

PHILIPPPIA	14/2	S. 95-128	12 Abb./19 Tab.	Kassel 2010
------------	------	-----------	-----------------	-------------

Rolf Marstaller

Die Moosgesellschaften im Unterwerra- gebirge zwischen Eschwege und Witzenhausen (Nordhessen, Meißnerkreis)

Teil 1: Photophytische epilithische und epigäische Gesellschaften

Abstract

In the Upper Permian and Devonian district between Eschwege and Witzenhausen (Lower Werra mountains), situated in North Hesse, the photophytic, epilithic and epigaeic bryophyte communities are described. Significant on dolomite, limestone, diabase and calcarous soil are basiphytic associations of the alliances *Grimmion tergestinae*, *Grimaldion fragrantis*, *Phascion cuspidati* and *Funarion hygrometricae*, on trophic poor soil and rock acidophytic associations of the alliances *Grimmion commutatae* and *Ceratodonto-Polytrichion piliferi*. Sociological structure, ecological behaviour, distribution and syntaxonomy of all communities described herein. In the district 29 bryophyte communities by numerous relevés are represented in 19 tables.

Zusammenfassung

Aus dem durch Zechstein und Devon gekennzeichneten nordhessischen Unterwerragebirge zwischen Eschwege und Witzenhausen werden die Moosgesellschaften beschrieben. Charakteristisch sind auf Dolomit, Kalkstein und kalkhaltigen Böden basiphytische Assoziationen der Verbände *Grimmion tergestinae*, *Grimaldion fragrantis*, *Phascion cuspidati* und *Funarion hygrometricae*, auf mineralarmen Böden und Gesteinen azidophytische Assozi-

ationen der Verbände *Grimmion commutatae* und *Ceratodonto-Polytrichion piliferi*. Von allen Gesellschaften werden die soziologische Struktur, das ökologisches Verhalten, die Verbreitung und Syntaxonomie beschrieben. Im Gebiet wurden 29 Moosgesellschaften nachgewiesen, die in 19 Tabellen durch zahlreiche Vegetationsaufnahmen dargestellt sind.

1. Einführung

Das Untere Werraland zeichnet sich im Bereich des Unterwerragebirges zwischen Eschwege und Witzenhausen durch abwechslungsreiche geologische Verhältnisse aus. Diese bilden die Basis für sehr unterschiedliche Standorte und bedingen damit eine mannigfaltige und reiche Moosvegetation. Bryofloristisch ist das Gebiet insbesondere durch die Arbeiten von BEUG (1956), GRIMME (1925, 1936), KOEHLER (1925, 1936), LAUBINGER (1903) und MEINUNGER & SCHRÖDER (2007a, b, c) gut untersucht und bekannt. Zahlreiche bemerkenswerte Arten, zu denen die Lebermoose *Mannia fragrans*, *Reboulia hemisphaerica*, *Scapania gymnostomophila*, *S. calcicola* sowie die Laubmoose *Crossidium squamiferum*, *Gymnostomum calcareum* und *Timmia bavarica* gehören, haben diese Landschaften auch über die Grenzen von Hessen hinaus bekannt gemacht. Auf der Basis des mannigfaltig differenzierten Reliefs

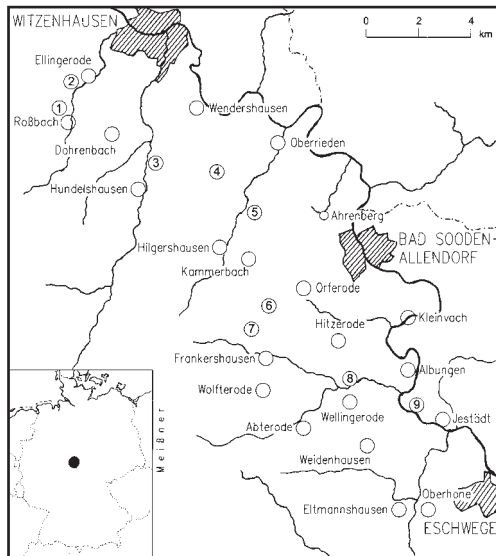


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes. 1: Kalkiete bei Roßbach, 2: Hesselberg bei Ellingerode, 3: Ellerstein bei Hundelshausen, 4: Schnellerskopf bei Wendershausen, 5: Roßkopf bei Kammerbach, 6: Kripplöcher bei Frankershausen, 7: Hielöcher bei Frankershausen, 8: Bilstein bei Wellingerode, 9: Weinberg bei Jehstätt.

und der reichen bryofloristischen Situation wurde auf zahlreiche interessante Moosgesellschaften geschlossen. Bisher gibt es noch keine bryosoziologischen Erhebungen, so dass in diesem ersten Beitrag die lichtliebenden, epilithischen und epigäischen Moosgesellschaften im Bereich des Unterwerragebirges vorgestellt werden sollen.

2. Naturräumliche Situation

Das in Nordhessen liegende Unterwerragebirge erstreckt sich von Eschwege etwa 25 km in nordwestliche Richtung über die westliche Umgebung von Bad Sooden-Allendorf bis zur südwestlichen Umgebung von Witzenhausen mit einer Breite von 4 bis 7 km. Es erhebt sich von der Werraue mit 148 m über NN (Bad Sooden-Allendorf) bis zu 482,4 m auf dem Rosskopf nördlich Kammerbach. Sonst herrschen Erhebungen zwischen 300 und 400 m vor. Damit ist das gesamte Gebiet der kollinen Höhenstufe zuzurechnen. Es schließt sich östlich und nordöstlich an das Fulda-Werra-

Bergland an, zu dem der Meißner und der Kaufunger Wald gehören und gliedert sich in die Landschaft Unteres Werraland ein. Das Unterwerragebirge kann in das, die Kernzone des Unterwerrasattels bildende, zentrale Unterwerragebirge, das östliche Meißnervorland und das östliche Vorland des Kaufunger Waldes gegliedert werden. Es umfasst zwischen Eschwege und Bad Sooden-Allendorf auch Teile des unteren Werratal (Abb. 1). Die Oberflächengestalt ist in den einzelnen Landschaftsabschnitten sehr unterschiedlich. Im unteren Werratal hat sich die Werra unmittelbar nordwestlich und westlich von Eschwege nur mäßig in die Umgebung eingeschnitten und die begrenzenden Berge steigen meist allmählich an. Weiter flussabwärts werden diese allerdings immer steiler und höher, so dass zwischen Albugen und Bad Sooden-Allendorf Höhenunterschiede bis zu 200 m charakteristisch sind und zu den typischen Geländeformen des westlich anschließenden zentralen Unterwerragebirges vermitteln. Diese, durch hohe Reliefenergie, tief eingeschnittene, teilweise schmale Sohlentäler und steile Hänge ausgezeichnete, stark bewaldete Landschaft hat bereits Mittelgebirgscharakter (Abb. 2). Gegensätzlich zeigt sich das hügelige, waldarme, vorwiegend landwirtschaftlich genutzte östliche Meißnervorland, das sich östlich des Hohen Meißners von Germerode und Weidenhausen bis Orferode und Hilgershausen erstreckt (Abb. 3). Dieser Landschaftstyp wiederholt sich kleinflächiger im Nordwestabschnitt des Unterwerragebirges im östlichen Vorland des Kaufunger Waldes zwischen Dohrenbach, Roßbach und Hubenrode.

Geologisch wird der Sattel des Unterwerragebirges von Sedimenten des Paläozoikums beherrscht (vgl. MAURER 1982, HOLZAPFEL 2000), die durch Aufwölbung und lokale Bruchtektonik vom Unteren Buntsandstein begrenzt sind. Die ältesten Gesteine sind mittel- bis oberdevonisch und stehen vom Gelstertal bis zum Berkatal an. Sie werden mitunter diskordant von Sedimenten des Zechsteins überlagert und bilden dann keine zusammenhängende Fläche. Innerhalb der devonischen Gesteine dominiert mäßig mineralreiche Grauwacke, in die phyllitische, mineralkräftige, z.T. sogar



Abb. 2: Eine typische Landschaft im Devongebiet des Unterwerragebirges zeigt das Berkatal mit Bilstein im Hintergrund. Die Baumstämme am Rande der luftfeuchten Aue zeichnen sich durch reiche Bestände mit epiphytischen Moosen aus. Auf den Diabasfelsen des Bilsteins wachsen viele seltene Moose und Moosgesellschaften.



Abb. 3: Die flachwellige Landschaft im Zechsteingebiet des östlichen Meißnervorlandes ist durch Äcker, Feldgehölze und Magerrasen charakterisiert. Auf kleinen Dolomitfelsen (im Vordergrund rechts) gedeiht das *Orthotricho-Grimmietum pulvinatae*. Schweinsbachtal, nordwestlich von Eltmannshausen.

kalkhaltige Tonschiefer sowie Kieselschiefer eingelagert sind; im Berkatal und am Bilstein auch Diabase. Charakteristisch sind sehr steile Hänge. Felsen treten aber nur lokal auf, sind in der Regel klein und durchragen nicht den Wald. Unterhalb solcher Felsen befinden sich z.T. ausgedehnte Stein- und Blockhalden, die entweder von Wald bedeckt oder, in Südexposition, nur mäßig beschattet bis völlig waldfrei sind. Bryologisch besonders interessante waldfreie Halden befinden sich am Südhang des Klepperbergs bei Wendershausen, im Gebiet des Oberrieder Tals an den Hängen des Heergrabens, Sehlenbachtals und des Sengelbarths, lokal am Westhang des Roßkopfes, an den Südhängen des Dohlsbachtals nördlich Hitzerode und besonders eindrucksvoll im Berkatal am Langen Berg südwestlich Hitzerode. Auf der Hochfläche des Klepperbergs und im Wechselgrund südwestlich Wendershausen gibt es auch größere Quarzblöcke auf dem Waldboden. Im Berkatal nördlich Wellingerode fällt der sehr steile, durch ausgedehnte waldfreie Felsfluren charakterisierte Bilstein auf. Der z.T. basisch verwitternde Diabas bietet etlichen Moosen und Moosgesellschaften optimale Standorte, die im Untersuchungsgebiet nur hier vorkommen. Die Gesteine des Devons verwittern zu lehmigen, oft skelettreichen Böden, die je nach Mineralreichtum von der typischen Braunerde bis zur sauer reagierenden oligotrophen Braunerde reichen.

Der diskordant auf Devon lagernde Zechstein steht großflächig im östlichen Meißnervorland, westlich Bad Sooden im Söderwald sowie südlich und südwestlich Witzgenhausen im östlichen Vorland des Kaufunger Waldes an. Weitere, oft kleine Vorkommen befinden sich an den Rändern des devonischen Unterwerragebirges, im Werratal zwischen Kleinvach und Jestädt, zwischen Reichensachsen und Oberhone oder bilden inselartige Decken auf Devon. Der Untere Zechstein (Z 1) gliedert sich in den Zechsteinkalk, der in geringer Mächtigkeit aus plattigem Kalk besteht und den Gips der Werra-Folge, der ihn ablöst. Bryologisch bedeutsame Gipsvorkommen gibt es an den Hielöchern bei Frankershausen, auf dem Krösselberg bei Abterode, am Steinröllchen bei Oberhone und am Jehstädter Weinberg. Darüber lagern der

Hauptdolomit (Z 2) und der Plattendolomit (Z 3). Diese bilden zahlreiche größere und kleinere Felsen, bedingt durch ihre große Mächtigkeit und das harte, verwitterungsresistente Gestein. Den Laubwald durchragen dabei der Große Habichtstein südlich Wendershausen, der Ellerstein nordöstlich Hundelshausen und der Witzgenstein östlich der Andreaskapelle südlich Kleinvach. Doch gibt es noch eine sehr große Zahl weiterer, z.T. recht bizarrer Felsen, Felsbänke und Felsfluren, von denen, wegen ihres bryologischen Reichtums, die folgenden besonders hervorzuheben sind: der Behälterskopf nordöstlich Rückerode, die Hilgeshäuser Höhle, der Weiberstein am Südhang des Roßkopfes, der Hegeberg und der Otterbachstein bei Bad Sooden, die Kripplöcher und Hielöcher bei Frankershausen, der Krösselberg bei Abterode, das untere Schweinsbachtal bei Eltmannshausen und der Weinberg westlich Jestädt. Charakteristisch sind Karsterscheinungen durch Auslaugung von Gips und Dolomit, die an einigen Stellen durch z.T. beträchtlich tiefe, bryologisch bemerkenswerte Erdfälle in Erscheinung treten. Sie sind besonders auffällig im Gebiet der Kripplöcher, Hielöcher, der Hilgeshäuser Höhle und am Nordfuß des Klepperberges südwestlich Wendershausen. Bei der Verwitterung löst sich Dolomit leichter als Kalk, so dass oft nur noch das Kalkgerippe vorhanden ist. Dies wirkt sich auf die Moosvegetation aus und führt zu einem, oft sehr kleinflächigen, Mosaik verschiedener Gesellschaften und zum Nebeneinander von Dolomit oder Kalk bevorzugenden Moosen. Die sich aus verwitterten Gesteinen des Zechstein entwickelnden, oft flachgründigen Mullböden gehören im Bereich der Magerrasen und an steilen Hängen im Wald zur kalkhaltigen Mullrendzina. Im Gegensatz dazu bildet sich bei geringer Hangneigung im Laubwald die Braune Rendzina aus, die durch den entkalkten A-Horizont gekennzeichnet ist.

Von großer Bedeutung sind pleistozäne, z.T. holozän umgelagerte, Lössdecken, die oft auf großen Flächen zu finden sind. Bedingt durch den Niederschlag wurde der ursprünglich kalkhaltige Löss postglazial durch Tonverlagerung und Entkalkung in mäßig sauren Lösslehm umgewandelt. Diese zur Parabraunerde gehörenden

den Böden zeichnen sich durch den sauren Al-Horizont und den darunter liegenden, ebenfalls sauren, sehr lehmigen Bt-Horizont aus. Auf Blößen und Anrissen an Wegböschungen bieten diese lange die Feuchte bewahrenden Böden zahlreichen epigäischen, azidophytischen Moosgesellschaften günstige Standorte.

Die klimatische Situation ist im Bereich des Unterwerragebirges differenziert zu betrachten. Die günstigsten Verhältnisse sind im geschützten Werratal zu finden, das zu den trockensten und wärmsten Bereichen in Nordhessen zählt. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt für Witzenhausen 8,9°C (Januarmittel +0,5°C, Julimittel 17,1°C), Bad Sooden-Allendorf 8,5°C (Januarmittel 0,0°C, Julimittel 17,0°C) und Albugen 8-9,0°C (Januarmittel 0,0°C, Julimittel 17,5°C). Die mittleren Jahresniederschläge liegen für Witzenhausen und Bad Sooden-Allendorf zwischen 600 und 650 mm, für Albugen zwischen 550 und 600 mm. Mit zunehmender Entfernung vom Werratal und steigender Höhenlage nimmt die Temperatur ab und die Niederschlagsmenge zu. So z.B. Frankenhain am Fuß des Meißners: mittlere Jahrestemperatur 7,5°C (Januarmittel -1,0°C, Julimittel 16,5°C), mittlerer Jahresniederschlag 750-800 mm (alle Angaben nach BAIER et al. 2005). Wichtig sind auch die geländeklimatischen Effekte, die in den luftfeuchten Laubwäldern während der Vegetationsperiode zu recht ausgeglichenen Verhältnissen führen, während sich im Bereich der Magerrasen an Strahlungstagen erhebliche Temperaturdifferenzen mit starker Erwärmung am Tage und beträchtlicher Abkühlung in der Nacht bemerkbar machen. Besonders wirkt sich dies an den waldfreien, dunklen Diabasfelsen am Südhang des Bilsteins aus, die sich bei Strahlung sehr stark erwärmen, wobei in der Nacht die kühle Luft zum Talgrund abfließt. So ist es verständlich, dass in der warmen Hangzone etliche mediterran verbreitete, thermophile Moose und Gefäßpflanzen ihren einzigen Standort haben.

3. Methodik

Die bryologischen Erhebungen fanden in den Jahren 2006-2009 statt. Für Vegetationsaufnahmen und Schätzskala der Mengenverhält-

nisse wird BRAUN-BLANQUET (1964) gefolgt. Somit sind die Deckungsgrade wie folgt angegeben: **r** - selten, ein Exemplar (deutlich unter 1%); **+** - wenige (2 bis 5) Exemplare (bis 1%); **1** - viele (6 bis 50) Exemplare (bis 10%); **2** - sehr viele (über 50) Exemplare (bis 10%) (oder beliebig) 10 bis 25%; **3** - (beliebig) 26 bis 50%; **4** - (beliebig) 51 bis 75%; **5** - (beliebig) 76 bis 100%. Die Nomenklatur der Kryptogamen folgt KOPERSKI et al. (2000) und SCHOLZ (2000), der Gefäßpflanzen ROTHMALER (2002) und der Syntaxa MARSTALLER (2006). Arealangaben zu den Moosen beziehen sich auf DÜLL (1983, 1984, 1985) und DIERSSEN (2001). Die Größe der Probefläche für die Vegetationsaufnahmen ist abhängig von der Homogenität der Moosbestände. Sie beträgt 2-4 dm² (Tab. 1-8, 10, 16-17) bzw. 1-2 dm² (Tab. 9, 11-15, 18-19). Kryptogamen, die mit deutlich herabgesetzter Vitalität erscheinen (Kümmerformen bzw. unentwickelte Jungformen), sind mit ° (z.B. +°) gekennzeichnet. Die topographischen Bezeichnungen richten sich nach den Topographischen Karten 1:25.000 von 1995-1997: 4624 Hedemünden, 4625 Witzenhausen, 4725 Bad Sooden-Allendorf, 4726 Grebendorf, 4825 Waldkappel und 4826 Eschwege.

