

Dr. Uwe Erfurth

Diplom-Chemiker

Leiter des Instituts für Bautenschutz und Bausanierung

IBB GmbH in Welden bei Augsburg

ö.b.u.v. Sachverständiger für Anstriche und Außenputze

Am Anger 15 A D - 86465 WELDEN bei Augsburg

Risse in der Fassade

Setzt man sich mit dem Thema „Risse“ auseinander, muß man sehr bald feststellen, daß die Ursachen für Risse äußerst vielfältig sein können und oft mit anderen Baugewerken in engem Zusammenhang stehen. Das macht es dem Verursacher meist leicht, sich aus der Verantwortung zu stehlen. Es ist deshalb schwierig, bei der Beurteilung und Festlegung der Instandsetzungsmaßnahme eindeutig immer nur eine Ursache für die Rißbildung zu definieren. Über eine systematische Vorgehensweise bei dieser Problematik informiert das WTA-Merkblatt „Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putze an Fassaden“ (erschieden 2-4/94). Allerdings sollte man auch das dort Dargestellte nicht immer kritiklos übernehmen.

Rißursachen

Zu den häufigsten Ursachen für Risse im Putz zählen

- Verarbeitungsfehler*
- mangelhafte Putzuntergründe*
- mangelhafte Mörtelrezepturen und*
- konstruktionsbedingte Fehler bzw. Verformungen im Putzgrund.*

Verarbeitungsfehler

Es gibt natürlich Ursachen für Risse, die eindeutig auf die Verarbeitung zurückzuführen und schnell zu erkennen sind. Wird beispielsweise bei sommerlichen Temperaturen ohne Abschattung in der Sonne geputzt, was oft wegen der Zeitersparnis geschieht, dann ist von vorneherein mit Schwindrissen zu rechnen. Diese sind rel. kurz, laufen kreuz und quer und werden häufig auch als "Krakelee"-Risse bezeichnet. Die Risse enden im Putz und reichen nicht bis zum Putzgrund. Deshalb sind diese Risse anstrichtechnisch überarbeitbar.

Mangelhafte Putzuntergründe

Schwieriger wird es, wenn Risse entstehen, die durch den Untergrund verursacht sind. Zu Problemen und Rißbildungen kann es

- durch ungeeignete Mauerwerkssteine
- durch die schlechte Qualität des Putzgrundes infolge mangelhafter Verarbeitung der Wandbaustoffe,
- durch mit den Mörtelrezepturen von Werk trockenmörtel schlecht verträglichen Wandbaustoffen,
- aber auch durch die extrem verkürzten Bauzeiten kommen.

Ungünstige Putzgrundmaterialien

Bei Holzwolleleichtbauplatten (LPL) oder Mehrschichtplatten (MPL), die oftmals als verlorene Schalungen im Baubereich eingesetzt und überputzt werden müssen, entstehen in Abhängigkeit von Temperatur und Feuchte rhythmische, thermisch bedingte Volumenänderungen. Hier geben die Richtlinien vor, daß ein Spritzbewurf aufgetragen wird, damit diese Bauplatten nicht weiterquellen, sondern austrocknen können. Die Oberputzschicht ist zu armieren. Vorgeschrieben ist auch, daß für den Spritzbewurf eine Standzeit von vier Wochen einzuhalten ist. Für den Putzer ist diese Forderung aufgrund der daraus resultierenden vierwöchigen Pause vom Arbeitsablauf her meist nicht einzuhalten. Er verkürzt die Standzeit und nimmt Risse infolge der dann unvermeidbaren Schwindung der LPL in Kauf. Besser und richtig wäre es, wenn der Spritzbewurf schon vom Planer dem Rohbauunternehmer aufgetragen würde, um die geforderte Standzeit einhalten und damit Rißbildungen und Verzögerungen im Bauablauf vermeiden zu können. Als bessere Variante kann eine armierte Haftspachtelung angesehen werden, die aber aufgerauht werden muß. Doch auch hier sind Standzeiten von min. 14 Tagen empfehlenswert.

Ein weiteres Problem ist der Materialwechsel im Untergrund. Durch das unterschiedliche Saugverhalten verschiedener Materialien, z. B. Holzwolle-Leichtbauplatten oder Stryrodur-Dämmplatten und Ziegelmauerwerk, ist die Rißbildung an den Nahtstellen fast immer relativ gut erkennbar.

