Bestandsaufnahme und Bewertung der gefundenen Moosarten

Amphidium lapponicum und *Lejeunea lamacerina*

an den geplanten Standorten der Hochwasserrückhaltebecken an der Vicht

Auftraggeber:
WVER Wasserverband Eifel-Rur
Eisenbahnstr. 5
52349 Düren

Bearbeitung:
Dr. Carsten Schmidt
Sudmühlenstr. 88
48157 Münster

Inhalt

A Einleitung 3
A.1. Anlass / Aufgabenstellung 3
A.2 Untersuchungsumfang 3
B Bestandsaufnahme und –bewertung 3
B.1 Ökologie und Biologie der Arten in naturschutzfachlicher Sicht 3
B.2 Bestand im Projektgebiet 5
B.3 Bestand im regionalen Naturraum 6
B.4 Vorkommen/Bestand in NRW 7
B.5 Vorkommen/ Bestand in Deutschland 8
B.6 Vorkommen/Bestand international 8
B.7 Naturschutzfachliche Bewertung 9
D mögliche Maßnahme 11
D.1 Umsiedlung der Pflanzen durch Pflanzen- bzw. Substratentnahme und –umsetzung 11
E Zusammenfassung 13
F Literatur 15
G Anhang 17
G.1 Einzeldokumente (Karten, Kartierlisten, Fotos etc.) 17

A Einleitung

A.1. Anlass / Aufgabenstellung

Südwestlich von Stolberg-Zweifall ist seit 2009 im Vichtbachtal nahe der Vollerbachmündung an einer feuchten Silikatfelswand das Vorkommen von den bundesweit extrem seltenen Moosarten *Amphidium lapponicum und Lejeunea lamacerina* dokumentiert. Da genau in diesem Bereich der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens geplant wird, wurde die mooskundliche Begutachtung der Problematik durch den Wasserverband Eifel-Rur beauftragt, wobei zunächst die aktuelle Bestandssituation beider Arten dort geklärt werden sollte. Zudem war der Frage nachzugehen, ob es möglicherweise weitere Vorkommen von ihnen in der näheren Umgebung gibt, wozu alle potentiell geeignet erscheinenden Silikatfelspartien am Vichtbach ca. 5 bis 6 Kilometer bachauf- und -abwärts von der Vollerbachmündung abgesucht wurden. Schließlich galt es zu evaluieren, ob es möglich wäre, Material der am Vichtbachufer von der Vernichtung bedrohten (Teil)bestände beider Moosarten umzusiedeln, und wenn ja, wie dabei vorzugehen ist und wohin das zu entnehmende Pflanzenmaterial am besten transplantiert werden sollte. Die notwendige Einschätzung von infrage kommenden Ersatzhabitate sollte naheliegenderweise möglichst auf Grundlage der zuvor untersuchten Silikatfelshabitate im Vichtbachtal erfolgen.

A.2 Untersuchungsumfang

Die Silikatfelswand am Vichtbachufer südlich der Vollerbachmündung wurde seit ihrer „mooskundlichen Entdeckung“ im Mai 2009 noch fünfmal gründlich in Hinblick auf ihre Moosflora inspiziert (25. Mai, 29. September, 22. Oktober, 16. Dezember 2023 und 30. März 2024). Die Begehungen der übrigen Silikatfelshabitate im Vichtbachtal, die auf Vorkommen von *Amphidium lapponicum* und *Lejeunea lamacerina* hin abgesucht wurden (s. Abschnitt B.2), fanden an folgenden Terminen statt: 25. Mai 2023 (Felspartie nördlich vom Wasserwerk Roetgen), 29. September 2023 (Felspartien im Bereich „Hammerbend“ in Stolberg-Zweifall), 30. März 2024 (Felspartien nördlich der Flur „Am Stollenweg“ in Stolberg-Vicht, Felsen am Ortsrand von Roetgen-Rott) sowie 16. Dezember 2023 (alle übrigen Felspartien).

B Bestandsaufnahme und –bewertung

B.1 Ökologie und Biologie der Arten in naturschutzfachlicher Sicht

Amphidium lapponicum

Es handelt sich um ein obligates Silikatfelsmoos. Die Art hat nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) „sehr spezifische Standortansprüche, sie wächst ausschließlich auf neutralen bis schwach sauren Silikatgesteinen, immer an fast senkrechten Steilflächen und hier meist unter Überhängen und in Höhlungen, die nicht vom Regenwasser getroffen werden. Die Wuchsstellen sind ausgesprochene Sonderstandorte mit bryologisch reicher Begleitflora...“.

Sekundärstandorte werden dieser Quelle zufolge in Deutschland von der Art nicht besiedelt. *Amphidium lapponicum* bildet gewöhnlich reichlich Sporophyten, wobei die Sporenreife im Sommer eintritt. Geeignete Felshabitate werden demzufolge in erster Linie via Sporenfernflug kolonisiert. Auf lokaler Ebene wäre bei Beständen, die ufernahe Silikatfelsen an Fließgewässern besiedeln, auch an eine Verdriftung von Pflanzenteilen bei starken Hochwässern zu denken. Dies spielt(e) aber bei den deutschen Vorkommen der Art offenbar keine Rolle.

Über die Ursachen des Erlöschens von zwei Altvorkommen in Deutschland besteht keine Klarheit. Im Fall des Vorkommens bei Winterberg-Silbach im Süderbergland könnte die starke Sammeltätigkeit, aber auch die Anlage eines Steinbruches zum Verlust des Vorkommens geführt haben. Im Fall des Vorkommens auf dem Arbergipfel sind diesbezüglich keine Informationen überliefert. Generell können Eingriffe, die das hangseitige Umfeld der Wuchsstellen betreffen, zu Bestandseinbußen bzw. zum Erlöschen eines Vorkommens führen, wenn hierdurch die Bergfeuchte im Bereich der von *Amphidium lapponicum* besiedelten Felsnischen reduziert wird. Auch forstliche Eingriffe an den Wuchsstellen, die zur Mobilisierung von Nährstoffen führen sind kritisch zu werten. Denn in diesem Fall kann es im Fall von niedrigen Felswänden leicht dazu kommen, das sich infolge der schleichenden Eutrophierung im Felsbereich bzw. im unmittelbaren Umfeld vermehrt Höhere Pflanzen (z.B. Brombeeren) und konkurrenzstärkere Moose ansiedeln, die das konkurrenzschwache *Amphidium lapponicum* mit der Zeit verdrängen können.

Lejeunea lamacerina

Im Schwarzwald siedelt die recht hygrophile Art nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007) „in schattigen, tief eingeschnittenen, ständig luftfeuchten Bachtälchen auf Buntsandsteinblöcken im Überflutungsbereich der Bäche“, wobei stärker geneigte Flächen bevorzugt werden (AHRENS 2003). Diese Charakterisierung trifft in wichtigen Punkten auch auf die beiden nordrhein-westfälischen Wuchsstellen zu, allerdings werden hier ufernahe devonische Silikatfelspartien an Fließgewässern bewachsen. Im Schwarzwald tritt die Lebermoosart nach AHRENS (2003) darüber hinaus an den Ufern der besiedelten Fließgewässer auch epiphytisch auf und zwar vor allem am Stammfuß und an freiliegenden Wurzeln von Gehölzen (so im Übrigen auch in Belgien). Ausnahmsweise wurde sie sogar auf offenerdigen Bachböschungen angetroffen (AHRENS 2003). In den Niederlanden, wo die Art 2015 entdeckt wurde, gedeihen die drei bekannten Populationen jeweils abseits von Gewässerufern epiphytisch, im Fall der zuerst entdeckten Bestandes sogar an einer Eiche in einer erst 25-jährigen Aufforstungsfläche bestehend aus *Pinus nigra* und *Quercus robur* in einer ansonsten eher offenen Landschaft (VAN DER PLUIJM et al. 2015).

Sporophyten gelangen bei *Lejeunea lamacerina* oft und über das ganze Jahr hin zur Entwicklung, insbesondere aber im Winterhalbjahr. Sehr kleine junge Ansiedlungen können allerdings auch steril sein (so z. B. der 2015 in den Niederlanden entdeckte Bestand). Im Nahbereich erfolgt bei *Lejeunea lamacerina* eine Verbreitung mittels kurzer reduzierte Seitensprosse, die sich leicht von der Mutterpflanze lösen und dann in deren Umfeld wieder anwachsen können (s. VAN DER PLUIJM et al. 2015).

Gefährdet sind Vorkommen der Art in Deutschland vermutlich in erster Linie dann, wenn in ihrem engeren Umfeld Eingriffe (z.B. durch Waldbau) erfolgen, die die Luft- und / oder Substratfeuchte am Wuchsort herabsetzen.