4. Ergebnisse

4.1. Vegetationsverhältnisse und Moosflora

Im Bereich des Unterwerragebirges haben sich zahlreiche natürliche und anthropogene Phanerogamengesellschaften entwickelt, unter denen hier nur auf die bryologisch bedeutungsvollen, meist naturnahen Gesellschaften eingegangen werden soll. Auf Zechstein sind neben den z.T. ausgedehnten landwirtschaftlichen Nutzflächen, Forstgesellschaften und Halbtrockenrasen auch umfangreiche Laubwälder vorhanden. Sie gehören überwiegend zu den in der Bodenschicht meist moosarmen Buchenwäldern, die auf Brauner Rendzina in das **Hordelymo-Fagetum** KUHN 1937, bei Durchmischung des Zechsteinbodens mit Löss auf eutropher Braunerde zum **Galio odorati-Fagetum** SOUGNEZ & TILL 1959 einzugliedern sind. Auf Mullrendzina sind sie an besonders steilen, meist windexponierten Hängen kleinflächig in das mitunter moosreichere, durch

Ctenidium molluscum, *Tortella tortuosa*, *Encalypta streptocarpa* u.a. ausgezeichnete, wärmeliebende **Carici-Fagetum** MOOR 1952 einzugliedern. Die Vielfalt an Moosen konzentriert sich in diesen Wäldern auf die Dolomittfelsen und -blöcke, die oft in großer Zahl vorhanden sind. Charakteristische, auffallende Arten sind *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa*, an senkrechten Felsen *Neckera crispa*, *N. complanata*, *Porella platyphylla*, *Anomodon viticulosus*, *Cirriphyllum tommasinii* u.a., während die epiphytische Moosvegetation in der Regel spärlich entwickelt ist. Bryologische Besonderheiten beschränken sich auf wenige Felsgebiete. So zeichnen sich die Felsen an der Hilgershäuser Höhle durch die Lebermoose *Conocephalum salebrosum* und *Pedinophyllum interruptum* sowie die Laubmoose *Gymnostomum calcareum*, *G. aeruginosum*, *Tortula obtusifolia* und *Gyro-wesia tenuis* aus. Am Großen Habichtstein bei Wendershausen wachsen auf der lichtreichen Aussichtskanzel *Grimmia dissimulata*, im schattigen Wald *Seligeria campylopoda* und *Distichium capillaceum*. Der Ellerstein nordöstlich Hundelshausen zeichnet sich durch *Tortella bambergeri*, *Metzgeria pubescens* und *Hylocomium brevirostre* aus. An den Felsen am Hegeberg und am Otterbachstein bei Bad Sooden sind kleine Bestände mit *Metzgeria pubescens* vorhanden, lokal wachsen am Hegeberg *Preissia quadrata*, *Seligeria donniana*, *Gymnostomum aeruginosum* und auf Blöcken gedeiht *Hylocomium brevirostre*, das auch an weiteren Orten zu finden ist.

Abwechslungsreicher präsentiert sich die Moosflora in den zahlreichen Wachholderheiden, deren Grasbestände zum **Gentiano-Koelerietum pyramidatae** KNAPP ex BORN-KAMM 1960, besonders um Eschwege auch mit zahlreichen Übergängen zu dem von *Bromus erectus* dominierten **Xerobrometum erecti** BR.-BL. 1931 gehören. In der Mooschicht gedeihen häufig *Thuidium abietinum*, *Homalothecium lutescens* und *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum*, *Pseudocrossidium hornschi-chianum*, *Barbula convoluta*, *Weissia controversa*, *Didymodon luridus*, *Phascum curvicolle*, *Ditrichum flexicaule*, seltener *Weissia longifolia* und *Tortella inclinata*, lokal *Tortella tortuosa*,

Entodon concinnus, *Rhytidium rugosum* und *Racomitrium canescens* (Hielöcher, Steinröllchen bei Oberhone). Nur in bodenfeuchteren Ausbildungen wachsen *Ctenidium molluscum*, *Fissidens dubius* und *Campyllum chrysophyllum*. Bei partieller Beschattung in Nordexposition wachsen *Hylocomium splendens*, *Scleropodium purum*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, *R. triquetrus* und *Thuidium philibertii*. Die Magerrasen sind im östlichen Meißnervorland zahlreich vertreten und zeichnen außerdem den Weinberg bei Jestädt und die Zechsteinlandschaft im östlichen Vorland des Kaufunger Waldes zwischen Roßbach, Dohrenbach und Ellingerode aus. Auf den meisten Felsen und Blöcken wachsen *Tortula crinita* und *Pseudocrossidium revolutum*, am Hesselberg gedeihen spärlich *Schistidium singarense* und *Grimmia orbicularis*, hier und an der Kalkliete *Weissia fallax*, nur an der Kalkliete *Gymnostomum viridulum*, *Pottia mutica*, *Aloina rigida* und *A. ambigua* sowie „Auf der Warte“ nordöstlich Roßbach die sehr seltene *Scapania gymnostomophila* und *Distichium capillaceum*. Besonders interessant sind die Kriplöcher und die Hielöcher bei Frankershausen. Beide werden durch *Grimmia orbicularis*, *Gymnostomum calcareum*, *G. viridulum*, *Weissia fallax*, *Tortella inclinata*, *Distichium capillaceum*, *Schistidium singarense* und *Scapania aspera* charakterisiert. Nur in den durch Gipsauslaugung entstandenen, fels- und blockreichen Einsturztrichtern in den Kriplöchern wurden *Pedinophyllum interruptum*, *Jungermannia atrovirens*, *Conocephalum salebrosum*, *Seligeria campylopoda*, *Orthotrichum cupulatum*, *Schistidium robustum*, *Homalothecium lutescens* var. *fallax* und *Campyllum halleri* gefunden. Die sehr seltene *Timmia bavarica*, die 1914 von Mardorf entdeckt wurde und die GRIMME (1925) publiziert und bestätigt, ist offensichtlich verschwunden. Besonderheiten der Hielöcher sind *Scapania gymnostomophila*, *S. calcicola*, *Lophozia personii* und *Pottia mutica*. Auf dem Krösselberg nördlich Abterode haben sich *Grimmia orbicularis* und *Gymnostomum viridulum*, in einem Dolomitbruch auf Beton *Schistidium papillosum* und *S. dupretii* eingestellt. Im östlich angrenzenden Kupferbachtal wachsen an Dolomittfelsen *Gymnostomum calcareum*, *Preissia quadrata*, *Distichium*

capillaceum und in der Nähe der Grube Gustav *Tritomaria quinquedentata*. Dolomittelsen der Wacholderheide „Auf dem Stein“ zwischen Wolfterode und Frankershausen weisen ebenfalls *Pressia quadrata*, *Gymnostomum viridulum* und *G. calcareum* auf. Im Werratal wird die Wärmebegünstigung am Weinberg bei Jestädt deutlich durch das Auftreten der thermophilen Sippen *Grimmia dissimulata*, *G. orbicularis*, *Acaulon triquetrum*, *A. casasianum*, *Pottia mutica*, *Didymodon vinealis* und *Pterygoneurum subsessile* (GRIMME 1925). Auch am Südrand des Zechsteingebietes bei Oberhone und Eltmannshausen sind in den Halbtrockenrasen noch bemerkenswerte Moosstandorte vorhanden. In den Gipssteinbrüchen am Steinröllchen wächst zahlreich *Gymnostomum viridulum*, außerdem begegnet man *Aloina rigida* und *Tortella inclinata*. Das untere Schweinsbachtal zeichnet sich durch *Grimmia orbicularis*, *Tortula crinita*, *Schistidium singarense*, *Aloina ambigua*, *Weissia fallax* und *Gymnostomum viridulum* aus. Im Weingraben wächst an nord-exponiertem Dolomitgestein *Scapania calcicola*, am Südhang *Phascum floerkeanum*.

An zahlreichen Stellen wurden die Wacholderheiden durch Forste mit überwiegend *Pinus sylvestris* ersetzt. Der für den **Waldkiefernforst** über Dolomit typische, sauer reagierende Moder zeichnet sich insbesondere durch pleurokarpe Laubmoose aus, unter denen *Hylocomium splendens*, *Scleropodium purum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pleurozium schreberi* und stellenweise auch *Rhytidiadelphus triquetrus* besonders auffallen. Außerdem sind hier *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, doch auch die anspruchsvolleren Arten *Plagiomnium affine*, *Eurhynchium striatum*, *Brachythecium rutabulum* und *Lophocolea bidentata* zu finden.

Durch ein völlig anderes Artenspektrum fällt das mineralarme Devon mit seinen vorwiegend sauren Böden auf. Unter den natürlichen Wäldern herrschen in Nordexposition und auf den Höhenrücken der Berge Buchenwälder vor, die sich an Steilhängen oft durch *Festuca altissima* auszeichnen und meist zum **Luzulo-Fagetum** MEUSEL 1937, doch mitunter bei mineralkräftigeren Böden auch zum **Galio odorati-**

Fagetum gehören. Eine artenreiche Moos-schicht entwickelt sich selten und meist erst bei Verhagerung windexponierter Hänge. Dann können auf dem spärlich mit Gefäßpflanzen bewachsenen Waldboden *Polytrichum formosum*, *Atrichum undulatum*, *Dicranella heteromalla*, *Pseudotaxiphyllum elegans*, *Mnium hornum*, bei besseren Bodenverhältnissen auch *Fissidens taxifolius* beobachtet werden. Bemerkenswert sind im Galio-Fagetum bzw. Stellario-Carpinetum am Rande des Oberrieder Tales kleine, stärker beschattete, zeitweilig nasse, doch auch trockene Felsen, an denen die im Gebiet seltenen Moose *Amphidium mougeotii*, *Metzgeria conjugata*, *Bartramia ithyphylla*, *B. pomiformis*, *Isothecium myosuroides* und *Heterocladium heteropterum* wachsen. Kleine Felsen am Nordhang des Berkatal (Ebersberg, Iberg) zeichnen sich lokal durch *Eurhynchium flotowianum*, *Bartramia pomiformis* und *Isothecium myosuroides* aus. Die von GRIMME (1936) angeführte *Bartramia halleriana* wurde allerdings nicht mehr nachgewiesen. Stellenweise entstanden durch Niederwaldwirtschaft Eichen-Hainbuchenwälder, die an feuchten Unterhängen im Bereich der Täler zum **Stellario-Carpinetum betuli** OBERD. 1957 gehören. An Oberhangkanten und in Südhangrunsen weisen sie bereits Beziehungen zum Galio sylvatici-Carpinetum betuli OBERD. 1957 auf. Die Moos-schicht ist in diesen Wäldern nur selten entwickelt und vermittelt meist zu derjenigen des Luzulo-Fagetum.

An zahlreichen Stellen wurden auf Devon die Buchenwälder in einförmige **Fichtenforste** umgewandelt. Durch Bildung von Moder und Rohhumus hat sich in Altholzbeständen in der Regel eine sehr üppige Moos-schicht entfaltet, die oft aus einem Gemisch azidophytischer, neutrophytischer und indifferenter Arten besteht. Unter den azidophytischen Vertretern fallen *Mnium hornum*, *Plagiothecium curvifolium*, *Hypnum jutlandicum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Pohlia nutans*, *Eurhynchium praelongum*, *Brachythecium salebrosum* und *Atrichum undulatum* auf. Unter den indifferenteren bis mäßig basiphytischen Arten sind dies *Plagiomnium affine*, *P. undulatum*, lokal auch *P. cuspidatum*, weiterhin *Lophocolea bidentata*, *Eurhynchium striatum*, *Rhytidiadel-*

phus squarrosus, *Hypnum cupressiforme* und *Brachythecium rutabulum*. Besonderheiten, die erst in montanen Fichtenbeständen häufiger wachsen, sind am Nordhang des Weidschen Kopfes *Bazzania trilobata* und *Sphagnum rufescens*, südlich vom Otterbachstein *Plagiothecium undulatum*.

Auffallend artenreich präsentiert sich die Moosschicht in den durch umfangreiche Steinhalden ausgezeichneten Beständen des **Fraxino-Aceretum** W. KOCH & Tx. 1937. Hier ist das devonische Silikatgestein oft von einer fast geschlossenen Moosdecke aus vorwiegend pleurokarpen Laubmoosen überzogen. Darunter fallen auf: *Eurhynchium striatum*, *Thuidium tamariscinum*, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Isoetecium alopecuroides*, *Plagiomnium undulatum*, stellenweise *Scleropodium purum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Plagiochila asplenoides*, seltener auch *Eurhynchium angustirete*, *Cirriphyllum piliferum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *H. brevirostre*, *Rhytidiadelphus loreus* (Nordfuß des Mittelberges südlich Wendershausen), im Kirchwald nördlich Hitzerode sind *Thuidium delicatulum*, auf größeren Steinen *Grimmia hartmanii* und *Paraleucobryum longifolium* gesellig zu finden.

In Südexposition zeichnen sich die meist steilen, oft sehr steinigen Hänge durch lichte Niederwälder mit *Quercus petraea* und seltener *Betula pendula* aus, die durch *Lonicera periclymenum*, *Teucrium scorodonia*, lokal *Luzula sylvatica* und selten *Hypericum pulchrum* markant subatlantisch geprägt sind. Sie gehören zum **Luzulo albidae-Quercetum petraeae** HILITZER 1932. Auffallend ist die sehr üppige Moosschicht mit *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*, *Leucobryum glaucum*, *Pohlia nutans*, *Hypnum cupressiforme*, stellenweise *Pleurozium schreberi*, *Hypnum jutlandicum*, bei stärkerer Auflichtung auch *Campylopus introflexus*, *Ceratodon purpureus* und *Polytrichum piliferum*. Lokal wurde am Langen Berg südlich Hitzerode *Heterocladium dimorphum* gefunden; am Südhang des Dohrenbachtals westlich Ahrenberg *Buxbaumia aphylla*. Größerer Artenreichtum hat sich auf Mineralböden

an den Rainen der Waldwege eingestellt. Hier gedeihen *Diplophyllum albicans*, *Diphyscium foliosum*, *Calypogeia muelleriana*, *C. fissa*, *Fissidens bryoides*, lokaler *Tritomaria exsectiformis*, *Scapania mucronata*, *Pogonatum aloides*, *P. nanum*, *Pohlia lutescens*, *Lophozia excisa*, selten *Pogonatum urnigerum* und *Nardia scalaris* (beide Westhang des Schnellerskopfes nördlich Hilgershausen), *Nardia geoscyphus* (Westhang des Rosskopfes), *Blepharostoma trichophyllum* (Südhang des Dohlsbachtals nördlich Hitzerode) und *Jungermannia gracillima* (Südhang des Dohrenbachtals westlich Ahrenberg). An der rissigen Borke der Eichen beobachtet man vereinzelt *Dicranum montanum*, *D. tauricum*, *Dicranoweisia cirrata*, selten *Paraleucobryum longifolium* (Sengelbarth nördlich Hilgershausen) und an der Stammbasis *Frullania tamarisci* (Südhang des Dohlsbachtals, Klepperberg südlich Wendershausen). Die kleinen, meist südexponierten Grauwacke- und Schieferfelsen in den lichten Wäldern zeichnen sich bereits durch einige lichtreiche Standorte bevorzugende Polstermoose aus. Von denen treten *Hedwigia ciliata*, *Grimmia longirostris* sowie *Racomitrium heterostichum* regelmäßig auf. Zu diesen haben sich lokal im Sehlenbachtal *Racomitrium lanuginosum*, im Dohlsbachtal *Grimmia muehlenbeckii*, *Racomitrium lanuginosum* und *Andreaea rupestris*, am Klepperberg *Grimmia trichophylla* und *Andreaea rupestris*, am Schnellerskopf *Grimmia trichophylla* und am Westhang des Rosskopfes *Schistidium papillosum* eingestellt. Auf den besonnten Blockhalden gedeiht regelmäßig und z.T. in umfangreichen Beständen *Grimmia longirostris*, selten *Schistidium apocarpum*. An den Rändern wachsen ausgedehnte Rasen mit *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum scoparium*, am Südhang des Sehlenbachtals auch *Pleurozium schreberi* und *Hypnum jutlandicum*.

Auf pleistozänem Löss stocken trophisch reichere, azidophytische Buchenwälder des Luzulo-Fagetum, die in der Krautschicht oft *Calamagrostis arundinacea* aufweisen. Diese zeichnen sich durch *Mnium hornum*, *Atrichum undulatum*, *Polytrichum formosum* und *Dicranella heteromalla*, doch auch die anspruchsvolleren Moose *Brachythecium velutinum*,

B. rutabulum, lokaler und bevorzugt im Bereich der Waldwege *Fissidens taxifolius* sowie *F. exilis* aus; bei Vermischung mit kalkhaltigem Boden außerdem durch *Fissidens incurvus*. Nach Auflichtung des Waldes stellen sich auf Bodenblößen *Ditrichum pallidum*, *Pleuri-dium acuminatum*, seltener *P. subulatum* und *Pohlia lutescens* ein. Artenreicher zeigen sich die Wegränder und -böschungen. Hier sind *Calypogeia fissa*, *Fissidens bryoides*, *Plagio-thecium cavifolium*, *Diplophyllum albicans*, vereinzelt *Pogonatum aloides*, *Eurhynchium schleicheri*, sehr selten *Calypogeia arguta* (Nordhang des Ihringsberges südlich Bad Sooden, Dohrenbachtal westlich Ahrenberg) zu finden; bei sehr feuchten Verhältnissen *Dicranella rufescens* (Römerlager südlich und Großer Hain nordwestlich Bad Sooden) und *Pseudephemerum nitidum* (Söhre bei Dohrenbach, Römerlager bei Bad Sooden).

Die durch holozäne Sedimente gekennzeichneten, oft schmalen Sohlentäler der Berka, des Dohlsbaches, des Oberrieder Baches, des Flachs-baches und der Gelster zeichnen sich an den Rändern der Gewässer durch Bestände des **Stellario nemori-Alnetum glutinosae** LOHM. 1956 mit den Gehölzen *Fraxinus excelsior* und *Alnus glutinosa* sowie in der Krautschicht mit *Stellaria nemorum* und *Chaerophyllum hirsutum* aus. Die Moos-schicht ist in der Regel gut ausgebildet und besteht aus *Plagiomnium undulatum*, *P. affine*, *Eurhynchium hians*, *Brachythecium rutabulum*, z.T. auch aus *Cirriphyllum piliferum*, *Rhizomnium punctatum*, *Mnium stellare* und *Plagiomnium rostratum*. Auffallend reich ist die epiphytische Moosvegetation an der Borke von *Fraxinus excelsior*, *Corylus avellana*, *Acer*- und *Salix*-Arten entwickelt. Hier gedeihen *Ulotia crispa*, *U. bruchii*, *Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum lyellii*, *O. speciosum*, *O. obtusifolium*, *O. patens* (Dohlsbachtal nördlich Hitzerode), *O. stramineum*, *O. striatum*, *Frullania dilatata*, *Radula complanata* und *Platygyrium repens*. Die sehr einförmige Moosflora der Gewässer setzt sich aus *Platyhypnidium riparioides*, *Brachythecium rivulare*, *Amblystegium tenax* und *Cratoneuron filicinum*, seltener *Conocephalum conicum* zusammen. In der Gelster sind *Fissidens crassipes*, *Amblystegium fluviatile*, *Conocephalum*

conicum, *Fontinalis antipyretica* und *Leptodictyum riparium* bemerkenswert, in der Berka wächst selten *Dichodontium pellucidum*.