Mangelhafte Putzgrundqualität durch Rohbaufehler

Unebenheiten als Ursachen für sprunghafte Putzdickendifferenzen sind im Neu- und im Altbau zu finden. Zusätzlich verursachen Steine mit großen Maßtoleranzen im Altbaubereich zu breite, nicht mehr "knirschende" Fugen (> 5 mm). Luft (in der Stoß-Fuge) ist aber kein geeigneter Putzgrund, wie sich jeder denken kann, weshalb solche Fehlstellen putztechnisch nicht geschlossen werden können.

Die Putzschichten auf unebenem Bruchsteinmauerwerk sind unterschiedlich dick, manchmal bis zu 5 cm und mehr in einer Lage, und binden entsprechend unterschiedlich ab. Auch beim Neubau kam dies früher vor, wenn Ziegel mit sog. Mörteltaschen nach aussen eingesetzt wurden.

Grundsätzlich ist festzustellen, daß sich die Qualität des Mauerwerkes in den vergangenen Jahren im Neubaubereich verschlechtert hat. Dafür gibt es Ursachen, die nicht allein in der Bauausführung des Rohbauunternehmers liegen :

So gewährleisten die Maßtoleranzen mancher Steine keine korrekte Fugenausbildung mehr. Obwohl die vorgeschriebenen Maßtoleranzen noch eingehalten werden, haben sich die Ziegel beim Brennen verzogen. Nach Norm darf die Stoß-("Knirsch-")fuge bis 5 mm dick sein. In vielen Fällen kann man dieses Maß nicht einhalten, weil der Stein das wegen der zu großen Maßtoleranzen nicht zuläßt. Bei 36,5 cm dicken Steinen sind Maßtoleranzen bis 12 mm keine Seltenheit. Schon bei zwei Steinen kann es vorkommen, daß die normgerechte Fugenbreite nicht einzuhalten ist - es entsteht das Problem eines „genormten“ Bauschadens.

Zu den vermeidbaren, von den Rohbauern verursachten Rißrisiken gehört das Nichteinhalten des Überbindemaßes. Um diese Ursache zu beweisen, bleibt nichts anderes übrig, als den Putz aufzuschneiden und das Mauerwerk unter dem Riß zu prüfen. Der Bauunternehmer muß darauf achten, daß das vorgeschriebene Überbindemaß (Distanz zwischen den Stossfugen) von 0,4 h mindestens aber von 4,5 cm eingehalten wird.

Oft wird der Schutz des Mauerwerks vor eindringender Feuchtigkeit durch Abdecken der Mauerkronen in der Arbeitsphase vernachlässigt. Bei Regen läuft die untere Steinschicht voll Wasser und kann in der heutigen kurzen Bauzeit nicht mehr austrocknen. Wird auf diesem Mauerwerk geputzt und die Feuchtigkeit mit entsprechenden Hilfsmitteln zu schnell ausgetrocknet, sind Risse vorprogrammiert.

Leider gehen nach wie vor vom Rohbau immer wieder gravierende Putzschäden aus, weil die Vorgaben für ein normgerechtes Mauerwerk nicht eingehalten werden. Unter dem Motto „der Putz deckt das schon alles zu“ wird die Verantwortung verschoben, aber nur temporär. Ein mineralischer Putz kann aber weder größere noch kleinere Bewegungen des Putzgrundes abfangen, vor allen Dingen dann nicht, wenn diese Bewegungen in relativ kurzen Zeitabschnitten ablaufen.

Im Handbuch der Ziegelhersteller ist eindeutig festgeschrieben, daß ein funktionsfähiger Außenputz ein (nach DIN bzw. einschlägigen Zulassungsbescheiden) **fachgerecht** errichtetes Mauerwerk erfordert. So einfach ist das - aber auf der Baustelle scheint dies manchmal, leider viel zu oft, nicht durchführbar zu sein. Weiterhin ist dort festgelegt: Offene Stoßfugen oder Fertigungsrisse in den Ziegeln sind durch Auswerfen mit Mörtel zu schließen, und zwar bereits beim Mauern. Das ist Aufgabe des Rohbauunternehmers - nicht des Putzers. Der Putzer muß nur diese möglichen Mängel prüfen und darf nicht vergessen, seine Bedenken **schriftlich** anzumelden.

