

Die Zitadelle in Mainz, ein bemerkenswerter Standort für Moose

von **Albert Oesau**

Inhaltsübersicht

Kurzfassung

Abstract

1. Einleitung
2. Das Untersuchungsgebiet
3. Methoden
4. Ergebnis
 - 4.1 Die Moosflora
 - 4.1.1 Lebermoose (Hepaticae)
 - 4.1.2 Laubmoose (Musci)
 - 4.2 Ökologisches Verhalten der Moose
 - 4.3 Lebensformenspektrum
 - 4.4 Arealtypen
 - 4.5 Häufigkeitswerte
5. Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten
6. Diskussion
7. Literatur

Kurzfassung

In den Jahren 1996 und 1997 wurde die Moosflora der Zitadelle, einer barocken Befestigungsanlage in Mainz, untersucht. Auf einer Fläche von insgesamt 11 ha ergab sich eine erstaunliche Vielfalt von 61 Moosarten. Ungewöhnlich hoch war auch der Anteil an Rote-Liste-Arten. So fanden sich zehn in ihrer Existenz gefährdete Moose, wie *Grimmia crinita*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Rhynchostegium rotundifolium* und *Trichostomum brachydontium*. Aufgrund des warm-trockenen innerstädtischen Kleinklimas war die Anzahl der Lebermoose mit zwei Arten sehr gering. Dank der Lage in einem „Geschützten Landschaftsbestandteil“ sind derzeit keine aktuellen Gefährdungsfaktoren zu erkennen. Langfristig gesehen stellt jedoch die zunehmende Verdrängung der Moose durch Sträucher und Bäume eine ernste Gefahr dar.

Abstract

The baroque fortification in Mainz, called "Zitadelle", a site of remarkable moss species

In 1996 und 1997 the mossflora of the Zitadelle in the city of Mainz, a baroque fortification, has been investigated. Growing on an area of 11 ha 61 moss species have been found, of which ten moss species are endangered. Important moss species are *Grimmia crinita*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Rhynchostegium rotundifolium*, and *Trichostomum brachydonitium*. Because of the xerothermic city climate only two Hepaticae could be found. Thanks to the situation in a protected area essential factors affecting the mossflora are not known at the present time. In the long run the growing shrubs and trees are seriously endangering the moss flora.

1. Einleitung

Im Rahmen einer Untersuchung über die Verbreitung und Vergesellschaftung epolithischer Moose im nördlichen Oberrheintal (OESAU 1995) wurde auch die Zitadelle in Mainz begangen. Dabei zeigte sich eine erstaunliche Artenvielfalt, zumal es sich um einen Biotop inmitten einer Großstadt handelt. Wie außerordentlich artenreich nicht nur die Moosflora, sondern auch die Flechtenflora dieses Lebensraumes ist, haben die Untersuchungen von BURGHAUSE (1998, unveröff.) und THÜS (2001) gezeigt. Um die Moosflora möglichst vollständig zu erfassen, wurde das gesamte Gelände der Zitadelle, soweit es öffentlich zugänglich ist, abgesucht. Über die Ergebnisse wird im folgenden berichtet.

2. Das Untersuchungsgebiet

Die Zitadelle ist eine ehemalige barocke Festungsanlage, die in den Jahren 1655 bis 1696 als Wehranlage erbaut wurde (Abb. 1). Die ersten Bauten auf der strategisch wichtigen Kuppe des Jakobsberges datieren bis 1329 zurück. Die gesamte Festungsanlage mit ihren 30 bis 50 m breiten Gräben und ihren aus Kalksteinen gefertigten Mauern nimmt eine Fläche von 340 auf 320 Meter ein, sie bedeckt also eine Fläche von ca. 11 ha (Daten entnommen einem Hinweisschild am Eingang der Zitadelle).

Im Nordosten und Südosten geht das Gelände direkt in die städtische Bebauung über, während im Nordwesten und im Südwesten die bereits erwähnten Gräben dazwischengeschaltet sind. Diese Gräben sind zum größten Teil mit Sträuchern und Bäumen bewachsen. Sie weisen einen starken Besatz mit Moosen und Flechten auf, da dort

offenbar eine höhere Luftfeuchtigkeit herrscht als in der Umgebung. So fehlen in einem angrenzenden Park epiphytische Moose fast vollständig. Moose und Flechten an den Mauern der Zitadelle werden von Gehölzen in den Gräben, an und auf den Mauern leider erheblich bedrängt, vor allem auf der Südwestseite des Geländes.

