Zeitschrift: Ziegelei-Museum
Herausgeber: Ziegelei-Museum
Band: 25 (2008)

Artikel: Zisterziensische Leistenziegel : Mutanten im Technologiewandel
Autor: Goll, Jürg / Knapp, Ulrich
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-843975

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Zisterziensische Leistenziegel – Mutanten im Technologiewandel

Jürg Goll, mit einem Beitrag von Ulrich Knapp

Die Zeit vom 11. bis ins 13. Jahrhundert war ziegeltechnisch gesehen eine Zeit des Neuanfangs und der Innovationen. Hatten sich die Dachdeckungen repräsentativer Grossbauten bisher an der Tradition der römischen Leistenziegel orientiert (nebst Metall- oder Steinplattendeckung), so entstanden ab 1000 n. Chr. neue Bedürfnisse, nicht zuletzt aus klimatischen Gründen. Ausgehend von den Ziegelfunden in Herrenalb, welche Mira Keßler vorstellt (S. 62 ff.), und den fundierten Untersuchungen von Ulrich Knapp zu den frühen Flachziegeln als Antwort auf steilere Dächer (S. 45 ff.) und zu den Leistenziegelfunden in Bebenhausen (S. 69 ff.), sind einige zusammenfassende Gedanken zum Technologiewandel und zur Erfindung einer speziellen Ziegelform hilfreich.

Ausgangslage: Frühmittelalterliche Leistenziegel

Leistenziegel sind eine antike Erfindung und wurden von den Römern auch nördlich der Alpen eingeführt (Abb. 2). In einigen städtischen Zentren, wie zum Beispiel Saint-Denis[1], Paris und Strassburg hat sich ihre Produktion durchs ganze Frühmittelalter hindurch gehalten. In der Schweiz sind frühmittelalterliche Leistenziegel vorwiegend aus Klöstern und kirchlichen Bauten bekannt (z.B. Genf, Saint-Maurice, Sion Sous-le-Scex, St. Gallen und Romainmôtier)[2], wobei die Bestimmung, ob sie aus römischen Bauten wiederverwendet worden sind oder effektiv aus mittelalterlicher Produktion stammen, mangels griffiger Kriterien schwer fällt. In Zürich ist ein für römische Verhältnisse völlig untypischer, sehr dünner und konischer Leistenziegel in einem Grab des 7. Jahrhunderts verbaut worden.[3] Dieser blieb bisher ein Einzelfall.

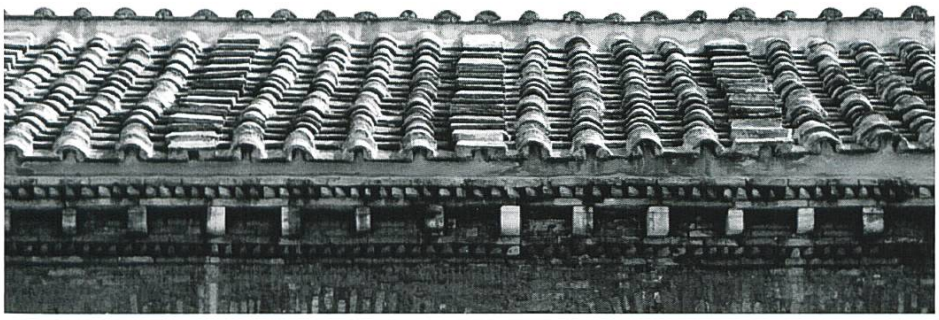


Abb. 2

Rom, aktuelles Leistenziegeldach. *Imbrices* und *tegulae* als Oberdächler im Wechselspiel, vgl. auch Titelblatt.