Von größter bryofloristischer Bedeutung ist zweifellos der durch Diabas gekennzeichnete Bilstein im Berkatal nördlich Wellingerode. Hier sind in die mit *Festuca pallens*, *Anthericum liliago* und *Alyssum montanum* bewachsenen **Felstrockenrasen**, die Mauerpfeffer-Pioniergesellschaften mit *Sedum*-Arten und *Sempervivum tectorum* sowie die durch *Ceterach officinarum*, *Asplenium septentrionale* und *A. trichomanes* charakterisierten Felsspaltengesellschaften zahlreiche thermophile sowie lichtliebende Moose und Moosgesellschaften eingebettet. Der rasche Wechsel in der mineralischen Struktur des Diabases bedingt das Auftreten von kalkliebenden, basiphytischen und azidophytischen Moosen oft auf kleinstem Raum. An das kalkhaltige Diabasgestein sind *Tortula crinita*, *Grimmia orbicularis*, *Schistidium singarense*, *Grimmia dissimulata* und *Orthotrichum anomalum* gebunden. Mineralkräftige bis kalkhaltige Böden feuchter Felsspalten weisen *Fissidens dubius*, *Encalypta streptocarpa*, *Tortella tortuosa*, *Ditrichum flexicaule* und *Reboulia hemisphaerica* auf. Neutrales Gestein, vorwiegend am Unter- und Mittelhang, wird von *Schistidium pruinosum*, *S. flaccidum* und *Tortella bambergensis* besiedelt. Auf basischen, aber kalkfreien, rasch austrocknenden Mineralböden gedeihen die epigäischen Lebermoose *Mannia fragrans*, *Riccia sorocarpa* sowie die Laubmoose *Weissia controversa*, *Didymodon vinealis*, *Phascum curvicolle*, *P. cuspidatum* var. *piliferum* und *Encalypta vulgaris*. Der an der Oberfläche durch Niederschlag stark ausgewaschene und damit mäßig sauer reagierende Diabas weist die Azidophyten *Grimmia ovalis*, lokaler *G. trichophylla*, *G. muehlenbeckii* und *G. longirostris* auf; saurer Mineralboden *Polytrichum piliferum*. Stärker beschattete, kalkhaltige Felsen werden durch *Anomodon viticulosus*, *A. attenuatus*, *Porella platyphylla*, *Homalothecium sericeum*, *Neckera complanata*, seltener *Rhynchostegiella tenella*, *Zygodon rupestris* und lokal *Encalypta ciliata* charakterisiert. Allerdings wurden die bei GRIMME (1925, 1936) angeführten Laubmoose *Orthotrichum rupestre*, *Crossidium squamiferum* und die von



Abb. 4: Der Weinberg bei Jestädt. Südexponierte Dolomittfelsen und Blöcke zeichnen sich durch die Polstermoosgesellschaften *Orthotricho-Grimmietum pulvinatae* und *Grimmietum orbicularis* aus. Eine Besonderheit ist das Vorkommen der submediterranen *Grimmia dissimulata* am Nordrand ihres Areal.

LAUBINGER (1903) nachgewiesene *Funaria muhlenbergii* nicht mehr gefunden. Die Angabe von *Weissia condensata* bei GRIMME (1925, 1936) beruht sicherlich auf Verwechslung mit der hier häufigen, auffallend großen Form von *Weissia controversa*.

4.2. Die Moosgesellschaften

Aufgrund der geomorphologisch reich differenzierten Landschaft haben sich zahlreiche Moosgesellschaften im Unterwerragebirge entwickelt. Mit insgesamt 93 Assoziationen und Gesellschaften gehört es bryozoologisch zu einer der bedeutendsten Landschaften in Nordhessen. Repräsentativ sind epilithische Gesellschaften vertreten, die auf den Dolomit-, Kalk-, Grauwacke-, Schiefer- und Diabasfelsen ideale Standorte finden. Zahlreiche epigäische Assoziationen konzentrieren sich in Felsspalten sowie auf Blößen in den Halbtrockenrasen und Wäldern. Darüber hinaus gibt es auf der

Borke lebender Gehölze etliche epiphytische Gemeinschaften. Eine geringere Rolle spielen Assoziationen des morschen Holzes und die aquatische Moosvegetation.

4.2.1. Basiphytische Epilithengesellschaften lichtreicher Standorte (*Grimmion tergestinae*)

Die an Trockenheit und Wärme gebundenen photophytischen Polstermoosgesellschaften des *Grimmion tergestinae* gehören zu den bedeutendsten im Untersuchungsgebiet. Sie konzentrieren sich auf den besonnten Dolomittfelsen und -blöcken in den Magerrasenflächen. Sie sind weiterhin auf Diabas am Bilstein und selten auf kalkhaltigem, devonischen Schiefer zu finden. Zu den Verbandskennarten gehören die häufigen Polstermoose *Schistidium crassipilum*, *Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis*. Bevorzugt auf Dolomit wachsen *Tortula crinita* und *Pseudocrossidium revolutum*. Weniger

regelmäßig trifft man *Didymodon rigidulus*, *Schistidium singarense* und *Orthotrichum cupulatum* an; stärker beschattete Standorte bevorzugt *Schistidium elegantulum*. *Schistidium robustum* wurde nur in den Kriplöchern und sekundär im Berkatal nachgewiesen. Zu den Besonderheiten gehört *Grimmia dissimulata*, die auf Dolomit am Weinberg bei Jestädt (Abb. 4), auf dem Großen Habichtstein sowie auf Diabas am Bilstein wächst.

Sehr häufig und überall da, wo das Gestein ausreichend belichtet ist, hat sich das schon bei mittleren Lichtverhältnissen optimal gedeihende **Orthotricho anomali-Grimmietum pulvinatae** (Tab. 1, 2) eingestellt. Gemieden

werden sehr extreme, südexponierte und sich stark erwärmende Felsen, wie z.B. am Jestädter Weinberg. Die Gesellschaft besiedelt Dolomit und Kalkstein, Diabas, am Osthang des Weidschen Kopfes östlich Hitzeroode auch sehr mineralkräftige Grauwacke. Sie besitzt starke sekundäre Ausbreitungstendenz und stellt sich oft, selbst in Ortschaften, auf Beton und Mauerwerk ein. Charakteristisch ist die Assoziationskennart *Orthotrichum anomalum* (Abb. 5), die im Gebiet allerdings vereinzelt auf verwandte Gesellschaften, insbesondere das Grimmietum orbicularis übergreifen kann. Bedingt durch die unterschiedliche mineralische Struktur der Gesteine und die differenzierten Lichtverhältnisse am Standort gliedert sich

Tab. 1: Orthotricho anomali-Grimmietum pulvinatae STOD. 1937 typicum (Nr. 1-24), homomallietosum incurvati (Nr. 25-26)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Exposition	S	SE	SE	SE	NW	S	S	.	.	NW	SW	S	S	S	S	E	SE	S	SW	S	.	W	SW	S	SW	S	
Neigung in Grad	15	85	10	25	25	25	20	0	0	40	5	35	25	40	70	70	40	60	30	30	0	10	15	40	20	90	
Deckung Kryptogamen %	40	35	50	50	40	45	35	65	65	70	60	45	45	55	80	60	35	35	40	35	60	60	50	70	75	70	
Beschattung %	0	0	10	0	20	40	0	0	0	30	0	35	0	0	0	0	40	80	0	15	0	20	10	80	80	90	
Kennart der Assoziation:																											
<i>Orthotrichum anomalum</i>	1	+	1	2	1	+	+	2	1	2	+	+	1	3	2	+	1	2	1	2	3	2	+	2	2	2	
Grimmion tergestinae:																											
<i>Schistidium crassipilum</i>	2	2	2	2	+	1	3	1	+	3	1	.	3	2	.	2	2	2	+	2	+	.	2	3	2	2	
<i>Grimmia pulvinata</i>	2	1	2	1	2	+	+	3	2	1	1	.	2	+	3	1	2	+	+	1	1	2	1	.	.	.	
<i>Tortula muralis</i>	+	+	+	.	2	2	+	.	2	1	3	1	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.	
<i>Didymodon rigidulus</i>	1	+	+	2	+	3	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Schistidium elegantulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	
<i>Schistidium singarense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Trennart der Subass.:																											
<i>Homomallium incurvatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	
Trennarten der Var.:																											
<i>Homalotheicum sericeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	2	.	3	+	+	.	
<i>Leucodon sciurioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	+	3	.	.	2	.	.	
<i>Porella platyphylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	2	
Begleiter, Moose:																											
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Tortula calcicolens</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Begleiter, Flechten:																											
<i>Leptogium lichenoides</i>	.	+	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	+	2	.	2	+	1	+	.	.	.	.	
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	
<i>Collema fuscovirens</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	

Nr. 1-15: Typische Var., Nr. 16-24: *Homalotheicum sericeum*-Var. **Zusätzliche Arten:** Nr. 4: *Ditrichum flexicaule* +. Nr. 6: *Didymodon luridus* +, *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* +. Nr. 8: *Tortella inclinata* +. Nr. 9: *Bryum caespiticium* 1, *Didymodon vinealis* var. *fiacchidus* +. Nr. 10: *Schistidium papillosum* +, *Sch. dupretii* +. Nr. 12: *Didymodon vinealis* 2. Nr. 15: *Ceratodon purpureus* 1, *Physcia dubia* +. Nr. 16: *Trichostomum crispulum* +. Nr. 17: *Weissia fallax* +. Nr. 22: *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* +. Nr. 26: *Encalypta streptocarpa* r. **Fundorte:** Nr. 1, 16-17: Kalkiete NW Roßbach, Nr. 2-3: Auf der Warth E Roßbach, Nr. 4: Hesselberg W Ellingerode, Nr. 5: 0,4 km W Kammerbach, Nr. 6, 19: Wacholderheide 0,5 km E Kammerbach, Nr. 7, 20: Hielöcher NW Frankershausen, Nr. 8, 21: Kriplöcher N Frankershausen, Nr. 9, 22-23: Auf dem Stein N Wolfterode, Nr. 10: Steinbruch am Ostfuß des Krösselbergs N Abterode, Nr. 11: 0,5 km SE Wellingerode, Nr. 12-14: Weinberg W Jestädt, Nr. 15: Weidscher Kopf E Hitzeroode, Osthang, Nr. 18: Junkerstein N Hundelshausen, Nr. 24: 0,5 km WSW Herwigeiche S Bad Sooden, Nr. 15-26: zwischen Horst und Großer Hain W Bad Sooden. **Substrat:** Nr. 1, 12, 16-17, 24-26: Zechsteinkalk, Nr. 2-9, 11, 13-14, 18-23: Dolomit, Nr. 10: Beton, Nr. 15: basisches Devongestein.



Abb. 5: Bestand des Orthotricho-Grimmietum pulvinatae mit *Orthotrichum anomalum* und *Tortula crinita* am Wenkeberg bei Frankershausen.

das Orthotricho-Grimmietum pulvinatae in zahlreiche Ausbildungen. Die Subassoziation typicum bevorzugt kalkreiches Gestein und ist durch Übergänge mit der Dolomit bevorzugenden Subassoziation orthotrichetosum cupulati verbunden. Sie differenziert sich in die Typische Variante und die sich bei stärkerer Beschattung einstellende, durch *Homalothecium sericeum*, vereinzelt *Leucodon sciuroides* und selten *Porella platyphylla* gekennzeichnete *Homalothecium sericeum*-Variante. Die sehr seltene, an kühle, luftfeuchte Standorte gebundene, erst in der montanen Stufe häufigere *Schistidium robustum*-Variante wurde nur in Nordexposition in einem Erdfall der Kriplöcher festgestellt.

Aufnahme: Dolomitblock N 15°, Deckung Kryptogamen 40 %, Beschattung 0 %, 4 dm².

Kennart der Assoziation: *Orthotrichum anomalum* +, Grimmion tergestinae: *Schistidium crassipilum* 2, *Grimmia pulvinata* +.

Trennart der Variante: *Schistidium robustum* 1.

Begleiter, Moose: *Ditrichum flexicaule* 1, *Tortella tortuosa* +.

Begleiter, Flechten: *Leptogium lichenoides* 2, *Cladonia pyxidata* +.

Das im Gebiet an Dolomit gebundene Orthotricho-Grimmietum orthotrichetosum cupulati wird durch *Tortula crinita*, *Pseudocrossidium revolutum* und die selteneren Arten *Orthotrichum cupulatum* und *Grimmia dissimulata* differenziert. Es gliedert sich ebenfalls in die Typische Variante und die *Homalothecium sericeum*-Variante. Erst bei stärkerer Beschattung stellt sich in Laubwäldern das seltene Orthotricho-Grimmietum homomallietum incurvati ein, das zum Homomallietum incurvati vermittelt. In dieser Subassoziation werden die photophytischen Polstermoose bereits durch einige pleurokarpe Laubmoose und deckenbildende Lebermoose zurückgedrängt.

Das sehr wärmebedürftige **Grimmietum orbicularis** (Tab. 3) wurde lokal und immer in

vermittelt das weniger extreme, mitunter leicht beschattete Felsen besiedelnde *Grimmietum orbicularis orthotrichetosum anomalum* bereits zum *Orthotricho-Grimmietum pulvinatae*. Das *Grimmietum orbicularis* gehört in Nordhessen zu den seltenen Gesellschaften. Nur im unteren Werratal kommt es häufiger vor und reicht von seinem Hauptverbreitungsgebiet in Mittel- und Ostthüringen über das thüringische Werratal zwischen Hörschel und Treffurt bis in das

Tab. 2: Orthotricho anomali-Grimmietum pulvinatae STOP. 1937 orthotrichetosum cupulati

Nr. 1-33: Typische Var., Nr. 34-39: *Homalothecium sericeum*-Var. V: zugleich Kennart Grimmion tergestinae, Ass: zugleich Kennart Orthotricho-Grimmietum pulvinatae. * Kümmerformen. **Zusätzliche Arten:** Nr. 7: *Endocarpon pusillum* +. Nr. 8: *Toniaia sedifolia* +. Nr. 13: *Tortella inclinata* +. Nr. 14: *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* +. Nr. 24: *Fissidens dubius* +. Nr. 26: *Bryum elegans* +. Nr. 33: *Fulgensia fulgens* +. Nr. 36: *Didymodon vinealis* var. *flaccidus* 2. Nr. 39: *Leptogium gelatinosum* 1, *Lepraria* spec. 1, *Parmelia saxatilis* +, *Physcia adscendens* +. * = *Homalothecium lutescens* var. *fallax*. **Fundorte:** Nr. 1: Kalkteie NW Roßbach, Nr. 2: Auf der Warth E Roßbach, Nr. 3: Hesselberg W Ellingerode, Nr. 4, 34: Ellerstein N Hundelshausen, Nr. 5-6: Großer Habichtstein S Wendershausen, Nr. 7-8: Wacholderheide 0,5 km E Kammerbach, Nr. 9: Wacholderheide 0,5 km S Mönchehof NE Kammerbach, Nr. 10-19: Hielöcher NW Frankershausen, Nr. 20-23: Kripplöcher N Frankershausen, Nr. 24-26, 36: Auf dem Stein N Wolfterode, Nr. 27-28: Krösselberg N Abterode, Nr. 29-33, 37-38: Weinberg W Jestädt, Nr. 35: Kl. Marstein NE Frankenhain, 39: Bilstein N Wellingerode. **Substrat:** Nr. 1: Zechsteinkalk, Nr. 2-38: Dolomit, Nr. 39: Diabas.



Abb. 6: Große Polster von *Grimmia orbicularis* zeichnen das Grimmietum orbicularis auf Dolomit an den Kriplöchern bei Frankershausen aus.

Unterwerragebirge hinein. Isolierte Vorkommen am nördlichen Arealrand befinden sich an der Oberweser bei Höxter.

Zu den in Mitteleuropa sehr seltenen Moosgesellschaften gehört das neutrale Silikatgestein, insbesondere Diabas bevorzugende **Schistidium pruinosi** (Tab. 4), das vorwiegend am Mittel- und Unterhang des Bilsteins anzutreffen ist. Charakteristische Moose sind *Schistidium pruinosum* und das sehr seltene *S. flaccidum*. Regelmäßig erscheint *Grimmia pulvinata*, vereinzelt gedeihen *Schistidium singarense*, *S. crassipilum*, *Tortula muralis* und *Grimmia dissimulata*, selten *Tortula crinita*. Auffallend häufig beobachtet man *Tortella bambergeri*, stellenweise auch *Leucodon sciuroides*. In Hessen wurde das Schistidium pruinosi bisher nur am Bilstein und in der Hohen Rhön in einer Ausbildung mit *Schistidium confertum* und *Orthotrichum rupestre* nachgewiesen.