Im bebauten Gelände der Zitadelle wechseln gepflasterte Straßen und Plätze mit extensiv gepflegten Rasen und nicht bewirtschafteten Gebüsch und Wäldchen ab. Der Boden ist dort fast vollständig mit Efeu bewachsen. Die wichtigsten Gehölze sind *Acer pseudo-platanus*, *Quercus petraea*, *Robinia pseudacacia*, *Sambucus nigra* und *Ulmus campestris*. An botanisch bemerkenswerten Blütenpflanzen seien *Artemisia verlotorum* und *Verbascum pulverulentum* erwähnt. Das Gebiet des Zitadellengrabens ist als „Flächenhaftes Naturdenkmal“ ausgewiesen.



Abb 1: Blick über eine Mauerkrone der Zitadelle auf den Mainzer Dom. Auf den Fugen zwischen den Steinen sind Rasen der submediterranen *Grimmia crinita* zu sehen.

3. Methoden

Zur Erfassung der Moosflora wurde das Untersuchungsgebiet in den Jahren 1995 - 1997 zu allen Jahreszeiten begangen. Die Häufigkeitswerte wurden in Anlehnung an DÜLL (1995) wie folgt definiert, wobei die Angabe der Fundorte bei häufigen Arten Schätzwerte darstellen:

sehr selten	1 - 5	Fundorte
selten	6 - 10	Fundorte
ziemlich selten	11 - 25	Fundorte
zerstreut	26 - 50	Fundorte
ziemlich häufig	51 - 100	Fundorte
häufig	> 100	Fundorte

Die im folgenden Kapitel erwähnten Gefährdungsgrade der Rote-Liste-Arten nach LUDWIG et al. (1996) bedeuten: R: extrem selten, 1: vom Aussterben bedroht, 2: stark gefährdet, 3: gefährdet.

Die Nomenklatur folgt FRAHM & FREY (1992). Für Hilfe bei der Bestimmung einiger Moose danke ich den Herren Dr. H.-J. KLEMENZ, Heppenheim und Herrn Dr. G. MATTERN, Alsenz.

4. Ergebnis

4.1 Die Moosflora

Auf dem Gelände der Zitadelle wurde mit 61 Arten eine relativ artenreiche Moosflora festgestellt. Die größte Bedeutung haben die Mauern, an ihnen wurde etwa die Hälfte (30) der insgesamt vorkommenden Arten notiert. Eine gewisse Bedeutung haben auch die Wegränder. Aufgrund der verdichteten Böden und der dadurch bedingten Staunässe wachsen dort einige feuchtigkeitsliebende Arten, u.a. das im Gebiet sehr seltene Lebermoos *Marchantia polymorpha*. Auffallend wenige Arten besiedeln den Erdboden, sei es aufgrund des Konkurrenzdruckes des nahezu allgegenwärtigen Efeus (*Hedera helix*) in den Wäldchen oder der Gräser auf den Rasenflächen. Sträucher und Bäume werden aufgrund der relativen Trockenheit nur von wenigen Epiphyten besiedelt. Im folgenden wird die Moosflora aufgelistet und kurz kommentiert, wobei davon auszugehen ist, dass diese Liste noch nicht vollständig ist.

4.1.1 Lebermoose (Hepaticae)

Marchantia polymorpha L.: sehr selten an einem periodisch feuchten und beschatteten Wegrand.

Radula complanata (L.) Dum.: sehr selten im Grabenbereich in kleinen Rasen auf *Acer platanoides*. Nach DÜLL (1989) früher eines der häufigsten Lebermoose, heute durch Luftverschmutzung gefährdet.

4.1.2 Laubmoose (Musci)

Acaulon triquetrum (SPRUCE) C. MÜLL: sehr selten auf einer offenen Böschung mit *Pterygoneurum ovatum* und *Weissia longifolia*. Diese Art galt nach DÜLL, FISCHER & LAUER (1983) als ausgestorben (Rote-Liste-Art, Gefährdungsgrad 0). Mittlerweile wurden viele neue Fundorte entdeckt (KLEMENZ & BECKER 1991, OESAU 1998), so dass diese Art in Rheinland-Pfalz neuerdings als in ihrer Existenz gefährdet bewertet wird (LUDWIG et al. 1996). Rote Liste-Art (Gefährdungsgrad 3).