B.2 Bestand im Projektgebiet

Amphidium lapponicum

Von der Laubmoosart wurden am 29.09.2023 insgesamt sechs Teilbestände an der Silikatfelswand (Ton- und Schluffsteine der unterdevonische Siegen-Schichten) am östlichen Vichtufer südlich der Vollerbachmündung erfasst und mit Klebeband markiert. Fünf der Teilbestände siedeln im nördlichen Abschnitt der Felswand, ein Teilbestand siedelt im durch eine kurze Unterbrechung vom nördlichen Abschnitt getrennten südlicher gelegenen Abschnitt der Felswand. Die betreffenden Stellen wurden später genau eingemessen (s. Abb. 2) und fotografiert (Abb. 3-11). Der Bestandsumfang wurde insgesamt auf ca. 300 cm² geschätzt (da an der Felswand zusammen mit *Amphidium lapponicum* bei Lupenbetrachtung ähnlich aussehende Moosarten gedeihen, ist keine genauere Angabe möglich. Es wurden aber an allen Stellen wenige Pflänzchen entnommen und später dann mikroskopiert, um den sicheren Nachweis zu erbringen, dass die Art auch tatsächlich an allen markierten Stellen vertreten war. Die Größe der Einzelbestände liegt im Rahmen von wenigen cm² bis zu ca. 100 cm². Bei der Begehung am 30. März 2024 wurde sehr spärlicher junger Aufwuchs (nur wenige cm² Bestandsumfang) der Art dann noch wenige Meter nördlich von Fundpunkt 3 an einer siebten Wuchsstelle entdeckt. Während 2009 die Sporophyten der Art reichlich entlang der Felswand beobachtet wurden (sie bieten die Möglichkeit der sofortigen Ansprache der Art), waren sie bei den verschiedenen Begehungen im Jahr 2023 nur in ganz geringer Anzahl ausgebildet, und zwar im Fall des Teilbestandes 6 ganz im Süden der Felswand. Da von der Art bekannt ist, dass sie (im Gegensatz zum fast immer steril auftretenden *Amphidium mougeotii*, die einzige weitere *Amphidium*-Art in NRW und Deutschland) regelmäßig Sporophyten bildet, dürfte das weitgehende Ausbleiben der Sporophyten im Jahr 2023 auf eine herabgesetzte Vitalität (jedenfalls hinsichtlich des Reproduktionerfolgs) des erfassten Gesamtbestandes hindeuten. Die Moospolster selbst zeigten aber keinerlei Schädigungen (z. B. in Form von gebräunten abgestorbenen Partien) und da die Polster selbst mehrere Jahre alt werden können, ist der Bestand auch nicht auf eine andauernd erfolgreiche Sporenproduktion und -ausstreuung angewiesen, um an der Felswand weiter existieren zu können.

Amphidium lapponicum besiedelt am Vichtbachufer geringfügig eingetiefte Partien der reliefierten Silikatfelswand (aber keine Höhlungen), wo die Moospflanzen dicht an dicht wachsen, so dass sie sich gegenseitig stabilisieren und dem Fels recht fest anhaften. Die Bestände sind nur dort entwickelt, wo die Felswand eine gewisse Höhe aufweist, so dass randliche Störeinflüsse keine Rolle spielen. Da die Felswand im nördlichen Abschnitt unmittelbar an das Bachufer angrenzt, kann sich davor kein höherer Pflanzenwuchs entwickeln, wodurch eine stärkere Beschattung des Standortes verhindert wird. Im südlichen Abschnitt der Felswand streicht der Fels am Fuß der Wand dagegen gestuft ins Bachbett aus, so dass hier auch keine mehrjährigen höheren Gewächse auflaufen können. Die Wuchsstellen der Art sind vergleichsweise luft- und bergfeucht (d.h. an der +/-

senkrechten Felswand tritt in kleinen Rissen und Spalten lange Zeit im Jahr von der Hangseite her Druckwasser aus), was die Gefahr der Austrocknung der Moospflanzen mindert. Die unteren Bereiche der Felswand, die regelmäßig bei stärkerer Wasserführung der Vicht überspült werden, werden von der Art nicht besiedelt. *Amphidium lapponicum* findet sich vielmehr nur in einer schmalen Zone, die so hoch über der Mittelwasserlinie liegt, dass hier nur sehr starke Hochwasser die Bestände erreichen dürften.

Lejeunea lamacerina

Diese zierliche Lebermoosart wurde am 30.03.2024 im nördlichen Abschnitt der Silikatfelswand am Vichtbach an fünf Stellen gesehen, und zwar viermal in unmittelbarer Nachbarschaft zu *Amphidium lapponicum*. Zur Verortung dieser Einzelbestände können daher gut die genau eingemessenen Fundpunkte dieser Art herangezogen werden (näherhin bei Fundpunkt 1 ca. 120 cm², bei Fundpunkt 3 4 cm², zw. Fundpunkt 1 und 4 8 cm², ca. 80 cm nördlich von Fundpunkt 5 3 cm² und bei Fundpunkt 5 ca. 100 cm²). Der Bestandsumfang betrug insgesamt daher etwa 235 cm². Die Moospflänzchen wachsen in und am Rand von Felsnischen u.a. zusammen mit *Amphidium lapponicum, Fissidens dubius*, *Heterocladium heteropterum, Plagiochila porelloides*. Die Wuchsstellen können als luftfeucht beschrieben werden. Sie dürften nur bei (sehr) starken Hochwasserereignissen vom Wasser überspült werden (sie liegen teils noch höher an der Felswand als die von *Amphidium lapponicum*). Bisher wurden am Wuchsort nur Perianthien, aber noch keine Sporophyten angetroffen, was aber damit zusammenhängen mag, dass die Beprobung zu ungünstigen Jahreszeiten erfolgten (die Sporophyten von Lebermoose sind im Gegensatz zu denen der Laubmoose sehr kurzlebig und vergehen bereits nach wenigen Tagen).

B.3 Bestand im regionalen Naturraum

Da nicht auszuschließen war, dass es außer den Vorkommen von *Amphidium lapponicum und Lejeunea lamacerina* an der Silikatfelswand am östlichen Vichtbachufer südlich der Einmündung vom Vollerbach (s. Abschnitt B.2) noch weitere Ansiedlungen der Arten an bisher nicht bryologisch untersuchten Silikatfelshabitaten im Vichtbachtal geben könnte, wurden dort 2023 alle geeignet erscheinenden Felsbereiche (insbesondere solche der unterdevonischen Siegen-Stufe) im Abschnitt zw. Stolberg-Vicht und dem Wasserwerk auf Höhe der Dreilägerbachtalsperre abgesucht. Dazu wurde der genannte Bachabschnitt auf der Deutschen Grundkarte im Maßstab 1:5000 nach gewässernahen Fels- bzw. Böschungssignaturen abgesucht und die dabei gefundenen Felshabitate dann an vier Tagen abgelaufen und nach Beständen der beiden Moosarten untersucht. Im Anhang sind Kartenausschnitte zusammengestellt, die die Lage dieser Silikatfelshabitate verzeichnen, zudem sind dort Fotos der wichtigsten von ihnen zusammengestellt. Bachbegleitende natürliche und naturnahe Silikatfelshabitate der Siegen-Stufe (Tieferes Siegen) finden sich im Vichtbachtal zwischen Zweifall (Hammerbend) im Norden und der Lensbachmündung bei Rott im Süden, näherhin bei Hammerbend (s. Abb. 16-18), Finsterau (s. Abb. 19), südlich vom Frackersberg (s. Abb. 19-21), südlich der Vollerbachmündung (s. Abschnitt B.2) und im Bereich Mückenloch sowie südwestlich davon (s. Abb. 22-25). Ferner wurden in Stolberg-Vicht natürliche Silikatfelsen der Friesenrather Schichten (mitteldevonische Schiefertone / Grauwacken der Eifel-Stufe) am westlichen Vichtufer (s. Abb. 12-15), nördlich von Roetgen-

Rott an der östlichen Hangkante vom Vichtbachtal (s. Abb. 26) Silikatfelsen der unterdevonischen „Gedinneschichten nördlich vom Venn“, südlich Roetgen-Rott am östlichen Hang vom Vichtbachtal (s. Abb. 27) Silikatfelsausstriche des Unteren Salm (Ordovizium) und schließlich noch ca. 430 m bachabwärts vom Wasserwerk Roetgen am östlichen Vichtbachufer (s. Abb. 28) eine Silikatfelswand (kambrischer Phyllit des Revin 4) ebenso nach beiden Moosarten abgesucht. Nachweise gelangen aber an keiner Stelle, obwohl eine augenscheinlich der von ihnen besiedelten Silikatfelswand in den wichtigsten Charakteristika entsprechendeFelswand nur ca. 350 m bachaufwärts am Vichtbach östlich der Flur „Mückenloch“ existiert (zur genauen Lage s. Abb. 22).

Im Bereich unzähliger weiterer Felshabitate in der Rureifel, die der Siegen-Stufe zuzuordnen sind, sind in einem stark erweitereten Suchraum bei intensiven Erfassungen der Felsmoose durch den Verfasser in den vergangenen 30 Jahren ebenfalls keine Beobachtungen erfolgt. Hierbei wurde u.a. ein Großteil der relevanten Felsbildungen entlang von Kall, Urft, Oberer Rur, Erkensruhr und Perlenbach kartiert.

B.4 Vorkommen/Bestand in NRW

Amphidium lapponicum

Bei dem 2009 entdeckten und 2023 bestätigten Vorkommen von *Amphidium lapponicum* im NSG Vichtbachtal handelt es sich derzeit landesweit um das einzige aktuell bekannte (SCHMIDT 2011, S. 205: Anm. 151). Ansonsten existiert nur noch ein Altnachweis, der den Kuhlenberg bei Winterberg-Silbach im Hochsauerkreis betrifft, wo die Art 1865 von H. Müller reichlich fruchtend an einem Diabasfelsen entdeckt wurde (KOPPE 1939; Belege dazu MSTR 513-519, gesammelt zw. April und Juli 1865). Es ist nicht ausgeschlossen, dass der dortige Bestand schon damals durch Sammeltätigkeit vernichtet wurde, denn von hier stammt das gesamte Belegmaterial für die Exsiccatensammlung „Westfälische Laubmoose“ von H. Müller. Jüngere Beobachtungen bzw. Aufsammlungen der Art dort durch andere Bryologen existieren jedenfalls nicht. Spätestens wurde das Vorkommen dort aber Mitte des 20. Jahrhunderts durch Steinbruchbetrieb vernichtet. Aktuell besteht ein ausgedehnter noch in Betrieb befindlicher Diabassteinbruch an der genannten Lokalität. Ursprüngliche Diabasfelshabitate existieren nur noch sehr kleinflächig im Kuppenbereich vom Kuhlenberg, und zwar in Gestalt von kleinen Felsausstrichen und Blöcken- Hier stockten noch vor wenigen Jahren dichte schattige Fichtenforste, an ein Vorkommen von *Amphidium lapponicum* war nicht zu denken. Aktuell ist der Bereich, nachdem dort die Fichten abgestorben waren und beräumt wurden, offener, so dass die eutrophierten Felshabitate jetzt nach Regen schnell abtrocknen und für ein *Amphidium lapponicum*-Vorkommen wiederum gänzlich ungeeignet sind.