Am Jestädter Weinberg bildet *Grimmia dissimulata* Moosbestände, die keiner Assoziation

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Exposition	S	S	S	S	W	S	S	S	SW	S	S	S	S	SW	S	S	SW	S	S	S	S	S	S
Neigung in Grad	25	30	30	35	80	50	30	30	45	30	35	45	70	70	15	70	30	10	30	30	80	30	25
Deckung Kryptogamen %	60	50	60	70	35	60	30	50	35	35	75	90	60	60	70	60	60	40	60	70	35	75	80
Beschattung %	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	10	15
Kennart der Assoziation:																							
<i>Grimmia orbicularis</i>	3	3	3	4	2	3	2	3	2	2	4	3	3	1	4	3	3	2	3	1	2	2	3
Grimmion tergestinae:																							
<i>Schistidium crassipilum</i>	2	+	2	1	.	.	.	2	.	+	2	+	2	3	1	1	2	1	2	+	.	2	2
<i>Tortula crinita</i>	+	2	.	.	2	2	2	+	.	+	.	3	.	.	+	2	1	1	2	3	2	3	1
<i>Tortula muralis</i>	+	.	+	+	+	1	1	.	1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	1	+	+
<i>Grimmia pulvinata</i>	+	1	+	1	.	.	1	.	2	.	.	+	1	2	.	.	.	2	+	+	.	.	2
<i>Schistidium singarense</i>	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	1	.
<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Grimmia dissimulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Trennarten der Subass.:																							
<i>Orthotrichum anomalum</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	1	.	+	1
<i>Orthotrichum cupulatum</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																							
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Leucodon sciuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	2	.
<i>Tortella inclinata</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.
<i>Trichostomum crispulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																							
<i>Leptogium lichenoides</i>	.	.	1	1	.	.	+	1	.	1	.	+	.	.	+	.	+	+	1	2	+	+	1
<i>Collema cristatum</i>	.	+	.	.	+	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Endocarpon adscendens</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Collema fuscovirens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 3: Grimmietum orbicularis ALL. ex DEMAR. 1944

Nr. 1-12: typicum, Nr. 13-23: orthotrichetosum anomal. V: zugleich Kennart Grimmion tergestinae.

Zusätzliche Arten: Nr. 9: *Tortella bambergeri* +. Nr. 11: *Tortula calcicolens* +, *Bryum argenteum* r. Nr. 14: *Bryum caespiticium* +. Nr. 16: *Tortella tortuosa* +. Nr. 18: *Collema polycarpon* +.

Fundorte: Nr. 1-2, 15: Kriplöcher N Frankershausen, Nr. 3-4, 16-18: Hielöcher NW Frankershausen, Nr. 5-9, 20-21: Bilstein N Wellingerode, Nr. 10: Weinberg W Jestädt, Nr. 11-12, 22-23: Schweinsbachtal 1 km NW Eltmannshausen, Nr. 13-14: Hesselberg W Ellingerode, Nr. 19: Krösselberg N Abterode.

Substrat: Nr. 1-4, 10-19, 22-23: Dolomit, Nr. 5-9, 20-21: Diabas.

Tab. 4: Schistidium pruinosi MARST. 2003

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	SW	S	SW	S	SW	S	SW	SW	SW
Neigung in Grad	75	75	30	70	30	45	30	45	20
Deckung Kryptogamen %	35	35	70	70	45	30	50	50	35
Beschattung %	0	0	0	0	0	0	20	10	25
Kennarten der Assoziation:									
<i>Schistidium pruinosi</i>	2	1	2	1	3	1	2	2	1
<i>Schistidium flaccidum</i>	1	+	.	.	2	.	.	1	1
Grimmion tergestinae:									
<i>Grimmia pulvinata</i>	2	3	2	2	+	2	2	2	+
<i>Schistidium crassipilum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	2
<i>Tortula muralis</i>	.	.	+	1	+	.	.	.	.
<i>Schistidium singarense</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Grimmia dissimulata</i>	.	.	3	.	.	+	.	.	.
<i>Tortula crinita</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Begleiter, Moose:									
<i>Tortella bambergi</i>	+	1	1	2	1	.	2	1	+
<i>Leucodon sciurioides</i>	.	.	1	1	.	1	.	+	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Grimmia ovalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:									
<i>Lepraria caesia</i>	1	+	.	2	+	.	.	+	.
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	.	.	.	.	1	.	+	.	.
<i>Neofuscella verruculifera</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Collema cristatum</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 3: *Didymodon vinealis* 1, *Collema fuscovirens* +, *Leptogium lichenoides* +. Nr. 4: *Tortula ruralis* +. Nr. 6: *Endocarpon adscendens* +. Nr. 7: *Bryum capillare* +. Nr. 9: *Bryum argenteum* +, *Lepraria spec.* +.

Fundort: Bilstein N Wellingerode.

zugewiesen werden können, da in ihnen *Orthotrichum anomalum* fehlt. Sie ist allerdings im Artenspektrum mit dem Orthotricho-Grimmion verwandt. Diese ***Grimmia dissimulata*-Gesellschaft** (Tab. 5, Nr. 1-7) zeichnet sich neben den Polstermoosen des Verbandes Grimmion tergestinae durch einige pleurokarpe Laubmoose aus, die zu den Assoziationen des Neckerion complanatae vermitteln.

An einer Sandsteinmauer in Ellingerode gedeiht das ***Didymodon vinealis*-*Tortuletum muralis*** (Tab. 5, Nr. 8-11). Diese, bisher in Mitteleuropa nicht beachtete thermophile Moosgesellschaft, die von den epilithischen Gesellschaften des Grimmion tergestinae zu den epigäischen Gesellschaften des Grimaldion fragrantis vermittelt, wurde in dem im Mitteldeutschen Trockengebiet gelegenen südlichen Sachsen-Anhalt wiederholt gefunden. Sie fällt besonders durch *Didymodon vinealis* auf, der auf der rauen Oberfläche des Buntsandsteins zusammen mit einigen Polstermoosen des Grimmion tergestinae die Erstbesiedlung einleitet.

Tab. 5: *Grimmia dissimulata*-Gesellschaft (Nr. 1-7), *Didymodon vinealis*-*Tortuletum muralis* PRIV. & PUGL. 1997 (Nr. 8-11), *Schistidium robustum*-Gesellschaft (Nr. 12-15)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	.	S	S	S	NW	NW	N	NE
Neigung in Grad	15	30	60	30	40	10	25	0	90	90	90	70	15	15	50
Deckung Kryptogamen %	80	70	70	60	50	90	50	85	75	75	85	40	40	70	50
Beschattung %	0	0	0	0	0	20	0	10	0	0	0	0	0	0	80
Grimmion tergestinae:															
<i>Schistidium crassipilum</i>	1	+	2	3	1	2	2	.	+	+	+	2	1	3	3
<i>Tortula muralis</i>	+	.	.	1	2	+	1	3	4	2	4	1	.	2	+
<i>Grimmia pulvinata</i>	+	1	1	+	+	.	.	.	+	+	+	+	r	+	+
<i>Grimmia dissimulata</i>	3	3	3	1	2	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula crinita</i>	1	2	1	+	+	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schistidium robustum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	1
<i>Didymodon rigidulus</i>	.	.	.	1	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Begleiter, Moose:															
<i>Homalothecium sericeum</i>	1	2	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon vinealis</i>	.	.	.	1	.	.	.	4	2	4	3	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	+
<i>Leucodon sciurioides</i>	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ditrichum flexicaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:															
<i>Leptogium lichenoides</i>	1	2	2	+	+	+	+	.	.	.	.	1	1	1	.
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	.
<i>Lepraria spec.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten:

Nr. 6: *Anomodon viticulosus* +. Nr. 8: *Ceratodon purpureus* +. Nr. 9: *Tortula virescens* +. Nr. 10: *Bryum caespitium* +. Nr. 12: *Encalypta streptocarpa* +, *Collema fuscovirens* +. Nr. 13: *Ctenidium molluscum* +, *Collema polycarpon* 2, *Cladonia pyxidata* +. Nr. 14: *Bryum elegans* +, *Cladonia pyxidata* +. Nr. 15: *Brachythecium rutabulum* +, *Bryum subelegans* +.

Fundorte: Nr. 1-7: Weinberg W Jestädt, Nr. 8-11: Ellingerode, Nr. 12-14: Krippelöcher N Kammerbach, Nr. 15: Berkatal, Schutzhütte am Straßenabzweig nach Wellingerode. **Substrat:** Nr. 1-7, 12-14: Dolomit, Nr. 8-11: Buntsandsteinmauer, Nr. 15: Dachpappe.

Tab. 6: *Grimmietum commutato-campestris* v. KRUS. 1945

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Exposition	S	S	S	SW	SW	SW	W	SW	SW
Neigung in Grad	45	70	25	35	30	50	45	45	60
Deckung Kryptogamen %	60	35	75	70	75	75	65	40	75
Beschattung %	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kennart der Assoziation:									
<i>Grimmia ovalis</i>	3	3	4	3	3	4	3	3	4
Grimmietalia alpestris:									
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:									
<i>Tortella bambergeri</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<i>Schistidium pruinosum</i>	.	.	.	.	.	+	.	2	+
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Begleiter, Moose:									
<i>Grimmia pulvinata</i>	2	1	+	.	+	1	2	+	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	+	+	1	1	+	.	1	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	r	.	+	.	1	+	+
<i>Polytrichum piliferum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:									
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	+	+	+	2	1	.	.	.	+
<i>Lepraria caesiaalba</i>	.	+	+	.	+	1	.	.	+
<i>Neofuscelia verruculifera</i>	2	.	.	1	+	.	.	.	+
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Leprocaulon microscopicum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+

Nr. 1-5: typicum, Nr. 6-9: schistidietosum apocarpi. **Zusätzliche Arten:** Nr. 4: *Cladonia foliacea* +, Nr. 5: *Cladonia furcata* +, Nr. 7: *Leptogium lichenoides* 1, Nr. 8: *Bryum argenteum* +, Nr. 9: *Endocarpon adscendens* 1. **Fundort:** Bilstein N Wellingerode.

Bei besonders luftfeuchten, kühlen Verhältnissen wird das Orthotricho-Grimmietum pulvinatae von der montanen **Schistidium robustum-Gesellschaft** (Tab. 5, Nr. 12-14) abgelöst. Sie beschränkt sich im Hügelland hauptsächlich auf die Nordexposition. Im Gebiet wächst sie nur in einem Erdfall auf Dolomit in den Kripplöchern und sekundär auf dem Dach einer Schutzhütte im tief eingeschnittenen, kühlen Berkatal bei Wellingerode.

4.2.2. Azidophytische Epilithengesellschaften lichtreicher Standorte (*Grimmietalia alpestris*)

Die an trockenen, mehr oder weniger lichtreichen Standorten vorkommenden Polstermoosgesellschaften der Ordnung Grimmietalia alpestris wachsen im Gebiet auf mineralarmen devonischen Silikatgesteinen. Sie sind durchweg sehr artenarm. Kennarten der Ordnung und der Verbände spielen eine geringe Rolle. Vereinzelt bis selten kommen *Racomitrium heterostichum*, *Grimmia trichophylla* und *G. muehlenbeckii* vor. Bezeichnend sind weiterhin

die azidophytischen, zu den Begleitern gehörenden Kryptogamen *Ceratodon purpureus*, *Lepraria caesiaalba*, *Melanelia glabratula*, seltener *Neofuscelia verruculifera* und *Xanthoparmelia conspersa*.

Das wärmeliebende **Grimmietum commutato-campestris** (Tab. 6) kommt nur an den unbeschatteten Südhängen des Bilsteins auf mäßig sauer verwittertem Diabas vor. Die Assoziation ist durch *Grimmia ovalis* charakterisiert. Die thermisch anspruchsvollere, besonders typische *Grimmia laevigata*, die in den wärmsten Lagen Mitteldeutschlands und in Hessen im unteren Lahntal sowie im Rheingebiet größere Bedeutung besitzt, fehlt am Bilstein. Weiterhin trifft man oft *Grimmia pulvinata*, *Ceratodon purpureus* und *Hypnum cupressiforme* an. Auf trophisch ärmerem Diabas gedeiht das Grimmietum commutato-campestris typicum. Das durch die anspruchsvollen Moose *Schistidium pruinosum*, *Tortella bambergeri* und *T. tortuosa* differenzierte Grimmietum commutato-campestris schistidietosum apocarpi ist an mineralkräftigeren Diabas gebunden und vermittelt zum Schistidietum pruinosi.

Am häufigsten trifft man auf kleinen, teilweise beschatteten, südexponierten Devonfelsen, selten auf Steinhalden, das **Hedwigietum albicantis** (Tab. 7) an, das besonders in den lichten Wäldern des Luzulo-Quercetum zu finden ist. Die meist artenarme Gesellschaft setzt sich regelmäßig aus *Hedwigia ciliata* (Abb. 7), *Hypnum cupressiforme*, häufig auch *Racomitrium heterostichum*, den Flechten *Melanelia glabratula* und *Lepraria caesiaalba* zusammen. Bemerkenswert sind *Grimmia trichophylla* und *G. muehlenbeckii*, die freilich nur lokal vorkommen. Am häufigsten erscheint das Hedwigietum albicantis typicum, das sich in die Typische Variante und die seltenere, oft lichtreichere, auffallend trockene Felsen bevorzugende *Grimmia longirostris*-Variante gliedert und zum Grimmietum longirostris vermittelt. Nur am Roßkopf und am Klepperberg wächst das durch *Schistidium papillosum* und *S. apocarpum* differenzierte Hedwigietum albicantis schistidietosum apocarpi. Das zum Grimmio hartmanii-Hypnetum cupressiformis vermittelnde, stärker schattige Wälder besiedelnde

Hedwigietum albicantis dicranetosum longifolii mit der Trennart *Paraleucobryum longifolium* wurde nur im Sehlenbachtal beobachtet. Die Assoziation gehört zu den relativ häufigen Gesellschaften der Mittelgebirge, bevorzugt trophisch reiches Silikatgestein und ist auf Basalt sowie mineralkräftigem Schiefer in Hessen verbreitet anzutreffen.

Das photophytische **Grimmietum longirostris** (Tab. 8, Nr. 1-20), das Austrocknung und intensive Strahlung erträgt und an mineralkräftige devonische Silikatgesteine gebunden ist, besiedelt bevorzugt die nicht mit Wald bestandenen, doch partiell von den Beständen des Luzulo-Quercetum beschatteten südexponierten Stein- und Blockhalden (Abb. 8); sel-

tener allerdings kleine Felsen. Gut entwickelte Vorkommen sind am Klepperberg, am westexponierten Hang des Oberrieder Tals, im Sehlenbachtal, am Westhang des Rosskopfes, im Dohlsbachtal sowie im Berkatal am Langer Berg und am Bilstein zu finden. Das sehr eiförmige Grimmietum longirostris setzt sich aus dem Polstermoos *Grimmia longirostris*, *Hypnum cupressiforme*, wenigen Flechten und vereinzelt *Racomitrium heterostichum* sowie *Ceratodon purpureus* zusammen. Es gliedert sich in die Typische Variante und die seltenere, zum Hedwigietum albicantis vermittelnde *Hedwigia ciliata*-Variante. An trophisch reicheres Gestein ist das Grimmietum longirostris schistidietosum apocarpi gebunden, das durch die anspruchsvollen Polstermoose *Grimmia*

Tab. 7: Hedwigietum albicantis ALL. ex VAND. BERG. 1953

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	SE	S	W	W	W	W	.	S	S	SE	SE	SW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	W	W	S	S	W	W	SE	SE		
Neigung in Grad	45	40	70	40	40	70	75	15	15	45	10	60	0	20	70	50	15	30	45	50	45	35	35	40	45	30	15	25	15	10	15	70	30	15	10	30		
Deckung Kryptogamen %	40	40	30	40	20	50	60	80	60	30	50	30	90	60	90	90	80	20	75	50	65	80	60	40	90	30	30	50	40	75	50	40	70	70	90	80		
Beschattung %	70	85	85	80	80	80	75	50	80	50	50	85	60	80	70	70	50	65	60	60	60	70	60	85	70	75	80	75	50	70	70	85	40	50	85	80		
Kennart der Assoziation:																																						
<i>Hedwigia ciliata</i>	1	+	1	3	2	1	+	+	3	2	3	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	3	1	2	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	+		
Grimmion commutatae:																																						
<i>Grimmia trichophylla</i>	.	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Grimmietalia alpestris:																																						
<i>Racomitrium heterostichum</i>	+	3	2	+	+	.	.	1	1	.	.	2	1	3	.	2	1	4	3	.	2	3	.	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Andreaea rupestris</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Racomitrium lanuginosum</i> D	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	
Trennarten der Subass.:																																						
<i>Schistidium papillosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.		
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1	
Trennart der Var.:																																						
<i>Grimmia longirostris</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Begleiter, Moose:																																						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	3	1	.	1	+	2	3	4	3	2	2	2	4	1	4	4	3	+	+	1	3	2	1	3	4	1	1	1	.	4	3	1	3	+	3	4		
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Ceratodon purpureus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Cephaloziella divaricata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Begleiter, Flechten:																																						
<i>Melanelia glabratula</i>	1	1	+	1	1	.	.	1	.	.	.	.	1	.	+	+	.	.	+	+	1	+	+	2	+	1	1	+	.	.	.	1	.	.	.	1		
<i>Lepraria caesiaalba</i>	.	.	+	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
<i>Neofuscella verruculifera</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		

Nr. 1-31: typicum, Nr. 1-25: Typische Var., Nr. 26-31: *Grimmia longirostris*-Var., Nr. 32-34: schistidietosum apocarpi, Nr. 35-36: dicranetosum longifolii. V: zugleich Kennart Grimmion commutatae. D: Trennart. **Zusätzliche Arten:** Nr. 2: *Cladonia* spec. +. Nr. 21: *Cladonia subulata* +. Nr. 28: *Cladonia coniocraea* +. Nr. 36: *Lepraria* spec. +. **Fundorte:** Nr. 1-5, 26, 32: Klepperberg S Wendershausen, Nr. 6-7: Schnellerskopf (Heergrabenhang) zwischen Wendershausen und Hilgershausen, Nr. 8-9, 27-28, 35-36: Südhänge des Sehlenbachtals N Hilgershausen, Nr. 10-12, 29-30, 33-34: Westhang des Roßkopfes N Kammerbach, Nr. 13-23, 31: Südhänge des Dohlsbachtals N Hitzerode, Nr. 24-25: Langer Berg SW Hitzerode.



Abb. 7: *Hedwigia ciliata* kennzeichnet das Hedwigietum albicantis. Dohlsbachtal, nördlich von Hitzerode.

pulvinata und *Schistidium apocarpum* auffällt. Das Grimmietum longirostris, eine charakteristische Gesellschaft der Mittelgebirge, zeichnet in Hessen insbesondere Basaltblockhalden am Meißner und in der Rhön aus.