Amblystegium serpens (HEDW.) SCHIMP. var. *serpens*: ziemlich häufig auf Mauern, an Wegrändern und an der Basis von Bäumen.

Amblystegium serpens (HEDW.) SCHIMP. var. *juratzkanum* (SCHIMP.) RAU & HERV.: zerstreut an Wegrändern, auf Steinen und morschem Holz.

Barbula acuta (BRID.) BRID.: sehr selten auf Mauern. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad 3). Nach DÜLL (1989) durch Rückgang von Trockenrasen und Säuberung von Kalkmörtelmauern gefährdet bis sehr gefährdet.

Barbula convoluta HEDW.: ziemlich selten in mageren Rasen und an Wegrändern. Nach DÜLL (1989) in Ausbreitung begriffen.

Barbula fallax HEDW.: selten auf Mauern und an steinigem Wegrändern.

Barbula hornschuchiana SCHULTZ: zerstreut in mageren Rasen und an Wegrändern. Nach DÜLL (1989) an Sekundär-Standorten in Ausbreitung begriffen.

Barbula revoluta BRID.: selten auf Mauern. Nach DÜLL (1989) anscheinend im Rückgang, insbesondere durch das Verputzen alter Mauern gefährdet.

Barbula rigidula (HEDW.) MILDE: ziemlich selten auf Mauern und Steinen.

Barbula unguiculata HEDW.: zerstreut in mageren Rasen und an Wegrändern. Nach DÜLL (1989) oft in Ausbreitung, aber in Gebieten mit starker Luftverschmutzung auch im Rückgang oder steril.

Barbula vinealis BRID.: ziemlich selten an Mauern, formenreich.

Brachythecium albicans (HEDW.) B.S.G.: ziemlich selten in mageren Rasen und auf Mauern.

Brachythecium populeum (HEDW.) B.S.G.: sehr selten auf Steinen.

Brachythecium rutabulum (HEDW.) B.S.G.: häufig in mageren Rasen, an Wegrändern, in Gebüsch und auf Mauern.

Brachythecium velutinum (HEDW.) B.S.G.: ziemlich häufig auf Steinen, morschem Holz, Mauern und der Basis von Bäumen.

Bryum bicolor agg.: ziemlich häufig in mageren Rasen, auf Wegen und Mauern.

Bryum capillare HEDW. s.str.: häufig auf Mauern.

Bryum caespiticium HEDW.: ziemlich selten auf Wegen und Mauern.

Calliergonella cuspidata (HEDW.) LOESKE: zerstreut an grasigen Wegrändern und mageren Rasen.

Ceratodon purpureus (HEDW.) BRID.: zerstreut an Wegrändern, auf Mauern und selten auf Sträuchern (*Sambucus nigra*). Verträgt nach DÜLL (1989) auch stärkste Luftverschmutzung.

Cratoneuron filicinum (HEDW.) SPRUCE: sehr selten an beschatteten Wegrändern.

Dicranella varia (HEDW.) SCHIMP.: zerstreut an Wegrändern.

Dicranoweisia cirrata (HEDW.) LINDB.: selten auf Bäumen (*Paulownia tomentosa*, *Ulmus minor*). Nach DÜLL (1989) in Gebieten mit mittlerer Luftverschmutzung in Ausbreitung, jedoch bei starker Luftverschmutzung verschwindend.

Encalypta vulgaris HEDW.: sehr selten an einer Mauer. Nach DÜLL (1989) aufgrund von Luftverschmutzung im Rückgang begriffen. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad V).

Eurhynchium hians (HEDW.) LAC.: ziemlich häufig in mageren Rasen und in Gebüsch.

Eurhynchium praelongum (HEDW.) B.S.G.: zerstreut an Wegrändern und auf morschem Holz.

Eurhynchium swartzii (TURN.) CURNOW: ziemlich häufig an Wegrändern, in mageren Rasen und der Basis von Bäumen.

Funaria hygrometrica HEDW.: selten an Wegrändern.

Grimmia crinita BRID.: selten an Mauern. Es werden auch sonnenabgewendete Seiten besiedelt. Dieses ist im nördlichen Oberrheintal eine seltene Erscheinung und lässt auf sehr günstige Wachstumsbedingungen schließen (OESAU 1994). Für diese Rote-Liste-Art galt nach DÜLL, FISCHER & LAUER (1983) bislang die Gefährdungskategorie „vom Aussterben bedroht“ (Gefährungsgrad 1). Nach vielen Neufunden (OESAU 1994) stuften sie LUDWIG et al. (1996) in die Kategorie „gefährdet“ (Gefährungsgrad 3) zurück. Die Standorte auf der Zitadelle sind bislang nicht gefährdet.

