

Exkursion 2: Koppelstein bei Lahnstein – Marksburg

Xerothermvegetation, Halbtrockenrasen und wärmeliebende Gebüsch- und Wälder im Oberen Mittelrheintal am Koppelstein und der Marksburg

Eberhard Fischer, Markus Ackermann & Dorothee Killmann

*Abteilung Biologie, Institut für Integrierte Naturwissenschaften, Universität Koblenz,
Universitätsstr. 1, 56070 Koblenz*

E-Mail: efischer@uni-koblenz.de; markusackermann@uni-koblenz.de; killmann@uni-koblenz.de

1. Einleitung

Die Kulturlandschaft „Oberes Mittelrheintal“ wurde am 27. Juni 2002 in die Liste des Weltkulturerbes der UNESCO aufgenommen. Das Gebiet des Welterbes erstreckt sich von Bingen und Rüdesheim bis Koblenz entlang des Durchbruchtals des Rheins durch das Rheinische Schiefergebirge (https://de.wikipedia.org/wiki/Kulturlandschaft_Oberes_Mittelrheintal).

2. Die Exkursionroute

Die Exkursionsgebiete sind auf der Abbildung 1 dargestellt.

Eingeplant sind folgende Stationen:

1. Naturschutzgebiet Koppelstein-Helmestel bei Lahnstein
2. Marksburg bei Braubach

Die beiden Exkursionsziele liegen im Naturraum 290. Oberes Mittelrheintal in den Bopparder Schlingen (290.03) (LUWG RLP 2010).

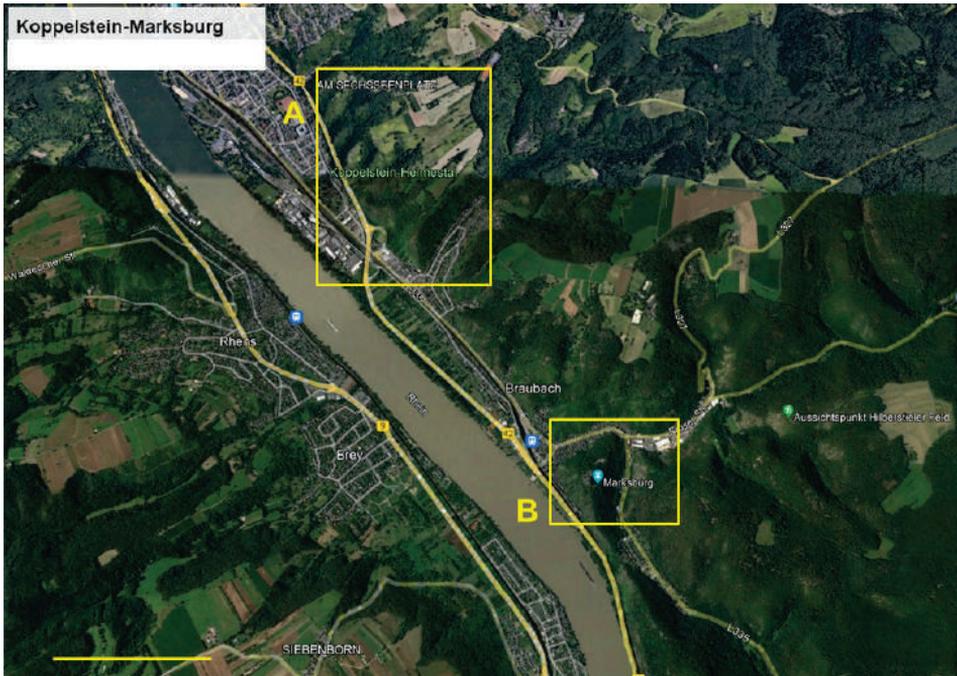


Abb. 1. Karte der Exkursionsgebiete im Oberen Mittelrheintal: A Koppelstein bei Lahnstein, B Marksburg (Luftbild: © Google Earth).