Schwachstelle Leichtziegel-Mauerwerk

Aufgrund der erhöhten Anforderungen an den Wärmeschutz und die Rationalisierung der Ziegelbauweise sind in den vergangenen Jahren die Ziegel immer weiterentwickelt worden. Ein hoher Porenanteil, ein relativ großer Hohlraum und extreme Dünnwandigkeit waren neben der beabsichtigten hohen Dämmfähigkeit und Leichtigkeit das Resultat. Beim Verputz ergeben sich daraus die folgenden gravierenden und eindeutigen Ursachen für Rißbildungen:

Bei Abkühlung oder Aufheizung kann sich die vordere, relativ dünne Ziegelschale des Mauerwerks leichter als früher zusammenziehen oder ausdehnen. Die infolge der großen Steinmaßtoleranzen kaum vermörtelten Stoßfugen bewegen sich frei. Aufgrund der relativ unabhängigen Beweglichkeit gegenüber dem hinteren Steinkörper können sich durch die thermische Belastung der äußeren Ziegelschale alle Fugen öffnen. Das ist ein Dauerrisiko für jeden Putz, denn er kann die Bewegungen der nicht mehr durch die Stoßfugen unter Zwängung gehaltenen Schale nicht mitmachen. Es ist eindeutig festgestellt worden: Je dünner die vordere Ziegelschale ist, je weniger sie durch Mörtel unter Zwängung gehalten wird, umso freier bewegt sie sich. Das führt dann zu Rissen in den Stoß- und Lagerfugen (Prof. Pfefferkorn "Stein-Putzrisse"), aus denen man die Lage der Steine genau erkennen kann. Leider sieht man diesen Schaden nicht sofort, sondern erst ein halbes Jahr später, wenn Regen und Schmutz die Rißflanken optisch verbreitert haben. Sie werden plötzlich sichtbar, obwohl die Schadensursache schon einige Zeit zurückliegt.

Man hat lange Zeit versucht, dieses Risiko mit einem Spritzbewurf zu begrenzen. Aber der Spritzbewurf hat natürlich genau die gleichen Eigenschaften wie ein anderer Putz auch - er braucht einen Untergrund, um zu halten. Eine Luffuge ist kein Putzgrund und der Spritzbewurf fällt aus der offenen Fuge wieder heraus. Also kann man sich den Spritzbewurf sparen, man müßte **verfugen !**

Man kann das Problem nicht verallgemeinern, aber man muß feststellen, daß in den vergangenen zehn Jahren diese Schäden deutlich zugenommen haben. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Steine mit einem Leichtmörtel vermauert oder ob sie geklebt wurden. Es gibt jedoch eine neue Tendenz, die das Problem vielleicht beseitigen könnte: Je fester der Mörtel ist, mit dem die Steine gemauert sind, umso weniger tritt diese Rißbildung anscheinend auf.

Eines muß allerdings festgestellt werden und ist von physikalischer Seite her ganz leicht nachvollziehbar : Je poröser ein Gebilde wird, umso anfälliger wird es für Quell- und Schwindbewegungen. Der Grund ist einfach: Je größer die Anzahl der Poren, umso größer ist die innere Oberfläche. Je größer die innere Oberfläche wird, umso größere Wassermengen können sich ablagern, und das führt automatisch zu Quellbewegungen. Zusätzlich beeinflussen die Güte des Brandes, die Qualität des Tones und die verwendeten Porenstoffe die physikalischen Eigenschaften der Steine. Unter ungünstigen Umständen können sie erheblich quellen. Man sollte sie deshalb vor dem soweit wie möglich trocken halten. Schon der Mörtel ist ausreichend naß, um hier entsprechende Quellungen und damit Schwindbewegungen hervorzurufen.

Untersuchungen vom Institut für Kalk- und Mörtelforschung in Köln an zwei unterschiedlichen Ziegeltypen haben ergeben, daß die mit Wasser benetzten Ziegel nach 28 Tagen eine Quellung von 3 mm/m aufwiesen. Aufaddiert auf 10 m Mauerwerk sind das immerhin schon 30 mm. Beim Verputzen in nassem Zustand ergibt sich so ein erheblicheres Schwindmaß.