Einzelne weitere Fundmeldungen zu *Amphidium lapponicum* von anderen Fundorten in Westfalen haben sich allesamt als falsch erwiesen (Näheres dazu s. KOPPE 1939).

Lejeunea lamacerina

Derzeit ist die Art in NRW von lediglich zwei Fundstellen bekannt (SCHMIDT 2011, S. 192: Anm. 8). Die eine liegt im NSG Vichtbachtal, wo das Lebermoos 2009 entdeckt und sein Vorkommen 2023 bestätigt wurde, die zweite im Tal der Wupper bei Solingen-Burg. Dort

erfolgte die erste und bisher auch letzte Beobachtung 2010. Ältere Nachweise zu der Art existieren aus NRW nicht.

B.5 Vorkommen/ Bestand in Deutschland

Amphidium lapponicum

Bundesweit betrachtet stellt *Amphidium lapponicum* eine extreme Rarität dar, was sich auch in der Häufigkeitsklasse es = „extrem selten“ widerspiegelt, die CASPARI et al. (2018) für die aktuelle Bestandssituation in Deutschland nennen. Nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007, Bd. 3: S. 100, s. auch die entsprechende Rasterkarte im Anhang), die das Moos in Deutschland für „eine echte Reliktart“ halten, sind Nachweise **aktuell (d.h. im Zeitraum 1980 bis 2007)** nur aus Niedersachsen (1 Fundstelle im Harz: Okertal), Rheinland-Pfalz (1 Fundstelle), und Bayern (je 1 Fundstelle im Bay. Vogtland und Allgäu) bekannt. Ferner findet sich das Moos im Schwarzwald aktuell an 5 Stellen (M. Lüth, mdl. Mitt. 2023). Insgesamt sind also für Deutschland gerade einmal 11 Vorkommen seit 1980 dokumentiert. Dazu kommen noch je ein Altnachweis für Nordrhein-Westfalen (Kuhlenberg, 1865 s.o.) und Bayern (Arbergipfel im Bayerischen Wald, zuletzt 1920). Weitere Altangaben sind unbelegt und/oder zweifelhaft (Näheres dazu s. in MEINUNGER & SCHRÖDER 2007, Bd. 3: S. 100).

Lejeunea lamacerina

Die Art ist eine noch größere Rarität der deutschen Moosflora als *Amphidium lapponicum*. MEINUNGER & SCHRÖDER (2007, Bd. 1: S. 234, s. die entsprechende Rasterkarte im Anhang) kennen bundesweit aktuell nur **zwei** Vorkommen, die in Baden-Würtemberg (Nordschwarzwald) angesiedelt sind (Näheres dazu s. in AHRENS 2003). Zusammen mit den beiden neueren aus NRW bekannten Nachweisen (s.o.) sind demnach bundesweit gerade einmal vier Vorkommen von *Lejeunea lamacerina* dokumentiert.

B.6 Vorkommen/Bestand international

Amphidium lapponicum

Die Art kommt sowohl auf der nörd- als auch der südlichen Hemisphäre vor. Sie ist in Europa nach BLOCKEEL (2014) „circumpolar Boreo-arctic montane“ verbreitet. In Europa liegen die Verbreitungsschwerpunkte in Skandinavien, im Norden Großbritanniens sowie im Alpenbogen. Isolierte Teilareale existieren im Massif Central, in den Cevennen und den Pyrenaen. Ansonsten sind von der Art zumeist sehr isoliert gelegene Vorkommen im Riesengebirge, in der Tatra und in verschiedenen Gebirgen im Süden Europas (u.a. Sierra Nevada) sowie verschiedenen Silikatmittelgebirgen nördlich vom Alpenbogen (u.a. Vogesen, Schwarzwald) dokumentiert (, GBIF 2024).

Lejeunea lamacerina

In Europa liegt der Verbreitungsschwerpunkt der Art in Großbritannien und Irland, zahlreiche Nachweise betreffen dann noch die Azoren, die Kanarischen Inseln und Madeira. Ansonsten

tritt *Lejeunea lamacerina* eher sporadisch in einzelnen Silikatffelsregionen entlang der Atlantikküste in Portugal, Spanien, Frankreich (hier aber auch vielfach im Massif Central sowie anderen Gebirgszügen im südichen Landesinneren) und Norwegen auf. Wenige zumeist isolierte Fundpunkte sind in Spanien, Frankreich und Italien am Rand des Mittelmeeres dokumentiert, und zwar jeweils in regenreicheren Regionen. Ansonsten sind in der jüngeren Vergangenheit bemerkenswerterweise noch zahlreiche Nachweise in Belgien (Wallonien) dokumentiert (SOTIAUX & VANDERPOORTEN 2015), während in den Niederlanden (hier wurde die Art erstmals im Jahr 2015 gefunden; aktuell sind laut NDFF [2024] bereits drei Vorkommen bekannt), in Deutschland und in der Schweiz erst wenige Beobachtungen erfolgten.

Außerhalb von Europa wird die Art noch aus Nordamerika (ganz überwiegend entlang der Ostküste), Brasilien, Tristan de Cunha und Südafrika gemeldet (BIRKS 2014, GBIF 2024).

B.7 Naturschutzfachliche Bewertung

Die Moosflora der Silikatfelshabitate in der nordrhein-westfälischen Eifel, aber auch im übrigen Nordrhein-Westfalen kann als gut bis sehr gut bekannt gelten, insbesondere hinsichtlich aller ausgedehnteren Felspartien. Der Befund, dass bis heute nur je ein Vorkommen in der Eifel sowie im Süderbergland dokumentiert wurde, spricht für die außerordentliche Seltenheit der Art in diesem Bundesland. Dies steht völlig im Einklang mit der sich auf ganz Deutschland beziehenden Einschätzung zur sehr großen Seltenheit der Art und dem Reliktcharakter aller Vorkommen von MEINUNGER & SCHRÖDER (2007). Zweifelsohne erscheint es sogar ausgesprochen unwahrscheinlich, dass es in der nordrhein-westfälischen Eifel noch weitere Vorkommen der Art gibt. Hierfür spricht auch, dass bei der intensiven Mooserfassung in Wallonien in Belgien im Zeitraum von 1980 bis 2014 zwar zahlreiche Vorkommen von *Lejeunea lamacerina* erfasst wurden, aber keines von *Amphidium lapponicum* (die Art fehlt insgesamt in Belgien), obwohl hier zahlreiche für eine Besiedlung durch die Art geeignet erscheinende Silikatfelshabitate existieren.

Während im Fall von *Amphidium lapponicum* mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit also davon auszugehen ist, dass in der nordrhein-westfälischen Eifel aber ebenso landesweit kein zweites Vorkommen existiert, stellt sich die Situation bei *Lejeunea lamacerina* deutlich anders dar (s.u.).

Amphidium lapponicum

Die Art gilt laut SCHMIDT (2011) in Nordrhein-Westfalen als „stark gefährdet“ und in der Großlandschaft „Eifel/Siebengebirge“ als „durch extreme Seltenheit (potentiell) gefährdet“. Die letztgenannte Einstufung erfolgte allerdings noch ohne Kenntnis des geplanten Baus des Hochwasserrückhaltebeckens am landesweit einzigen aktuellen Wuchsort der Art im Vichtbachtal.

MEINUNGER & SCHRÖDER (2007, Bd. 3: S. 100) fordern in Bezug auf die Laubmoosart in Deutschland: „alle Vorkommen müssen, soweit nicht bereits geschehen, als Schutzgebiete gesichert werden“. Sie halten die Art bundesweit für vom „Aussterben bedroht“, tatsächlich

lautet die aktuelle Einstufung nach CASPARI et al. (2018) abweichend davon allerdings „stark gefährdet“.

In Europa lautet die Gefährdungseinstufung für die Art LC = Least concern (HODGETTS & LOCKHARDT 2020).

Lejeunea lamacerina

Das Lebermoos ist nach SCHMIDT (2011) in Nordrhein-Westfalen und in der Großlandschaft „Eifel/Siebengebirge“ „durch extreme Seltenheit (potentiell) gefährdet“. Diese Einstufungen erfolgten allerdings noch ohne Kenntnis des geplanten Baus des Hochwasserrückhaltebeckens am Wuchsort der Art im Vichtbachtal. Andererseits zeigen die drei Neufunde der Art in den Niederlanden (Sie erfolgten in Gebieten, die mindestens 170 km vom nächsten bekannten Bestand [im Tal der Wupper] entfernt liegen. Tatsächlich dürften die Ansiedlungen aber mit der Hauptwindrichtung von Großbritannien oder evtl. auch der Bretagne aus erfolgt sein) in den letzten 10 Jahren, dass *Lejeunea lamacerina* gute Möglichkeiten zur Fernausbreitung aufweist (die Vorkommen der Art bilden öfters Sporophyten, sodass die Fernausbreitung vermutlich via Sporenflug stattfindet). In diesem Kontext ist noch zu erwähnen, dass die im Vichtbachtal beobachteten Pflanzen zwar keine Sporophyten bildeten, der Bestand im Tal der Wupper (s.o.) aber schon, dieser also durchaus als Ausbreitungsinitiale fungieren könnte. Von großer Bedeutung ist ferner die Tatsache, dass die neuen Nachweise in den Niederlanden epiphytische Vorkommen betreffen, während die Art in Deutschland bisher nur im Bereich natürlicher Felshabitate gefunden wurde. Bei den Neunansiedlungen in den Niederlanden ist sehr vermuten, dass der Klimawandel hierbei eine wichtige Rolle spielt, insbesondere die Tendenz zu milderen, feuchten Wintern dürfte von Bedeutung sein. Seit ca. 1990 hat nämlich bereits eine ganze Reihe epiphytischer Moosarten (z.B. *Cololejeunea minutissima*, *Orthotrichum pulchellum*, *Ulota phyllantha*, *Zygodon conoideus*), deren Vorkommen zuvor weitgehend auf stark ozeanisch geprägte Regionen Europas beschränkt waren, eine starke Expansion nach Osten gezeigt, so dass sie heute auch vielfach im Binnenland auftreten. Es ist daher sehr gut möglich, dass sich zukünftig auch von *Lejeunea lamacerina* epiphytische (und natürlich auch epilithische) Vorkommen in besonders wintermilden, regenreichen Gegenden Deutschlands bzw. Nordrhein-Westfalens etablieren werden bzw. schon etabliert haben, aber noch nicht entdeckt wurden. Dagegen könnten die vier in Deutschland bisher bekannten Vorkommen der Art durchaus Reliktcharakter haben (am Wuchsort im Tal der Wupper tritt z.B. auch der Gametophyt vom Farn *Trichomanes speciosum* auf, dessen Vorkommen in Mitteleuropa gemeinhin als Relikte aus klimatisch günstigeren früheren Zeiten gedeutet werden). Andererseits ist aber auch nicht auszuschließen, dass sich das nur nach mikroskopischer Untersuchung von der verbreiteten Zwillingsart *Lejeunea cavifolia* sicher zu unterscheidende Lebermoos erst in neuerer Zeit an diesen Stellen angesiedelt hat (der Erstfund in Deutschland im Schwarzwald, dessen Lebermoosflora schon in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert vergleichsweise intensiv erforscht worden ist, erfolgte nämlich erst 1989 [AHRENS 2003]). In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass *Lejeunea lamacerina* in Belgien, wo aktuell bereits zahlreiche Nachweise dokumentiert sind, auch spät, nämlich 1983 entdeckt wurde.