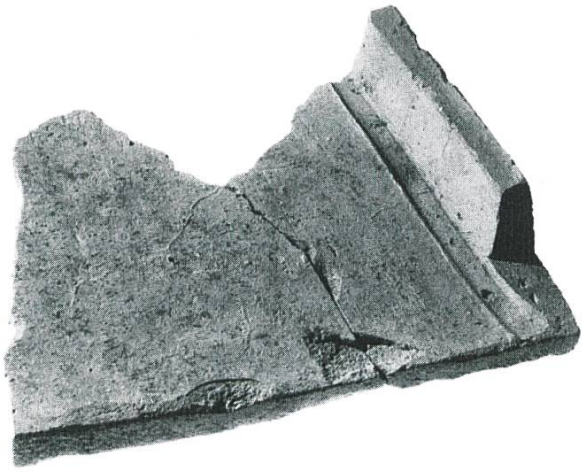


Abb. 3

St. Gallen, Stiftskirche, Leistenziegel. Archäologischer Fund im Bereich der Rotunde unter dem Boden der 867 fertiggestellten Othmarskirche. B 38,5 cm, L > 25,5 cm, D 1,3–3,3 cm, H der Leiste 5,4 cm, D der Leiste 2,6–1,2 cm.

Im ehemaligen Kloster St. Gallen sind karolingische Leistenziegel archäologisch nachgewiesen. Sie unterscheiden sich von römischen durch eine sehr sorgfältige Machart und eine ausgesprochen kantige Ausführung in einem hart gebrannten Ton (Abb. 3).[4] Leistenziegeldächer kann man für die karolingischen Kirchen der Reichenau und Konstanz glaubhaft machen.[5] Bestand hatten sie nirgends. Hingegen kann man versuchen, historische Abbildungen zu Rate zu ziehen.

Dachdeckung in der Buchmalerei

Abschnitt von Ulrich Knapp

Analysiert man die Darstellungen von Dächern in der hochmittelalterlichen Buchmalerei, so kann man sehr unterschiedliche Deckungsarten feststellen.[6] Trotz aller Stilisierung lassen sich deutlich Deckungen aus Metall – Blei oder Kupfer – und solche aus festen Deckungsmaterialien unterscheiden. Bei den festen Materialien sind durchaus auch natürliche wie Schiefer – beispielsweise bei grauen oder blauen Dächern – oder Steinplatten – etwa bei rötlichen Dächern – in Betracht zu ziehen. Daneben gibt es eine ganze Gruppe von Darstellungen, wie beispielsweise bei dem Trierer Einzelblatt des Meisters des *registrum Gregorii*[7] (Abb. 4), die zweifelsfrei als Leistenziegeldeckungen zu identifizieren sind. Nicht auszuschliessen ist, dass die Darstellungen auf spätantike Vorlagen zurückgehen, doch dürften die teilweise detaillierten Abbildungen auf die Wiedergabe von tatsächlich vorgefundenen Baudetails zurückzuführen sein. Mit Sicherheit sind Leistenziegel auch noch im frühen und hohen Mittelalter produziert und auf den Dächern ambitionierter Bauten verlegt worden. Die Funde von Reichenau-Mittelzell und Reichenau-Niederzell geben deutliche Hinweise in diese Richtung, doch bleibt bislang offen, bis wann solche Ziegel produziert und verwendet wurden. Leistenziegelfunde aus Zisterzienserklöstern legen nahe, dass Leistenziegel bis in das 13. Jahrhundert hergestellt wurden. Da sie in Anlehnung an die neu aufkommenden Flachziegel mit Nasen versehen wurden, reagierten sie auf die seit dem 12. Jahrhundert wesentlich steileren Dachwerke, deren Neigung von etwa 25° auf rund 43° und mehr zugenommen hatte.

Abb. 4

Leistenziegeldach über dem Kirchenvater Gregor dem Grossen im Trierer Einzelblatt des Meisters des *registrum Gregorii*, Miniatur von 983, 19,8 x 27 cm.