Koppelstein bei Lahnstein

Das Naturschutzgebiet Koppelstein-Helmstal bei Lahnstein befindet sich etwa zehn Kilometer südlich von Koblenz im Rhein-Lahn-Kreis inmitten des Rheinischen Schiefergebirges, rechtsrheinisch zwischen den Gemeinden Oberlahnstein und Braubach. Seine Größe beträgt 87 ha. Es gehört zu dem sich von Bingen bis Koblenz erstreckenden Naturraum „Oberes Mittelrheintal“. Das NSG liegt zwischen 80 und 233 m ü. NN. Es fällt, von einigen Tälern durchzogen, zunächst flach und später steil zum Rhein hin ab. In diesem Steilhang liegt auch der namensgebende „Koppelstein“. Das Areal wurde 1980 als „Naturschutzgebiet Koppelstein“ ausgewiesen und 1998 um das nördlich angrenzende Helmstal erweitert und heißt seitdem „Naturschutzgebiet Koppelstein Helmstal“ (Abb. 2, FRÄNKEL et al. 2016).

Das Naturschutzgebiet liegt innerhalb des Rheinischen Schiefergebirges, das während der variscischen Faltung als Teil des „Variscischen V“ entstanden ist. Durch Druck- und Temperaturerhöhung setzte eine Metamorphisierung der Gesteine ein, wodurch unter anderem Schiefer entstand (MEYER & STETS 1996). Der Untergrund besteht aus Tonschiefer, Sand- und Schluffsteinen sowie aus Quarziten. Erdgeschichtlich stammt das Material aus der Oberemmsstufe des Unterdevons. Die Laubachschiefer ist an der Umgehungsstraße bei Oberlahnstein (B42), also in direkter Nähe zum Untersuchungsgebiet, etwa 120 m mächtig (MEYER & STETS 1996). Speziell im NSG Koppelstein handelt es sich nach GRUSCHWITZ (1992a) bei den Gesteinen ausschließlich um Sand- und Tonsedimente, vor allem Kieselgallenschiefer (Weihertal und Schlierbachtal) und nordwestlich davon etwas



Abb. 2. Eingang des NSG Koppelstein-Helmestal vom Taunus her, im Hintergrund artenarme Glatthaferwiesen (Foto: D. Killmann, 26. Mai 2014).

Flaserschiefer. Der namensgebende Koppelstein ist ein Felsen, in dem ein stark zerklüfteter Quarzgang erkennbar ist. Die Gesteine des NSG sind kalkfrei, jedoch gibt es in dem Gebiet basenreiche Lössablagerungen, die das Vorkommen basenliebender Orchideen ermöglichen. In den ebenen sowie flacheren Hangbereichen entwickelten sich überwiegend flachgründige Braunerden und durch die Löss-Einwehungen während des Pleistozäns auch teilweise Parabraunerden. Auf den Hängen dagegen sind es meist Ranker oder Regosole und in den Talsohlen, vor allem im nasseren Bereich des Weiherbachs, finden sich Gleye (BECK 2003, GRUSCHWITZ 1992a, FRÄNKEL et al. 2016).

Das Gebiet ist zu einem großen Teil bewaldet, zeichnet sich aber auch durch ausgedehnte süd- und südostexponierte Hänge aus, die zumindest teilweise potentiell waldfrei sind. Dort haben sich auf nicht mehr bewirtschafteten Weinbergsflächen große, artenreiche Halbtrockenrasen ausgebildet (FISCHER 1992a). Teilweise wächst auch heute noch Wein auf den Flächen. ZENKER (1997a) weist darauf hin, dass die Entstehung der Halbtrockenrasen nicht eindeutig zu klären ist, denn die Flächen haben eine wechselnde Nutzung erfahren: Weinanbau, Ackerbau, Gärten und Hutung (Weide) sind im Bereich der heutigen Halbtrockenrasen betrieben worden. An den Felsen Richtung Rhein treten Xerothermgesellschaften auf, weiter vom Rhein entfernt dominieren Buchenwälder, im Weihertal kommen Feuchtwaldbiotope hinzu (JUNGBLUTH et al. 1989). Nordöstlich und auch innerhalb des Naturschutzgebietes kommen Ackerflächen und Mahdwiesen vor (FRÄNKEL et al. 2016).