Aus den genannten Gründen werden von den Werkrockenmörtel-Herstellern zunehmend Putze mit geringerer Festigkeit (Leichtputze) für ein solches vergleichsweise weiches und empfindliches Mauerwerk angeboten. Seit einigen Jahren liegen bei den normalen Putzen der Mörtelgruppe PII die Putzfestigkeiten im Mittel bei 3 bis 4 N/mm², also bei Festigkeiten, die auf das darunterliegende Mauerwerk abgestimmt sind. Trotzdem sollte man für Leichtziegel-Mauerwerk ausschließlich Leichtputze verwenden, um die benötigten Werte einwandfrei zu erfüllen. Noch besser wären hier natürlich Wärmedämmputze.

Mangelhafte Mörtelrezepturen

Mängel in der Putzrezeptur als Rißursachen kann man relativ einfach feststellen. Sie sind auch meistens kein Thema, weil in der Regel heute Werkrockenmörtel (WTM) verarbeitet werden.

Allerdings sollte man sich vergewissern, daß der WTM auch für den vorliegenden Putzgrund geeignet ist. Die Druckfestigkeit spielt hier eine wichtige Rolle.

Rißarten

Konstruktionsbedingte Risse

Deformationen der Konstruktion, Verformungen durch Schwindungen, z. B. bei Betondecken, auch temperaturbedingte Verformungen - es gibt kein Bauteil, das nicht temperatur- und feuchtebedingte Verformungen hätte - übertragen sich auf den Putz und verursachen konstruktionsbedingte Risse.

Schrumpfrisse

Diese Putzrisse können durch Verarbeitungsfehler entstehen, z. B. wenn man nicht vor der Sonne, sondern mit der Sonne putzt, also voll in der Sonne steht. Dann setzt ein zu schneller Wasserentzug ein und es kommt zu Schrumpfrissen. Es handelt sich dabei aber meist um unkritische, oberflächliche Risse.

Schwindrisse oder Spannungsrisse

Beim Schwinden baut der Mörtel Spannungen auf, die infolge einer zu hohen Festigkeit des Mörtel relativ groß sein können und sich dann entladen, indem sie Risse bilden. Da feste Putze immer eine relativ hohe Zugfestigkeit haben, können die Rißabstände weit auseinanderliegen und die Risse lang und tief sein, u. U. bis zum Putzgrund durchgehen. Das führt dazu, daß sich der Riß teilweise aufstellt, d. h., die Flanken lösen sich vom Untergrund. Damit entstehen kritische Risse, die sich mit Temperaturänderungen weiter bewegen werden. Sobald sich eine Rißflanke vom Untergrund gelöst hat, kann sie frei spielen und die Rißbreite verändert sich. Diesen wichtigen Punkt muß man beachten, wenn es um die nachfolgende Sanierung geht.

Fettrisse

Diese Rißart, die auf zu hohe Bindemittelanteile zurückzuführen ist, gibt es kaum noch, denn heute werden fast ausschließlich geprüfte Werkrockenmörtel verarbeitet.

Kerbspannungsrisse

Gebäudeöffnungen wie Fenster, Türen usw. stellen i. d. R. eine Störung im Mauerwerksverband dar. Dabei entstehen in den Eckbereichen infolge der durchgehenden Auflasten andere Spannungen und Verformungen als in den durch die Stürze abgesicherten

Brüstungsbereichen. Es bauen sich Spannungsspitzen auf, die im Bereich der Ecke am größten sind. Der Riß entsteht am schwächsten Punkt des Mauerwerks und setzt sich in ungefähr diagonaler Richtung fort. Diese als Kerb(spannungs)risse bezeichneten, von den Ecken der Gebäudeöffnungen aus diagonal verlaufenden Rißbildungen findet man in erster Linie an Fassaden im Altbaubereich. Sie entstehen fast immer, wenn für das Mauerwerk keine maßhaltigen Steine verwendet wurden (Bruchsteine).