Für Nordrhein-Westfalen wird *Lejeunea lamacerina* als charakteristische Art für den LRT 8220 Silikatfelsen gelsitet, die bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung zu berücksichtigen ist (WULFERT et al. 2016). Die von der Art im Vichtbachtal besiedelte Silikatfelswand wurde allerdings in der Vergangenheit nicht als LRT 8220 erfasst, obwohl dies möglich erscheint. Zumindest ist hier eine für silikatische Felsspalten typische Moosvegetation ausgebildet und mit *Polypodium vulgare* auch eine diagnostisch relevane Farnart vorhanden.

Bundesweit wird *Lejeunea lamacerina* in der Roten Liste als „Extrem selten" geführt (CASPARI et al. 2018).

In Europa lautet die Gefährdungseinstufung für die Art LC = Least concern (HODGETTS & LOCKHARDT 2020).

D Mögliche Maßnahme

D.1 Umsiedlung der Moose durch Pflanzen- bzw. Substratentnahme und –umsetzung

Hinsichtlich der durch den Bau des Hochwasserrückhaltebeckens zu erwartenden Verluste von Teilbeständen von *Amphidium lapponicum* bzw. des Gesamtbestandes von *Lejeunera lamacerina* am Vichtbachufer südlich der Vollerbachmündung bestünde darin, die von der Vernichtung bedrohten Ansiedlungen der Arten vor Baubeginn zu entnehmen und an einem oder mehreren geeigneten Felshabitaten am Vichtbach in der Nähe zu transplantieren. Da beide Arten zu den größten Seltenheiten der nordrhein-westfälischen und ebenso der deutschen Moosflora zählen, kann sicher davon ausgegangen werden, dass sie sehr spezielle Ansprüche an die Standortbedingungen stellen (s. Abschnitt B.1) Insofern erscheint ein Umsiedlungsversuch von vornherein nur dann erfolgversprechend, wenn ein Ersatzhabitat gefunden wird, dass in allen wesentlichen Milieubedingungen mit dem aktuell besiedelten Felswandhabitat am Vichtbach übereinstimmt. Es bieten sich hier die beiden folgenden Vorgehensweisen an, die auch miteinander kombiniert werden können:

- Transplantation von Pflanzenmaterial in den auch aktuell schon besiedelten Felswandbereich

Sollte der nördliche Teilabschnitt der nördlichen Silikatfelswand am Vichtbach unmittelbar südlich der Vollerbachmündung vom Bau des Hochwasserrückhaltebeckens ausgespart bleiben, dann wäre hier zweifelsohne ein geeigneter Bereich für die Umsiedlung von *Amphidium lapponicum* gegeben, da die Art hier bereits aktuell gedeiht. Der dortige Bestand würde also lediglich mit Pflanzenmaterial von den Beständen, die beim Bau des Rückhaltebeckens vernichtet werden, „angereichert" werden. Auch wenn *Lejeunea lamacerina* in dem nördlichsten Felswandareal aktuell nicht beobachtet wurde, dürften für diese Art dort auch annähernd geeignete Standortbedingungen herrschen, da dieses Wandareal nur wenige Meter von der Stelle entfernt liegt, wo die Art aktuell vorkommt.

- Transplantation von Pflanzenmaterial an eine geeignet erscheinende Felswand in der Nähe

Hierfür kommt bei Berücksichtigung aller wichtigen Standortparameter nur eine Silikatfelswand in Frage, die ca. 350 m bachaufwärts der bekannten Vorkommen von

Amphidium lapponicum und *Lejeunea lamacerina* am Vichtbach östlich der Flur „Mückenloch“ existiert (s. Abb. 22 im Anhang). Sie stimmt sowohl in geologischer und struktureller Hinsicht als auch hinsichtlich Exposition und ihrer Lage unmittelbar am Gewässer im Wesentlichen mit der aktuell schon von den beiden Moosarten besiedelten Felswand überein (s. die Abb. 23-25 im Anhang). Auch hinsichtlich der Begleitflora unter den Moosen stimmen die Felswandhabitate nahe der Vollerbachmündung und östlich der Flur „Mückenloch“ in hohem Maße überein. Die Voraussetzungen für eine Transplantation erscheinen damit ausgesprochen günstig zu sein. Gegebenenfalls müsste der bestehende Moosbewuchs in Klüften der Felswand östlich der Flur „Mückenloch“ kleinflächig entfernt werden, um dann an einer solch vorbereiteten Stelle *Amphidium lapponicum*-Pflanzenmaterial einzubringen. Dabei wäre zu berücksichtigen, dass der Felswandbereich ebenso wie der aktuell von beiden Moosen besiedelte im NSG Zweifaller und Rotter Wald liegt. Es bedarf hier daher in jedem Fall einer besonderen Genehmigung.

D.1.1 Vorgehen bei der Transplantation

Präzedenzfälle hinsichtlich der Transplantation von hochspezialisierten Felsmoosen existieren offenbar nicht, so dass dazu auch keine Publikationen vorliegen. Gewisse Anhaltspunkte bietet immerhin das erfolgreiche Beispiel der Transplantation der FFH-Anhang II-Moosart *Dicranum viride* (LÜTH 2019). Allerdings wurden hier epiphytisch wachsende Moospolster transplantiert (von der Art sind aber auch epilithisch wachsende Bestände bekannt).

Amphidium lapponicum

In Hinblick auf das dichte Polster bildende *Amphidium lapponicum* sollte versucht werden, das Material für die Transplantation aus den besiedelten Felsnischen im von der Überbauung durch das geplante Hochwasserrückhaltebecken bedrohten Abschnitt der Silikatfelswand am Vichtbachufer vorsichtig herauszukratzen (mit Messer oder Löffel), es umgehend in kleine Plastikboxen zu verfrachten und dann zeitnah am vorgesehenen neuen Wuchsort an entsprechend vorbereiteten Felsnischen (Entfernung des gegebenenfalls vorhandenen Moosbewuchses) wieder einzusetzen und zu fixieren (evtl. unter Benutzung eines „Moosklebers“ (HANEBUTTE 2020, STRICKHAUSEN-BODE & STRICKHAUSEN 2020). Um ein Verdriften der transplantierten Moospolster aus den Felsnischen zu verhindern, sollten die Polster zusätzlich mit feinmaschigen Netzen aus Plastik oder Biofasern (kein Metall), die am Fels fixiert werden, geschützt werden. Vorteilhafterweise sollte die Transplantation im regenreichen Winterhalbjahr erfolgen und nicht im Sommer, um ein schnelles Anwachsen der Moospolster am neuen Wuchsort zu ermöglichen.

Lejeunea lamacerina

Heilker stellt sich die Situation bei *Lejeunea lamacerina* dar. Da die Pflanzen entweder dicht am Fels haften oder in lockeren Rasen über und zwischen anderen Moosen kriechen, ist hier eine Entnahme und spätere Fixierung vermutlich schwieriger. Grundsätzlich könnte aber durchaus versucht werden - wie schon im vorigen Abschnitt zu *Amphidium lapponicum*

beschrieben - vorzugehen. Bei Trockenheit müssten die Moospflanzen jedoch erst stärker befeuchtet werden, um sie dann vorsichtig von der Felsunterlage abheben zu können. Die zur Fixierung benutzen Netze müssten allerdings sehr feinmaschig sein, um ein Verdriften der zierlichen Lebermoospflänzchen zu verhindern.

Alternativ wäre zu prüfen, ob es in diesem Fall nicht auch möglich wäre, die *Lejeunea lamacerina*-Bestände mitsamt dem Gesteinssubstrat zu transplantieren. Wie aber genau technisch vorzugehen wäre, um kleine Felsstücke mit dem Lebermoos gezielt aus dem Felsverbund ohne Schädigung des Bewuchses herauszulösen und diese dann passgenau am vorgesehenen neuen Wuchsort einzufügen, wäre erst noch zu klären.

E Zusammenfassung

Seit 2009 ist südwestlich von Stolberg-Zweifall im Vichtbachtal nahe der Vollerbachmündung an einer feuchten Silikatfelswand das Vorkommen von den bundesweit extrem seltenen Moosarten *Amphidium lapponicum* und *Lejeunea lamacerina* dokumentiert. Da genau in diesem Bereich der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens geplant wird, wurde die fachliche Begutachtung der Problematik durch den Wasserverband Eifel-Rur beauftragt, wobei u.a. die aktuelle Bestandssituation beider Moose dort geklärt werden sollte.
Insgesamt behandelt das vorliegenden Gutachten die hier zusammengefassten Aspekte.

