

Biologische Schädigungen an Reet gedeckten Häusern in Norddeutschland und Dänemark

Dipl.-Holzwirt Angela Steinfurth

Goritas bygningsundersøgelser

Rendebanen 16

DK – 6000 Kolding

Zusammenfassung

Reet gedeckte Häuser haben seit Jahrtausend das Landschaftsbild in Dänemark und Norddeutschland geprägt und gehören zu unserem Kulturerbe. Die stolzen Handwerkstechniken wurden seit Generationen gepflegt und seit Jahrhunderten überliefert. Ein Wandel sowohl in der Verfügbarkeit, Qualität, Ernte, Lagerung, Transport und Trocknung sowie neue Regelwerke zur Brandsicherung haben zu einer Änderung der Techniken und damit des Mikroklimas im Reetdach geführt. Da Reet eine biologisch abbaubares Rohmaterial ist, das unter entsprechenden, für Weiss- und Braunfäulepilze günstigen Wachstumsbedingungen biologisch zersetzt werden kann, sind in neuer Zeit bisher unbekannte biologische Schäden mit einer reduzierten Haltbarkeit der Reetdächer zur Folge aufgetreten. Der Artikel soll die möglichen Ursachen für den vorzeitigen Abbau einiger, neuerer Reetdächer aufzeigen und die diagnostizierten, für die Schädigungen als verantwortlich anzusehenden Pilze darstellen.

Summery

The tradition of thatching has been passed down from generations to generations for thousands of years. Changes in quality of the materials used, new methods of harvesting, storage drying methods and new requirements for fire boarding have resulted in a different microclimate in the roof. Being an organic material, thatch is susceptible to decay. The paper describes the occurrence of wood decaying fungi in roofs thatched with reed and the increase of deterioration caused by these fungi.

Einleitung



Bild 1 und 2: Häuser mit Reetdach

Dänemark hat eine mehr als fünftausend Jahre lange Tradition, Häuser mit Reet (Bild 1 und 2) zu decken. Die reetgedeckten Häuser stellen entsprechend ein wichtiges Element des Kulturerbes dar [1] und gehören als fester Bestandteil zur dänischen und auch zur norddeutschen Bau – Kulturlandschaft [1]. Besonders auf der dänischen Insel Fyn, wo wir die größte Konzentration an mit Reet gedeckten Häusern in Dänemark finden, prägen die mit Reet gedeckten Häuser von je her das Landschaftsbild. Typisch für diese Region ist die Kombination von einstöckigem Fachwerkgebäude mit Reetdach [5]. Das Reet für diese Dächer wurde in Dänemark in der Regel in der näheren Umgebung geerntet und es kamen Weizen- und Roggenhalme sowie Schilf zur Anwendung. Bereits damals war den Bauherren bewusst, dass Art und Beschaffenheit des Rohmaterials eine ausschlaggebende Bedeutung für die Haltbarkeit des Reetdaches haben [5]. Daher kam der Roggenhalm nur dort zur Anwendung, wo keine Alternative gegeben war. Bereits damals kannte man auch die Bedeutung des Erntezeitpunktes für die Haltbarkeit des Daches.

In neuerer Zeit hat sich die Anzahl der mit Reet gedeckten Häuser drastisch reduziert. Allein in der Zeit von 1986-1996 sind in Dänemark 25 000 reetgedeckte Häuser verschwunden [4]. Um der Tendenz entgegenzuwirken, in Zukunft die mit Reet gedeckten Häuser nur im Freilichtmuseum besichtigen zu können, wurden verschiedene Projekte ins Leben gerufen, um die existierenden Häuser zu bewahren, aber auch die Anzahl an reetgedeckten, neuen Häusern zu erhöhen. Da sowohl die laufenden Kosten für die Instandhaltung der Reetdächer als auch für die Brandsicherung [6] bedeutend höher sind als bei anderen Dacheindeckungen, wurde in Dänemark eine Initiative [4] ergriffen, durch Dialog mit Politikern und Denkmalschutzbehörde den Trend der Reduktion der Anzahl der Reetdächer

aufzuhalten und einen ökonomischen Anreiz für Eigentümern von Reetdachhäusern zu schaffen.