Das Naturschutzgebiet „Koppelstein-Helmestal“, im folgenden Koppelstein genannt, ist in der Vergangenheit bereits in vielen Arbeiten beschrieben und sehr gut untersucht worden (vgl. GRUSCHWITZ & BRAUN 1992a, b, c, d, FISCHER 1992a, b, GRUSCHWITZ 1992a, b, BECKER 1997, RENKER 1997, ZENKER 1997a, b). Ursprünglich war eine Gebietsmonographie geplant,

die aber so nie erschienen ist. Im Naturschutzgebiet kommen auf den nach Süden bzw. Südosten exponierten Hängen ausgedehnte Halbtrockenrasen (Mesobrometen) vor (Abb. 3). Solche Wiesen befinden sich in der Regel auf trockenen und wenig tiefgründigen Hängen oder Kuppen und sind meist durch Abholzung und anschließende extensive Bewirtschaftung entstanden. Dieser somit anthropogen entstandene Biotoptyp war in der Vergangenheit insbesondere aufgrund der Nutzung als Weidefläche weit verbreitet, und auch heute sind trotz großer (und weiter fortschreitender) Verluste noch beachtliche Bestände vorhanden (FISCHER 1992a, ZENKER 1997a, b, FRÄNKEL et al. 2016).



Abb. 3. Halbtrockenrasen am Koppelstein mit *Orchis militaris* (Foto: D. Killmann, 04. Mai 2009).

Die Pflanzenwelt ist durch xerotherme Arten und für die Mittelrheinhänge typische Sukzessionsserien gekennzeichnet. Zum Rhein hin treten Xerothermgesellschaften auf, die zu den Kuppen des Taunus hin von Laubwäldern abgelöst werden. Im Weihertal kommen noch Feuchtbiotope mit Auencharakter hinzu. Aus den ehemals extensiv genutzten Weiden entstanden orchideenreiche Mesobrometen, die sich über wärmeliebende Gebüsche wie Liguster-Schlehengebüsch (*Pruno-Ligustretum*), Felsenbirnengebüsch (*Cotoneastro-Amelanchieretum*), im Wesentlichen aus Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*) zusammensetzt, zu bodensauren Habichtskraut-Traubeneichenwäldern (*Hieracio-Ouercetum petraeae*) entwickeln. Weiter treten folgende Pflanzengesellschaften auf, z. B. Waldmeister-Buchenwald (*Galio-Fagetum*) auf den Höhenlagen. Hier ist das Vorkommen der Schwarzen Platterbse (*Lathyrus niger*, Abb. 4a) bemerkenswert.

Weiter sind Franzosenahorn-Eichenwald (*Aceri monspessulani-Quercetum petraeae*), Storchschnabel-Diptam-Saumgesellschaft (*Geranio-Dictamnenum*, Abb. 4b), Haarginster-Besenheide-Gesellschaft (*Genisto pilosae-Callunetum*), Flügelginster-Gesellschaft (*Viscario-Festucetum heteropachyos*), Ackersenf-Gesellschaft (*Teesdalia nudicaulis*-Gesellschaft), Traubengamander-Wimperperlgras-Gesellschaft (*Teucrio botryos-Melicetum ciliatae*), die Gesellschaft des Schmalblättrigen Hohlzahn (*Galeopsietum angustifoliae*), Nelkenhaferrasen (*Airo caryophylleae-Festucetum ovinae*) und Möhren-Bitterkraut-Gesellschaft (*Dauco-Picridetum hieracioiodis*) nachgewiesen (FISCHER 1992a). Das brachliegende Weinbergsgelände und verwilderte Obstgärten entwickeln sich ebenfalls in Richtung Wald.