Grimmia orbicularis BRUCH ex. WILS.: sehr selten an Mauern. Diese Art ist im Untersuchungsgebiet wesentlich seltener als *G. crinita*. DÜLL, FISCHER & LAUER (1983) haben ihr Vorkommen in Rheinland-Pfalz als gefährdet angesehen, während LUDWIG et al. (1996) keine Gefährdung mehr erkennen.

Grimmia pulvinata (HEDW.) Sm.: häufig auf Mauern und Steinen, selten auch auf Borke von *Sambucus nigra*.

Homalothecium lutescens (HEDW.) ROBINS.: selten in mageren Rasen.

Homalothecium sericeum (HEDW.) B.S.G.: häufig an Mauern, besonders in sonnenabgewendeten Bereichen.

Homomallium incurvatum (BRID.) LOESKE: sehr selten auf *Sambucus nigra*.

Hypnum cupressiforme HEDW.: häufig auf Mauern, in Gebüsch und an der Basis von Bäumen.

Leskea polycarpa HEDW.: sehr selten auf Sträuchern und Bäumen (*Acer platanoides*, *Sambucus nigra*). Diese Art ist in unmittelbarer Nähe des Rheins an flussbegleitenden Gehölzen häufig zu finden. Im Gebiet weist das Vorkommen auf die erhöhte Luftfeuchtigkeit im Wehrgraben der Zitadelle hin.

Orthotrichum affine BRID.: ziemlich selten auf Sträuchern und Bäumen.

Orthotrichum anomalum BRID.: selten auf Mauern und Steinen.

Orthotrichum diaphanum BRID.: ziemlich häufig auf Sträuchern und Bäumen, vor allem auf *Sambucus nigra*. Auch auf Mauern.

Phascum cuspidatum HEDW.: ziemlich selten an Wegrändern und in mageren Rasen.

Plagiomnium undulatum (HEDW.) KOP.: ziemlich selten in mageren Rasen.

Pottia bryoides (DICKS.) MITT.: selten an Wegrändern.

Pottia intermedia (TURN.) FÜRNR.: selten an Wegrändern.

Pseudoleskeella tectorum (BRID.) KINDB.: sehr selten auf Mauern (Abb. 2). Diese Art fehlt bei DÜLL, FISCHER & LAUER (1983). Auch LUDWIG et al. (1996) geben diese Art nicht für Rheinland-Pfalz an. Es handelt sich somit um einen Neufund für Rheinland-Pfalz. Ein zweiter Fundort wurde mittlerweile bei Ingelheim bekannt (OESAU 1998). Es wird vorgeschlagen, diese Art als Rote-Liste-Art mit dem Gefährdungsgrad 1 einzustufen.

Pterygoneurum ovatum (HEDW.) DIXON: sehr selten auf einer offenen Böschung.

Rhynchostegium murale (HEDW.) B.S.G.: zerstreut auf Steinen und Mauern.

Rhynchostegium rotundifolium (BRID.) B.S.G.: sehr selten an Wegrändern und in lockerem Gebüsch. Diese Art kommt in Deutschland überwiegend im Bereich mittel-