Zu den Seltenheiten gehört im Hügelland das montane **Andreaeetum petrophilae** (Tab. 8, Nr. 21-22), das am Klepperberg südlich Wendershausen einen sehr tief gelegenen Standort besitzt. Es zeichnet hier kleine Devonfelsen aus, die sich am Südhang in lichten Beständen des Luzulo-Quercetum befinden. Die kleinflächigen Vorkommen der Assoziation sind sehr artenarm und setzen sich unter den Moosen nur aus *Andreaea rupestris*, *Racomitrium heterostichum* und *Hypnum cupressiforme* zusammen und enthalten wenige Flechten. In der montanen Stufe, am nahen Meißner und in der Hohen Rhön, weist die Gesellschaft ein wesentlich reicheres Artenspektrum auf.

4.2.3. Basiphytische, photophytische Gesellschaften trockener Böden (*Grimaldion fragrantis*)

Auf Erdblößen, an Wegrändern und in Makrospalten im Bereich der Magerrasen konzentrieren sich die meist wärme- und immer lichtliebenden Assoziationen des Verbandes *Grimaldion fragrantis*. Charakteristische Moose sind *Pseudocrossidium hornschuchianum*, *Encalypta vulgaris*, *Pottia lanceolata* und *Trichostomum crispulum*. Weniger häufig sind *Phascum curvicolle*, *Pottia mutica*, *Didymodon vinealis*, *Gymnostomum viridulum*, selten *Pterygoneurum ovatum* (insbesondere im Gebiet nördlich Reichensachsen, Oberhone, Eltmannshausen, Weidenhausen und bei Jehstätt am Weinberg), *Didymodon luridus*, *Aloina ambigua*, *Phascum cuspidatum* var. *piliiferum* (Bilstein, Schenkersberg östlich Weidenhausen) und *Mannia fragrans* (Bilstein). Ziemlich regelmäßig treten die Klassenkennarten *Didymodon fallax* und *Barbula unguiculata* auf.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Exposition	W	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SW	W	N	S	S	S	S	S	S
Neigung in Grad	35	70	80	70	50	30	70	20	15	20	30	30	70	40	25	20	15	60	25	15	20	60
Deckung Kryptogamen %	20	30	20	50	70	70	30	30	30	40	35	50	50	40	25	70	70	60	60	65	70	30
Beschattung %	70	60	70	75	70	60	65	40	30	20	15	20	80	65	60	65	20	20	30	30	75	85
Kennarten der Assoziationen:																						
<i>Grimmia longirostris</i>	1	2	1	1	1	2	1	2	3	3	2	2	2	3	2	4	4	3	3	3	.	.
<i>Andreaea rupestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
Grimmion commutatae:																						
<i>Grimmia trichophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Grimmialia alpestris:																						
<i>Racomitrium heterostichum</i>	.	1	.	2	3	2	2	.	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	3	2
Trennarten der Subass.:																						
<i>Grimmia pulvinata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	+	+	.	.
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Trennart der Var.:																						
<i>Hedwigia ciliata</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	2	1	2	1	1	+	.	1	+	+	2	.	2	1	2	+	+	+	1	2	1	+
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	.	.	1	.	2	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																						
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	2	+	1	.
<i>Melanelia glabratula</i>	.	.	+	1	1	2	+	+	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	+
<i>Lepraria caesia</i> alba	.	+	+	1	1	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Neofuscella verruculifera</i>	.	1	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Cladonia subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	.
<i>Xanthoparmelia conspersa</i>	.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 8: *Grimmletum longirostris* NÖRR 1969 (Nr. 1-20), *Andreaeetum petrophilae* FREY 1922 (Nr. 21-22)

Nr. 1-14: typicum, Nr. 1-12: Typische Var., Nr. 13-14: *Hedwigia ciliata*-Var., Nr. 15-20: *schistidietosum apocarpum*. V: zugleich Kennart *Grimmion commutatae*. **Zusätzliche Arten:** Nr. 5: *Polytrichum piliferum* +, Nr. 13: *Frullania dilatata* 1. Nr. 16: *Dicranoweisia cirrata* +. **Fundorte:** Nr. 1, 14: Westhang des Roßkopfes N Kammerbach. Nr. 2-7, 16: Dohlsbachtal N Hitzeroode, Nr. 8, 17-20: Langer Berg SW Hitzeroode, Nr. 12: Bilstein N Wellingerode, Nr. 13: Sehlenbachtal N Hilgershausen, Nr. 15: Oberrieder Tal am unteren westexponierten Hang, Nr. 21-22: Klepperberg S Wendershausen. **Substrat:** Nr. 1-11, 13-22: Devon, Nr. 12: Diabas.

Vorwiegend auf Gipsböden greifen die Bunten Erdflechten *Fulgensia bracteata* und *Lecidea decipiens* auf Moosgesellschaften über; dies besonders auffallend am Steinröllchen bei Oberhone (Abb. 9).

Zu den häufigsten Gesellschaften gehört das **Barbuletum convolutae** (Tab. 9), das nicht nur Blößen in Halbtrockenrasen, sondern auch Felspodeste kennzeichnet. Da *Barbula convoluta* starke Ausbreitungstendenz besitzt, hat sich die Gesellschaft in artenärmeren Ausbildungen außerdem auf verdichteten Böden wenig betretener Wege und an Wegrändern angesiedelt. Das *Barbuletum convolutae* ist an feinerdereiche, teilweise skelettreiche Mullböden gebunden, die bei wenig extremer Lage und auf Wegen die Feuchte etwas länger bewahren können. Unter den Assoziationskennarten tritt *Barbula convoluta* oft dominant auf, stellenweise gesellt sich *Didymodon acutus* hinzu.

Tortella inclinata ist in der Mooschicht der lückenhaften Magerrasen häufiger anzutreffen, gut entwickelte Bestände des **Tortelletum inclinatae** (Tab. 10) kommen dagegen recht



Abb. 8: Auf besonnten bis partiell beschatteten Silikatsteinhalden des Devons wächst fast immer in schütterten Beständen das *Grimmletum longirostris*. Südhang des Langen Berges, südwestlich von Hitzeroode.



Abb. 9: In den Gipssteinbrüchen am Steinröllchen bei Oberhone gedeihen auf flachgründigen Böden das Tortelletum *inclinatae*, *Barbuletum convolutae*, *Aloinetum rigidae*, in Spalten die *Gymnostomum viridulum*-Gesellschaft und auf Mullblößen das *Astometum crispum*.

selten auf Blößen und Felsabsätzen vor. Repräsentative Vorkommen trifft man auf Gips am Steinröllchen bei Oberhone, auf Dolomit auf dem Weinberg nördlich Reichensachsen (Abb. 10), nördlich Rückerode und an der Kalkiete bei Roßbach an. Die Mullböden sind sehr skelettreich und flachgründig. Durch fast immer nahezu horizontale Lage, sind sie nicht besonders intensiv der Strahlung ausgesetzt und trocknen meist langsamer aus, als die in steiler Südexposition vorkommenden Grimaldion-Gesellschaften. Zu der oft dominanten *Tortella inclinata* gesellen sich als mesophile Trennarten der Ordnung Ctenidietalia mollusci *Ditrichum flexicaule* und selten *Encalypta streptocarpa*. Kennarten des Verbandes, der Ordnung und der Klasse treten etwas zurück und sind hauptsächlich durch *Encalypta vulgaris*, *Pseudocrossidium hornschuchianum*, *Trichostomum crispulum* und *Didymodon fallax* vertreten. Die Assoziation gliedert sich in das Tortelletum *inclinatae* typicum der an Feinerde armen Böden, die rascher austrocknen, und in

das Tortelletum *inclinatae barbuletosum convolutae* mit den Trennarten *Barbula convoluta* und *Didymodon acutus* auf feinerdereichen, mitunter durch Löss beeinflusste Böden.

An nicht zu trockene, doch in der Regel voll besonnte, mit Mergel angefüllte Makrospalten ist das durch *Weissia fallax* kenntliche **Weissietum crispatae** (Tab. 11) gebunden. Es wurde an wenigen Stellen, insbesondere an der Kalkiete bei Roßbach, am Hesselberg bei Ellingerode, lokal bei Rückerode, an den Hielöchern (Wenkeberg) bei Frankershausen und im Schweinsbachtal bei Eltmannshausen nachgewiesen. Der zeitweilig im Frühjahr feuchte Standort wird durch das regelmäßige Erscheinen von *Trichostomum crispulum*, das Übergreifen der Ctenidietalia-Moose *Ditrichum flexicaule* und *Tortella tortuosa*, lokal an der Kalkiete auch durch *Gymnostomum viridulum* angezeigt. Am Ellerstein bei Hundelshausen schließt sich *Weissia fallax* bereits dem *Encalypto-Fissidentetum cristati* an. Die Assoziation

hat ihre Hauptverbreitung in den Muschelkalkgebieten Thüringens und besiedelt auch vereinzelt das angrenzende Eichsfeld, in denen als weitere Kennart die auf Zechstein fehlende *Weissia triumphans* var. *pallidisetum* hinzukommt.

In südexponierten Makrospalten am Bilstein und lokal an einem Felsen an der Ziegelei

bei Albungen gedeiht das an feinerdereiche, basische Silikatböden gebundene **Weissietum controversae** (Tab. 12). Es zeichnet sich durch eine sehr kräftige Form von *Weissia controversa* aus; gesellig wächst außerdem regelmäßig *Encalypta vulgaris*. Die Bestände gliedern sich in das *Weissietum controversae* typicum und das an mineralkräftigere Böden angewiesene, durch *Mannia fragrans*, *Didymodon vinea-*

Tab. 9: Barbuletum convolutae HAD. & ŠM. 1944

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	.	S	SW	.	S	SW	S	S	.	S	S	S	.	S	W	S	S	.	SE	S
Neigung in Grad	60	30	15	80	45	15	35	30	3	5	0	3	10	0	10	30	5	20	0	20	10	10	0	10	15	15	3	0	30	10
Deckung Kryptogamen %	75	75	80	50	80	70	60	70	90	95	90	90	75	95	95	80	90	95	90	90	95	95	90	80	90	90	98	98	80	95
Beschattung %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	10	0
Kennarten der Assoziation:																														
<i>Barbula convoluta</i>	4	3	2	1	1	2	2	2	4	4	4	4	3	4	4	3	2	3	4	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	2
<i>Didymodon acutus</i>	.	1	3	+	2	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.
Grimaldion fragrans:																														
<i>Encalypta vulgaris</i>	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2
<i>Tortella inclinata</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	.	+	+	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Weissia longifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.
<i>Pottia lanceolata</i>	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Alcina rigida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Barbuletalia unguiculatae:																														
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	.	.	.	1	+	2	1	+	2	2	+	+	.	.	1	+	4	.	2	+	1	+	2	+	1	2	3	1	1	1
<i>Trichostomum crispulum</i>	.	+	+	+	2	1	+	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2
<i>Phascum curvicolle</i>	2	2	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	1	.	1	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnostomum viridulum</i>	.	.	+	3	3	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	.
<i>Alcina ambigua</i>	.	.	2	1	1	2	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pottia mutica</i>	2	2	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon vinealis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	3
Psoretea decipiens:																														
<i>Didymodon fallax</i>	+	+	.	.	+	+	+	+	1	+	+	.	+	.	.	.	1	.	1	1	+	1	2	.	1	1	+	+	1	+
<i>Barbula unguiculata</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.	+	.
<i>Bryum bicolor</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.
<i>Toninia sedifolia</i>	.	.	2	+	.	1	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fulgensia bracteata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	+	.
<i>Cladonia symphyocarpa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Begleiter, Moose:																														
<i>Bryum caespitium</i>	.	+	+	.	+	+	+	.	2	+	.	+	1	2	2	2	+	2	+	2	1	1	+	1	1	1	.	.	2	+
<i>Ditrichum flexicaule*</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	+	r	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+
<i>Bryum argenteum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.
<i>Tortula calcicolens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Thuidium abietinum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Leiocolea badensis</i>	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																														
<i>Collema tenax</i>	.	+	1	+	1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	1	.	+	+	+	+	+	+
<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Dicranella varia* r. Nr. 11: *Squamaria cartilaginea* 2. Nr. 12: *Ceratodon purpureus* +. Nr. 14: *Bryum elegans* +, *Cladonia rangiformis* +. Nr. 15: *Cladonia furcata* +. Nr. 16: *Homalothecium lutescens* r. Nr. 18: *Pseudocrossidium revolutum* +. Nr. 26: *Weissia controversa* 1. Nr. 27: *Didymodon ferrugineus* 1. Nr. 28: *Cladonia pyxidata* +.

Fundorte: Nr. 1-8: Kalkliete NW Roßbach, Nr. 9-10: Hesselberg W Ellingerode, Nr. 11-13: Kriplöcher N Frankershausen, Nr. 14-17: Hielöcher NW Frankershausen, Nr. 18: Krösselberg N Abterode, Nr. 19: Wegrand 0,2 km SW Wellingerode, Nr. 20-23: Schenkersberg E Weidenhausen, Nr. 24-25: Weinberg W Jestädt, Nr. 26: 0,3 km E Gut Mönchhof bei Alberode, Nr. 27-29: Steinröllchen bei Oberhone, Nr. 30: Weinberg N Reichensachsen. **Substrat:** Nr. 1-26, 30: Dolomitmergel, Nr. 27-29: Gipsboden. *: Kümmerformen.



Abb. 10: Bestand des Tortelletum inclinatae mit dominierend *Tortella inclinata* auf flachgründigem Dolomitboden auf dem Weinberg nördlich von Reichensachsen.

lis und selten *Riccia sorocarpa* differenzierte Weissietum controversae mannietosum fragrantis. Die relativ seltene, weiterhin am Rande des Thüringer Waldes, im Oberen Saaletal und im Vogtland vorkommende Assoziation bevorzugt reiche Silikatböden, die hauptsächlich durch Verwitterung von Diabas, mineralkräftigen Schiefergesteinen und Konglomeraten des Rotliegenden entstanden sind.

Das vorwiegend in Gips- und Dolomitbrüchen auf mineralreichem, meist verkrustetem Mergel gedeihende wärmeliebende **Aloinetum rigidae** (Tab. 13) wurde vereinzelt in typisch entwickelten Beständen angetroffen. Reichere Vorkommen gibt es am Weinberg bei Jehstätt, in einem Dolomitbruch am Schenkersberg bei Weidenhausen und in den Gipsbrüchen am Steinröllchen bei Oberhone. Charakteristisch sind *Aloina rigida* und *Pseudocrossidium*

hornschuchianum, doch treten weitere wärmeliebende Moose spärlich hinzu. Häufig trifft man *Barbula unguiculata*, *Didymodon fallax* und *Bryum caespiticum* an, vereinzelt Auftreten von *Barbula convoluta* und *Didymodon acutus* zeigt bereits Beziehungen zum Barbulletum convolutae an. Eine mesophile Ausbildung mit *Bryum bicolor* und *B. barnesii* gedeiht auf einem angeschütteten Gipsboden.

Zu den Seltenheiten gehört das an feinerdeiche Mullblößen angewiesene **Astometum crispum** (Tab. 14, Nr. 1-6). Es wurde nur in den wärmsten und trockensten Teilen des Werratal am Weinberg bei Jestädt und am Schenkersberg bei Weidenhausen beobachtet. Allerdings erscheint *Weissia longifolia*, die Kennart dieser Assoziation, vereinzelt in den übrigen Gebieten in der Moosschicht des Gentiano-Koelerietum pyramidatae. Das Astometum crispum gliedert

sich in die Subassoziation typicum mit der Typischen Variante und der am Jestädter Weinberg vorhandenen, thermisch anspruchsvolleren, besonders im Mitteldeutschen Trockengebiet artenreicher entwickelten *Acaulon triquetrum*-Variante sowie die für stärker austrocknende Böden bezeichnende Subassoziation *pterygoneuretosum ovati*.

Im Gebiet zwischen Reichensachsen und Albugen gibt es vereinzelt auf kalkhaltigen Lössblößen Bestände mit *Pterygoneurum ovatum*, die auch als ***Pterygoneurum ovatum*-Gesellschaft** in die Literatur eingegangen sind und keiner Assoziation des Grimaldion fragrantis eindeutig zugeordnet werden können. Ihre Struktur soll am Beispiel eines Bestandes vom Südhang des Weingrabens bei Eltmannshausen vorgestellt werden.

Aufnahme: Lössblöße, unbewohnter Ameisenhaufen
S 30°, Deckung Kryptogamen 65 %, Beschattung 0 %, 1 dm².

Grimaldion fragrantis: *Pterygoneurum ovatum* 2, *Pottia lanceolata* +.

Barbuletalia unguiculatae: *Phascum curvicolle* 2, *Didymodon luridus* +.

Psoretea decipiens: *Phascum cuspidatum* 2, *P. floerkeanum* +, *Barbula unguiculata* +, *Bryum ruderale* +, *Dicranella varia* +.