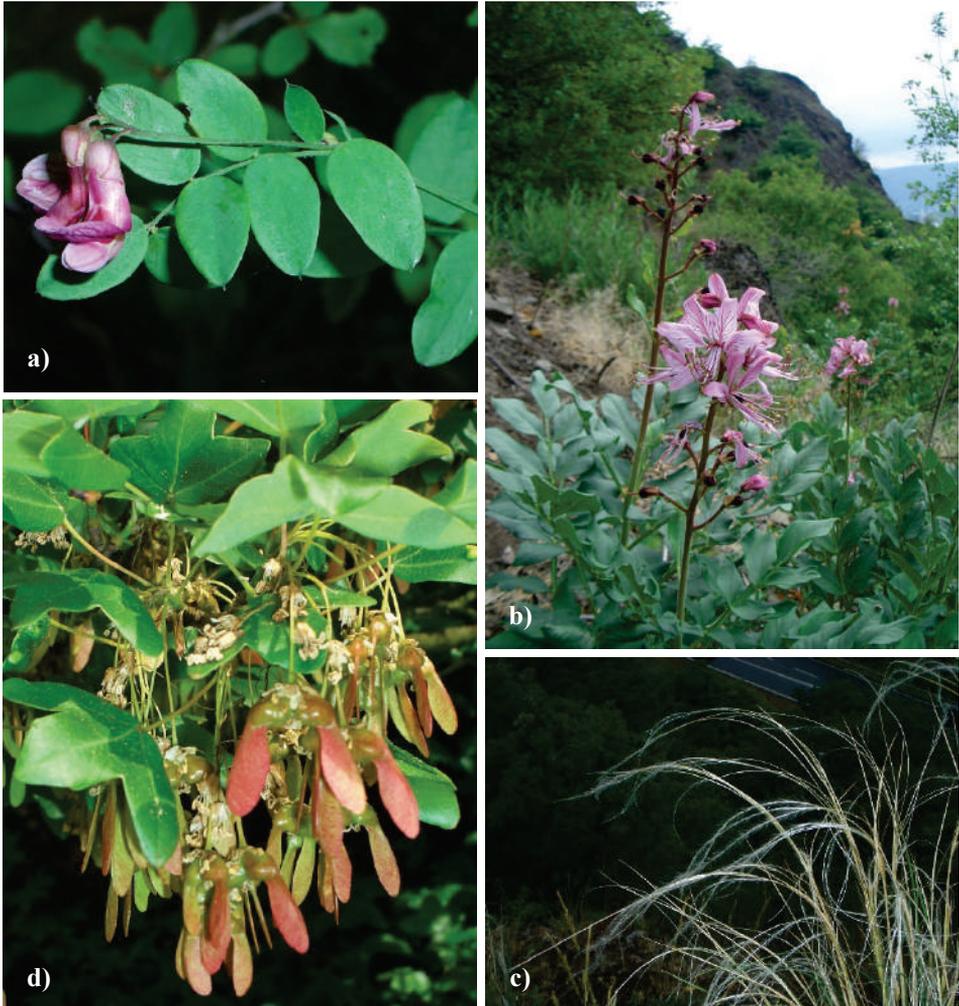


Abb. 4. a) *Lathyrus niger*, Koppelstein (19. Mai 2007). b) *Dictamnus albus*, Koppelstein, im Hintergrund der Aussichtspunkt „Koppelstein“ (19. Mai 2007). c) *Stipa pennata*, Koppelstein, im Hintergrund die B 42 (13. Mai 2007). d) *Acer monspessulanum*, Koppelstein (03. Mai 2008) (Alle Fotos: E. Fischer).