Verschiedene Faktoren führten zum Umbruch

Im 7./8. Jahrhundert hatte eine Klimaerwärmung eingesetzt, die nach dem Jahr 1000 ihren Höhepunkt und das Niveau der römischen Kaiserzeit erreichte – etwa vergleichbar dem heutigen. Überdurchschnittliche Temperaturen führten zu kulturellem Fortschritt. Im günstigen Klima gedieh eine ergiebige Landwirtschaft, die mehr erwirtschaftete, als zum Leben direkt notwendig war. Auf dieser Grundlage entstand neuer Wohlstand. Dies förderte Handel und Gewerbe, was sich wiederum in der Entwicklung von Arbeitsteilung und Dienstleistungen niederschlug. Die Arbeitsteilung ermöglichte Spezialisierung, was auch dem Zieglergewerbe zustatten kam. Wie wir heute wieder erleben, führt die Klimaerwärmung aber auch zu Veränderungen bezüglich der Witterungsbelastungen von Dachziegeln: Diese äussern sich in intensiven und lang andauernden Niederschlägen, in häufigeren Frost-Tau-Wechseln infolge des Ansteigens der Null-Grad-Grenze sowie in einer Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und der mittleren Temperatur, was auch eine Zunahme der biologischen Aktivitäten bewirkt wie z.B. im Bewuchs durch Moose, Algen oder Mikroorganismen (Abb. 5).[8] All diese Faktoren lassen einen schnelleren Wasserabfluss und damit den Bau steilerer Dächer und die Umstellung auf Hartbedachung ratsam erscheinen. Der Technologiewandel wird jedoch kaum monokausal zu erklären sein. Viel eher entstand eine Wechselwirkung zwischen Wohlstand, Anspruch, Repräsentation, Suche nach neuen Möglichkeiten und Ausprobieren neuer Technologien.

Abb. 5

Überlingen, ehemalige Kapuzinerkirche. Nordexponiertes Dach mit Moosbelag.

Erfindung der Nase

In diesem Umfeld entstanden auch ziegeltechnische Neuerungen. Wie Knapp im vorliegenden Heft herausgearbeitet hat, sind die Dachneigungen nach der Jahrtausendwende beträchtlich steiler geworden. Dies hatte zweifellos die Erfindung der Nasen zur Folge, denn die Ziegel hielten sich nicht mehr alleine durch ihr Gewicht und durch die Reibung auf der Balkenlage, sondern mussten befestigt werden. Man hat durchaus versucht, sie mit Nägeln zu sichern. So finden sich vorpräparierte Nagellöcher in frühen Flachziegeln, ja sogar in Leistenziegeln. Später wurden hingegen nur noch sehr windexponierte Ziegel an Firsten, Graten und steilen Türmen angenagelt. Nägel waren kostbar und teuer und nicht überall erhältlich. Ihre Handhabung ist ebenfalls nicht sehr praktisch. Werden sie verkantet, spalten sie den Ziegel schon

Abb. 6

Müstair, Kloster St. Johann. Spaltschindel mit Rechteckschnitt, 12,2 x 50,5 cm, wohl Mitte 17. Jahrhundert.

beim Befestigen. Beginnen sie zu rosten, sprengen sie das Loch. Und das Umdecken des Daches wird zeit- und materialintensiv. Daher war es ein glücklicher Gedanke, die Haken beim Streichen des Ziegels aus dem Ursprungsmaterial Lehm gleich mitzuformen. Das Eigengewicht, die Last der darüber liegenden Ziegel und das Gefüge der Ziegellage genügen, die Nase an der Latte festzuhalten. Die ursprünglich breiten Leistennasen wurden im Verlauf des 12. Jahrhunderts durch die flexibleren Haken- oder Klötzchennasen ersetzt.

Erfindung der Flachziegel

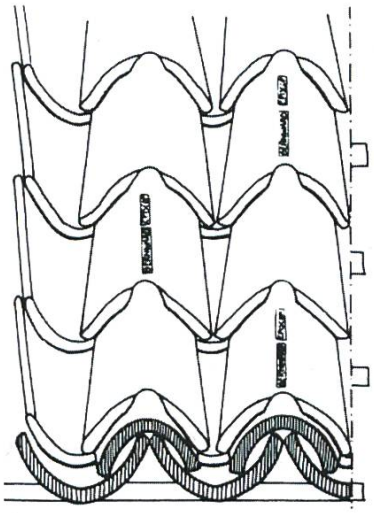
Ein Leistenziegeldach verlangt zwei unterschiedliche Ziegelformen, den Leistenziegel *(tegula)* für die Fläche und den Hohlziegel *(imbrex)* zur Deckung der zusammengeschobenen Leisten. Die Flachziegel kommen mit einem Typ aus, mit Ausnahme der Firste und Grate. Sie lassen sich zudem einfacher formen und flinker verlegen. Wie man von der Schindeldeckung gelernt hat, von der sich die Flachziegel herleiten – ein Flachziegeldach kann man als tönernes Schindeldach verstehen (vgl. Abb. 6) –, lässt sich durch die versetzte Anordnung der Ziegelreihen eine dichte Deckung erzielen. Das Aufkommen steiler Dächer hat den Flachziegeln bei Repräsentationsbauten zum Durchbruch verholfen.