Hohlstellen

Hohlstellen sind bis zu einer Größe von $0,5 \text{ m}^2$, wenn sie keinen Riß haben, völlig unkritisch. Es gibt historische Putze mit quadratmetergroßen, ungerissenen Hohlstellen, die seit Jahrhunderten funktionieren. Entscheidend für ihre Funktionsfähigkeit ist die Haftung der einzelnen Schichten untereinander. Werden die Hohlstellen allerdings zu groß oder zeigen sich Risse, dann muß man den Putz entfernen und die betroffene Stelle ausbessern, möglicherweise auch die gesamte Fassade.

Putzsanierung

Untergrund- und Rißprüfung

Vor der Festlegung bestimmter Sanierungsmaßnahmen müssen sowohl alte als auch neue Putze und Putzgrund geprüft werden. Erst danach kann man entscheiden, ob nur Einzelrisse oder die gesamte Fläche auszubessern ist.

Handelt es sich beispielsweise um einen gerissenen Kalkputz mit einem Dispersionsanstrich, der mit einem Haftspachtel saniert werden soll, muß man zunächst die Haftfestigkeit des Anstrichs überprüfen. Das kann man mit dem Gitterschnitt tun. Mit einem kleinen Messer wird der Anstrich (nicht der Putz !) mehrmals im mm-Abstand parallel und im 90 Grad-Winkel dazu versetzt eingeritzt. Mit Hilfe eines angeklebten und wieder abgerissenen Tesafilms läßt sich die Haftfestigkeit des Anstriches prüfen. Bleibt er am Tesafilm hängen, muß er entfernt werden. Vielleicht wird man auch feststellen, daß durch die Ausbesserung von Rissen - oder auch nur einem Riß - die Fassade verschandelt wird. Dann muß man sich entschließen, die gesamte Fläche bzw. den Flächenabschnitt zu sanieren.

Putzerneruerung

Besonders die Kerbspannungsrisse spielen bei der Erneuerung eines Fassadenputzes eine wichtige Rolle. Leider ist es meist so, daß die alte Fassade vor dem Abschlagen des Putzes

nicht mehr in Augenschein genommen, sondern unbesehen heruntergeschlagen wird. **Dabei erhält man vom alten Putz wichtige Informationen über eventuell im Untergrund vorhandene Risse.**

Das haben neben Handwerkern auch Planer festzustellen : Da die Risse im alten Putz sichtbar sind, müßte schon der Planer - wenn es zu einer Putzsanierung kommen soll - alle Risse erfassen und in einer Rißskizze aufzeichnen. Damit könnte er dem Putzer eine Kalkulationsgrundlage für zusätzliche putztechnische Maßnahmen vorgeben.

Neben der Rißskizze gibt es eine weitere, einfache Methode, den Rißverlauf auch nach dem Abschlagen des Putzes zu dokumentieren: Man markiert ihn mit Nägeln, die in den Riß eingeschlagen werden. Anhand dieser Nagelspuren kann man dann entsprechende Bewehrungsmaßnahmen vornehmen. Die Lage und damit die Zugfestigkeit der Bewehrung muß genau dem Rißverlauf angepaßt werden, sonst ist sie wirkungslos.

Sanierungsverfahren

für Einzelrisse, im WTA-Merkblatt mit E ff. bezeichnet

"Rißüberbrückende" Bewehrungen im Putz

Um Risse in einem mineralischen Putz auf tief gerissenem Untergrund fachgerecht zu vermeiden oder zu sanieren, muß man seine Eigenschaften und seine Reaktionsfähigkeit genau kennen. Kerbrisse beispielsweise setzen sich meistens bis über die Hälfte der Mauerwerksdicke oder noch tiefer fort und bewegen sich immer noch sehr deutlich.

Werden auf einen solchen Putzgrund ohne weitere Maßnahmen zwei Putzlagen aufgebracht, dann kommt es aufgrund der zu erwartenden Temperaturschwankungen zu starken Spannungen. Die Haftung des Putzes wird durch die kapillaren Saugkräfte des Anmachwassers mit seinen Bindemittelanteilen bestimmt. Beim Austrocknen und dem damit einhergehenden Schwinden verkürzt er sich im Oberflächenbereich und es entstehen Risse. Ist der Putz weich, bilden sich viele kleine, oberflächliche Risse, die unkritisch sind. Diese lassen sich sowohl überstreichen als auch überputzen.