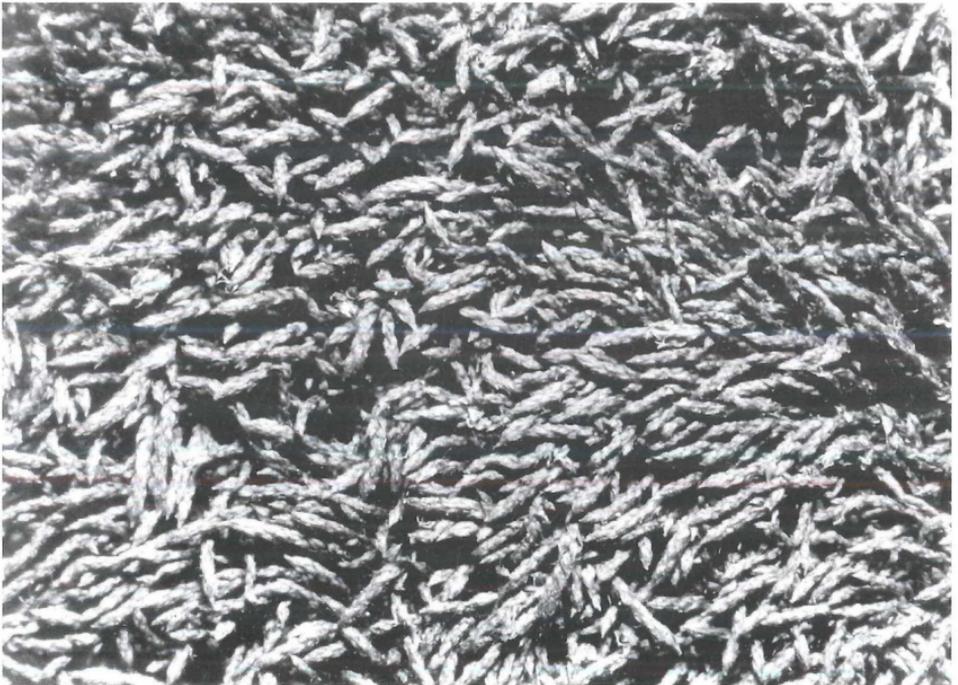


Abb 2: Rasen von *Pseudoleskeella tectorum*, einer neu für Rheinland-Pfalz entdeckten Moosart auf einer Mauer der Zitadelle. Länge der Abbildung in der Natur ca. 20 mm.

alterlicher Gebäude und Ruinen vor. Aus diesem Grunde wird angenommen, dass sie erst mit der menschlichen Besiedlung eingewandert ist (DÜLL 1994, dort auch eine Verbreitungskarte für Deutschland). In Rheinland-Pfalz sehr selten. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad 1).

Schistidium apocarpum (HEDW.) B.S.G. em. POELT: zerstreut auf Mauern und Steinen.

Scleropodium purum (HEDW.) LIMPR.: ziemlich selten in mageren Rasen.

Tortula calcicolens KRAMER: sehr selten auf einer Mauer. Sporogone wurden nicht gefunden. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad 3).

Tortula intermedia (BRID.) DE NOT.: zerstreut auf Mauern (Abb. 3). Diese Art fällt durch ihre relativ großen Polster auf. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad 3).

Tortula muralis HEDW.: häufig auf Mauern und Steinen.

Tortula ruraliformis (BESCH.) INGH.: sehr selten auf einer Mauer. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad 3).



Abb 3: *Tortula intermedia* besiedelt eine Mauer der Zitadelle mit zahlreichen Polstern.

Tortula ruralis (HEDW.) GÄRTN., MEYER & SCHERB.: ziemlich häufig auf Mauern.

Tortula virescens (DE NOT.) DE NOT.: sehr selten an der Basis von Bäumen. Sporogone wurden nicht gefunden. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad 3).

Trichodon cylindricus (HEDW.) SCHIMP.: ziemlich selten an Wegrändern.

Trichostomum brachydontium BRUCH: sehr selten auf einer Mauer. Diese Art ist in Rheinland-Pfalz extrem selten. Rote-Liste-Art (Gefährdungsgrad R).

Ulota bruchii HORNSCH. ex BRID.: sehr selten auf *Acer pseudo-platanus*.

Weissia longifolia MITT.: sehr selten auf einer offenen Böschung.

4.2 Ökologisches Verhalten der Moose

Das ökologische Verhalten der Pflanzen und damit auch der Moose kann bekanntlich in Zahlenwerten ausgedrückt werden (DÜLL 1991). Ihre Spanne reicht von 1 bis 9. Die Lichtzahl gibt die Beleuchtungsstärke zum Zeitpunkt der vollen Belaubung der sommergrünen Pflanzen an. Sie liegt im Untersuchungsgebiet bei 7,3. Dieses bedeutet, dass die Moose der Zitadelle verallgemeinernd als Halblichtpflanzen angesprochen werden können, die meistens im vollen Licht stehen, aber auch noch im Schatten vorkommen können.

Die Temperaturzahl bewertet das Vorkommen im Wärmegefälle von der arktischen bis zur mediterranen Zone. Dieser Wert wurde mit 4,7 errechnet. Bei den Moosen handelt es sich somit in der Mehrzahl um Mäßigwärmezeiger, die das Schwergewicht ihrer Verbreitung in submontan-temperaten Bereichen haben.