Zu den Besonderheiten gehört das gips-spezifische, in den Trockengebieten Mitteldeutschlands weiter verbreitete, thermophile ***Acauletum casasiani*** (Tab. 14, Nr. 7-8). Es wurde am Weinberg bei Jestädt nachgewiesen und ist damit neu für Hessen. Hier entfaltet die Assoziation allerdings nicht jenen Reichtum an anspruchsvollen wärmeliebenden Moosen wie im Mitteldeutschen Trockengebiet (MARSTALLER 2004b). Dies wird insbesondere

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SW	S	S
Neigung in Grad	5	10	10	10	5	5	3	15	10	15	5	3	15	10	10	5	5
Deckung Kryptogamen %	85	80	90	95	98	80	95	90	90	95	80	99	95	80	90	85	80
Beschattung %	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Kennart der Assoziation:																	
<i>Tortella inclinata</i>	5	4	5	5	3	4	5	3	2	3	3	4	5	2	3	5	4
Trennarten der Assoziation:																	
<i>Ditrichum flexicaule</i>	.	+	.	2	2	+	.	2	+	1	3	2	.	3	2	+	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Grimaldion fragrantis:																	
<i>Encalypta vulgaris</i>	2	+	+	.	.	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
Barbuletalia unguiculatae:																	
<i>Trichostomum crispulum</i>	.	.	.	.	.	+	+	2	4	3	1	+	.	.	.	1	.
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	.	.	1	3	.	.	.	.	1	.	+	.	1	1	1	.	.
Psoretea decipiens:																	
<i>Didymodon fallax</i>	+	1	1	+	+	.	.	.	+	1	.	.	2	+	.	.	.
<i>Cladonia symphyocarpa</i>	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Psora decipiens</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fulgensia bracteata</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Toninia sedifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Trennarten der Subass.:																	
<i>Barbula convoluta</i> V	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	2	2	.	1	3	2
<i>Didymodon acutus</i> O	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	+	.	.	.
Begleiter, Moose:																	
<i>Tortula ruralis</i>	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Bryum caespitium</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	1	.	+	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i>	.	.	.	.	r	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Thuidium abietinum</i>	r	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Homalothecium lutescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Flechten:																	
<i>Collema tenax</i>	+	1	1	+	.	.	.	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+
<i>Leptogium lichenoides</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.
<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+
<i>Cladonia furcata</i>	.	+	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tab. 10: Tortelletum inclinatae STOD. 1937

Nr. 1-7: typicum, Nr. 8-17: barbuletosum convolutae. V: zugleich Kennart Grimaldion fragrantis. O: zugleich Kennart Barbuletalia unguiculatae. **Zusätzliche Arten:** Nr. 1: *Sedum acre* +. Nr. 2: *Placidium squamulosum* +. Nr. 3: *Tortula muralis* +, *Potentilla tabernaemontani* +. Nr. 4: *Cladonia pyxidata* +. Nr. 7: *Campylopus chrysophyllum* +. Nr. 10: *Barbula unguiculata* +. Nr. 13: *Sedum sexangulare* +. Nr. 15: *Bryum capillare* +, *Toninia sedifolia* +. Nr. 16: *Aloina rigida* +. Nr. 17: *Didymodon vinealis* +. **Fundorte:** Nr. 1-3, 13: 0,9 km N Rückrode, Nr. 4-5: Steinröllchen bei Oberhone, Nr. 6-7, 16-17: Weinberg N Reichensachsen, Nr. 8-10: Kalkliete NW Roßbach, Nr. 11-12: Hesselberg W Ellingerode, Nr. 14: Wacholderheide 0,3 km E Kammerbach, Nr. 15: Kriplöcher N Frankershausen. **Substrat:** Nr. 12-13: Gipsboden, Nr. 1-11, 14-17: Dolomitmergel.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Exposition	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	SE	SE	SE	S	S	S
Neigung in Grad	70	30	70	60	15	30	45	70	30	30	90	30	30	25	25	45
Deckung Kryptogamen %	75	80	80	90	70	65	90	95	90	70	70	60	85	80	85	75
Beschattung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0
Kennart der Assoziation:																
<i>Weissia fallax</i>	2	1	1	+	1	2	1	2	2	3	4	3	1	4	2	4
Grimaldion fragrantis:																
<i>Tortella inclinata</i>	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Pottia lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	1	1	2	+
<i>Barbula convoluta</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Encalypta vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3	1	1	.
Barbuletalia unguiculatae:																
<i>Trichostomum crispulum</i>	2	4	4	4	3	3	4	4	4	2	1	+	.	+	2	.
<i>Gymnostomum viridulum</i>	.	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon vinealis</i>	2	.	.	.	+	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	.
<i>Phascum curvicolle</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Didymodon acutus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pottia mutica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
Psoretea decipiens:																
<i>Didymodon fallax</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	1	+	+	+	+	+	+	.
<i>Toninia sedifolia</i>	+	+	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Barbula unguiculata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.
Begleiter, Moose:																
<i>Ditrichum flexicaule</i>	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	.	+	.	+	1	+
<i>Bryum caespitium</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	.	+	2	+
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	.	.	.	2	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Didymodon rigidulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+	.	.	.
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.
<i>Campylium chrysophyllum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Tortula calcicolens</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:																
<i>Collema tenax</i>	2	+	.	+	+	2	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leptogium lichenoides</i>	1	.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	.	.	+	.	.
<i>Peltigera rufescens</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cladonia pyxidata</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	r	.	.	.	.	.	.

Tab. 11: Weissietum
crispatae NEUM. 1971

Zusätzliche Arten: Nr. 5: *Encalypta streptocarpa* +, *Psora decipiens* +. Nr. 9: *Tortula muralis* +. Nr. 11: *Tortula crinita* +, *Homalothecium sericeum* +. Nr. 13: *Didymodon luridus* +. Nr. 16: *Schistidium singarense* +, *Toninia sedifolia* +, *Endocarpon pusillum* +.

Fundorte: Nr. 1-6: Kalkliete NW Rossbach, Nr. 7-12: Hesselberg W Ellingerode, Nr. 13: 0,3 km N Rückeroode, Nr. 14-15: Hielöcher (Wenkeberg) NW Frankershausen, Nr. 16: Schweinsbachtal 1,5 km NW Eltmannshausen.

durch das Fehlen der Subassoziation typicum und das Auftreten der mesophilen, auf Gipsmergel wachsenden Subassoziation phasce-tosum cuspidati mit den Trennarten *Phascum cuspidatum*, *Bryum bicolor* und *B. barnesii* deutlich.

Die ***Gymnostomum viridulum*-Gesellschaft** (Tab. 15), die auch als Assoziation *Gymnostometum viriduli* beschrieben wurde (AHRENS 1993), ist an die verkrusteten Makrospalten im Dolomit und Gips gebunden. Sie können im Frühjahr recht feucht sein, aber im Sommer stark austrocknen. Freilich ist *Gymnostomum viridulum* in Mitteleuropa nicht assoziations-spezifisch und greift auf das zum Ctenidion mollusci gehörende *Encalypto-Fissidentetum cristati gymnostometosum viriduli*, innerhalb

des *Grimaldion fragrantis* auf das *Weissietum crispatae*, *Barbuletum convolutae*, in anderen Landschaften auch auf das *Tortelletum inclinatae* über. Deshalb bleibt der Assoziations-status fraglich, zumal bereits aus dem westmediterranen Raum das *Gymnostomum luisieri*-Southbyetum *nigrellae* GUERRA & GIL 1982 corr. ROS & GUERRA 1987 mit der Kenn-art *Gymnostomum viridulum* beschrieben wurde. Aus dieser Sicht kann die *Gymnostomum viridulum*-Gesellschaft als extrem artenarme Ausbildung dieser Assoziation aufgefasst werden. Neben zahlreichen, an Trockenheit gebundenen Moosen erscheinen einige an zeitweilig feuchtere Böden angewiesene Arten häufiger, darunter das Lebermoos *Leiocolea badensis* und das Laubmoos *Trichostomum crispulum*. Gut entwickelte natürliche Vorkommen gibt es

Tab. 12: Weissietum controversae MARST. 1988

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	S	S	SW	S	SW	SE	W	SW	SW	SW	W
Neigung in Grad	30	40	70	30	15	50	85	15	30	25	20
Deckung Kryptogamen %	55	80	85	90	75	95	80	60	75	80	90
Beschattung %	0	0	0	0	0	0	20	0	0	30	0
Kennart der Assoziation:											
<i>Weissia controversa</i>	3	4	4	4	3	4	2	2	4	3	2
Grimaldion fragrantis:											
<i>Encalypta vulgaris</i>	1	2	2	2	1	2	1	+	2	2	2
<i>Pottia lanceolata</i>	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Barbuletalia unguiculatae:											
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Phascum cuspidatum</i> var. <i>piliferum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Psoretea decipiens:											
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:											
<i>Mannia fragrans</i> O	.	.	.	.	.	.	2	2	+	3	4
<i>Didymodon vinealis</i> O	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1
<i>Riccia sorocarpa</i> K	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Begleiter, Moose:											
<i>Bryum caespitium</i>	+	+	.	1	2	+	1	1	.	1	1
<i>Bryum argenteum</i>	+	.	.	+	1	+	.	.	+	+	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	+
<i>Tortula ruralis</i>	.	.	.	+	1	.	.	.	.	1	+
<i>Tortella tortuosa</i>	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Reboulia hemisphaerica</i>	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.
Begleiter, Flechten:											
<i>Collema tenax</i>	+	+	+	.	.	+	+	+	1	+	2
<i>Cladonia pyxidata</i>	+	+	+	.	+	.	2	+	+	+	.
<i>Cladonia furcata</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.
<i>Endocarpon adscendens</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	+	+
<i>Leptogium lichenoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.

Nr. 1-6: typicum, Nr. 7-11: mannietosum fragrantis.
O: zugleich Kennart Barbuletalia unguiculatae, K: zugleich Kennart Psoretea decipiens. **Zusätzliche Arten:** Nr. 3: *Leprocaulon microscopium* +. Nr. 6: *Cladonia pyxidata* ssp. *chlorophaea* +. Nr. 7: *Fissidens dubius* +. Nr. 8: *Ditrichum flexicaule* +, *Bryum capillare* +, *Homalothecium sericeum* +. **Fundorte:** Nr. 1-5, 7-11: Bilstein N Wellingerode, Nr. 6: Felsen an der Ziegelei bei Albugen. **Substrat (Boden):** Nr. 1-5, 7-11: Diabas, Nr. 6: Devonschiefer.

im Kupferbachtal nördlich Abterode, in der Regel werden aber die Bruchwände alter Dolomit- und Gipssteinbrüche besiedelt, wie sie an der Kalkliete bei Roßbach, am Krösselberg bei Abterode, am Hanrödchen bei Eltmannshausen und am Steinröllchen bei Oberhone zu finden sind.

Schließlich soll noch auf die *Trichostomum crispulum*-Gesellschaft hingewiesen werden. Sie wächst in südexponierten Felsspalten an der Kalkliete bei Roßbach und weist ebenfalls deutliche Beziehungen zu den thermophilen Erdmoosgesellschaften auf.

Aufnahme: S 40°, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 0 %, 2 dm².

Kennzeichnende Art: *Trichostomum crispulum* 5.

Grimaldion fragrantis: *Tortella inclinata* r.

Psoretea decipiens: *Didymodon fallax* +, *Toninia sedifolia* +, *Psora decipiens* +, *Fulgensia fulgens* r.

Begleiter, Moose: *Pseudocrossidium revolutum* 2,

Campyllum chrysophyllum 1, *Ditrichum flexicaule* +.

Begleiter, Flechten: *Collema tenax* +.

4.2.4. Azidophytische Gesellschaften lichtreicher, trockener Böden (Polytrichetalia piliferi)

Die photophytischen Gesellschaften der Ordnung Polytrichetalia piliferi, die auf sauren, mineralarmen, meist sehr flachgründigen

Tab. 13: Aloinetum rigidae STOD. 1937

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	N	.	.	N	SE	S	S	SW	S	SW	.
Neigung in Grad	90	0	0	10	30	30	10	45	15	45	0
Deckung Kryptogamen %	40	80	85	70	50	40	75	70	70	60	95
Beschattung %	0	20	0	0	0	0	0	30	0	0	0
Kennart der Assoziation:											
<i>Aloina rigida</i>	3	3	2	4	1	3	4	3	3	2	4
Grimaldion fragrantis:											
<i>Barbula convoluta</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pottia lanceolata</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+
<i>Encalypta vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.
Barbuletalia unguiculatae:											
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	+	+	3	1	2	1	1	2	2	+	+
<i>Phascum curvicolle</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon acutus</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Didymodon luridus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Didymodon vinealis</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Phascum cuspidatum</i> var. <i>piliferum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Psoretea decipiens:											
<i>Barbula unguiculata</i>	+	+	1	+	1	+	.	+	1	3	1
<i>Didymodon fallax</i>	1	3	2	1	2	+	+	+	.	.	+
Trennarten der Ausbildung:											
<i>Bryum bicolor</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Bryum barnesii</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Begleiter, Moose:											
<i>Bryum caespitium</i>	+	+	+	1	1	2	+	.	.	.	+
<i>Bryum argenteum</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:											
<i>Collema tenax</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	+

Nr. 1-10: Typische Ausbildung, Nr. 11: *Bryum bicolor*-Ausbildung. K: zugleich Kennart Psoretea decipiens. **Zusätzliche Arten:** Nr. 1: *Tortula muralis* 1. Nr. 3: *Dicranella varia* +. Nr. 4: *Bryoerythrophyllum recurvirostrum* +. Nr. 6: *Fulgensia bracteata* +. Nr. 7: *Thuidium abietinum* r. Nr. 9: *Trichostomum crispulum* +, *Cladonia pyxidata* +. Nr. 10: *Tortula ruralis* +. **Fundorte:** Nr. 1: 0,5 km SE Wellingerode, Nr. 2-4: Dolomitbruch am Schenkersberg E Weidenhausen, Nr. 5-8: Weinberg W Jestädt, Nr. 9-11: Gipsbruch am Steinröllchen bei Oberhone. **Substrat:** Nr. 1-5, 7-8: Dolomitmergel, Nr. 6, 9-11: Gipsmergel.

Tab. 14: *Astometum crispum* WALDH. 1947 (Nr. 1-6),
Acauletum casasianum MARST. 2004 (Nr. 7-8)

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8
Exposition	S	S	SW	S	S	S	S	SW
Neigung in Grad	15	5	10	10	10	10	5	15
Deckung Kryptogamen %	60	60	70	75	90	50	40	25
Beschattung %	0	0	0	0	0	0	0	0
Kennarten der Assoziationen:								
<i>Weissia longifolia</i>	3	3	2	+	1	1	.	.
<i>Acaulon casasianum</i>	.	.	.	.	.	.	2	1
Grimaldion fragrans:								
<i>Pottia lanceolata</i>	.	+	+	+	+	1	1	.
<i>Barbula convoluta</i>	+	.	.	.	.	.	.	.
Barbuletalia unguiculatae:								
<i>Phascum curvicolle</i>	.	.	+	2	2	2	2	.
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	.	.	2	.	1	.	+	2
<i>Acaulon triquetrum</i>	.	.	.	2	3	.	.	.
<i>Pterygoneurum ovatum</i>	.	.	.	.	.	2	.	2
<i>Didymodon acutus</i>	.	.	.	.	1	.	.	+
Psoretea decipiens:								
<i>Barbula unguiculata</i>	1	1	2	2	2	1	+	+
<i>Didymodon fallax</i>	.	+	1	.	.	.	.	.
<i>Phascum cuspidatum</i>	+	.	+	.	.	+	+	+
<i>Bryum bicolor</i>	.	1	.	+	1	.	+	+
<i>Bryum barnesii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Bryum ruderale</i>	.	.	+	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:								
<i>Bryum caespitium</i>	1	+	1	2	2	.	.	+
Begleiter, Flechten:								
<i>Collema tenax</i>	1	+	.	.	.	+	.	.

Nr. 1-5: typicum, Nr. 1-3: Typische Var., Nr. 4-5: *Acaulon triquetrum*-Var., Nr. 6: *pterygoneuretosum ovati*. Nr. 7-8: *phascetosum cuspidati*. **Zusätzliche Arten:** Nr. 2: *Campylium calcareum* +. Nr. 3: *Eurhynchium hians* +. Nr. 5: *Bryum argenteum* +, *Thuidium abietinum* r, *Homalothecium lutescens* r, *Campylium chrysophyllum* r. Nr. 6: *Bryum rubens* +. **Fundorte:** Nr. 1, 6: Schenkersberg E Weidenhausen, Nr. 2-5, 7-8: Weinberg W Jestädt. **Substrat:** Nr. 1-6: Mull mit Löss und Dolomit, Nr. 7-8: Gipsmergel.

Humusböden oder auch auf dünnen Humusaufgaben über trophisch armen Silikatgesteinen des Devons vorkommen, spielen eine relativ geringe Rolle. Natürliche Vorkommen sind auf die durch den Niederschlag entbasten Diabasböden auf dem Bilstein und wenige weitere, kleine Felsgebiete in lichtreichen Beständen des Luzulo-Quercetum beschränkt. Sekundär haben sie sich an lichtreichen Wegböschungen und auf einer von Gehölzen freigehaltenen Fläche unter der Stromtrasse am Klepperberg südlich Wendershausen ausgebreitet. Zu den charakteristischen Moosen gehören *Ceratodon purpureus* und *Cephaloziella divaricata*, außerdem sind einige als Klassenkennarten einzustufende Strauchflechten der Gattung *Cladonia* bezeichnend.

Einzig das **Racomitrio-Polytrichetum piliferi** (Tab. 16) beobachtet man an zahlreichen, meist gering beschatteten Süd- bis Westhängen, z.B. am Bilstein, im Dohlsbachtal, am Roßkopf, im Sehlenbachtal sowie am Sengelbarth nördlich Hilgeshausen; besonders großflächig am Klepperberg südlich Wendershausen in natürlichen und anthropogenen Vorkommen (Abb. 11, 12). Die Böden sind skelettreich, sehr flachgründig und zeichnen sich durch die geringe bis fehlende Humusaufgabe aus. Die durch das fast immer dominante *Polytrichum piliferum* auffallende Assoziation weist ein Gemisch von Moosen und Strauchflechten auf, die mit *Cladonia furcata*, *C. subulata*, stellenweise *C. portentosa*, lokal *C. gracilis*, *C. cervicornis*,

Tab. 15: *Gymnostomum viridulum*-Gesellschaft

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Exposition	S	S	S	S	S	NW	S	S	W	W	S
Neigung in Grad	30	30	30	75	80	30	45	75	60	75	35
Deckung Kryptogamen %	85	60	75	90	90	70	70	80	90	90	90
Beschattung %	0	0	30	10	35	0	50	0	20	15	10
Kennzeichnende Art:											
<i>Gymnostomum viridulum</i>	4	3	4	4	3	3	3	4	4	5	4
Grimaldion fragrans:											
<i>Encalypta vulgaris</i>	+	.	.	2	2	+	1	+	+	1	1
<i>Aloina rigida</i>	.	+	.	.	.	2	r	.	+	1	.
<i>Barbula convoluta</i>	.	+	1	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Pottia lanceolata</i>	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	+
Barbuletalia unguiculatae:											
<i>Trichostomum crispulum</i>	+	1	.	.	.	.	+	+	+	1	2
<i>Pseudocrossidium hornschiianum</i>	+	.	.	.	.	.	2	2	+	1	1
<i>Didymodon vinealis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Psoretea decipiens:											
<i>Didymodon fallax</i>	+	.	+	+	+	+	2	+	2	1	+
<i>Barbula unguiculata</i>	.	+	.	.	+	2	+	.	.	.	.
<i>Toninia sedifolia</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Moose:											
<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	.	.	.	2	3	.	.	.	.	.	.
<i>Leiocolea badensis</i>	+	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.
<i>Ditrichum flexicaule</i>	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bryum caespitium</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.
<i>Encalypta streptocarpa</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tortula muralis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:											
<i>Collema tenax</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.

