



Informationen zum Pressegespräch

Greifswald, 12. Januar 2009

Weißfäulepilze können Reetdächer zerstören

Das Projekt

Das Projekt „Untersuchungen zur mikrobiellen Besiedlung und Beständigkeit von Reet als Dacheindeckungsmaterial“ wurde finanziert aus Mitteln des „Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung“ (EFRE) und des Landes Mecklenburg-Vorpommern sowie der Reetdachdeckerinnung Mecklenburg-Vorpommern.

Die Untersuchungen wurden vom *Institut für Marine Biotechnologie e.V.* Greifswald durchgeführt.

Prof. Dr. Frieder Schauer, Antragsteller und wissenschaftlicher Leiter des Projekts*

Prof. em. Dr. Hanns Kreisel, Literaturrecherchen und taxonomische Einordnung der Pilze

Dr. habil. Klaus Hofmann, Experimentelle Bearbeitung des Projekts, Verfasser des Sachberichts

Dipl.-Biol. Korinna Kordon, Experimentelle Bearbeitung des Projekts, Zuarbeiten zum Sachbericht

Prof. Dr. Ulrike Lindequist, Antragstellerin und stvtr. Direktorin des Inst. f. Marine Biotechnol. e.V.*

Dr. habil. Sabine Mundt, Projektberatung, Verwaltung d. Finanzen/Personaleinstellung*

Dipl.-Biol. Anne Reinhard, Stammhaltung und Vorkultivierung zur taxonomischen Analyse*

*gleichzeitig tätig an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Die Recherche

Im Rahmen dieses Projektes wurden zunächst umfangreiche Literaturrecherchen zur mikrobiellen Besiedlung von natürlichen Schilf-Beständen und von mit Reet gedeckten Dächern durchgeführt, wobei die Erfassung von Pilzen im Mittelpunkt stand. Das im Rahmen einer umfassenden Recherche durch Herrn Prof. em. Dr. Kreisel erarbeitete Datenmaterial liefert erstmals einen kompletten Überblick über die bisher an Reet beschriebenen ca. 330 Pilzarten und erfasst, soweit verfügbar, Angaben zu deren Verbreitung und besonderen Eigenschaften. Damit wurde eine solide Basis für die weiteren experimentellen Arbeiten geschaffen. Es erwies sich allerdings, dass zusätzlich zu den in der Literatur beschrieben und in der Datei aufgeführten Arten, zahlreiche weitere Pilz- und Bakterienarten sowie Algen, Flechten und Moose auf Reetdächern vorkommen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass weltweit zwischen 500 und 1000 Organismen-Arten prinzipiell an lebenden bzw. geernteten Schilfhalmern vorkommen können. Je nach geographischer Region und Umweltbedingungen (Klima, Temperatur, Feuchtigkeit u.a.) dominieren jedoch immer nur einzelne Gruppen davon.

Die Suche nach dem Verursacher des Verrottungsprozesses

Eine wesentliche Aufgabe des Projekts bestand darin, die für den schnellen Verrottungsprozess zuständigen Organismen-Arten zu finden und zu isolieren, wobei der Schwerpunkt auf Pilze und Bakterien gelegt wurde, obwohl auch einige Algen analysiert wurden.

Beprobungen geschädigter Reetdächer durch Mitarbeiter des Institutes für Marine Biotechnologie e.V., Greifswald, in Zusammenarbeit mit verschiedenen Reetdachdeckern ergaben ein umfangreiches Probenmaterial, aus dem mit Hilfe geeigneter Anreicherungs- und Selektionsmethoden 91 Stämme von Bakterien und 68 Pilzstämme isoliert werden konnten. Es handelt sich dabei um den ersten Versuch

einer wissenschaftlichen Bestandsaufnahme Reet bewohnender Mikroorganismen. Die isolierten Pilze wurden diagnostiziert und in die jeweiligen taxonomischen Gruppen eingeordnet. Es handelt sich dabei um Pilze, die fast ausnahmslos auf lebenden Schilf-Beständen nicht gefunden werden. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass Reetdächer in aller Regel aus der unmittelbaren Umgebung (Wald und andere Vegetation, Bodenstreu, Luft) mit schädigenden Mikroorganismen kontaminiert werden und die an den lebenden Schilfhalmen ursprünglich vorhandenen (und teilweise importierten) Mikroorganismen kaum von Bedeutung sind. Voraussetzung dafür ist, dass die Lagerzeiten vor Verlegung des Reets nicht extrem ausgedehnt werden bzw. unter feuchten Bedingungen gelagert wurde.