Durch die starke Abkühlung im Winter verkürzt sich aber auch die Mauerwerksoberfläche. Das führt bei Rissen im Mauerwerk unvermeidlich dazu, daß die Risse sich im Putz fortsetzen und Rißbreiten von etwa 0,2 - 0,3 mm entstehen, wobei der Putz fest am Untergrund haften bleibt. Will man diesen Rissen mit einer Gewebeeinlage begegnen, ändert sich gar nichts! Der am Untergrund fest haftende Putz kann sich nicht dehnen und bei zunehmender Spannung öffnen

sich die Risse. Erreichen sie das Gewebe - so die theoretische Annahme - werden die Kräfte in das Gewebe eingeleitet und die Risse verteilen sich (nach Art des Stahlbetonbaus). Das trifft für Putze der Mörtelgruppe P II nicht bzw. kaum zu, denn sie sind heute auf eine Druckfestigkeit von 4 N/mm² eingestellt. Die Zugfestigkeit liegt dann bei ca. bei 0,4 N/mm². Das bedeutet, daß sich das durch einen Riß beanspruchte Gewebe von dem relativ weichen Putz löst. Einen Putz der Mörtelgruppe P II mit einem Gewebe zu armieren, hat zwar eine eminent psychologische Wirkung, aber ob es auch eine technische hat, wäre noch zu beweisen.

Besser sind hier auf jeden Fall sog. Haftspachtel; diese dürfen aber nicht zu hart, sondern müssen "weich" eingestellt sein. Druckfestigkeiten von 5 N/mm² sollten nicht überschritten werden.

Diese Tatsache kann man anhand eines einfachen Versuches testen, indem man ein Stück Gewebe aus der Putzschicht heraushängen läßt und nach dem Abbinden daran reißt. Das Gewebe löst sich relativ leicht aus dem normalen Putz der Mörtelgruppe P II. Macht man das Gleiche mit einem Haftspachtel, dann wird das nicht gelingen. Man braucht also eine starke Klebhaftung zum Gewebe, um Kräfte zu übertragen. Fehlt diese Klebhaftung, hat auch das Gewebe keine Wirkung.

Sollen die Risse verteilt und zu hohe Spannungen vermieden werden, muß man den Putz vom Untergrund trennen. Er ist rechts und links des Risses über eine Breite von mindestens 20 cm, besser 30 cm vom Untergrund zu lösen, damit die Haftung unterbrochen ist und die Bewegung auf die relativ lange Strecke des Putzes übertragen wird. Dann reduzieren sich auch die Kräfte und das Gewebe bekommt eine Funktion. Um das Gewebe nicht falsch zu beanspruchen, muß die Gitterstruktur des Putzträgers parallel und nicht diagonal zum Riß eingelegt werden.

Bewehrungseinlagen zur Rißvermeidung oder -sanierung eignen sich allerdings nur bei konstruktiven Rissen mit geringen Restverformungen von < 0,2 mm. Risse, die durch das gesamte Mauerwerk gehen und größeren Verformungen unterliegen, lassen sich auf diese Weise nicht vermeiden oder sanieren.

Dehnungsfugen

Horizontale Risse über die gesamte Fassade infolge Deckendurchbiegung oder -verschiebung lassen sich meist nur über den zusätzlichen Einbau einer Dehnungsfuge langfristig sinnvoll sanieren. Durch diese technisch richtige Lösung kann sich der Riß frei bewegen. Als Rißverfüllung eignet sich eine plastisch-elastische Fugenmasse oder auch ein Dehnprofil. Technisch ist das eine einwandfreie Rißsanierung - optisch muß dies aber der Bauherr akzeptieren !

Versucht man die im **WTA-Merkblatt** aufgeführten Sanierungsmaßnahmen für Einzelrisse zu bewerten, so kommt der Autor zu folgender Einschätzung :

E1 - starrer Rißverschluß

Hierbei soll der Rißaufgeweitet und nach Festigung der Rißränder mit einem Mörtel wieder geschlossen werden. Dies wird immer sichtbar sein und deshalb kaum akzeptiert werden. Kerb(spannungs)risse lassen sich nach Auffassung des Autors damit nicht sanieren.