Die Stellung der Moose im Kontinentalitätsgefälle vom Atlantik bis ins Innere Eurasiens wird durch die Kontinentalitätszahl ausgedrückt. Sie liegt bei 5,2 und zeigt damit die Lage des Untersuchungsgebietes im intermediären, d.h. im temperaten bzw. schwach subozeanischen bis schwach subkontinentalen bzw. submediterranen und subborealen Bereich an.

Die überwiegend trockenen Lebensbereiche der Zitadelle schlagen sich in einer geringen Feuchtezahl nieder. Sie liegt bei 3,6 und kennzeichnet Moose, die besonders auf Tau- und Nebelfeuchte angewiesen sind. Hierzu zählen vor allem die vielen Arten der Mauern und trockenen Rasen.

Bezüglich der Reaktionszahl war zu erwarten, dass sich das kalkhaltige Substrat in der Bewertung niederschlägt. Mit 6,6 liegt dieser Wert im Gefälle der Bodenreaktion und des Kalkgehaltes im kalkholden Bereich. Die Moose sind im Mittel als Schwachbasenzeiger einzustufen.

4.3 Lebensformenspektrum

Beim überwiegenden Anteil der Moose handelt es sich um Chamaephyten (75 %). Es sind ausdauernde Pflanzen, die auf dem Substrat überwintern. Selten sind kurzlebige Arten (Therophyten), da offene Böden weitgehend fehlen. 12 % haben Rückzugspunkte auf Maulwurfshaufen oder anderen bewegten Substraten gefunden. Auf Sträuchern und Bäumen wachsen einige typische Epiphyten. Es handelt sich um 10 % der insgesamt vorgefundenen Arten. Den geringsten Anteil mit 3 % haben Hemikryptophyten, deren winterliche Überdauerungsknospen an der Erdoberfläche liegen.

4.4 Arealtypen

Mit der Angabe der Arealtypen werden die Schwerpunkte der Hauptverbreitung charakterisiert. Eine entsprechende Aufstellung zeigt an, dass die überwiegende Mehrzahl der Moose ihre Hauptverbreitung im zentraleuropäischen Bereich hat (68 %). Der relativ warme und trockene Lebensraum wird durch einen hohen Anteil an submediterranen Arten charakterisiert (20 %). Die subborealen (nordischen) und subozeanischen Arten sind dagegen nur sehr schwach vertreten (7 bzw 5 %).

4.5 Häufigkeitswerte

Die weitaus überwiegende Anzahl der Arten ist selten bis sehr selten im Untersuchungsgebiet zu finden (64 %). Meistens haben diese Arten nur wenige Standorte besetzt, wie *Grimmia crinita*, *Pseudoleskeela tectorum* und *Tortula intermedia*. Ausgesprochen häufige Arten sind dagegen nur wenige vorhanden (6 %). Als Beispiele seien *Brachythecium rutabulum*, *Homalothecium sericeum* und *Tortula muralis* genannt.

5. Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten

Das Auftreten gefährdeter Arten ist im wesentlichen auf die Mauern der Zitadelle beschränkt. Da es sich überwiegend um lichtliebende Arten handelt, gilt es, die Mauern vor übermäßiger Beschattung zu schützen. Der Strauch- und Baumwuchs in unmittelbarer Nähe der Mauern stellt für die Existenz der an diesen Standort gebundenen Moose eine große Gefahr dar. Er hat bereits erhebliche Ausmaße angenommen (Abb. 4) und wird bei weiterer unkontrollierter Ausbreitung zu einer zunehmenden Verdrängung gefährdeter Arten führen. Deshalb sollten Sträucher regelmäßig zurückgeschnitten und bedeutende schattenwerfende Bäume entfernt werden. Auch Reinigungsarbeiten

ten an den Mauern nach dem illegalen Auftragen von Graffiti stellen nicht nur für Moose, sondern auch für Flechten eine Gefahr dar. Bei Reparatur- und Umbauarbeiten der Mauern empfiehlt es sich, diese immer nur auf kleine Flächen zu beschränken, um eine Wiederbesiedlung zu ermöglichen.



Abb. 4: Die bryologisch bedeutsamsten Abschnitte der Zitadellen-Mauern werden erheblich von Strauch- und Baumbewuchs bedrängt.