Die isolierten Bakterien und Pilze wurden hinsichtlich ihrer Fähigkeiten zum Abbau der organischen Substanz von Reet getestet. Es konnte eine größere Anzahl von Bakterien und Pilzen nachgewiesen werden, die Cellulose sowie Hemicellulosen (Xylane) abbauen können (14 % der Bakterien- und 46 % der Pilzisolat). Außerdem wurden einige Pilze mit Fähigkeiten zum Ligninabbau isoliert, u.a. *Pycnoporus cinnabarinus*, *Coprinus spec.* und *Geotrichum candidum*. Zur Einschätzung des Ausmaßes der Reet schädigenden Aktivitäten wurden bei ausgewählten Stämmen nach Kultivierung unter Laborbedingungen die Aktivitäten von Enzymen gemessen, die Bestandteile des Reets angreifen können (Cellulase, Xylanase bzw. Laccase, Mangan-Peroxidase und manganunabhängigen Peroxidase).

Darüber hinaus wurde versucht, die Natur der auf geschädigten Reetdächern häufig beobachteten schleimig-grünen Beläge zu analysieren. In der untersuchten Probe konnten weder Cyanobakterien („Blualgen“) noch andere Bakterien mit Fähigkeiten zur Bindung von Luftstickstoff nachgewiesen werden. Vielmehr handelte es sich bei den aus dem Probematerial erhaltenen Anreicherungskulturen um einzellige bzw. wenigzellige Grünalgen sowie um schleimbildende Bakterien. Beide Organismengruppen können Reet höchstwahrscheinlich nicht angreifen, jedoch durch Bindung von Wasser im Kohlenhydrat-Schleim - Grünalgen eventuell zusätzlich durch Ausscheidung von Photosyntheseprodukten (Zucker, Aminosäuren) - ein günstiges Milieu für Reetschädlinge schaffen.

Die Laborexperimente und die Ergebnisse

Durch einen neu entwickelten Test wurde der Abbau von Reetproben verschiedener Herkunft durch im Rahmen dieses Projektes isolierten Bakterien, den Pilz *Umbelilopsis isabellina* mit Fähigkeit zum Abbau von Cellulose sowie durch Lignin abbauende sogenannte Weißfäulepilze untersucht. Innerhalb der Versuchsdauer von zehn Wochen konnten dabei sowohl in den Kontrollansätzen ohne Mikroorganismen wie in den Ansätzen mit den Cellulose abbauenden Bakterien und dem Pilz *Umbelilopsis isabellina* praktisch keine Massenverluste registriert werden. Dagegen zeigten die Proben, die mit den Weißfäulepilzen *Pycnoporus cinnabarinus* und *Trametes versicolor* beimpft wurden, nicht nur eine Abnahme der Trockensubstanz bis nahezu 80% vom Ausgangsgewicht, sondern auch deutliche Einbußen an Elastizität und Stabilität der getesteten Reethalme. **Daraus muss der Schluss gezogen werden, dass ausschließlich Pilze mit Lignin abbauenden Fähigkeiten (Weißfäulepilze) in der Lage sind, intaktes Reet anzugreifen.** Ob in der Folge dieser starken Primär-Schädigung der Reetstruktur auch andere Mikroorganismen, die ausschließlich Cellulose oder Hemicellulosen abbauen können, am weiteren Abbau des Reets beteiligt sind, müssen spätere Untersuchungen zeigen.