E2 - Rißüberbrückung mit Putz [beide Skizzen zu E2a aus dem Merkblatt]

Hier wird wie oben beschrieben der Riß abgedeckt und der Grundputz über einen Putzträgerarmierung (punktverschweißtes Drahtgewebe) am Untergrund verankert. Wenn es die Oberputzdicke zuläßt, sollte dieser mit einem Gewebe armiert werden. Dies ist nach meinen Erfahrungen das beste Verfahren (E2a) auch Kerb(spannungs)risse im Mauerwerk zu überdecken. (Besonders gut hat sich hierbei das punktverschweißte Drahtgewebe mit Papiereinlage "Stucanet" der Fa. Bekaert bewährt.

Die zweite Variante des Verfahrens E2b mit der Haftspachtelung direkt über dem Riß ist aus mechanischen Gründen sicherlich sehr ungünstig und anfällig, da der Haftspachtel direkt über dem Riß die Bewegungen des Mauerwerks nicht aushalten kann. **Es ist deshalb davon abzuraten.**

E3 - Flexibler Rißverschluß

Damit ist die nachträgliche Ausbildung einer Dehnungsfuge gemeint. Diese dürfte vom Bauherrn meistens abgelehnt werden.

Somit ist eigentlich nur das Verfahren E2a "Rißüberbrückung mit Putz" zu empfehlen.

Flächige Sanierungsmaßnahmen F ...

F1 Organische rißüberbrückende Beschichtungssysteme

Für Flächennachbesserungen bei putzbedingten Rissen werden zwei- und dreilagige Beschichtungssysteme bzw. elastische Fassadenanstriche auf Kunstharzbasis angeboten. In die sehr dickschichtigen Systeme können auch Gewebe eingelegt werden. Diese organischen

Dickbeschichtungen sind für die Sanierung von Putzen jedoch **völlig ungeeignet**. Sie haben sd-Werte, diffusionsäquivalente Luftschichtdicken, die weit über 1m liegen, und dürfen auf gar keinen Fall von Wasser hinterwandert werden, sonst entstehen Blasen, Frostschäden und sonstige Probleme.

Sie dürfen nicht auf Putze der Mörtelgruppe P I aufgebracht werden, die einen hohen Kalkanteil haben, weil die unmittelbar darunterliegenden Kalkkristalle zerbrechen und ohne Kohlendioxid nicht rekristallisieren können. Diese Beschichtungen sind aber gegenüber Kohlendioxid sehr dicht. Man hat mit diesen Beschichtungen schon vor 20 Jahren großflächig gerissene Betonflächen saniert, die heute total verschmutzt, nicht mehr dauerelastisch und gerissen sind und damit ihre Funktion nicht mehr erfüllen. Organische rißüberbrückende Beschichtungen sind physikalisch der falsche Weg und führen zu hohen Kosten beim Bauunterhalt.

F2 - Mikroporöse, füllende Beschichtungssysteme

Die Reduzierung der Wasseraufnahme bei kleinen Rissen und damit der Quell- und Schwindbewegungen im Putz kann mit einer Beschichtung aus hydrophober Grundierung (Basis Siloxan oder Silan) + Füllfarben, Schlämmen oder sogenannten Streichputzen auf Basis Dispersionssilikatfarbe nach DIN 18 363 2.4.1 erreicht werden. Sie gelten als wasserabweisendes Anstrichsystem. (siehe Bauphysik von Beschichtungen).

Nach Untergrundprüfung, Vorgrundierung der Risse mit wasserabweisendem Grundieranstrich (Hydrophobierung) kann ein Grund- und Deckanstrich mit Dispersionssilikatfarbe erfolgen. Dadurch wird die Schmutzablagerung an den Rißflanken und damit die Sichtbarkeit des Risses vermieden. Wird der Riß im Untergrund hydroprobiert, dann sind die Rißflanken nicht mehr saugfähig und es findet keine Schmutzablagerung statt. Feine Risse können so ohne Probleme für längere Zeiträume unsichtbar gemacht werden. Es ist empfehlenswert, nicht nur den Rißbereich, sondern die gesamte Fläche zu hydroprobieren, weil sich dadurch die Gesamtwasseraufnahme der Fläche reduziert. Dies ist aber nur bei mineralischen Putzen, nicht bei Kunstharzputzen möglich.