Diesen Bestrebungen, das Kulturerbe zu erhalten, wirken die in den letzten Jahren bekanntgewordenen Fälle von mit Reet gedeckten Dächern mit extrem kurzer Lebensdauer (3 –10 Jahre) entgegen. Untersuchungen haben gezeigt, dass die kurze Lebensdauer auf biologische Schädigungen, besonders auf einen Befall durch holzerstörende Pilze, zurückzuführen ist.

Dieser Artikel soll die Faktoren beleuchten, die zu dem Auftreten dieser neuen, biologischen Schädigungen geführt haben, sowie die Schädlinge darstellen, die bei praxisorientierten Untersuchungen der Dächer festgestellt werden konnten.

Rohstoff Reet – Bekannte biologische Besiedlungen

Reet ist ein nachwachsender Naturbaustoff. Die Tradition das Reet zur Dacheindeckung anzuwenden, wurde über viele Generationen überliefert.



Bild 3 und 4: Instandhaltungsarbeiten an Reetdächern

Obwohl schon immer bekannt war, dass die Haltbarkeit eines mit Reet eingedeckten Daches begrenzt ist, konnte eine Haltbarkeit von bis zu 50 Jahren doch akzeptiert werden [7]. Bekannt ist auch, dass ein Reetdach von verschiedenen Organismen besiedelt wird und dass laufende Pflege und Instandhaltungsarbeiten [7] Voraussetzung für eine lange Lebensdauer sind (Bild 3 und 4).

Je nach Orientierung der Dachfläche in den vier Himmelsrichtungen siedeln sich Krustenflechten [9] (Lichenes) (Bild 5 und 6), Moose und auch verschiedene Ascomyceten (Bild 7 und 8), sowie Basidiomyceten (Bild 9) und Schleimpilze (Bild 10) auf den Reetdächern an.



Bild 5: Reet mit Flechtenbefall (*Cladonia* sp.)



Bild 6: Halm mit Flechte (63x)

Der Befall durch Ascomyceten wird besonders durch Discomyceten [10], vor allem durch das Spitzhaarige Schilfbecherchen (*Dasyscypha acutipilus*) [8] und Kugelpilzarten (*Capronia* sp.) [11] dominiert.



Bild 7 und 8: Discomyceten auf der Halmoberfläche (63 x)

In der Gruppe der Basidiomyceten werden verschiedene Arten von Helmlingen (*Mycena* sp.) [12] als normal vorkommend betrachtet. Besonders der Dehnbare Helmling (*Mycena epipterygia*) und der Purpurschneidige Helmling (*Mycena sanguinolenta*) werden oft beobachtet. Die zu erwartende Besiedelung durch eine Pilzflora ist auf der Nordseite am stärksten. Der Bewuchs durch Flechten ist in der Regel auf Umwelteinflüsse zurückzuführen.



Bild 9: Helmlinge (*Mycena* sp.)



Bild 10: Schleimpilze (*Myxomyceten*)

Die Haltbarkeit des Reetdaches ist nicht der allgemeinen Erwartung entsprechend auf der Südseite am größten. Die zu erwartende Lebenszeit einer gegen Süden ausgerichteten Dachfläche ist ungefähr 30 Jahre, während die gegen Norden gewandte Dachfläche eine Haltbarkeit bis zu 60 Jahre hat. Auf der nördlichen Dachfläche ist die genannte Pilzflora der wesentlichste zum Abbau beitragende Faktor, während auf der Südseite die UV-Strahlung des Sonnenlichtes der wesentlichste Zerstörungsfaktor ist. Die UV-Strahlung baut das Lignin in den Halmen ab, was in Kombination mit wechselweiser Durchfeuchtung und Austrocknung der obersten Schicht der Dachfläche zu einer Erosion von ca. 0,5 cm pro Jahr führt.