Es konnten deutliche Unterschiede im Massenverlust der untersuchten Reetchargen ermittelt werden. Doppelbestimmungen reichen jedoch zur sicheren Bewertung dieser Unterschiede nicht aus, so daß größere Mengen von Parallelproben getestet und die Bedingungen weiter optimiert werden müssen. Ein erster Modellversuch mit jeweils zehn Parallelproben mit *Pycnoporus cinnabarinus* als Testorganismus und zwei Reetproben verschiedener Herkunft zeigte jedoch bereits, dass mittels dieses Tests Qualitätsunterschiede zwischen verschiedenen Reetproben ermittelt werden können. **Insofern sind nunmehr Voraussetzungen und Bedingungen geschaffen worden, um die Qualitätsunterschiede unterschiedlicher Reetsorten zu vergleichen und möglicherweise Voraussagen zur prinzipiellen Haltbarkeit und mikrobiellen Stabilität der in Deutschland zur Verfügung stehenden Reetsorten (inclusive Importware) zu treffen.**

Durch den Test konnte nachgewiesen werden, dass unter optimalen Laborbedingungen mit einem von einem Reetdach isolierten besonders aktiven Weißfäulepilz bereits innerhalb von 35 Tagen ein

Masseverlust von 23 % bei Einsatz von vorher ungeschädigtem Reet erreicht werden kann. Da unter natürlichen Bedingungen auf den Reetdächern innerhalb einer so kurzen Zeit niemals ein solch massiver Masseverlust auftritt, muss angenommen werden, dass nicht allein das Vorkommen des Pilzes auf dem Dach, sondern vor allem die dort herrschenden Umweltbedingungen entscheidend für die Wirksamkeit des dort angesiedelten ligninolytischen Pilzes sind.

Der erarbeitete Test liefert auch die experimentelle Grundlage für eine notwendige Weiterbearbeitung der Problematik, insbesondere für die Untersuchung des Einflusses von Umweltbedingungen auf die Förderung bzw. Hemmung der Reet schädigenden Mikroorganismen sowie für Laborexperimente mit Hemmstoffen zur Entwicklung von Bekämpfungsstrategien gegen eine vorzeitige Reetverrottung.

Ansprechpartner für Rückfragen:

Weitere Informationen

Landesinnungsverband des Dachdeckerhandwerks Mecklenburg-Vorpommern

<http://www.liv-dach.de/index1.html>

Angewandte Mikrobiologie an der Universität Greifswald, Institut für Marine Biotechnologie e.V.

<http://www.mikrobiologie.uni-greifswald.de/index.php?id=34>

Gesellschaft zur Qualitätssicherung Reet mbH <http://www.reetdachdeckung.de>

Ansprechpartner für Rückfragen:

Prof. Dr. Frieder Schauer

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Institut für Mikrobiologie, Abteilung für Angewandte Mikrobiologie

Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 15a, 17489 Greifswald

Telefon 0 3834 86-4204

Telefax 03834 86-4202

schauer@uni-greifswald.de

Projekt, finanziert aus Mitteln des „Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung“ (EFRE) und des Landes Mecklenburg-Vorpommern sowie der Reetdachdeckerinnung Mecklenburg-Vorpommern

Untersuchungen zur mikrobiellen Besiedlung und Beständigkeit von Reet als Dacheindeckungsmaterial

Institut für Marine Biotechnologie e.V.

Prof. Dr. Frieder Schauer, Antragsteller und wissenschaftlicher Leiter des Projekts*

Prof. em. Dr. Hanns Kreisel, Literaturrecherchen und taxonomische Einordnung der Pilze

Dr. habil. Klaus Hofmann, Experimentelle Bearbeitung des Projekts, Verfasser des Sachberichts

Dipl.-Biol. Korinna Kordon, Experimentelle Bearbeitung des Projekts, Zuarbeiten zum Sachbericht

Prof. Dr. Ulrike Lindequist, Antragstellerin und stvtr, Direktorin des Inst. f. Marine Biotechnol. e.V.*

Dr. habil. Sabine Mundt, Projektberatung. Verwaltung d. Finanzen/Personaleinstellung*

Dipl.-Biol. Anne Reinhard, Stammhaltung und Vorkultivierung zur taxonomischen Analyse*

*gleichzeitig tätig an der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse