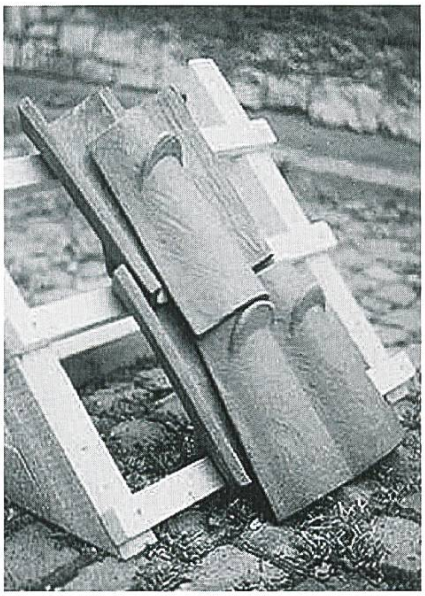
Wandel beim Hohlziegeldach

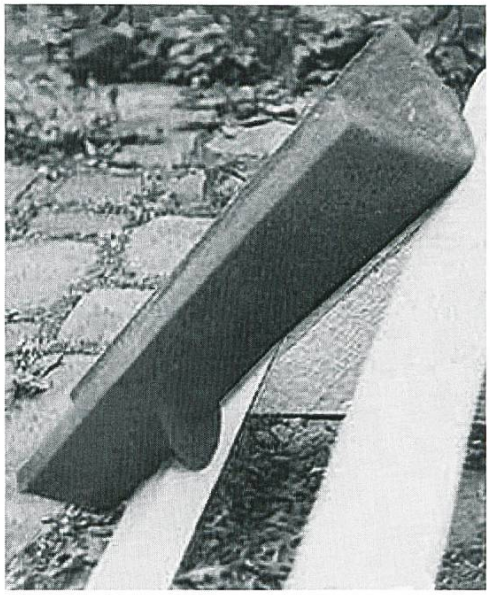
Der Wechsel vom Leistenziegeldach zum Flachziegeldach war nicht der einzige Entwicklungsstrang. Der etwas ältere Schritt, den man gemeinhin mit dem Bischof Bernward von Hildesheim um das Jahr 1000 verbindet, ersetzte die Leistenziegel durch unten liegende Hohlziegel (Abb. 7).[9] Diese wurden mit Nasen ver-

Abb. 7

Hildesheim. Bernwardziegel um 1000, nach Kruse.







sehen und konnten daher ebenso einfach angehängt werden. Mit anderen Worten: Die Nasen wurden für die Hohlziegel erfunden. Formte man am unteren Ziegelende einen Einzug, konnte man sie bis zum Anschlag ineinanderstecken, was ihnen zusätzlichen Halt verlieh.
Bei Bürgerhäusern und Wehrbauten blieb man bis ins 16. Jahrhundert den Hohlziegeln treu. Sie bildeten während des Spätmittelalters die häufigere, weil auch kostengünstigere Deckung. An die Herstellung der Flachziegel wurde vorerst ein viel höherer Anspruch an die Sorgfalt gestellt, weshalb sie exklusiven Anwendungen vorbehalten waren, während die Hohlziegel das eigentliche Massenprodukt darstellten. Flachziegel wurden erst im 16. Jahrhundert durch beschleunigte Produktionsverfahren zur günstigen Massenware, was sich auch in geringerer Detailpflege niederschlug.