Zusätzliche Arten: Nr. 1: *Toninia sedifolia* +. Nr. 2: *Tortella inclinata* +. Nr. 5: *Didymodon acutus* +, Nr. 6: *Weissia controversa* +. Nr. 8: *Bryum barnesii* +, *Fulgensia bracteata* +, *Cladonia pyxidata* +. Nr. 11: *Tortula ruralis* +. **Fundorte:** Nr. 1-2: Kalkiete NW Roßbach, Nr. 3-5: Dolomitbruch am Ostfuß des Krösselberges N Abterode, Nr. 6: Dolomitfelsen im Kupferbachtal 1 km NE Abterode, 7-8: Hanröddchen N Eltmannshausen, Dolomitbruch, 9-11: Gipsbruch am Steinröllchen E Oberhone. **Substrat:** Nr. 1-8: Dolomitmergel, Nr. 9-11: Gipsmergel.

am Klepperberg *C. uncialis* sowie *Pycnothelia papillaria* und am Bilstein *C. foliacea* zu den Klassenkennarten gehören. Die Bestände der Assoziation ordnen sich überwiegend in das *Racomitrio-Polytrichetum piliferi typicum* ein. Nur am Klepperberg hat sich auf Blößen, die mit einer schwachen Rohhumusauflage bedeckt sind, innerhalb eines ausgedehnten Vorkommens von *Calluna vulgaris* das *Racomitrio-Polytrichetum piliferi campylopodetosum introflexi* eingestellt.

Mit zunehmender Ansammlung von Rohhumus und der damit verbundenen Begünstigung von *Campylopus introflexus* wird *Polytrichum piliferum* verdrängt. Diese einförmigen Bestände mit *C. introflexus* sind in das **Cladonio gracilis-Campylopodetum introflexi** einzuordnen. Es kommt nur lokal am Klepperberg bei Wendershausen vor.

Aufnahme: Bodenblöße S 3°, Deckung Kryptogamen 100 %, Beschattung 10 %, 4 dm².

Kennart der Assoziation: *Campylopus introflexus* 5.

Ceratodonto-Polytrichion piliferi: *Cephaloziella divaricata* +.

Ceratodonto-Polytrichetea piliferi: *Cladonia portentosa* +.



Abb. 11: Auf flachgründigen Böden der südexponierten Grauwacke-Felsköpfe gedeiht das *Racomitrio-Polytrichetum piliferi*; am Gestein wächst des *Hedwigietum albicantis* und *Grimmietum longirostris*. Südhang des Dohlsbachtals bei Hitzeroide.

Abb. 12: *Polytrichum piliferum* ist das kennzeichnende Moos des *Racomitrio-Polytrichetum piliferi*. Südhang des Dohlsbachtals bei Hitzeroide.



Begleiter, Flechten: *Cladonia pyxidata* ssp. *chlorophaea* 1.

Der Neophyt *Campylopus introflexus* hat sich im Devongebiet bereits fest etabliert. Die Vorkommen sind im Luzulo-Quercetum überall in die Mooschicht des Waldbodens integriert. Das in der montanen Höhenstufe viel häufigere **Polytrichetum juniperini** besiedelt am Westhang des Rosskopfes eine Wegböschung in der mesophilen Subassoziation dicranetosum scoparii.

Aufnahme: mineralischer Humusboden S 30°, Deckung Kryptogamen 90 %, Beschattung 65 %, 4 dm².
Kennart der Assoziation: *Polytrichum juniperinum* 3.
Ceratodonto-Polytrichion piliferi: *Cephaloziella divaricata* 2, *Ceratodon purpureus* 1.
Trennarten der Subass.: *Dicranum scoparium* 2, *Polytrichum formosum* 2.
Begleiter, Moose: *Hypnum cupressiforme* +.
Begleiter, Flechten: *Cladonia pyxidata* ssp. *chlorophaea* +.

An mineralkräftigere Böden ist das ebenfalls sehr seltene **Brachythecietum albicans** gebunden.

Aufnahme: Blöße am Waldrand 0,5 km SE Forsthaus Halbemark bei Orferode, Horizontalfäche, Deckung Kryptogamen 80 %, Beschattung 40 %, 4 dm².

Kennart der Assoziation: *Brachythecium albicans* 2.
Ceratodonto-Polytrichion piliferi: *Ceratodon purpureus* 3, *Campylopus introflexus* +.
Begleiter, Moose: *Polytrichum formosum* 2, *Pleurodium acuminatum* 1, *Bryum rubens* +.
Begleiter, Flechten: *Cladonia pyxidata* ssp. *chlorophaea* +.

Im Gegensatz zu den Assoziationen des Verbandes Ceratodonto-Polytrichion besiedelt das **Racomitrietum lanuginosi** (Tab. 17) dünne Rohhumusaufgaben über dem Silikatgestein. Es wurde in kleinen Beständen am Südhang des Sehlenbachtals bei Hilgershausen und sekundär im Bereich eines alten Bergwerks am Westhang des Weidschen Kopfes bei Hitzeroode nachgewiesen. Hier gedeiht die Subassoziation typicum und die durch *Dicranum scoparium* und *Polytrichum formosum* differenzierte, an eine mächtigere Rohhumusdecke gebundene Subassoziation dicranetosum scoparii. Erst auf den unbewaldeten Blockhalden in der montanen Stufe des Meißners und der Rhön kommt in Hessen die Assoziation großflächig vor.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Exposition	S	W	SW	W	W	SWSW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Neigung in Grad	20	10	20	5	10	10	30	20	10	10	20	0	20	5	5	3	5	3	3	5	5	3	30	5
Deckung Kryptogamen %	85	95	70	95	80	95	95	85	80	95	95	85	85	75	85	90	70	85	90	98	98	95	95	90
Beschattung %	75	10	75	50	50	55	75	70	50	40	20	20	0	0	0	10	10	10	10	15	15	10	15	15
Kennart der Assoziation:																								
<i>Polytrichum piliferum</i>	4	4	3	5	4	5	5	3	4	3	3	2	4	4	5	4	3	1	2	2	4	2	4	2
Ceratodonto-Polytrichion piliferi:																								
<i>Cephaloziella divaricata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ceratodon purpureus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Polytrichum juniperinum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ceratodonto-Polytrichetia piliferi:																								
<i>Cladonia furcata</i>	+	+	+	+	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia subulata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia uncialis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia portentosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia pleurota</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cladonia foliacea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia cervicornis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia gracilis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trennarten der Subass.:																								
<i>Campylopus introflexus</i> V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pycnothelia papillaria</i> K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Begleiter, Moose:																								
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Dicranum scoparium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pohlia nutans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Begleiter, Flechten:																								
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cladonia squamosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Tab. 16: Racomitrio-Polytrichetum piliferi v. HÜBSCHM. 1967

Nr. 1-16: typicum, Nr. 17-24: campylopodetosum introflexi. V: zugleich Kennart Ceratodonto-Polytrichion piliferi, K: zugleich Kennart Ceratodonto-Polytrichetia piliferi. **Zusätzliche Arten:** Nr. 1: *Diphyscium foliosum* +. Nr. 4: *Baeomyces rufus* +. Nr. 9: *Polytrichum formosum* +. Nr. 20: *Cladonia macilenta* +. **Fundorte:** Nr. 1-2, 17-24: Klepperberg S Wendershausen, Nr. 3: Sengelbarth N Hilgershausen, Nr. 4-7: Westhang des Roßkopfes N Kammerbach, Nr. 8-9: Südhang des Dohlsbachtals N Hitzeroode, Nr. 10-11: Westhang des Weidschen Kopfes E Hitzeroode, Nr. 12-16: Bilstein N Wellingerode. **Substrat:** Nr. 1-11, 17-24: Schiefer- und Grauwackeboden, Nr. 12-16: Diabasboden.

Tab. 17: *Racomitrium lanuginosi* v. KRUS. 1945

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6
Exposition	S	S	SW	.	.	S
Neigung in Grad	45	20	15	0	0	5
Deckung Kryptogamen %	100	100	100	95	95	95
Beschattung %	70	70	75	75	70	75
Kennart der Assoziation:						
<i>Racomitrium lanuginosum</i>	3	4	3	3	5	3
Polytrichetalia piliferi:						
<i>Polytrichum piliferum</i>	+	.	.	.	.	.
Ceratodonto-Polytrichetea piliferi:						
<i>Cladonia arbuscula</i> ssp. <i>mitis</i>	.	.	.	.	.	+
Trennarten der Subass.:						
<i>Dicranum scoparium</i>	.	.	2	1	2	3
<i>Polytrichum formosum</i>	.	.	+	2	.	.
Begleiter, Moose:						
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4	3	3	3	2	2
Begleiter, Flechten:						
<i>Cladonia pyxidata</i> ssp. <i>chlorophaea</i>	.	f	.	.	.	.

Nr. 1-2: typicum, Nr. 3-6: *dicranetosum scoparii*. **Fundorte:**
 Nr. 1-2: Westhang des Weidschen Kopfes E Hitzerode,
 Nr. 3-6: Südhang des Sehlenbachtals N Hilgershausen.

4.2.5. Hygrophytische, basiphytische Erdmoosgesellschaften lichtreicher Standorte (*Funarietalia hygrometricae*)

Die Moosgesellschaften der Ordnung *Funarietalia hygrometricae* sind an nährstoffreiche, basische, feuchte bis nasse Böden gebunden und kommen im Gebiet alle auf Sekundärstandorten vor. Die an feuchte Böden angewiesenen Assoziationen des *Phascion cuspidati* sind an Wegrändern, auf Blößen im Bereich größerer Kahlschläge und auf Äckern, die hier nicht berücksichtigt wurden, zu finden. Auf feuchten bis nassen, salz- oder sehr stickstoffreichen Böden wachsen die Assoziationen des *Funarion hygrometricae*, die besonders durch *Funaria hygrometrica*, vereinzelt auch *Leptobryum pyriforme* auffallen.

Das kalkhaltige Böden bevorzugende, kurzlebige, meist an mittlere Lichtverhältnisse gebundene **Dicranelletum rubrae** (Tab. 18) trifft man hauptsächlich auf wenig betretenen Wegen an, die mit kalkhaltigem oder sehr mineralkräftigem Material aufgeschottert wurden. Da nur verdichtete Böden auf Wegen den Beständen dauerhaft genügend Feuchte bieten, sind Vorkommen an den meist trockenen Wegböschungen im Dolomitgebiet selten und oft fragmentarisch entwickelt. Zu den charakteristischen Moosen gehören *Dicranella varia*

und die seltenere *Pohlia wahlenbergii*. Hohe Stetigkeit erlangen *Didymodon fallax* und *Barbula unguiculata*, vereinzelt wachsen *Bryum bicolor*, *B. rubens* und *Dicranella schreberiana*. Entsprechend der Bodenfeuchte gliedert sich die Assoziation in das mäßig feuchteliebende *Dicranelletum rubrae typicum* und in das betont hygrophytische *Dicranelletum rubrae pelietosum fabbroniana* mit den Trennarten *Pellia endiviifolia*, *Cratoneuron filicinum*, spärlich *Leicolea badensis* und *Lophozia perssonii*.

Auf kalkfreien, aber noch relativ mineralkräftigen Lössböden erscheint im Herbst das **Pottietum truncatae**. Nur wo durch größere

Tab. 18. *Dicranelletum rubrae* GIACOM. 1939

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Exposition	N	N	SW	SE	N	.	.	.	N	S	E	.	.	.	.
Neigung in Grad	10	45	45	25	5	0	0	0	30	0	50	0	10	0	0
Deckung Kryptogamen %	50	80	75	95	85	60	80	60	70	90	70	70	65	85	80
Beschattung %	30	70	65	75	50	45	35	65	65	35	40	40	50	40	50
Kennarten der Assoziation:															
<i>Dicranella varia</i>	3	4	4	3	4	3	3	1	4	2	3	3	1	4	1
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	.	.	.	.	+	+	+	1	.	+	+	1	1	+	+
Phascion cuspidati:															
<i>Bryum rubens</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Funarietalia hygrometricae:															
<i>Dicranella schreberiana</i>	.	+	.	1	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Pohlia melanodon</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Funaria hygrometrica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Psoretea decipiens:															
<i>Didymodon fallax</i>	+	1	1	1	2	+	2	2	2	2	2	2	1	1	3
<i>Barbula unguiculata</i>	1	.	+	1	1	2	2	.	+	.	1	+	+	2	+
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Barbula convoluta</i>	.	.	.	3	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Trichostomum crispulum</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:															
<i>Pellia endiviifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	1	1	3	2
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	+	+	2	+
<i>Leicolea badensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1
<i>Lophozia perssonii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	3
Begleiter, Moose:															
<i>Calliergonella cuspidata</i> *	+	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	+
<i>Fissidens taxifolius</i>	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fissidens bryoides</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Begleiter, Flechten:															
<i>Collema tenax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

Nr. 1-7: typicum, Nr. 8-15: *pelietosum fabbroniana*. *: Kümmerformen. **Zusätzliche Arten:** Nr. 3: *Weissia controversa*.
 1. Nr. 4: *Tortula subulata* 2, *Brachythecium rutabulum* +°.
 Nr. 5: *Aloina rigida* +, *Pseudocrossidium hornschurchianum* +.
 Nr. 8: *Campylium stellatum* var. *protensum* +°. **Fundorte:**
 Nr. 1: Hielöcher NW Frankershausen, Wegböschung, Nr. 2-4, 9: kalkhaltige, mit Löss durchmengte Wegböschung 0,7 km NW der Herwigeiche S Bad Sooden, Nr. 5-7, 10-15: mit Kalkschotter bedeckter Weg am Seelberg W Weidighausen, Nr. 8: mit Devonschotter bedeckter Waldweg auf dem Hegeberg W Bad Sooden.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Exposition	S	S	W	.	E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Neigung in Grad	10	10	10	0	25	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Deckung Kryptogamen %	95	75	95	85	90	90	90	85	90	85	98	50	80	90	60	70
Beschattung %	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	40	30	40	40	40
Kennarten der Assoziationen:																
<i>Funaria hygrometrica</i>	5	3	5	4	5	4	4	5	5	5	5	.	2	3	.	.
<i>Desmatodon heimii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	2	2
Funarion hygrometricae:																
<i>Leptobryum pyriforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.
Funarietalia hygrometricae:																
<i>Bryum klinggraeffii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.
<i>Pohlia melanodon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Dicranella staphylina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Psoretea decipiensis:																
<i>Bryum bicolor</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	+	3	2	.	+
<i>Barbula convoluta</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Bryum barnesii</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trennarten der Subass.:																
<i>Phascum cuspidatum</i> var. <i>piliferum</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	2	3
<i>Barbula unguiculata</i> K	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
<i>Pseudocrossidium hornschi</i> K	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Trennart der Var.:																
<i>Didymodon tophaceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
Begleiter, Moose:																
<i>Bryum argenteum</i>	+	2	1	.	1	2	1	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	2	.	.	+	.	1	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Bryum caespitium</i>	+	+	+	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cratoneuron filicinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2
Begleiter, Algen:																
<i>Vaucheria</i> spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	1	2

Tab. 19: Funarietum hygrometricae ENGEL 1949 (Nr. 1-11), Pottietum heimii v. HÜBSCHM. 1960 (Nr. 12-16)

Nr. 12-16: *barbuletosum unguiculatae*, Nr. 12: *Didymodon tophaceus*-Var., Nr. 13-16: Typische Var. K: zugleich Kennart *Psoretea decipiensis*.

Zusätzliche Arten:

Nr. 5: *Pottia intermedia* +, *Brachythecium rutabulum* +. Nr. 8: *Tortula ruralis* r. Nr. 14: *Collema* spec. +.

Fundorte: Nr. 1-2: Hesselberg W Ellingerode, Brandstelle, Nr. 3: Hielöcher NW Frankershausen, Brandstelle, Nr. 4: Kripplöcher N Frankershausen, Brandstelle, Nr. 5: Ihringsberg S Bad Sooden, Nr. 6: 0,5 km S Balzerborn bei Bad Sooden, Nr. 7: Weg 0,3 km SE Wellingerode, Nr. 8-11: Steinröllchen bei Oberhone, Brandstellen, Nr. 12-16: Gradierwerk in Bad Sooden.

Kahlschläge der Waldboden bloßgelegt wurde, kommt es, und dann auch nur relativ selten, zur Entwicklung.

Aufnahme: Ihringsberg westlich Kleinvach, Blöße, Horizontalfäche, Deckung Kryptogamen 75 %, Beschattung 10 %, 2 dm².

Kennart der Assoziation: *Pottia truncata* 2.

Phascum cuspidatum: *Dicranella staphylina* 2, *Phascum cuspidatum* 1, *Bryum rubens* +, *Pohlia wahlenbergii* +, *Pottia intermedia* +, *Ephemerum minutissimum* +, *Barbuletalia unguiculatae*: *Bryum klinggraeffii* 2, *Dicranella schreberiana* 2.

Psoretea decipiensis: *Barbula unguiculata* 2.

Begleiter, Moose: *Bryum argenteum* +, *Eurhynchium praelongum* +.

An sehr mineralkräftige, insbesondere mit Stickstoff angereicherte Böden, die hauptsächlich auf Brandstellen im Bereich der Magerrasen und Kahlschläge in Wäldern zu finden sind, stellt sich im Zuge einer Erstbesiedlung das **Funarietum hygrometricae** (Tab. 19, Nr. 1-11) ein. In der Regel dominiert

Funaria hygrometrica, so dass weitere Moose meist spärlich auftreten, zu denen mit höherer Stetigkeit *Bryum argenteum*, *B. caespitium* und *Ceratodon purpureus* gehören. Die kurzlebige Gesellschaft wird binnen weniger Jahre vollständig durch Gefäßpflanzen verdrängt.