Im Rahmen dieses Projektes wurden zunächst umfangreiche Literaturrecherchen zur mikrobiellen Besiedlung von natürlichen Schilf-Beständen und von mit Reet gedeckten Dächern durchgeführt, wobei die Erfassung von Pilzen im Mittelpunkt stand. Das im Rahmen einer umfassenden Recherche durch Herrn Prof. em. Dr. Kreisel erarbeitete Datenmaterial liefert erstmals einen kompletten Überblick über die bisher an Reet beschriebenen ca. 330 Pilzarten und erfasst, soweit verfügbar, Angaben zu deren Verbreitung und besonderen Eigenschaften. Damit wurde eine solide Basis für die weiteren experimentellen Arbeiten geschaffen. Es erwies sich allerdings, dass zusätzlich zu den in der Literatur beschrieben und in der Datei aufgeführten Arten, zahlreiche weitere Pilz- und Bakterienarten sowie Algen, Flechten und Moose auf Reetdächern vorkommen, so dass davon ausgegangen werden kann, dass weltweit zwischen 500 und 1000 Organismen-Arten prinzipiell an lebenden bzw. geernteten Schilfhalmern vorkommen können. Je nach geographischer Region und Umweltbedingungen (Klima, Temperatur, Feuchtigkeit u.a.) dominieren jedoch immer nur einzelne Gruppen davon. Eine wesentliche Aufgabe des Projekts bestand darin, die für den schnellen Verrottungsprozeß zuständigen Organismen-Arten zu finden und zu isolieren, wobei der Schwerpunkt auf Pilze und Bakterien gelegt wurde, obwohl auch einige Algen analysiert wurden.

Beprobungen geschädigter Reetdächer durch Mitarbeiter des Institutes für Marine Biotechnologie e.V., Greifswald, in Zusammenarbeit mit verschiedenen Reetdachdeckern ergaben ein umfangreiches Probenmaterial, aus dem mit Hilfe geeigneter Anreicherungs- und Selektionsmethoden 91 Stämme von Bakterien und 68 Pilzstämme isoliert werden konnten. Es handelt sich dabei um den ersten Versuch einer wissenschaftlichen Bestandsaufnahme Reet bewohnender Mikroorganismen. Die isolierten Pilze wurden diagnostiziert und in die jeweiligen taxonomischen Gruppen eingeordnet. Es handelt sich dabei um Pilze, die fast ausnahmslos auf lebenden Schilf-Beständen nicht gefunden werden. **Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass Reetdächer in aller Regel aus der unmittelbaren Umgebung (Wald und andere Vegetation, Bodenstreu, Luft) mit schädigenden Mikroorganismen kontaminiert werden und die an den lebenden Schilfhalmen ursprünglich vorhandenen (und teilweise importierten) Mikroorganismen kaum von Bedeutung sind.** Voraussetzung dafür ist, dass die Lagerzeiten vor Verlegung des Reets nicht extrem ausgedehnt werden bzw. das Reet unter feuchten Bedingungen gelagert wurde.

Die isolierten Bakterien und Pilze wurden hinsichtlich ihrer Fähigkeiten zum Abbau der organischen Substanz von Reet getestet. Es konnte eine größere Anzahl von Bakterien und Pilzen nachgewiesen werden, die Cellulose sowie Hemicellulosen (Xylane) abbauen können (14 % der Bakterien- und 46 % der Pilzisolat). Außerdem wurden einige Pilze mit Fähigkeiten zum Ligninabbau isoliert, u.a. *Pycnoporus cinnabarinus*, *Coprinus spec.* und *Geotrichum candidum*. Zur Einschätzung des Ausmaßes der Reet schädigenden Aktivitäten wurden bei ausgewählten Stämmen nach Kultivierung unter Laborbedingungen die Aktivitäten von Enzymen gemessen, die Bestandteile des Reets angreifen können (Cellulase, Xylanase bzw. Laccase, Mangan-Peroxidase und manganunabhängige Peroxidase).

