlor, keine Weichmacher und auch keine anderen Zusatzstoffe enthält.
- ◆ Polyäthylen besteht aus Kohlenstoff und Wasserstoff und ist der ökologisch sinnvollste Werkstoff, weil für seine Herstellung und Verarbeitung im Vergleich mit anderen Werkstoffen relativ wenig Energie benötigt wird.
- ◆ Das werkstoffliche Recycling gebrauchter Polyäthylenprodukte zu wieder verwendbarem Granulat ist möglich.
- ◆ Polyäthylene verursachen in der Deponie keine Grundwasserbeeinträchtigung.
- ◆ Polyäthylene sind nach den Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes für die Herstellung von Bedarfsgegenständen im Sinne des Lebensmittel- und Bedarfsgegenstandesgesetzes zugelassen.
- ◆ Polyäthylenrohre finden für öffentliche Trinkwasseranlagen Verwendung.

Somit ist sicher, dass im Normalfall eine Instandsetzung der Kelleraußenwände an der Innenseite mit dem I-Bau System eine kostengünstige und ökonomisch sinnvolle Alternative ist.

© Das Verfahren ist beim Patentamt unter Nr.: 295 21 952.1 als Gebrauchsmuster eingetragen. Es wird von unserer Firma seit Jahren mit Erfolg eingesetzt. (siehe Referenzen: www.isarbautenschutz.com)

Anmerkungen

Bisher ist in der Literatur, den Normen und Patenten, Patentanmeldungen, Werksvorschriften und Merkblättern von Firmen und Verbänden, vieles nicht eindeutig getrennt. Nachfolgend dazu einige Stichworte:

Maßnahmen gegen das Eindringen von Feuchte in der Bauinstandsetzung, insbesondere am Baudenkmal.

- ◆ **Abdichtungen über und/oder unter Gelände.** Ersatzweise werden oft die Normen eines Neubaus verwendet. Dabei wird u.a. die Wärmedämmung des Baustoffs sowie die Wasserführung oder das Eindringen von Wasser nicht berücksichtigt – oft ein fataler Fehler!
- ◆ **Oberflächenbearbeitung:** Der Begriff „Sanierputz“ definiert kein eindeutiges Putzsystem. Zwar gibt es einen Hinweis in der DIN 18550 auf ein Merkblatt der WTA. e.V.© , dies jedoch ist noch zu wenig bekannt. In sehr vielen Fällen ist der Verputz nur eine kurzfristige Kosmetik.
- ◆ **Raumklimaveränderungen:** Eine Austrocknung des Baustoffes ist über OKG (verbesserte Wärmedämmung) gewünscht. Unter OKG im Innenraum ist dies nirgends erwähnt, jedoch entscheidend von der Nutzung abhängig.
- ◆ **Bewertungen bei der Feuchte und der Salzbelastung:** Begriffe wie Ausgleichsfeuchte oder Feuchte - flüchtig oder dampfförmig - sind nicht geregelt. Kondenswasser, Tauwasser oder Kapillarkondensation sind nicht jedem klar. Es gibt auch keine klaren Definitionen für „trockene und feuchte“ Baustoffe in einer Zuordnung zur Nutzung.
- ◆ **Wärmedämmung:** Welcher Aufwand ist gerechtfertigt? Es wird oft nur nach Gefühl entschieden - selten exakt gerechnet. Was spricht gegen eine gut ausgebildete Wärmedämmung hinter dem I-Bausystem von innen, auch unter OKG?

FAZIT: Die oft geäußerten Bedenken gegenüber der Tatsache, dass der Baustoff feucht bleibt, führt in der Regel zu Maßnahmen, die nicht nur zeitlich und finanziell sehr viel aufwendiger sind, sondern auch ein häufig unbefriedigenderes Ergebnis erzielen. Nicht zu vergessen, das sowohl die ökonomischen und auch ökologischen Bewertungen unberücksichtigt bleiben.

Weiterführende Literatur

Prof. Dr. Jürgen Dreyer T.U. Wien und

Dipl. Ing. Dr. Clemens Hecht: "Neue WTA-Merkblätter zur nachträglichen Horizontalabdichtung von Mauerwerk"; Vortrag: 5. Leipziger Bauschadenstag, Leipzig;

Herman Meier: http://www.wta.de/WTA-Events/WTA-Tage/WTA-Tag_2001/WTA2001_Kolloquium/wta2001_kolloquium.html

Dieter Schumann; Definition der Sanierputze in B und B, 1978

Weichert, L. Klimamessungen f. d. Denkmalpflege Int. Zeitsch. f. Bauinstandsetzen H.1, 1995, S.21 - 36