6. Diskussion

Untersuchungen der Moosflora der Zitadelle in Mainz ergaben eine erstaunliche Artenvielfalt. So wurden auf der Untersuchungsfläche von 11 ha 60 Moosarten gefunden, von denen 10 Rote-Liste-Arten sind. Besonders hervorzuheben sind *Grimmia crinita*, *Pseudoleskeella tectorum*, *Rhynchostegium rotundifolium* und *Trichostomum brachydontium*.

Aufgrund des innerstädtischen warm-trockenen Lokalklimas liegt die Anzahl der Lebermoose mit zwei Arten extrem niedrig. Der Lebermoos-Index, der das Verhältnis von Leber- zu Laubmoosen ausdrückt, errechnete sich mit 1 : 30. Nach DÜLL (1995) liegt die Norm bei 1 : 5.

Die bryologisch wertvollsten Standorte befinden sich in einem geschützten Gebiet, so dass ihre Existenz zunächst gesichert erscheint. Langfristig gesehen stellt die Be-

drängung der offenen Mauern durch Bäume und Sträucher jedoch eine erhebliche Gefahr dar. Besonders der Bewuchs mit Efeu (*Hedera helix*) hat bereits auf weiten Strecken jeglichen Moosbewuchs vernichtet.

Auffallend sind kleinflächige Vorkommen epiphythischer Moose, wie z.B. von *Leskea polycarpa* und *Radula complanata*. Es kann angenommen werden, dass diese die Zitadelle erst ab 1990 nach Anstieg der Luftgütwerte wieder besiedelt haben (LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT 1998), zählte das Gebiet doch noch bis zum Ende der 80er Jahre zur Flechtenwüste der Stadt Mainz mit Absterberaten exponierter Flechten bis 80 % (HEIDT 1990).

7. Literatur

- DÜLL, R. (1994): Deutschlands Moose, Bd. 3.- 256 S., Bad Münstereifel.
- (1995): Moosflora der nördlichen Eifel und angrenzender Gebiete. – 236 S., Bad Münstereifel.
- (1991): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. – In: ELLENBERG, H., WEBER H.E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W. & D. PAULISSEN: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scripta Geobotanica **18**: 175-214. Göttingen.
- DÜLL R., FISCHER E. & H. LAUER (1983): Verschollene und gefährdete Moospflanzen in Rheinland-Pfalz. – Beiträge zur Landespflege in Rheinland-Pfalz **9**: 102-132. Oppenheim.
- DÜLL, R. & L. MEINUNGER (1989): Deutschlands Moose, Bd. 1. - 368 S., Bad Münstereifel.
- HEIDT, V. (1990): Immissionsökologische Untersuchungen zur Belastung durch Luftschadstoffe in Rheinland-Pfalz und im Verdichtungsraum Mainz-Wiesbaden - Monitoring in raum-zeitlicher Sicht. – Habilitationsschrift. 321 S., Mainz.
- KLEMENZ, H.-J. & M. BECKER (1991): Zur Moosvegetation des Naturschutzgebietes „Kalksteinbrüche Rosengarten“ (Kreis Alzey-Worms). – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv **29**: 81-90. Mainz.
- LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND GEWERBEAUF SICHT (1998): Monatsbericht über die Meßergebnisse des Zentralen Immissionsmeßnetzes - ZIMEN - für Rheinland-Pfalz. – 12, 183 S., Mainz.
- LUDWIG, G., DÜLL, R., PHILIPPI, G., AHRENS, M., CASPARI, S., KOPERSKI, M., LÜTT, S., SCHULZ, F. & G. SCHWAB (1996): Rote Liste der Moose (Anthocero-phyta et Bryophyta) Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde **28**: 189-306. Bad Godesberg.
- OESAU, A. (1995): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Grimmia crinita* GRID. und anderer epilithischer Moose im nördlichen Oberrheintal. – Flora und Fauna in Rheinland-Pfalz **7** (4): 1035-1057. Landau.

- OESAU, A. (1998): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung des Erdmooses *Acaulon triquetrum* (SPRUCE) C. MUELL. in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). – Flora und Fauna in Rheinland-Pfalz **8** (3): 949-963. Landau.
- THÜS, H. (2001): Die Flechten von Mainz. – Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Beih. **22** (im Druck).

Manuskript eingereicht am 18. April 2001.

Anschrift des Verfassers:

Albert Oesau, Auf dem Höchsten 19, 55270 Ober-Olm

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz](#)

Jahr/Year: 2000-2002

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Oesau Albert

Artikel/Article: [Die Zitadelle in Mainz, ein bemerkenswerter Standort für Moose 813-826](#)