Zunächst werden ökologische und biologische Charakteristika der beiden wertgebenden Moosarten im Allgemeinen sowie unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Bereich der besiedelten Silikatfelswand am Vichtbach detailliert beschrieben.

Sechs separat erfasste Wuchsstellen von *Amphidium lapponicum* am Vichtbach werden in Kartenausschnitten und Fotos dokumentiert. Von *Lejeunea lamacerina* konnten fünf separate Wuchsstellen gefunden werden. Die Bestandssituation beider Arten im Bereich der besiedelten Silikatfelswand wird eingehend geschildert.

Um zu klären, ob eventuell weitere Vorkommen von *Amphidium lapponicum* und *Lejenea lamacerina* in der näheren Umgebung des besiedelten Habitats am Vichtbach existieren, wurden gezielt alle potentiell geeigneten gewässernahen Silikatfelspartien am Vichtbach etwa 5 bis 6 Kilometer bachauf- und -abwärts abgesucht. Ihre Lage wird in Kartenausschnitten dokumentiert und die wichtigsten davon werden mit Fotos illustriert. Als Ergebnis bleibt jedoch festzuhalten, dass die Nachsuche erfolglos blieb.

Zur besseren Einschätzung der Bedeutung der bekannten Vorkommen von *Amphidium lapponicum* und *Lejenea lamacerina* am Vichtbach, werden Verbreitung und Bestandssituation beider Moosarten in Nordrhein-Westfalen und in Deutschland beschrieben. Ferner wird auch knapp auf die Situation im weltweiten Kontext eingegangen. Während beide Moosarten sowohl landes- als auch bundesweit zu den großen Raritäten der Moosflora zählen, sind sie in Europa in ihren Hauptverbreitungsgebieten (*Amphidium lapponicum* Skandinavien, *Lejeunea lamacerina* Britische Inseln) von zahlreichen Stellen bekannt.

Die naturschutzfachliche Betrachtung zeigt, dass *Amphidium lapponicum* sowohl in Nordrhein-Westfalen als auch in Deutschland, die Art gilt hier jeweils als „stark gefährdet“, aufgrund des angenommenen Reliktcharakters seiner Vorkommen größte Schutzanstrengungen verdient. *Lejeunea lamacerina* ist sowohl landes- als auch bundesweit „durch extreme Seltenheit (potentiell) gefährdet“ (RL-Status jeweils „R“). Da sich das ozeanisch verbreitete Lebermoos im nordwestlichen Mitteleuropa in letzter Zeit offenbar im Zuge des Klimawandels zumindest vereinzelt neu etablieren konnte (so in den Niederlanden, vermutlich auch in Belgien), bleibt die weitere Entwicklung in Nordrhein-Westfalen und in Deutschland genau zu verfolgen. Eine Änderung der RL-Einstufung wäre im Fall einer zukünftigen Expansion geboten.
Europaweit gesehen zählen beide Arten zu den ungefährdeten Taxa, sie werden in die Kategorie „LC = Least concern“ eingestuft.

Schließlich werden für die beiden Moosarten mögliche Maßnahmen detailliert beschrieben, wie ihre Einzelbestände, die absehbar vom Bau des Hochwasserrückhaltebeckens im Vichtbachtal nahe der Vollerbachmündung vernichtet werden, umgesiedelt werden könnten. Falls der nördliche Abschnitt der von beiden Arten besiedelten Silikatfelswand am Vichtbach teilweise erhalten bleibt, bietet sich einerseits an, hierher von den von der Vernichtung bedrohten Einzelbeständen zu entnehmendes Material zu transplantieren. Andererseits besteht darüber hinaus die Option einer Umsiedlung von Pflanzenmaterial in eine quellwärts im Bereich der Flur „Mückenloch“ gelegene Silikatfelswand, die augenscheinlich sehr günstige Voraussetzungen hinsichtlich der dort aktuell realisierten Standortbedingungen bietet. Es wird dafür plädiert, möglichst beide Möglichkeiten näher zu erwägen (falls ausreichend Material für die Umsiedlung verfügbar ist), um so die Erfolgschancen der Transplantationsmaßnahmen zu erhöhen. Betont werden muss in dem Zusammenhang aber auch, dass es bisher offenbar keine Erfahrungen mit der Umsiedlung von Felsmoosen mit sehr speziellen Habitatansprüchen gibt.

F Literatur

AHRENS, M. (2003): Zum Vorkommen und zur Ökologie des Lebermooses *Lejeunea lamacerina* (STEPH.) SCHIFFN. im Nordschwarzwald. – Carolinea **61**: 17-31.

BIRKS, H. J. B. (2014): *Lejeunea lamacerina*. – In: BLOCKEEL, T. L., BOSANQUET, S. D. S., HILL, M. O. & C. D. PRESTON (2014): Atlas of British & Irish bryophytes. The distribution and habitat of mosses and liverworts in Britain and Ireland. Volume 1 (Seite 144). – 556 S., Pisces publications in behalf of the British bryological Society.

BLOCKEEL, T. L. (2014): *Amphidium lapponicum*. – In: BLOCKEEL, T. L., BOSANQUET, S. D. S., HILL, M. O. & C. D. PRESTON (2014b): Atlas of British & Irish bryophytes. The distribution and habitat of mosses and liverworts in Britain and Ireland. Volume 2 (S. 43). – 652 S., Pisces publications in behalf of the British bryological Society.

CASPARI, S., DÜRHAMMER, O., SAUER, M. & C. SCHMIDT (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Moose (*Anthocerotophyta*, *Marchantiophyta* und *Bryophyta*) Deutschlands. 2. Fassung, Stand 7. Mai 2018. – In: METZING, D., HOFBAUER, N., LUDWIG, G. & G. MATZKE-HAJEK (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 7: Pflanzen. – Naturschutz und Biologische Vielfalt **70** (7): 361-489.

HANEBUTTE, E. (2020): Mauerkroneninstandsetzung mit gezielter Begrünung auf Burg Königstein. – In: Institut für Steinkonservierung e. V. (Hrsg.): Die Entwicklung eines Burgpflegewerks für die Burg Königstein im Taunus. - IFS-Bericht **61**: 59-72.

HODGETTS, N. & N. LOCKHARDT (2020): Checklist and country status of European bryophytes – Update 2020. – Irish Wildlife Manuals **123**: 1-125, National Parks and Wildlife Service, Department of Culture, Heritage and the Gaeltacht, Ireland.

LÜTH, M. (2019): Transplantation von *Dicranum viride* zur Initiierung Neuer Populationen. – Herzogia **32** (1): 159-171.

MEINUNGER, L. & W. SCHRÖDER (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands, Band 1 und 3. – Regensburg. Herausgegeben von O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft, 636 S. und 709 S.

PLUIJM, A. VAN DER, BLOK, D. & I. ROBERTUS (2015): *Lejeunea lamacerina* (gevleugeld tuitmos), een zuidelijk oceanisch levermos nieuw voor Nederland. – Buxbaumiella **103**: 14-23.

SCHMIDT, C. (2011): Rote Liste und Artenverzeichnis der Moose - Anthocerotophyta, Bryophyta et Hepaticophyta - in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung, Stand August 2011. – In: LANUV (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen, Pilze und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 4. Fassung, 2011 - LANUV-Fachbericht 36, Band 1: 185-272.

SOTIAUX, A. & A. VANDERPOORTEN (2015): Atlas des Bryophytes (mousses, hépatiques, anthocérotes) de Wallonie (1980-2014). Tome I und II. – Publication du Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (SPW-DGARNE), Série « Faune – Flore – Habitats » n°9, 384 S. und 680 S.

STRICKHAUSEN-BODE, G. N. & G. STRICKHAUSEN (2020): Begrünung von Mauerkronen nach Sanierung auf Burg Königstein. - In: Institut für Steinkonservierung e. V. (Hrsg.): Die Entwicklung eines Burgpflegewerks für die Burg Königstein im Taunus. - IFS-Bericht **61**: 73-83.

WULFERT, K., LÜTTMANN, J., VAUT, L. & M. KLUßMANN [Bearb.] (2016): Berücksichtigung charakteristischer Arten der FFH-Lebensraumtypen in der FFH-Verträglichkeitsprüfung Leitfaden für die Umsetzung der FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG in Nordrhein-Westfalen. Schlussbericht (19.12.2016). – 65. S. + Anhänge.

Internetquellen

GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY (GBIF) – Weltweite Nachweiskarten zu *Amphidium lapponicum* (https://www.gbif.org/species/2672778) und *Lejeunea lamacerina* (https://www.gbif.org/species/4276778) – Zuletzt abgerufen am 13.03.2024

NATIONALE DATABANK FLORA EN FAUNA (NDFF): Verspreidingsatlas mossen. – Nachweiskarte zu *Lejeunea lamacerina* (https://www.verspreidingsatlas.nl/3590) – Zuletzt abgerufen am 13.03.2024

Dr. Carsten Schmidt
Sudmühlenstr. 88
48157 Münster
E-Mail: bryo_schmidt@gmx.net
Tel.: 0251/217957

Münster, den 14.04.2024

G Anhang

G.1 Einzeldokumente (Karten, Kartierlisten, Fotos etc.)