Rohstoff Reet – Einfluss des Ligninanteils

Der Anteil von Lignin im Schilf schwankt und ist anhängig von den Wachstumsbedingungen. Ein hoher Ligninanteil im Halm ist förderlich für die Haltbarkeit des Materials, da das Lignin eine aussteifende Funktion hat und nur schwer durch Pilze abbaubar ist. Von der Biologie der holzerstörenden Pilze ist bekannt, dass nur die Weißfäuleerreger in der Lage sind, das Lignin im Holz abzubauen. Der Abbau des Lignins resultiert in einer faserigen Zersetzung des Holzes, die als Weißfäule bezeichnet wird. In dänischen Fachkreisen ist bekannt, dass der Ligninanteil im Halm vom Nährstoffangebot, besonders vom Salzangebot an der Wuchsstelle abhängig ist. Bei einer geringen Verfügbarkeit von Nährsalzen entwickeln sich kurze, dünne und feste Halme wogegen bei einem reichlichen Nährstoffangebot lange, dicke, aber weiche Halme gebildet werden. Dies bedeutet, dass der Ligninanteil im Halm vom Nährstoffangebot abhängig ist [3].

Je nährstoffreicher das Feuchtgebiet ist, in dem die Halme wachsen, je grösser ist die Wachstumsrate und je kleiner ist die Lignifizierung [3] der Halme. Der Ligninanteil in den Halmen hat entsprechend einen ausschlaggebenden Einfluss auf die Haltbarkeit und Resistenz der Halme. Die zunehmende Versalzung sowohl der heimische als auch der Gewässer der osteuropäischen Herkunftsländer hat in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung für die Resistenz des Reets gegen biologische Schäden, besonders den Befall durch Weifäulepilze.

Rohstoff Reet – Ernte und Herkunft

Der Tradition entsprechend wird das heimische Reet im Winter geerntet. Die Qualität des Reets ist vom Erntezeitpunkt abhängig [3]. Normalerweise können bei der Winterernte Halme von einer Länge von 125-180 cm geerntet werden. Bei der Verwendung von Halmen von Weizen hat die Züchtung von neuen Weizensorten zu späteren Erntezeitpunkten geführt. Das später geerntete Stroh ist mehr brüchig und hat damit eine kürzere Lebensdauer. Weiter hat die Tatsache, dass das kürzere Stroh nur an einer Stelle auf dem Dach fixiert werden kann, einen Einfluss auf die Haltbarkeit des Reetdaches. Nach der Ernte wird das Reet gebündelt und auf 16 % Feuchte getrocknet. Der Feuchtegehalt der hat eine ausschlaggebende Bedeutung für die Anfälligkeit für einen eventuellen Pilzbefall. Hierbei ist wichtig, dass der Abbund nicht zu stramm erfolgt, da das Rohr sonst flachgedrückt wird und nicht ausreichend trocknen kann. Eine erhöhte Nachfrage nach Reet in den letzten Jahren, die nicht mehr durch einheimisches Rohmaterial gedeckt werden konnte, hat dazu geführt, dass zunehmend Rohmaterial aus Ländern wie Polen, Ungarn, Ukraine und aus dem Baltikum importiert wurden. Problematisch hierbei ist die Tatsache, dass weder der Erntezeitpunkt, die Qualität des Reets (Lignifizierung und Länge der Halme) noch die Trocknung, die Feuchtverhältnisse unter dem Transport und die Lagerung kontrolliert sind. Untersuchungen des Labors haben gezeigt, dass das Rohmaterial teilweise bereits bei Ankunft und vor der Verarbeitung vorgeschädigt war.