Zisterziensische Leistenziegel

Eine dritte Möglichkeit scheinen einige Zisterzienserklöster ausprobiert zu haben. Sie entwickelten den Leistenziegel weiter, indem sie ihn in Anlehnung an Hohlziegel mit Einzug und Nase versahen. Auch der Herstellungsvorgang unterscheidet sich nicht von dem der Hohlziegel. Im Grunde genommen ist der zisterziensische Leistenziegel nichts anderes als ein flacher Hohlziegel, was sich auch mit der starken Hohlform der Leistenziegel von Bebenhausen zu bestätigen scheint (vgl. S. 72). Er war eine späte Mutante des antiken Leistenziegels, gepaart mit einigen Vorzügen des Hohlziegels, aber dennoch nicht lebensfähig genug, um neben ihm und den Flachziegeln zu bestehen.
Vermutlich war das Herstellungsverfahren ein bisschen aufwendiger als bei Hohlziegeln, schon weil die flache Platte ohne Stütze nach dem Streichen einsackt, während der Hohlziegel durch die Bogenform auch nach dem Entfernen der Streichlehre stehen bleibt. Zudem dürfte die tiefe Rinne des Hohlziegels den Wasserabfluss besser gewährleisten als der flache Leistenziegel. Auf jeden Fall sind die Leistenziegel im 1227 gegründeten Wettingen schon Ende des 13. Jahrhunderts als Bruchstücke in der Mauer der Annakapelle verbaut worden (Abb. 1). Auch in Bebenhausen kommen sie nur in Schichten aus der Frühzeit des Klosters vor. In Herrenalb mögen sie sich am längsten gehalten haben, weshalb wir da auch die reichhaltigste Sammlung und die besterhaltenen Exemplare vorfinden.

Alle drei Fundorte gehörten dem Zisterzienserorden an. Bebenhausen wurde zwar um 1183 als Prämonstratenserkloster gegrün-

det, ging aber schon 1190 an die Zisterzienser über. Herrenalb wurde um 1149, Wettingen hingegen erst 1227 gegründet. Herrenalb und Wettingen gingen aus der Filiation[10] von Morimond hervor und sind Enkelklöster von Lützel. Herrenalb wurde von Neubourg aus gegründet, Wettingen stammt von Salem ab. Anders in Bebenhausen, das in die Linie von Clairvaux gehört (Unterscheidet sich deshalb der Bebenhausener Ziegel von den anderen zwei?). Diese Mutter-Tochter-Beziehungen zwischen den Klöstern förderten den Austausch und führten zu abstammungsbedingten Eigenheiten. Dies hinderte die Klöster jedoch nicht daran, Anregungen auch von anderen Ordenszweigen aufzunehmen. Eine solche Austauschbörse war das jährliche Generalkapitel, wo sich die Äbte regelmässig trafen. Nach heutigem Bild erscheint die Innovation des Leistenziegels mit Einzug und Nase als rein zisterziensische Angelegenheit im süddeutsch-schweizerischen Raum. Es spricht für die Eigenständigkeit und Eigenverantwortlichkeit der einzelnen Klöster, dass solche Versuche nicht flächendeckend vonstatten gingen, sondern nur punktuell auftraten. So haben die bedeutenden Ziegeleien von Salem (Mutterkloster von Wettingen) und St. Urban (nicht weit von Wettingen) von Anfang an auf die grossen Flachziegel gesetzt, die damals ebenso neuartig waren, sich aber langfristig offenbar besser bewährten (Abb. 8).[11]

Abb. 8

St. Urban, zisterziensische Flachziegel, 13. Jahrhundert. Von links nach rechts: Gotischschnitt, Spitzschnitt und Rechteckschnitt.

In Herrenalb sind es Altfunde von 1929 sowie Neufunde von 1991/1992, die die Aufmerksamkeit der Museumsleiterin Siegrid Fiebig geweckt und den Anstoss zur vertieften Auseinandersetzung mit dieser speziellen Ziegelform gegeben hatten.