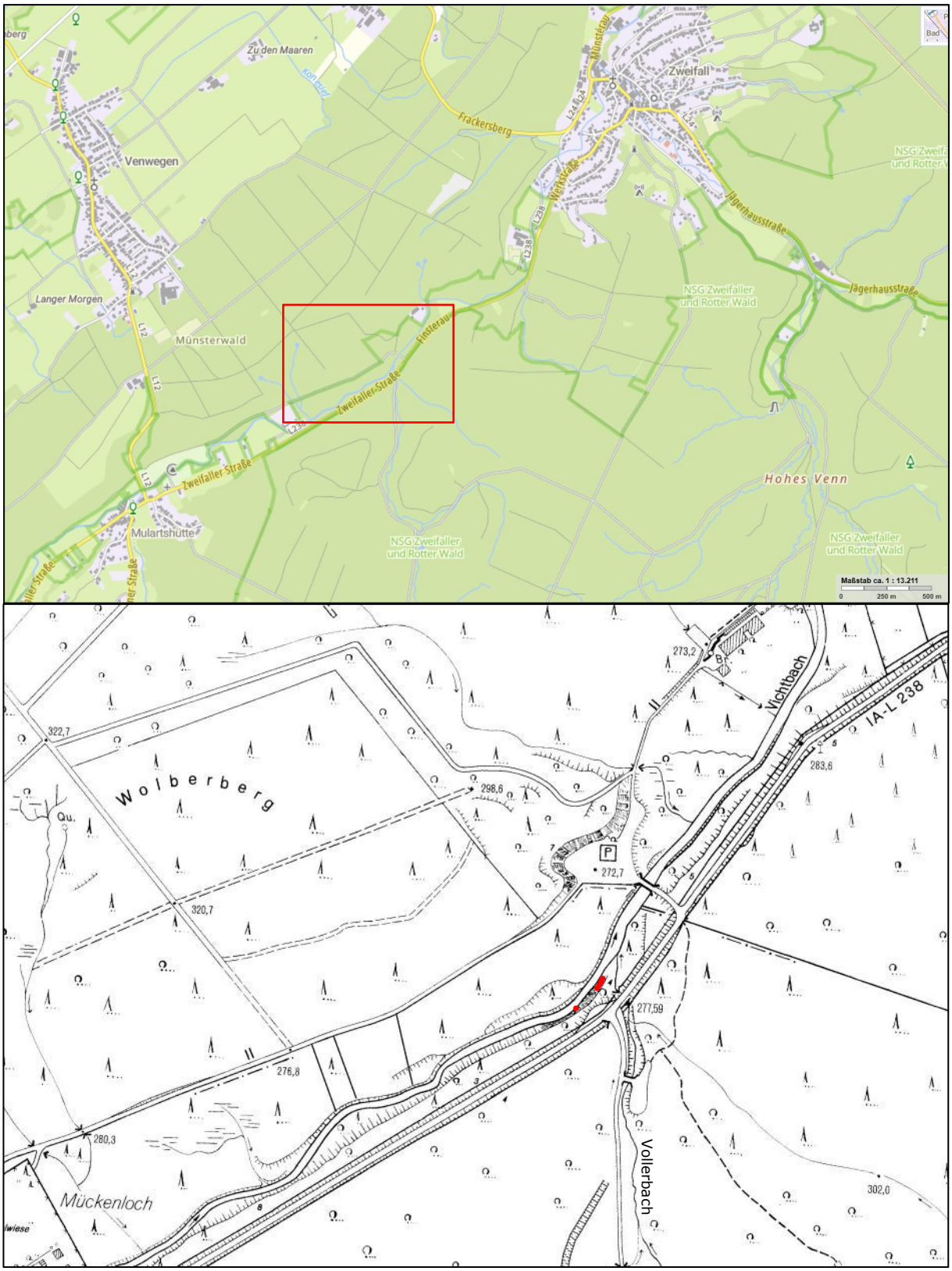

Abb. 1: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal südwestlich von Stolberg-Zweifall bei der Mündung vom Vollerbach. Rote Punkte markieren die Wuchsstellen von *Amphidium lapponicum* im Bereich einer längeren Silikatfelswand am südlichen Ufer vom Vichtbach (s. auch Abb. 2). In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

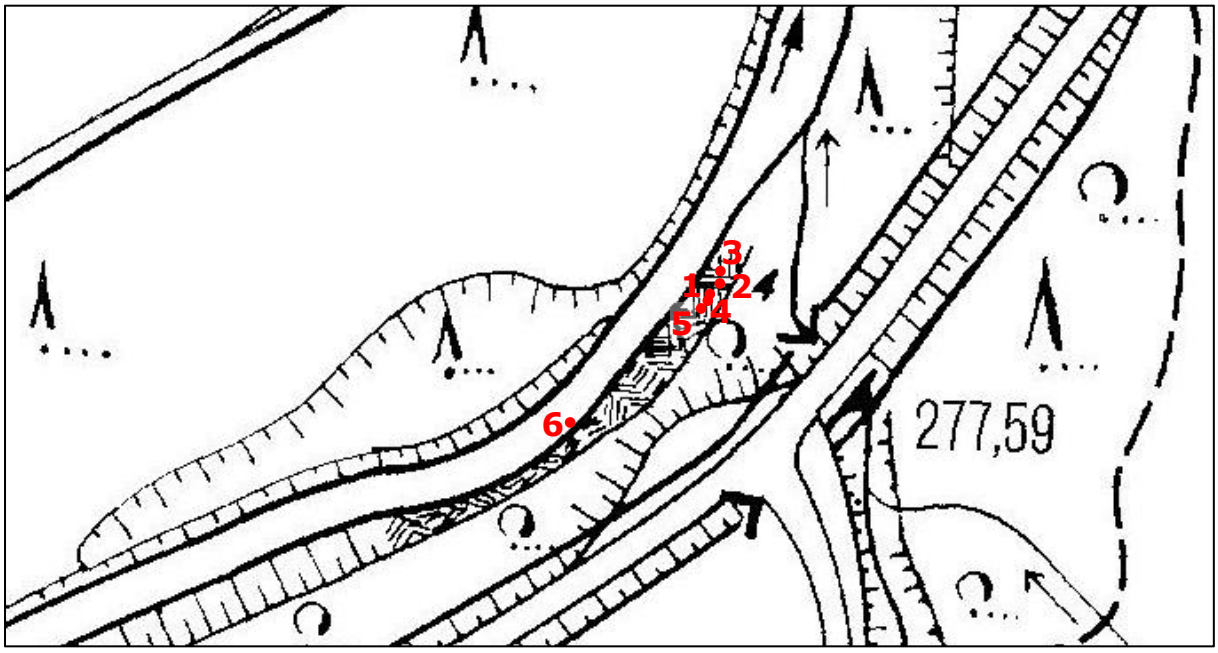

Abb. 2: Kartenausschnitt aus der DGK5 mit den sechs genau eingemessenen Fundpunkten von *Amphidium lapponicum* am Vichtbach bei der Einmündung vom Vollerbach.

Abb. 3: Fundpunkt 1 und 4 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 4: Fundpunkt 1 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 5: Fundpunkt 1 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 6: Fundpunkt 2 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 7: Fundpunkt 3 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 8: Fundpunkt 1, 4 und 5 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 9: Fundpunkt 5 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023).

Abb. 10: Fundpunkt 6 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023)

Abb. 11: Fundpunkt 6 von *Amphidium lapponicum* im Vichtbachtal (22.10.2023)

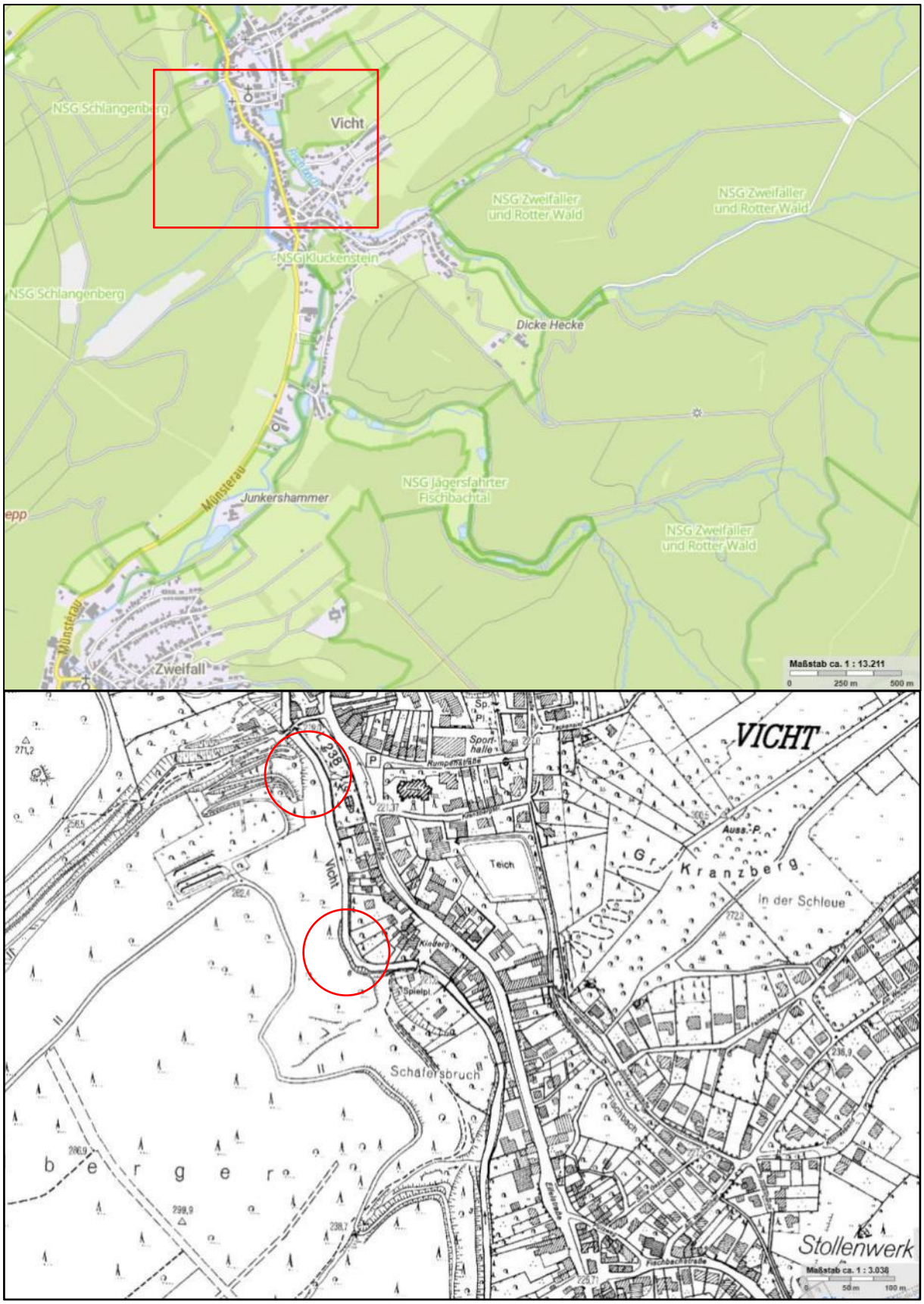

Abb. 12: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal in Stolberg-Vicht. Rot eingekreist sind zwei Gewässerabschnitte, in denen auf der westlichen Talseite Silikatfelshabitate existieren. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

Abb. 13: Silikatfelspartie auf der westlichen Seite vom Vichtbach (der Blick geht nach Norden) in Stolberg-Vicht nördlich der Flur „Schäfersbruch“. An den im Bild gezeigten Felswänden kommen einige typische Silikatfelsmoose vor, u.a. die Laubmoose *Amphidium mougeotii*, *Bartramia pomiformis*, *Cynodontium bruntonii* und das Lebermoos *Lejeunea cavifolia* (30.03.2024).