Handwerkliche Ausführungen

Beschäftigt man sich mit der Problematik der biologischen Schädigung von Reetdächern sind auch die neuen Techniken in der handwerklichen Ausführung bei der Eindeckung mit in Betracht zu ziehen. Die Theorie, dass eine dickere Reetschicht von bis zu 40 cm in einer längeren Lebenszeit des Daches resultiert, hat sich in vielen Fällen als Trugschluss erwiesen. Aufgrund mangelnder Verfügbarkeit kommen kurze und dünne Halme zum Einsatz. Die Reetschicht wird dadurch sehr kompakt und der Dachneigungswinkel verringert.

Eine kompakte Reetschicht wird nicht ausreichend durchlüftet, der verringerte Neigungswinkel trägt dazu bei, dass das Wasser nicht zufriedenstellend und schnell genug ablaufen kann. Weiter haben neue Regelungen zur Brandsicherung [6] von Reetdächern in Dänemark dazu geführt, dass laut Vorschrift auf der Unterseite des Daches ein Brandschutz anzubringen ist, der die Luftzirkulation verhindert. Eine Kombination der genannten Faktoren hat dazu geführt, dass die Dachflächen nicht wie bei der traditionellen Eindeckung nur auf der Oberfläche feucht werden, sondern eine Durchfeuchtung der Reetschicht bis in eine Tiefe von 15- 20 cm auftritt.

Neue biologische Schädigungen

In den letzten Jahren sind vermehrt auffällige Schädigungen an Reetdächern aufgetreten, die auf einen bisher unbekannten Befall durch Basidiomyceten zurückzuführen sind. Bemerkenswert dabei ist, dass die Schäden an neuen Dächern, die 3 bis 10 Jahre alt sind, auftreten.

Umfangreiche praxisorientierte Untersuchungen des Labors Goritas haben gezeigt, dass die neuen Schädigungen häufig auf einen Befall durch Pilze zurückzuführen sind, die als holzzerstörende Pilze bekannt sind. Hierbei konnten sowohl Weißfäuleerreger als auch Braunfäuleerreger identifiziert werden.

Braunfäule und Weissfäuleerreger

Besonders der häufig auftretende Befall durch den Braunen Kellerschwamm (*Coniophora puteana*) [2] macht sich durch makroskopisch sichtbare gelbliche Flecken auf der neu eingedeckten Dachfläche bemerkbar (Bild 11 und 12). Der Braune Kellerschwamm ist ein für die Zerstörung von Bauholz bekannter Basidiomycet, der zur Familie der Coniophoraceae gehört. Der Braune Kellerschwamm ist ein häufig auftretenden Bauholzpilz, der unter optimalen Wachstumsbedingungen eine schnell fortschreitende Braunfäule, bei der ausschließlich die Cellulose im Holz enzymatisch abgebaut wird, erzeugt. Der Braune Kellerschwamm konnte anhand von Myzelien (Bild 14 und 15) und Fruchtkörpern (Bild 13) auf und im Innern den Halme eindeutig identifiziert werden. Der Braune Kellerschwamm ist besonders für seine Fähigkeit, schwankende Holzfeuchten zu meistern, bekannt. Eine ausführliche Darstellung der diagnostizierten holzzerstörenden Pilze würde den Rahmen des Artikels sprengen.



Bild 11 und 12: Neu gedeckte Reetdächer mit charakteristischen, gelblichen Flecken



Bild 13: Fruchtkörper Brauner Kellerschwamm (*Coniophora puteana*) auf Reet



Bild 14: Myzelbildung im Halminneren



Bild15: braunfäuleähnlicher“ Bruch der Halme

Neben dem Braunen Kellerschwamm konnten an den vorzeitig geschädigten Reetdächern auch Vertreter der Porenschwammfamilie diagnostiziert werden. Hier sind besonders die zu den Braunfäuleerregern zählenden *Antrodia* -Arten (Bild 16 und 17) sowie die in der Regel zu den Weissfäuleerregern zählenden *Trametes*-Arten zu nennen.



Bild 16: Halm mit Myzel



Bild 17: Myzel (Mikroskopie 600 fach)

Auch hier können die Kenntnisse der Lebensweise dieser Pilze aus dem Bereich des biologischen Abbaus des Holzes herangezogen werden, da die Porenschwämme auch als Zerstörer des verbauten Holzes bekannt sind.