Das an nasse, mit Kochsalz angereicherte Mineralböden spezialisierte **Pottietum heimii** (Tab. 19, Nr. 12-16) wächst am Fuß des Gradierwerks in Bad Sooden. Auf ständig nassen Böden kommen nur einartige Bestände mit *Desmatodon heimii* vor. Erst bei zeitweiliger Abtrocknung treten weitere Moose hinzu, unter denen *Bryum bicolor*, *B. klinggraeffii*, stellenweise auch *Funaria hygrometrica*, *Cratoneuron filicinum* und *Barbula unguiculata* auffallen. Regelmäßig stellt sich eine langgrannige Form von *Phascum cuspidatum* ein, die dem xerophytischen *Phascum cuspidatum* var. *piliferum* sehr ähnlich ist. GRIMME (1936) führt diese bereits von der Saline in Bad Sooden-Allendorf auf. Diese repräsentiert aber wahrscheinlich einen eigenen, vielleicht halophilen Ökotyp

(OESAU 2008). Die Bestände reihen sich in die Subassoziatio *barbuletosum unguiculatae* und weiter in die Typische Variante und die *Didymodon toppaceus*-Variante ein.

4.2.6. Synsystematischer Konspekt

In dieser Übersicht werden die Moosgesellschaften in ihrer synsystematischen Stellung dargestellt (K = Klasse, O = Ordnung, V = Verband, Ass. = Assoziation).

K *Grimmieteae anodontis* HAD. & VONDR. in JEŽ. & VONDR. 1962

- O *Grimmietalia anodontis* ŠM. & VAN. ex KL. 1948
 - V *Grimmion tergestinae* ŠM. ex KL. nom. cons. propos.
 - Ass.: *Orthotricho anomali*-*Grimmietum pulvinatae* STOD. 1937
 - typicum
 - *orthotrichetosum cupulati* (NEUM. 1971) MARST. 1984
 - *homomallietosum incurvati* MARST. 1986
 - Ass.: *Grimmietum orbicularis* ALL. ex DEMAR. 1944
 - typicum
 - *orthotrichetosum anomali* MARST. 1987
 - Ass.: *Schistidium pruinosi* MARST. 2003
- Grimmia dissimulata*-Gesellschaft
- Didymodonto vinealis*-*Tortuletum muralis* PRIV. & PUGL. 1996
- Schistidium robustum*-Gesellschaft

K *Grimmieteae alpestris* HAD. & VONDR. in JEŽ. & VONDR. 1962

- O *Grimmietalia alpestris* ŠM. 1944
 - V *Grimmion commutatae* v. KRUS. 1945
 - Ass.: *Grimmietum commutato-campestris* v. KRUS. 1945
 - typicum
 - *schistidietosum apocarpi* MARST. 1987
 - Ass.: *Hedwigietum albicantis* ALL. ex VAND. BERG. 1953
 - typicum
 - *dicranetosum longifolii* v. HÜBSCHM. 1955
 - Ass.: *Grimmietum longirostris* NÖRR 1969 nom. mut. propos.
 - typicum
 - *schistidietosum apocarpi* MARST. 1999
- V *Andreaeion petrophilae* ŠM. 1944
 - Ass.: *Andreaeetum petrophilae* FREY 1922

K *Psoretea decipiens* MATT. ex FOLLM. 1974

- O *Barbuletalia unguiculatae* v. HÜBSCHM. 1960
 - V *Grimaldion fragrantis* ŠM. & HAD. 1944
 - Ass.: *Barbuletum convolutae* HAD. & ŠM. 1944
 - Ass.: *Tortelletum inclinatae* STOD. 1937
 - typicum
 - *barbuletosum convolutae* MARST. 1983
 - Ass.: *Weissietum crispatae* NEUM. 1971
 - Ass.: *Weissietum controversae* MARST. 1988
 - typicum
 - *mannietosum fragrantis* MARST. 1988
 - Ass.: *Aloinetum rigidae* STOD. 1937
 - Ass.: *Astometum crispum* WALDH. 1947
 - typicum
 - *pterygoneuretosum ovati* MARST. 1983
 - Ass.: *Acauletum casasiani* MARST. 2004
 - *phascetosum cuspidati* MARST. 2004
 - Pterygoneurum ovatum*-Gesellschaft
 - Gymnostomum viridulum*-Gesellschaft (*Gymnostometum viriduli* AHRENS 1993)
 - Trichostomum crispulum*-Gesellschaft
- O *Funarietalia hygrometricae* v. HÜBSCHM. 1957
 - V *Phascion cuspidati* WALDH. ex v. KRUS. 1945
 - Ass.: *Dicranelletum rubrae* GIACOM. 1939
 - typicum MARST. 1988
 - *pellietosum fabbroniana* GIACOM. 1939
 - Ass.: *Pottietum truncatae* v. KRUS. 1945
- V *Funarion hygrometricae* HAD. in KL. ex v. HÜBSCHM. 1957
 - Ass.: *Funarietum hygrometricae* ENGEL 1949
 - Ass.: *Pottietum heimii* v. HÜBSCHM. 1960
 - *barbuletosum unguiculatae* MARST. 1989

K *Ceratodonto purpurei*-*Polytrichetea piliferi* MOHAN 1978

- O *Polytrichetalia piliferi* v. HÜBSCHM. 1975
 - V *Ceratodonto purpurei*-*Polytrichion piliferi* WALDH. ex v. HÜBSCHM. 1967
 - Ass.: *Racomitrio-Polytrichetum piliferi* v. HÜBSCHM. 1967
 - typicum
 - *campylopodetosum introflexi* MARST. 1989
 - Ass.: *Cladonio gracilis*-*Campylopodetum introflexi* MARST. 2001
 - Ass.: *Polytrichetum juniperini* v. KRUS. 1945
 - *dicranetosum scoparii* v. KRUS. 1945
 - Ass.: *Brachythecietum albicantis* GAMS ex NEUM. 1971
- V *Racomitrium lanuginosi* v. KRUS. 1945
 - Ass.: *Racomitrietum lanuginosi* v. KRUS. 1945
 - typicum
 - *dicranetosum scoparii* MARST. 1986

5. Diskussion

Im Vergleich zu vielen anderen Bundesländern befindet sich in Hessen die bryosoziologische Erforschung noch in einem Anfangsstadium. Insbesondere in Nordhessen gibt es nur vom Felssturz des Manrod bei Rambach (Werra-Meißner-Kreis) einen Beitrag zu den epilithischen Moosgesellschaften, die nach der Methode von BRAUN-BLANQUET erfasst wurden (MARSTALLER 2007). Die früher erfolgten Erhebungen der Moosbestände auf Stein- und Blockhalden am Manrod (FREY & HALFMANN 1986), an der nahen Graburg (KÜRSCHNER 1986) und auf dem Hohen Meißner (KÜRSCHNER 1987) nach der, sich in der Folgezeit nicht bewährten, Assoziierungsmethode lassen nur bedingt Rückschlüsse auf Assoziationen zu, die auf der Methode von BRAUN-BLANQUET beruhen.

Bezüglich der xerophytischen Polstermoosgesellschaften des *Grimmion tergestinae*, die im benachbarten Thüringen und auch im thüringischen Werratal gut bekannt sind (MARSTALLER 2000), wurden in Hessen nur das *Grimmion orbicularis* vom Eschenberg bei Rambach (MARSTALLER 2004a) und vom Felssturz des Manrod das *Orthotricho-Grimmion pulvinatae* sowie die *Schistidium robustum*-Gesellschaft (MARSTALLER 2007) erfasst. Erst aus dem heute zu Rheinland-Pfalz gehörenden Rheinhessen erfolgte eine eingehendere Erhebung (OESAU 1995), die das gesamte Gesellschaftsspektrum des *Grimmion tergestinae* berücksichtigt.

Gänzlich unbekannt sind in Hessen die xerophytischen, epigäischen Gesellschaften des *Grimaldion fragrantis*. Auch hier gibt es nur aus Rheinhessen (OESAU 1998) erste Hinweise hinsichtlich der Soziologie von *Acaulon triquetrum*, das sich in diesem Gebiet auf Löss in mehrjährigen oder auch in perennierenden Beständen oft dem *Aloinetum rigidae* anschließt. Die im Werratal einzig am Weinberg bei Jehstätt nachgewiesenen Vorkommen von *Acaulon triquetrum* sind in das *Astometum crispum* integriert. Das vollständige Gesellschaftsspektrum des *Grimaldion fragrantis* wurde in Thüringen und auch im thüringischen Werratal erfasst (MARSTALLER 2000). Die

mesophilen, insbesondere auf Äckern verbreiteten Phascion-Gesellschaften untersuchten mit dem im Unterwerragebirge vorhandenen *Pottietum truncatae* in Rheinhessen und am Vogelsberg auf Äckern OESAU (2002, 2003). Nur aus Rheinhessen wurde weiterhin das *Pottietum heimii* bekannt, das an salzbelasteten Bächen vorkommt (OESAU 2005).

Auch die im Unterwerragebirge wachsenden azidophytischen, photophytischen Polstermoosgesellschaften der Ordnung *Grimmiales* alpestris wurden in Hessen bisher nicht erfasst. Aus der Rhön und vom Meißner liefern nach der Assoziierungsmethode gewonnene Listen Hinweise auf das *Grimmion longirostris* und das in der montanen Stufe reicher entfaltete *Andreaeaetum petrophilae* (KÜRSCHNER 1987, HALFMANN 1987, 1991).

Die Trockenheit und Licht liebenden Gemeinschaften der Ordnung *Polytrichetalia piliferi* sind ebenfalls in Hessen in ihrer soziologischen Struktur bisher kaum berücksichtigt worden. Das bevorzugt Blockhalden besiedelnde *Racomitrium lanuginosum* liegt nur in komplexen Listen aus der Rhön und vom Meißner vor (KÜRSCHNER 1987, HALFMANN 1987, 1991). Bei Artenkombinationen, die dem *Racomitrium-Polytrichetum piliferi* entsprechen, handelt es sich nach KIMMEL (1962) in der Umgebung von Gießen um die Mooschicht einer Gefäßpflanzengesellschaft. Die Kryptogamenbestände im Taunus gehören nach SCHÖLLER (1991) bereits zu Flechtengesellschaften des Verbandes *Cladonion sylvaticae* KLEMENT 1950.

6. Danksagung

Für die Bekanntgabe des Fundortes von *Acaulon casasianum* am Weinberg bei Jehstätt danke ich Herrn Eckstein (Göttingen) herzlich.

7. Literatur

- AHRENS, M. (1993): *Gymnostomum viridulum* BRID., ein für Süddeutschland neues Laubmoos im Kraichgau und an der Bergstraße. – *Carolinea*, **51**: 75-82, Karlsruhe.
- BAIER, E., PEPPLER-LISBACH, C. & SAHLFRANK, V. (2005): Die Pflanzenwelt des Altkreises Witzenhau-

- sen mit Meißner und Kaufunger Wald. – 2. Aufl., 462 S., Witzenhausen (Werratalverein).
- BEUG, H.-J. (1956): Über einige Lebermoose am Bilstein im Höllental. – Hessische Floristische Briefe, **5**(55): 1-2, Darmstadt.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologische Grundzüge der Vegetationskunde. – 3. Aufl., 865 S., Berlin, Wien, New York (Springer).
- DIERSEN, K. (2001): Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. – Bryophytorum Bibliotheca, **56**: 1-289, Berlin, Stuttgart.
- DÜLL, R. (1983): Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina). – Bryologische Beiträge, **2**: 1-115, Duisburg.
- DÜLL, R. (1984): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). – Bryologische Beiträge, **4**: 1-113, Duisburg.
- DÜLL, R. (1985): Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). – Bryologische Beiträge, **5**: 110-232, Duisburg.
- FREY, W. & HALFMANN, J. (1986): Analyse der Bryophytenflora und -vegetation der Bergsturzhalde am Manrod (Ringgau, Nordhessen). – Berliner Geographische Abhandlungen, **41**: 107-123, Berlin.
- GRIMME, A. (1925): Beiträge zur Laubmoosflora Nordhessens und seiner Randgebiete. – Abhandlungen und Berichte des Vereins für Naturkunde Cassel, **56**: 125-141, Kassel.
- GRIMME, A. (1936): Die Torf- und Laubmoose des Hessischen Berglandes. – Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis, Beiheft, **92**: 1-135, Dahlem bei Berlin.
- HALFMANN, J. (1987): Der Assoziierungskoeffizient von Arten als Ausdruck für deren ökologische Verbreitung am Beispiel von epilithischen Bryophyten-gesellschaften am Schafstein (Rhön, Hessen). – Nova Hedwigia, **45**: 83-100, Stuttgart.
- HALFMANN, J. (1991): Die Struktur der Vegetation auf periglazialen Basaltblockhalden des Hessischen Berglandes. – Dissertationes Botanicae, **168**: 1-227, Berlin.
- HOLZAPFEL, M. (2000): Die allochthonen Triasschollen bei Hundelshausen/Nordhessen. – Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, **142**: 7-77, Hannover.
- KIMMEL, U. (1962): Entwicklung einiger Moose und Flechten auf Dauer-Untersuchungsflächen. – Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde Gießen, N. F. Naturwissenschaftliche Abteilung, **32**: 151-160, Gießen.
- KOEHLER, M. (1925): Beiträge zur Lebermoosflora des Kasseler Gebietes. – Abhandlungen und Berichte des Vereins für Naturkunde Cassel, **46**: 143-162, Kassel.
- KOEHLER, M. (1936): Zweiter Beitrag zur Lebermoosflora des Kasseler Gebietes. – Feddes Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis, Beiheft, **92**: 136-150, Dahlem bei Berlin.
- KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S.R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, **24**: 1-519, Bonn-Bad Godesberg.
- KÜRSCHNER, H. (1986): Raumverteilungsmuster basiphiler Felsmoosgesellschaften am Beispiel der Graburg (Nord-Hessen). – Berliner Geographische Abhandlungen, **41**: 125-133, Berlin.
- KÜRSCHNER, H. (1987): Raumverteilungsmuster azidophiler Felsmoosgesellschaften am Beispiel des Hohen Meißners (Nord-Hessen). – Herzogia, **7**: 523-542, Berlin, Stuttgart.
- LAUBINGER, C. (1903): Laubmoose von Niederhessen (Kassel) und Münden. – Abhandlungen und Berichte des Vereins für Naturkunde Cassel, **48**: 19-87, Kassel.
- MARSTALLER, R. (2000): Xerophile Moosgesellschaften im Werratal zwischen Hörschel und Treffurt. 84. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Gleditschia, **28**: 109-130, Berlin.
- MARSTALLER, R. (2004a): Die Moosgesellschaften des Naturschutzgebietes „Mertelstal und Heldrastein“ bei Schnellmannshausen (Wartburgkreis). 100. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Herzogia, **17**: 107-244, Halle.
- MARSTALLER, R. (2004b): Das Acauletum casasiani ass. nov., eine gipsspezifische Moosgesellschaft in Mitteldeutschland. 106. Beitrag zur Moosvegetation Thüringens. – Haussknechtia, **10**: 113-122, Jena.
- MARSTALLER, R. (2006): Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia, Beiheft, **13**: 1-192, Jena.
- MARSTALLER, R. (2007): Die epilithische Moosvegetation der Bergstürze am Manrod bei Rambach (Nordhessen) und am Dohlenstein bei Kahla (Ostthüringen) – ein Vergleich. – Philippia, **13**: 93-127, Kassel.
- MAURER, J. (1982): Geologische Wanderung im Werra-Schiefer-Gebirge bei Witzenhausen. – 47 S., Witzenhausen (Werratalverein).
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007a): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – **1**: 1-636, Regensburg (Regensburgische Botanische Gesellschaft).
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007b): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – **2**: 1-708, Regensburg (Regensburgische Botanische Gesellschaft).
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007c): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – **3**: 1-699, Regensburg (Regensburgische Botanische Gesellschaft).
- OESAU, A. (1995): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung von *Grimmia crinita* BRID. und anderer epilithischer Moose im nördlichen Oberrheintal. – Fauna Flora Rheinland-Pfalz, **7**: 1035-1057, Landau.
- OESAU, A. (1998): Zur Vergesellschaftung des Erdmooses *Acaulon triquetrum* (SPRUCE) C. MUELL. in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). – Fauna Flora Rheinland-Pfalz, **8**: 949-963, Landau.
- OESAU, A. (2002): *Phascum leptophyllum* MÜLL. Hal., ein Neubürger der rheinhessischen Ackermoosflora. – Limprichtia, **20**: 117-122, Bonn.
- OESAU, A. (2003): *Phascum leptophyllum* MÜLL. Hal. im Vogelsberg (Hessen) – Limprichtia, **22**: 119-124, Bonn.

- OESAU, A. (2005): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung des Salzmooses *Desmatodon heimii* (HEDW.) MITT. in Rheinhessen (Rheinland-Pfalz). – *Limprichtia*, **26**: 1-12, Bonn.
- OESAU, A. (2008): Ein salztoleranter Ökotyp von *Phascum cuspidatum* var. *piliferum* (HEDW.) HOOK. & TAYLOR an den Salinen von Bad Kreuznach und Bad Münster a. St. – *Archive for Bryology*, **33**: 1-7, Bonn.
- ROTHMALER, W. (2002): Exkursionsflora von Deutschland. – Hrsg. Jäger, E.J. & Werner, K., Band **4**, Gefäßpflanzen: Kritischer Band., 9. Aufl., 948 S., Heidelberg, Berlin (Spektrum).
- SCHÖLLER, H. (1991): Flechtenverbreitung und Klima. Vegetationsökologische Untersuchungen zur Rolle der Flechten in naturnahen Traubeneichenwäldern des Taunus. *Bibliotheca Lichenologica*, **42**: 1-250, Berlin, Stuttgart.
- SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenreihe für Vegetationskunde, **31**: 1-298, Bonn-Bad Godesberg.

Manuskript bei der Schriftleitung eingegangen
am 11. Mai 2009

Anschrift des Autors

Dr. Rolf Marstaller
Distelweg 9
07745 Jena

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Philippia. Abhandlungen und Berichte aus dem Naturkundemuseum im Ottoneum zu Kassel](#)

Jahr/Year: 2009-2010

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Marstaller Rolf

Artikel/Article: [Die Moosgesellschaften im Unterwerragebirge zwischen Eschwege und Witzenhausen \(Nordhessen, Meißnerkreis\) Teil 1: Photophytische epilithische und epigäische Gesellschaften 95-128](#)