In den Spalten der Schieferfelsen findet sich die Gesellschaft des Nordischen Streifenfarns (*Biscutello-Asplenietum septentrionalis* KORNECK 1974) mit dem seltenen Brillenschöten (*Biscutella laevigata*), auf Felsbändern die Beifuß-Wimperperlgrasflur (*Artemisio-lednicensis-Melicetum ciliatae* KORNECK 1974) und auf den kleinen Felsköpfen Trockenrasen mit Flügelginster (*Genista sagittalis* = *Chamaespartium sagittale*), Goldaster (*Galatella linosyris*), Federgras (*Stipa pennata*, Abb. 4c), und dem Steppenlebermoos *Mannia fragrans*. Weiter ist das Felsenahorn-Schneeballgebüsch (*Aceri monspessulani-Viburnetum lantanae* KORNECK 1974) mit dem seltenen submediterranen Felsenahorn (*Acer monspessulanum*) (Abb. 4d) ausgebildet, der hier im Mittelrheingebiet sein nördlichstes Vorkommen hat. An den Nordhängen. zum Weihertal hin, steht stellenweise Eichen-Hainbuchenwald. Als besondere Arten sind weiter zu nennen: Forsters Hainsimse (*Luzula forsteri*), Braunrote Sumpfwurz (*Epipactis atrorubens*), sowie 13 weitere Orchideenarten, darunter Ragwurz-Arten und Bocksriemenzunge (*Himantoglossum hircinum*, HAHN et al. 2006). Eine Pflanzenliste des Gebietes umfaßt insgesamt 520 nachgewiesene Farn- und Blütenpflanzenarten sowie 92 Moos-Arten (FISCHER 1992a, b). Insgesamt lassen sich 36 verschiedene Pflanzengesellschaften unterscheiden (FISCHER 1992a, FRÄNKEL et al. 2016). Eine Reihe von xerothermen Pflanzengesellschaften wurden von KORNECK (1974) aus dem Gebiet erstmals beschrieben.

Die Halbtrockenrasen des Koppelstein sind von besonderer Bedeutung. Ihre Gefährdung besteht aus einer Kombination verschiedener Faktoren, die vor allem durch fortschreitende Sukzession bedingt sind. Die artenreichen Wiesengesellschaften entwickeln sich bei fehlender Pflege oder Nutzung über ein Verbuschungsstadium (vor allem Schlehe und Weißdorn) wieder zu Wald. 1984 begann deshalb die GNOR (Gesellschaft für Naturschutz und Ornithologie Rheinland-Pfalz) mit Pflegemaßnahmen am Koppelstein (ZENKER 1997a, GRUSCHWITZ & BRAUN 1992c, d). Über die Jahre wurden in unterschiedlichem Umfang verschiedene Methoden zur Pflege des Gebietes und insbesondere der Halbtrockenrasen durchgeführt. Heute werden die Halbtrockenrasen jährlich durch eine Herde Schafe und Ziegen beweidet, zusätzlich wird manuell entbuscht.

Um die Erfolge dieser Pflegemaßnahmen zu dokumentieren, wurden 2015 alle Halbtrockenrasen im Naturschutzgebiet gezielt untersucht (FRÄNKEL et al. 2016). Es konnten auf der Gesamtfläche der Halbtrockenrasen im NSG Koppelstein-Helmeatal insgesamt 193 Gefäßpflanzenarten nachgewiesen werden. Die Flächen im Weihertal wiesen mit 151 Arten die höchste Diversität auf, das Schlierbachtal mit 131 Arten die geringste. Die Wiese am Weg zum Aussichtspunkt lag mit 137 Pflanzenarten im Mittelfeld. Im Vergleich zu der Arbeit von FISCHER (1992a) konnten 122 Arten auf den Halbtrockenrasen neu nachgewiesen werden. Fünf Arten wurden nicht mehr gefunden (*Orchis anthropophora*, *Ophrys insectifera*, *Gentianopsis ciliata*, *Euphrasia officinalis* ssp. *rozkoviana* und *Galium glaucum*). Auf den Halbtrockenrasen wuchsen sieben Orchideenarten: *Orchis militaris*, *Orchis mascula*, *Dactylorhiza maculata*, *Himantoglossum hircinum* (Abb. 5a), *Neottia ovata*, *Ophrys apifera* und *Ophrys holoserica* (Abb. 5b). Dazu kamen zahlreiche Hybriden von *Ophrys apifera* × *holoserica* (*O.* × *albertiana*) und *Ophrys holoserica* × *insectifera* (*O.* × *devenensis*). Obwohl mehrere Hybriden mit *Ophrys insectifera* vorhanden waren, wurde die Art selbst nicht mehr gefunden (FRÄNKEL et al. 2016). *Orchis militaris* stellte die Art mit den meisten Individuen dar, besonders am Schlierbachhang wuchs sie in sehr großer Zahl über die gesamte Wiese verteilt. Auch *Himantoglossum hircinum* fand sich in hoher Anzahl auf allen Wiesen. Mit Ausnahme eines einzigen Exemplars von *Ophrys apifera* im Weihertal kamen die Ragwurz-Arten – inklusive der Hybriden – nur im Schlierbachtal vor.