Bild 18 und 19: Halme mit Fruchtkörpern von Rindenpilzen (Corticaceae)

Die artenreiche Familie der Rindenpilze (Bild 17 und 18), die normalerweise sowohl für den Abbau von abgestorbenem Holz im Wald zur Aufrechterhaltung des biologischen Gleichgewichtes in der Natur als auch von sehr feuchtem Bauholz bekannt ist, konnte ebenfalls als Zerstörer des Reets diagnostiziert werden.

Zur Familie werden bis zu 70.000 Arten gerechnet, denen eine besondere Bedeutung beim Abbau der Biomasse zukommt. Der Familie der Rindenpilze wurde jahrelang keine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit der Zerstörung von Holzkonstruktionen in Gebäuden geschenkt. Entweder wurden sie durch ihr vergesellschaftetes Auftreten mit anderen Holzzerstörern nicht korrekt identifiziert und als sekundär betrachtet oder es wurde ihnen keine besonders große Zerstörungskraft nachgesagt.



Bild 20: Halm mit Oberflächenmyzel

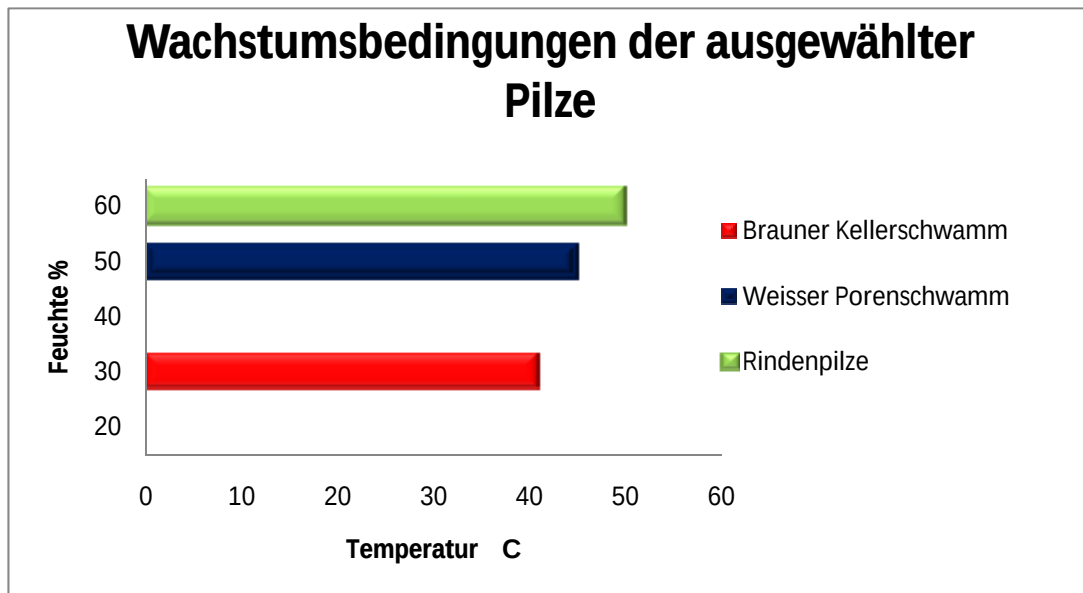


Bild 21: Halm mit „weissfäule-ähnlicher“ Abbaustruktur

Ergebnisse und Diskussion

Die systematischen, mikroskopischen Untersuchung von biologisch geschädigten Reetdächern, die nicht älter als 10 Jahre waren, haben gezeigt, dass das Reet dieser Dächer in der Regel über die bekannte biologische Pilzflora hinaus von Basidiomyceten befallen wird, die als holzzerstörende Pilze bekannt sind. Das Auftreten dieser Pilze auf einem neuen Substrat, nämlich dem Reet ist mit den sich ändernden Feuchtverhältnissen im Reet in Zusammenhang zu bringen. Das bisher nicht beobachtete Auftreten von holzzerstörenden Pilzen als Ursache für die rapide fortschreitenden biologischen Zerstörungen des Reets ist auf eine Änderung der Feuchtverhältnisse im Reet zurückzuführen. Diese Änderung ist nicht nur auf einen Faktor sondern auf eine Kombination von den im Artikel genannten Faktoren wie Qualitätseigenschaften des Reets, Beschaffenheit des Reets (Länge und Dicke), Lignifizierungsgrad, Herkunftsland, Erntezeitpunkt, Trocknung, Lagerung und Transport sowie Änderung der handwerklichen Techniken und Brandschutzmassnahmen zurückzuführen. Ausschlaggebend für die Besiedlung durch sowohl Lignin als auch Cellulose abbauende Pilze ist die Tatsache, dass das Reet nicht nur oberflächlich feucht wird, sondern dass sich die erhöhte Feuchtigkeit über einen