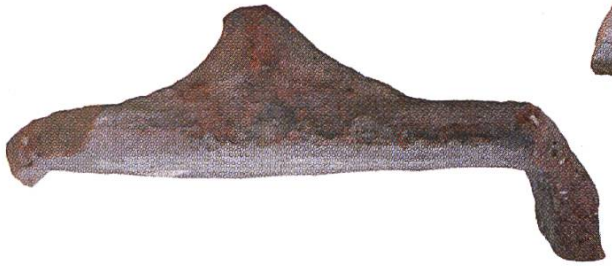
Die Herrenalber Leistenziegel (Abb. 9 und 10) weisen die genau gleichen Herstellungsmerkmale auf wie die Wettinger. Sie wurden in einem Streichrahmen zu einem rechteckigen Fladen gestrichen. In gleicher Weise wie bei den Hohlziegeln wurde dieser Lehmfladen über ein Streichbrett gelegt, welches die Innenform des Ziegels vorgab. Die Ränder wurden über die Brettkanten hinuntergebogen und bildeten die Leisten. Auf der nach oben gekehrten Rückseite wurden die Nase ausgeformt und die Fläche von Hand abgestrichen. Einziger Unterschied zum Hohlziegel: hier ein flaches Brettchen, dort eine gerundete Lehre (Model).[12] Die Brettabdrücke im Ziegel zeigen klare Kanten mit weichen Übergängen zu den Leisten und zum Einzug (Abb. 10). In der Aussenform, die mit beiden Händen an das Brettchen angestrichen wurde, verlaufen die Übergänge zum Leisten gerundet (Abb. 9). Die Nasen der Herrenalber Leistenziegel haben das Erscheinungsbild einer Hohlziegelnase mit weichem seitlichem Ausstrich, während die Nase der Wettinger Leistenziegel präzise mit zeitgleichen Flachziegelnase übereinstimmen.

Abb. 9

Herrenalb, zisterziensischer Leistenziegel. Oberer Teil mit Nase von hinten und von oben, 12./13. Jahrhundert, Breite 20,5 cm.

Abb. 10

Herrenalb, zisterziensischer Leistenziegel. Unterer Teil mit Einzug von unten und von oben, 12./13. Jahrhundert, Breite 21 cm.



Weder in Wettingen noch in Herrenalb sind ganze Leistenziegel gefunden worden. Der Wettinger ist 22,3 cm breit und mindestens 38 cm, wahrscheinlich jedoch gegen 40 cm lang. Die Herrenalber sind 21 cm breit und wohl von ähnlicher Länge.

Fazit

Die spätmittelalterlichen Leistenziegel mit Nase und Einzug sind nur in Klöstern des Zisterzienserordens aufgetaucht, weshalb sie hier *zisterziensische Leistenziegel* benannt werden. Sie sind Zwitter zwischen Leistenziegel und Hohlziegel. Mit Letzteren stimmen sie auch in der Herstellung überein. Sie wurden in der Endphase einer innovativen Zeit, die auch bezüglich Dachformen und Dachdeckung etliche Neuerungen mit sich brachte, von einem Orden ausgedacht, der in technischen Neuerungen erfolgreich war. Der zisterziensische Leistenziegel blieb jedoch eine erfolglose Mutante innerhalb der Ziegelentwicklung und verschwand nach kurzer Zeit wieder aus der Dachlandschaft.

Résumé

Dès l'aube du second millénaire ap. J.-C., les pentes des toits s'élevèrent fortement dans les régions situées au nord des Alpes, passant de 25° à 43°. On suppose que des changements climatiques sont la cause de ce raidissement, lui-même à l'origine d'une mutation technologique. L'invention du tenon permit désormais de poser simplement les tuiles, dont le remplacement était aussi facilité. Au début, les tuiles à tenon étaient encore creuses, et un des pionniers de cette technique paraît avoir été l'évêque Bernward de Hildesheim, vers l'an mil. À la fin du XIe siècle apparurent de plus en plus des tuiles plates dont la forme était inspirée de celle des tavillons. Les tuiles du bas Moyen Age à tenon et rebords à retrait constituent un troisième type. Comme elles n'ont été découvertes à ce jour que dans des monastères cisterciens, elles sont désignées ici du nom de *tuiles cisterciennes à rebords*. Forme hybride tenant à la fois de la tuile à rebords et de la tuile creuse, elles furent développées à la fin d'une période d'innovation technique, mais cette tentative resta sans suite et les tuiles cisterciennes à rebords ne tardèrent pas à disparaître.

Traduction Laurent Auberson

Adresse des Autors

Dr. Jürg Goll, Kunsthistoriker und Mittelalterarchäologe
Geschäftsleiter der Stiftung Ziegelei-Museum
– Sonnenweg 6, CH-6010 Kriens
– Rutitsch, CH-7537 Müstair

Anmerkungen

1 Vgl. dazu Michael Wyss, Les antéfixes de Saint-Denis/Antefixe von Saint-Denis, in: Ziegelei-Museum 2005, 22. Bericht der Stiftung Ziegelei-Museum, Cham 2005, S. 18–24.