Abb. 5. a) *Himantoglossum hircinum*, Koppelstein (19. Mai 2007). **b)** *Ophrys holoserica*, Koppelstein (19. Mai 2005) (Fotos: E. Fischer).

Weitere seltene oder bemerkenswerte Pflanzen in den Halbtrockenrasen sind unter anderem *Helianthemum nummularium*, *Carex humilis* (Abb. 6), *Anthyllis vulneraria*, *Aster amellus*, *Centaurium erythraea*, *Pulsatilla vulgaris*, *Orobanche caryophyllaea*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Verbascum lychnitis*, *Aira caryophyllea*, *Inula salicina* und *Anthericum liliago*. Die Anzahl der Pflanzenarten hat sich im Vergleich mit der Arbeit von FISCHER (1992a) von 76 auf 193 Arten mehr als verdoppelt. Die neu auftretenden Pflanzen sind größtenteils Arten trockener und warmer Standorte sowie typische Halbtrockenrasenbewohner wie zum Beispiel *Medicago lupulina*.

Bezüglich der Ragwurzararten fällt auf, dass *Ophrys holoserica* 1984 selten war (nur drei Individuen im Schlierbachtal, FISCHER 1992a). Neben wenigen Exemplaren von *Ophrys apifera* im Weihertal stellte *Ophrys insectifera* die häufigste Ragwurz dar. Im Gegensatz dazu fand sich 2015 keine Pflanze von *O. insectifera* mehr. *Ophrys holoserica* – früher die seltenste – ist jetzt die häufigste der *Ophrys*-Arten. Nach RENKER (1997) unterliegt die Individuenzahl der Bocks-Riemenzunge im NSG Koppelstein starken jährlichen Schwankungen, sie ist aber insgesamt in Ausbreitung. Die von ihm geschätzte Zahl von 100 Exemplaren dürfte 2015 weit überschritten worden sein, da die Pflanze fast überall und in teilweise hoher Dichte wuchs. Ob dieser Zuwachs an der Ausbreitung liegt oder ob 2015 nur ein außergewöhnlich gutes Jahr für *Himantoglossum hircinum* war, müssen weitere Untersuchungen klären (FRÄNKEL et al. 2016).



Abb. 6. *Carex humilis*, Koppelstein (Foto: E. Fischer, 16. März 2015).