Für eine erfolgreiche Sanierung muß bei diesen Beschichtungsmaterialien der w-Wert (Wasseraufnahmewert) der Anstrichsysteme $< 0,1 \text{ kg/qm h}^{0,5}$ sein (weniger als 0,5 l Wasser pro m^2 in 24 h). Dies wird durch die hydrophobe Grundierung sichergestellt. Diese Grundierung sollte aber nur hydrophobierend und somit dampfdurchlässig sein.

Auch eine hohe CO_2 -Durchlässigkeit spielt eine wesentliche Rolle. Ist der Kunstharzanteil (auch in der Grundierung !) zu hoch, dann handelt es sich um eine CO_2 -dichte Beschichtung, die für Edelputze und Putze der Mörtelgruppe P I nicht geeignet ist.

Im Gegensatz zum WTA-Merkblatt muß hier festgestellt werden, daß die sog. Siliconharzfarben, die ja reine Kunststoffdispersionsfarben sind, die hier genannten

Bedingungen nicht erfüllen. Entscheidend sind die physikalischen Messwerte ! Lediglich kunststoffmodifizierte mineralische Beschichtungen erfüllen diese Bedingungen (Dispersion-Silikatfarben).

F3 - Mineralische Oberputze

Putzbedingte Risse (Krakellee-Risse) auf tragfähigem, festem Untergrund lassen sich mit mineralischen, eventuell faserarmierten Spachtelungen sanieren. Allerdings muß man hier darauf achten, daß im Fall zu erwartender größerer Rißbewegungen das rißüberbrückende Einzelrißsanierungsverfahren anzuwenden ist. Sicherer ist aber in vielen Fällen das folgende Verfahren.

F 4 - Mineralische gewebearmierte Spachtelungen

Dies bekannte Verfahren hat sich schon bei zahllosen Sanierungen bestens bewährt. Armierte Spachtelungen eignen sich auch für die Sanierung von Rissen in Wärmedämmverbundsystemen. Bei WDV-Systemen ist die Haftung aller Schichten zu prüfen. Bei ausgeprägten Einzelrissen ist der Oberputz abzustoßen oder abzufräsen und mit Armierungsmörtel auszugleichen.

Nach dem RETEC-Verfahren der Fa. Weber & Broutin können dampfdichte Kunstharzputze, die die Diffusion behindern, aufgefräst werden, damit sie durchlässiger werden.

Zusätzlich wird dann alkalibeständiges Glasfasergewebe zwischen zwei Schichten Armierungsmörtel eingebettet, so wie das bei der Beschichtung von WDVS üblich ist. Abschließend wird ein wasserabweisender, mineralischer Oberputz aufgetragen, gegebenenfalls mit einer vom Hersteller empfohlenen System- Egalisationsbeschichtung.

F5 - Wärmedämm-Putzsysteme

Dieses Verfahren empfiehlt sich besonders für eine "vorbeugende" Rißsanierung bzw.- Vermeidung auf eventuell rißanfälligen Leichtsteinen mit Rohdichten unter 800 kg/m^3 . Bei wirklich kritischen Rissen ist das folgende Verfahren mit Wärmedämmverbund-Systemen zu empfehlen.

F6 - Wärmedämmverbundsysteme

In ganz schwierigen Fälle, wo größere Rißbewegungen zu erwarten sind, sollten Systeme eingesetzt werden, die aufgrund ihrer größeren Schichtdicke Untergrundverformungen optisch und physikalisch abfangen können. Viele dieser Verformungen sind thermisch bedingt. Was liegt näher, als diese thermischen Probleme mit einer Dämmschicht zu beruhigen. Gerade bei Altbauten löst man hier dann zwei Probleme gleichzeitig : Risse werden sicher saniert und der Wärmebedarf geht drastisch zurück.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß auch Merkblätter nicht kritiklos hingenommen werden sollten, sondern hinterfragt werden müssen. Denn auch Merkblätter sind ein Kompromiß aus unterschiedlichen Interessen und deshalb eben selten objektiv.