längeren Zeitraum in den tieferen Schichten des Reets einstellt. Es wurden Pilze identifiziert, die typisch sowohl in Dänemark als auch in Norddeutschland vorkommen und deren Sporen entsprechend in der Luft vorhanden sind und unter günstigen Wachstumsbedingungen auskeimen.



Da Reet auch aus den von den holzerstörenden Pilzen enzymatischen abbaubaren Stoffen (Lignin und Cellulose) besteht, hat sich aufgrund der veränderten Feuchteverhältnisse eine neue ökologische Nische für die holzerstörenden Pilze eröffnet. Wichtig hierbei ist, dass die genannten Feuchteverhältnisse über längere Zeit in den tieferen Schichten des Reets erhalten bleiben, da sich sonst ein Befall durch die genannten Pilze nicht entwickeln kann.

Ausblick

Die neu aufgetretenen biologischen Schäden an Reetdächern haben die Aufmerksamkeit von Bauherren, Denkmalschutzbehörden, Historikern, Handwerkern und Rohstofflieferanten –und in Dänemark auch der Versicherungen – erregt. Wird diese Aufmerksamkeit in Zukunft dem Rohstoff Reet gewidmet und das Bewusstsein der Handwerker bei der Ausführung geschärft sowie eine Qualitätssicherung besonders für importierte Rohstoffe etabliert, kann verhindert werden, dass das Reetdach in Zukunft in Dänemark und Norddeutschland seltener wird. Dazu werden auch in Zukunft praxisorientierte Untersuchungen und Forschungsvorhaben, Schulungen der Handwerker sowie ein Qualitätsmanagement beim Import erforderlich sein.

Literatur

- [1] Foreningen Stråtag – *Stråtaget – en del af vores kulturarv*
- [2] Reybekill de, I. (2007): *Gul Tømmersvamp i stråtaget – hvor kommer den fra?*
Stråtag
- [3] Tarp L. (2008): *Tækkebogen -Materialer*
- [4] www.foreningen-straatag.dk
- [5] Raadvad 2003. *Stråtage før og nu.*
- [6] Brandteknisk vejledning 37, Dansk Brandteknisk Institut
- [7] Fredningstyrelsen (1980): *Rapport om håndværk og bygningsrestaurering.*
- [8] Keizer, G. J.: *Die Enzyklopädie der Pilze*
- [9] Dissing, H., Hansen, L. Søchting, U. (1985): *Introduction til Svampe*
- [10] Knudsen, H., Petersen, J. H.: *Politikens Svampebog*
- [11] Webster, J. (1979): *Introduction to Fungi.* Second edition, Cambridge University press, Cambridge.
- [12] Anthony, P. A. (1999): *The macrofungi and decay of roofs thatched with water reed, Phragmites australis.* Mycological Research, 103, pp 1346-1352, Cambridge University press.

Dipl.-Holzwirt Angela Steinfurth
Goritas bygningsundersøgelser
Haderslevvej 108
DK-6000 Kolding

as@goritas.dk

www.goritas.dk