Faunistische Aspekte

Das NSG Koppelstein zeichnet sich durch eine hohe Diversität verschiedener, zum Teil gefährdeter Tier- und Pflanzengruppen aus. Besonders zu erwähnen sind hier verschiedene Reptilien wie Schling- und Ringelnatter oder Eidechsen, darunter auch die seltene Westliche Smaragdeidechse (*Lacerta bilineata*, GRUSCHWITZ 1992b), die hier die Nordgrenze ihres Areals erreicht. Die faunistische Bedeutung des Gebietes ergibt sich zum einen aus der ausgeprägten Artenvielfalt, vor allem im Bereich der Wirbellosen (JUNGBLUTH et al. 1989). So wurden bisher insgesamt 945 Käferarten (*Coleoptera*), 460 Schmetterlingsarten (*Lepidoptera*), 131 Wanzenarten (*Heteroptera*) und 25 Geradflügler (*Orthoptera*) nachgewiesen. Der hohe Artenreichtum resultiert vor allem aus der Struktur- und Biotopvielfalt dieses Naturschutzgebietes sowie aus der geographischen Lage, die sowohl Arten mit atlantischem als auch kontinentalem oder mediterranem Verbreitungsschwerpunkt vereinigt. Zudem konnten eine Reihe von Insektenarten, insbesondere Hautflügler (*Hymenoptera*), Wanzen (*Heteroptera*) und Käfer (*Coleoptera*), im Rahmen der systematischen Erfassungen bis 1992 für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland neu nachgewiesen oder als verschollene Arten wiederentdeckt werden. Unter den faunistisch bedeutsamen Arten dominieren Taxa mit mediterranem oder submediterranem Verbreitungsschwerpunkt, die im NSG Koppelstein die Nordgrenze ihres Gesamtareales erreichen und das Gebiet als „Wärmeinsel“ des Rheintales in mehr oder weniger isolierten Populationen besiedeln. Exemplarisch seien hier als Besonderheiten die Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*), die Wanzenarten *Phytocoris austriacus* und *Lygaeus simulans*, die Käferarten *Phytoecia ecterica* und *Anthonomus chevrolati*, die Hautflüglerarten *Stephanus serrator* und *Agnoioides nubeculus* sowie aus der Gruppe der Wirbeltiere die Smaragdeidechse *Lacerta*

bilineata (s.o.) und die Zippammer *Emberiza cia* genannt (vgl. JUNGBLUTH et al. 1989) genannt. Neben dem Bausenberg und dem Mainzer Sand zählt der Koppelstein damit zu den bestuntersuchtesten Naturschutzgebieten in Rheinland-Pfalz. Leider hat seit 1992 keine systematische Erfassung der Fauna mehr stattgefunden.

Marksburg bei Braubach

Die Marksburg ist eine aus dem 12. Jahrhundert stammende Höhenburg. Sie steht auf einem unterdevonischen Schieferkegel in 160 Meter Höhe und ist die einzige nie zerstörte Höhenburg am Mittelrhein. Der Aufstieg zur Burg führt durch feuchte Ahorn-Eschenschluchtwälder und wärmeliebende Habichtskraut-Eichenwälder (*Hieracio-Quercetum petraeae*) mit *Cormus domestica* (= *Sorbus domestica*), *Torminalis glaberrima* (= *Sorbus torminalis*), *Aria edulis* (= *Sorbus aria*), *Acer monspessulanum* und *Polygonatum odoratum*. Auf den zum Rhein hin steil abfallenden Felsen tritt unter anderem *Dictamnus albus* auf. Eine Besonderheit ist die auf Efeu schmarotzende *Orobanche hederaceae*.

Literatur

- BECK, N. (2003): Böden. – In: GRÄNITZ, F. & GRUNDMANN, L. (Hrsg.): Das Mittelrheinische Becken. Eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Andernach, Bendorf, Koblenz, Mayen, Mendig, Münstermaifeld und Neuwied, 21-25. – Leibniz-Institut für Länderkunde Leipzig und Sächsische Akademie der Wissenschaften, Böhlaus.
- BECKER, R. (1997): Beiträge zur Kenntnis der Flora des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ und weiterer Halbtrockenrasen am Mittelrhein: 1. Ökologischer Vergleich der extensiven mit der intensiven Wirtschaftsform anhand von vier Wiesen in der Gemarkung Lahnstein (Rhein-Lahn-Kreis, Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 8 (3): 591–628.
- FISCHER, E. (1992a): Die Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Koppelstein bei Lahnstein. – In: BRAUN, M. & GRUSCHWITZ, M.: Das Naturschutzgebiet Koppelstein. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 17–98.
- FISCHER, E. (1992b): Beiträge zur Kenntnis der Moosflora und Moosvegetation des Naturschutzgebietes Koppelstein bei Lahnstein mit einer Auflistung dortiger Flechten. – In: BRAUN, M. & GRUSCHWITZ, M.: Das Naturschutzgebiet Koppelstein. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 99–118.
- FRÄNKEL, L., KILLMANN, D. & FISCHER, E. (2016): Die Vegetation der Halbtrockenrasen im Naturschutzgebiet Koppelstein-Helmstal – Bestandserfassung und Dynamik in 30 Jahren. – Decheniana 169: 87–113.
- GRUSCHWITZ, M. (1992a): Klimatische, geologische und bodenkundliche Situation des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ bei Lahnstein. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 11.
- GRUSCHWITZ, M. (1992b): Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ bei Lahnstein. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 207–210.
- GRUSCHWITZ, M. & BRAUN, M. (Hrsg.) (1992a): Das Naturschutzgebiet „Koppelstein“ bei Lahnstein/Rhein – Flora, Fauna, Schutzaspekte, Pflege und Entwicklung. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 1–230.
- GRUSCHWITZ, M. & BRAUN, M. (1992b): Anmerkungen zur Schutzwürdigkeit des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ aufgrund des Faunen- und Floreninventars. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 219–220.
- GRUSCHWITZ, M. & BRAUN, M. (1992c): Anthropogene Gefährdungsfaktoren und Negativentwicklungen im Naturschutzgebiet „Koppelstein“. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 221–223.
- GRUSCHWITZ, M. & BRAUN, M. (1992d): Maßnahmen zur Biotoppflege und -entwicklung im Naturschutzgebiet „Koppelstein“. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Beiheft 8: 225–230.