Abb. 14: Silikatfelsanschnitt auf der westlichen Seite vom Vichtbach (der Blick geht nach Norden) am südlichen Ortsrand von Stolberg-Vicht nördlich der Flur „Am Stollenweg“ (30.03.2024).

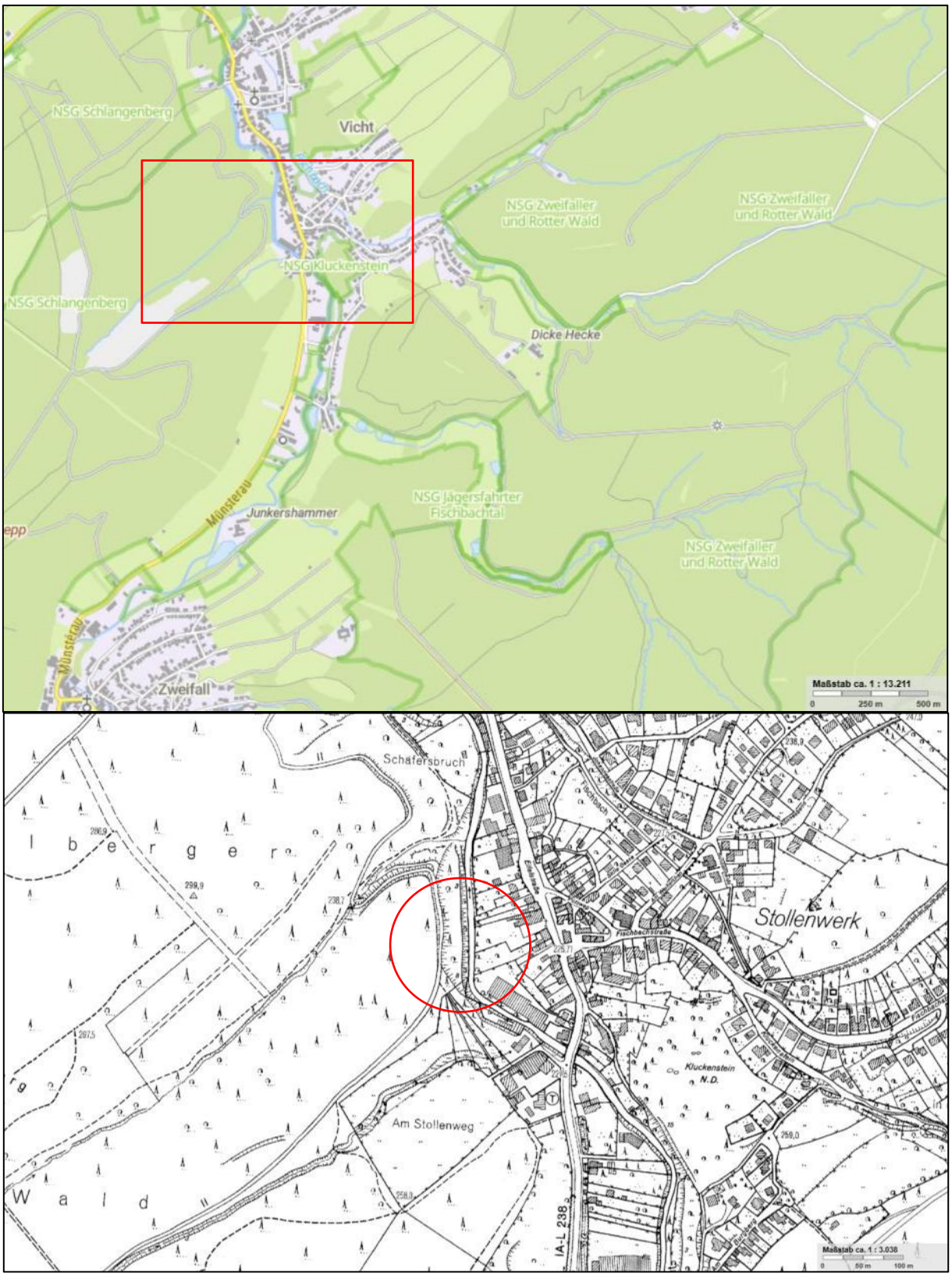

Abb. 15: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal in Stolberg-Vicht. Rot eingekreist ist ein Gewässerabschnitt, in dem auf der westlichen Talseite Silikatfelshabitate am Bachufer nördlich der Flur „Am Stollenweg“ existieren. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

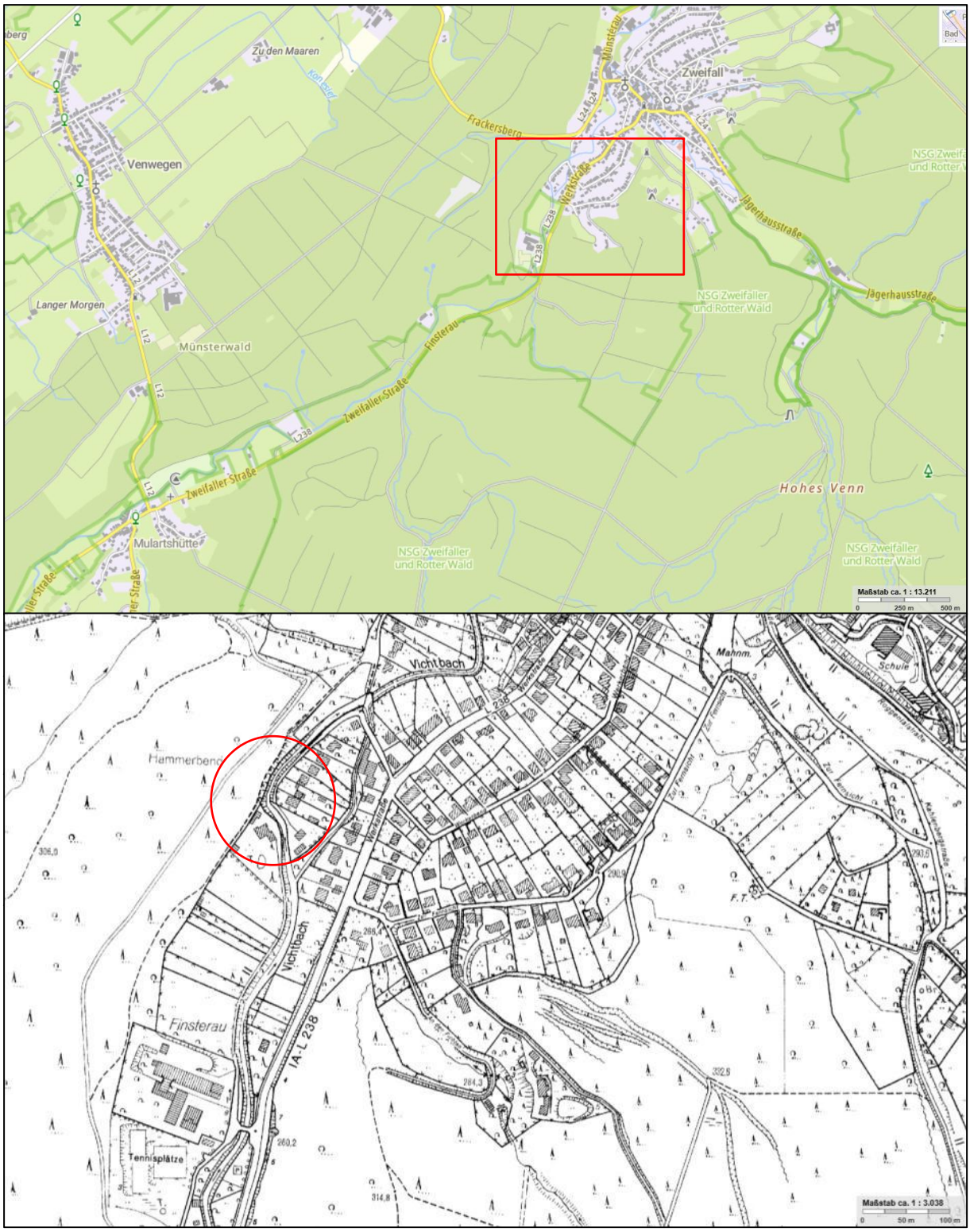

Abb. 16: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal in Stolberg-Zweifall. Rot eingekreist ist ein Gewässerabschnitt im Bereich „Hammerbend“, in dem Silikatfelshabitate existieren. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