2 Jürg Goll, Kleine Ziegel-Geschichte. Zur Einordnung der Ziegelfunde aus der Grabung St. Urban, in: 2. Jahresbericht der Stiftung Ziegelei-Museum, Cham 1984, S. 29–102, hier S. 46–49. Peter Hoegger, Die Kunstdenkmäler des Kantons Aargau, Band VIII, Basel 1998, S. 33–35.

3 Goll 1984, wie Anm. 2, S. 47.

4 Unpublizierte Funde aus der archäologischen Grabung des Büros Prof. Sennhauser, Zurzach.

5 Ulrich Knapp in der vorliegenden Publikation, S. 45 ff.

6 Siehe dazu Ulrich Knapp, Ottonische Architektur. Überlegungen zu einer Geschichte der Architektur während der Herrschaft der Ottonen, in: Die Ottonen. Kunst – Architektur – Geschichte, Petersberg 2002, S. 205–258, hier S. 221 f.

7 Trier, Staatsbibliothek, Hs 171/1626.

8 Mit bestem Dank an Andreas Queisser vom Prüf- und Forschungsinstitut in Sursee und Christian Keller von den Keller AG Ziegeleien für den wertvollen Gedankenaustausch. Keller weist darauf hin, dass Ziegel bei flacher Neigung schneller brechen als bei steiler. Das mag bei der Tendenz zu dünneren Ziegeln durchaus ein empirisches Argument gewesen sein.

9 Bei den Grabungen in Hildesheim wurden nicht nur Reste der Bernward-Ziegel, sondern auch Reste von Flach(?)ziegeln gefunden, z.T. mit aufgebogenem Rand. Möglicherweise handelte es sich um eine Variante von Leistenziegeln. Siehe dazu: Karl Bernhard Kruse, Der Hildesheimer Dom. Grabungen und Bauuntersuchungen auf dem Domhügel 1988 bis 1989, Hannover 2000 (Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens A 27), S. 361 ff.

10 Filiation bezeichnet ein Mutter-Tochter-Verhältnis unter den Klostergründungen, das bei den Zisterziensern streng gepflegt wurde. Tochterklöster blieben ihrem Mutterkloster verbunden und konnten ihrerseits wieder Ausgangspunkt von Filial-gründungen werden. Die ersten vier Filialklöster der Abtei Cîteaux (1098) – und damit des Zisterzienserordens überhaupt – waren die vier Primarabteien: La Ferté (1113), Pontigny (1114), Morimond und Clairvaux (beide 1115).

11 Goll 1984, wie Anm. 2, S. 60–63. Andreas Stiene, Der Ziegelbestand, in: Das Salemer Münster. Befunddokumentation und Bestandssicherung an Fassaden und Dachwerk, Stuttgart 2002, S. 279–346. Ulrich Knapp, Salem: Die Gebäude der ehemaligen Zisterzienserabtei und ihre Ausstattung, Stuttgart 2004 (Forschungen und Berichte der Bau- und Kunstdenkmalpflege in Baden-Württemberg 11), S. 166–173.

12 Präzisierend zu meinen Aussagen (Goll 1984, wie Anm. 2, S. 48) sehe ich heute eine völlig identische Herstellungsweise wie bei den Hohlziegeln, die von der Herstellung der Leistenziegel und Flachziegel in wichtigen Punkten zu unterscheiden ist.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: ZMM Inv.-Nr. 1009, 1010, gez. Peter Frei, Kantonsarchäologie Aargau
Abb. 2: Jürg Goll, 2008
Abb. 3: ZMM Inv.-Nr. 5346, Foto Jürg Goll
Abb. 4: Wikimedia.org
Abb. 5: Jürg Goll, 2007
Abb. 6: Jürg Goll, 2008
Abb. 7: Karl Bernhard Kruse, Hildesheim 1993 und 2002
Abb. 8: ZMM, Gotischschnitt, Inv.-Nr. 366, L 45,3, B 22–22,5 cm, Spitzschnitt, Inv.-Nr. 363, L 48,5, B 23,5 cm, Rechteckschnitt, Inv.-Nr. 409, L 47,5, B 22,6–23,5 cm
Abb. 9, 10: Ziegelmuseum Herrenalb, Inv.-Nr. 12-92-015 und 12-92-022, Foto Jürg Goll, 2007