Darüber hinaus wurde versucht, die Natur der auf geschädigten Reetdächern häufig beobachteten schleimig-grünen Beläge zu analysieren. In der untersuchten Probe konnten weder Cyanobakterien („Blualgen“) noch andere Bakterien mit Fähigkeiten zur Bindung von Luftstickstoff nachgewiesen werden. Vielmehr handelte es sich bei den aus dem Probematerial erhaltenen Anreicherungskulturen um einzellige bzw. wenigzellige Grünalgen sowie um schleimbildende Bakterien. Beide Organismengruppen können Reet höchstwahrscheinlich nicht angreifen, jedoch durch Bindung von Wasser im Kohlenhydrat-Schleim - Grünalgen eventuell zusätzlich durch Ausscheidung von Photosyntheseprodukten (Zucker, Aminosäuren) - ein günstiges Milieu für Reetschädlinge schaffen.

Durch einen neu entwickelten Test wurde der Abbau von Reetproben verschiedener Herkunft durch im Rahmen dieses Projektes isolierten Bakterien, den Pilz *Umbelilopsis isabellina* mit Fähigkeit zum Abbau von Cellulose sowie durch Lignin abbauende sogenannte Weißfäulepilze untersucht. Innerhalb

der Versuchsdauer von zehn Wochen konnten dabei sowohl in den Kontrollansätzen ohne Mikroorganismen wie in den Ansätzen mit den Cellulose abbauenden Bakterien und dem Pilz *Umbelilopsis isabellina* praktisch keine Massenverluste registriert werden. Dagegen zeigten die Proben, die mit den Weißfäulepilzen *Pycnoporus cinnabarinus* und *Trametes versicolor* beimpft wurden, nicht nur eine Abnahme der Trockensubstanz bis nahezu 80% vom Ausgangsgewicht, sondern auch deutliche Einbußen an Elastizität und Stabilität der getesteten Reethalme. **Daraus muss der Schluss gezogen werden, dass ausschließlich Pilze mit Lignin abbauenden Fähigkeiten (Weißfäulepilze) in der Lage sind, intaktes Reet anzugreifen.** Ob in der Folge dieser starken Primär-Schädigung der Reetstruktur auch andere Mikroorganismen, die ausschließlich Cellulose oder Hemicellulosen abbauen können, am weiteren Abbau des Reets beteiligt sind, müssen spätere Untersuchungen zeigen.

Es konnten deutliche Unterschiede im Massenverlust der untersuchten Reetchargen ermittelt werden. Doppelbestimmungen reichen jedoch zur sicheren Bewertung dieser Unterschiede nicht aus, so dass größere Mengen von Parallelproben getestet und die Bedingungen weiter optimiert werden müssen. **Ein erster Modellversuch mit jeweils zehn Parallelproben mit *Pycnoporus cinnabarinus* als Testorganismus und zwei Reetproben verschiedener Herkunft zeigte jedoch bereits, dass mittels dieses Tests Qualitätsunterschiede zwischen verschiedenen Reetproben ermittelt werden können. Insofern sind nunmehr Voraussetzungen und Bedingungen geschaffen worden, um die Qualitätsunterschiede unterschiedlicher Reetsorten zu vergleichen und möglicherweise Voraussagen zur prinzipiellen Haltbarkeit und mikrobiellen Stabilität der in Deutschland zur Verfügung stehenden Reetsorten (inklusive Importware) zu treffen.**

Durch den Test konnte nachgewiesen werden, dass unter optimalen Laborbedingungen mit einem von einem Reetdach isolierten besonders aktiven Weißfäulepilz bereits innerhalb von 35 Tagen ein Masseverlust von 23 % bei Einsatz von vorher ungeschädigtem Reet erreicht werden kann. Da unter natürlichen Bedingungen auf den Reetdächern innerhalb einer so kurzen Zeit niemals ein solch massiver Masseverlust auftritt, muss angenommen werden, dass **nicht allein das Vorkommen des Pilzes auf dem Dach, sondern vor allem die dort herrschenden Umweltbedingungen entscheidend für die Wirksamkeit des dort angesiedelten ligninolytischen Pilzes sind.**

Der erarbeitete Test liefert auch die experimentelle Grundlage für eine notwendige Weiterbearbeitung der Problematik, insbesondere für die Untersuchung des Einflusses von Umweltbedingungen auf die Förderung bzw. Hemmung der Reet schädigenden Mikroorganismen sowie für Laborexperimente mit Hemmstoffen zur Entwicklung von Bekämpfungsstrategien gegen eine vorzeitige Reetverrottung.