- HAHN, W., PASSIN, J. & SALKOWSKI, H.-E. (2006): Historie und Gegenwart der wildwachsenden Orchideen im Mittelrheintal und in angrenzenden Gebieten – ein Abgleich zwischen Herbarbelegen, Literaturzitate und aktuellen Kartierungsnachweisen. – Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen, Beiheft 6: 70–300.
- JUNGBLUTH, J., FISCHER, E. & KUNZ, M. (1989): Die Naturschutzgebiete in Rheinland-Pfalz IV. Planungsregion Mittelrhein-Westerwald. – Beihefte Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv 11: 1–414.
- KORNECK, D. (1974): Xerothermvegetation in Rheinland-Pfalz und Nachbargebieten. – Schriften. Vegetationskd. 7: 1–197, 157 Tab.
- LUWG RLP (LANDESAMT FÜR UMWELT, WASSERWIRTSCHAFT UND GEWERBEAUF SICHT RHEINLAND-PFALZ) (Hrsg.) (2010): Naturräumliche Gliederung von Rheinland-Pfalz. Lister der Naturräume. – Mainz: 10 pp.
- MEYER, W. & STETS, J. (1996): Das Rheintal zwischen Bingen und Bonn. – Sammlung geologischer Führer 89. Borntraeger, Berlin: 386 pp.
- RENKER, C. (1997): Beiträge zur Kenntnis der Flora des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ und weiterer Halbtrockenrasen am Mittelrhein. 2. Entwicklungen in der Flora des NSG „Koppelstein“ bei Lahnstein (Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 8 (3): 681–716.
- ZENKER, W. (1997a): Beiträge zur Kenntnis der Flora des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ und weiterer Halbtrockenrasen am Mittelrhein. 3. Die Halbtrockenrasen des NSG „Koppelstein“ (Rheinland-Pfalz), ihre Pflege und Entwicklung. – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 8 (3): 717–768.
- ZENKER, W. (1997b): Beiträge zur Kenntnis der Flora des Naturschutzgebietes „Koppelstein“ und weiterer Halbtrockenrasen am Mittelrhein. 4. Zur Situation der Halbtrockenrasen auf Löss im Raum Vallendar- Lahnstein - Braubach (Rheinland-Pfalz). – Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz 8 (3): 769–778.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft](#)

Jahr/Year: 2023

Band/Volume: [BH_15_2023](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Eberhard, Ackermann Markus, Killmann Dorothee

Artikel/Article: [Exkursion 2: Koppelstein bei Lahnstein – Marksburg Xerothermvegetation, Halbtrockenrasen und wärmeliebende Gebüsch und Wälder im Oberen Mittelrheinthal am Koppelstein und der Marksburg 39-48](#)