Abb. 17 und 18: Gewässernahe Felshabitate im Bereich „Hammerbend“

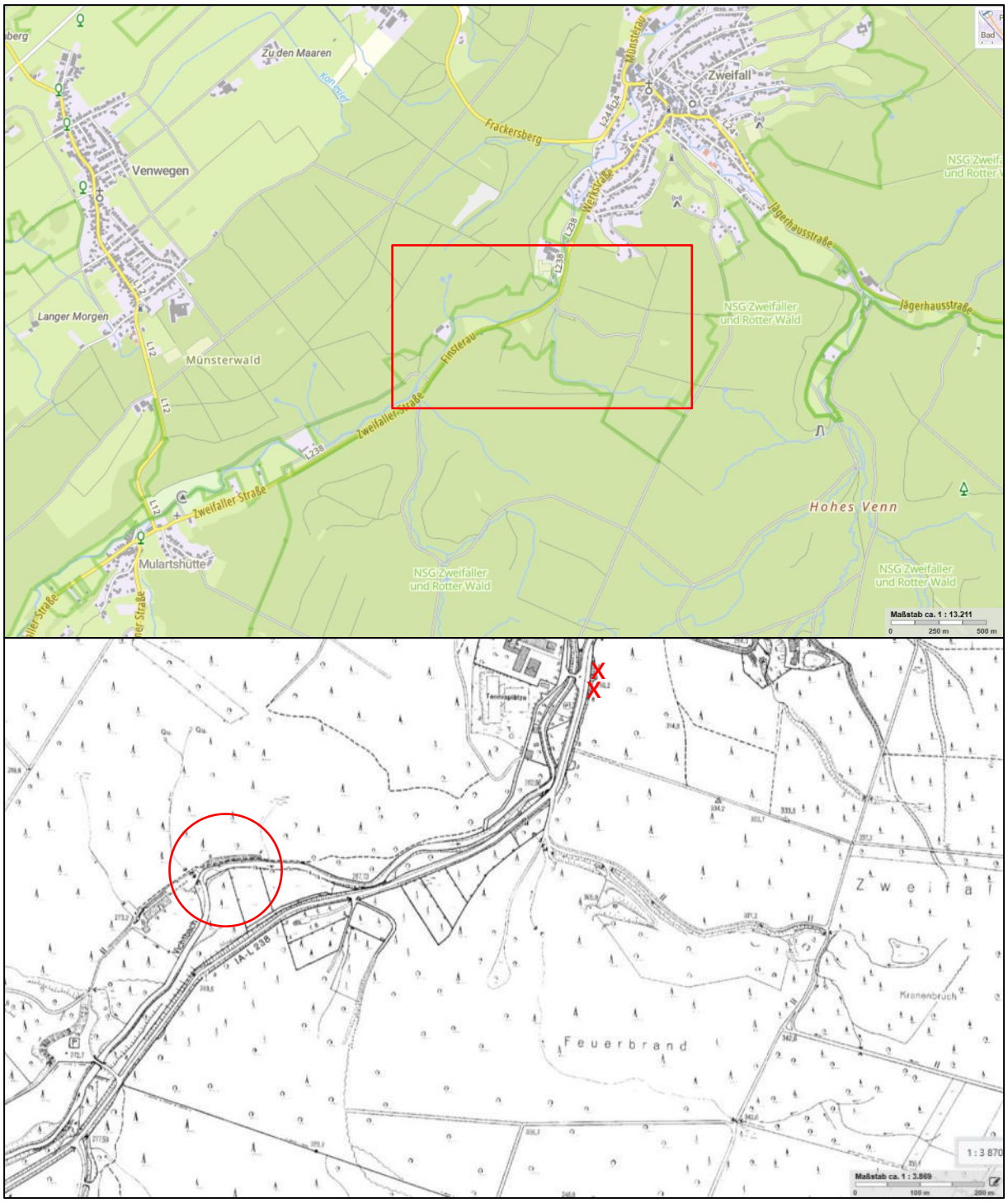

Abb. 19: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal südlich Stolberg-Zweifall. Rot eingekreist ist ein Gewässerabschnitt auf der nördlichen Bachseite südlich vom Frackersberg, in dem umfangreichere Silikatfelshabitate existieren. Mit roten Kreuzen markiert ist ein Felsanschnitt im Bereich „Finsterau“ an der L 238. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

Abb. 20: Silikatfelsanschnitt am Wanderweg auf der Nordseite vom Vichtbach (der Blick geht nach Westen) im abschnitt südlich von Frackersberg. An den abgebildeten Felspartien gedeihen einige typische Silikatfelsmoose, u.a. *Andreaea rupestris*, *Paraleucobryum longifolium*, *Rhabdoweisia fugax*.

Abb. 21: Silikatfelsanschnitt am Bachknie auf der Nordseite vom Vichtbach (der Blick geht nach Osten) im Abschnitt südlich von Frackersberg. Im Felsbereich in der Bildmitte wurden die Klüfte zw. den Felsblöcken leider mit Zement verfüllt (erkennbar an der hellen Färbung), um die Stelle zu stabilisieren. Hier siedeln jetzt für Kalkgesteinshabitate typische Moose!

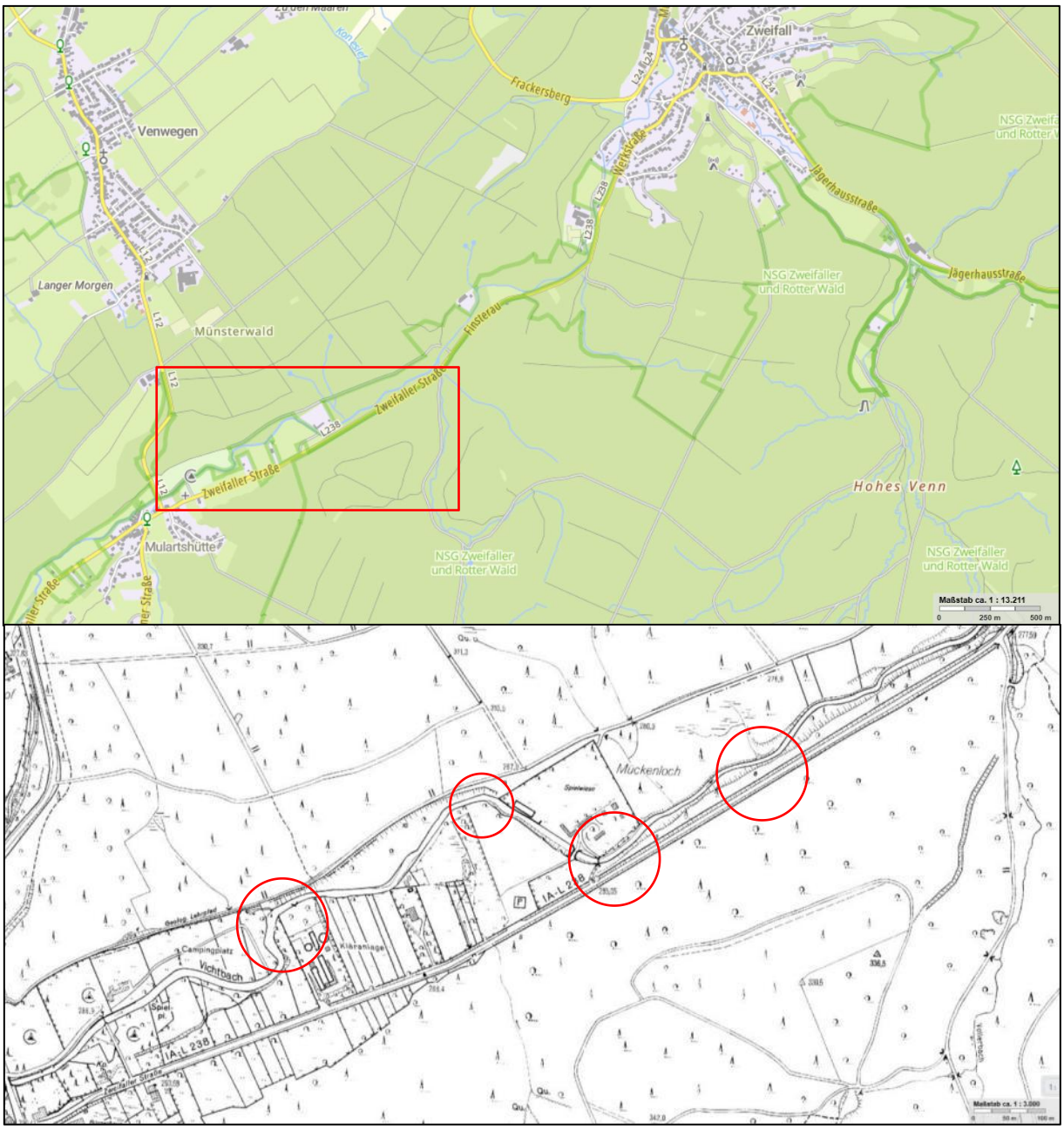

Abb. 22: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal nordöstlich Roetgen-Mulartshütte. Rot eingekreist sind vier Gewässerabschnitte, in denen Silikatfelshabitate am Bachufer existieren. Die mit Abstand umfangreichste Felswand befindet sich auf der südlichen Bachseite östlich der Flur „Mückenloch“. Hier begleitet eine ca. 50 m lange mehrere Meter hohe Felswand den Bach (s. Abb. 21-23). Sie zeigt hinsichtlich der Gesteinsausprägung und auch der übrigen Standortcharakteristika sehr große Anklänge an die von *Amphidium lapponicum* und *Lejeunea lamacerina* besiedelte Felswand die weiter östlich nahe der Mündung vom Vollerbach lokalisiert ist. Beide Arten fanden sich hier allerdings nicht, wohl aber andere RL-Moosarten, die zumeist auch an der weiter östlich lokalisierten Felswand registriert wurden, so z.B. *Bartramia ithyphylla* und *Bartramia pomiformis*. Als Besonderheit wurde zusätzlich *Racomitrium aquaticum* notiert. Dieses Felshabitat ist das einzige der im Vichtbachtal zw. Stolberg-Vicht und Dreilägerbachtalsperre untersuchten, das für das Einbringen von *Amphidium lapponicum* günstige Voraussetzungen bietet.

Abb. 23 und 24: Silikatfelswand am Vichtbach östlich der Flur „Mückenloch“. Der Blick geht nach Osten.

Abb. 25: Silikatfelswand am Vichtbach östlich der Flur „Mückenloch“. Der Blick geht nach Westen.

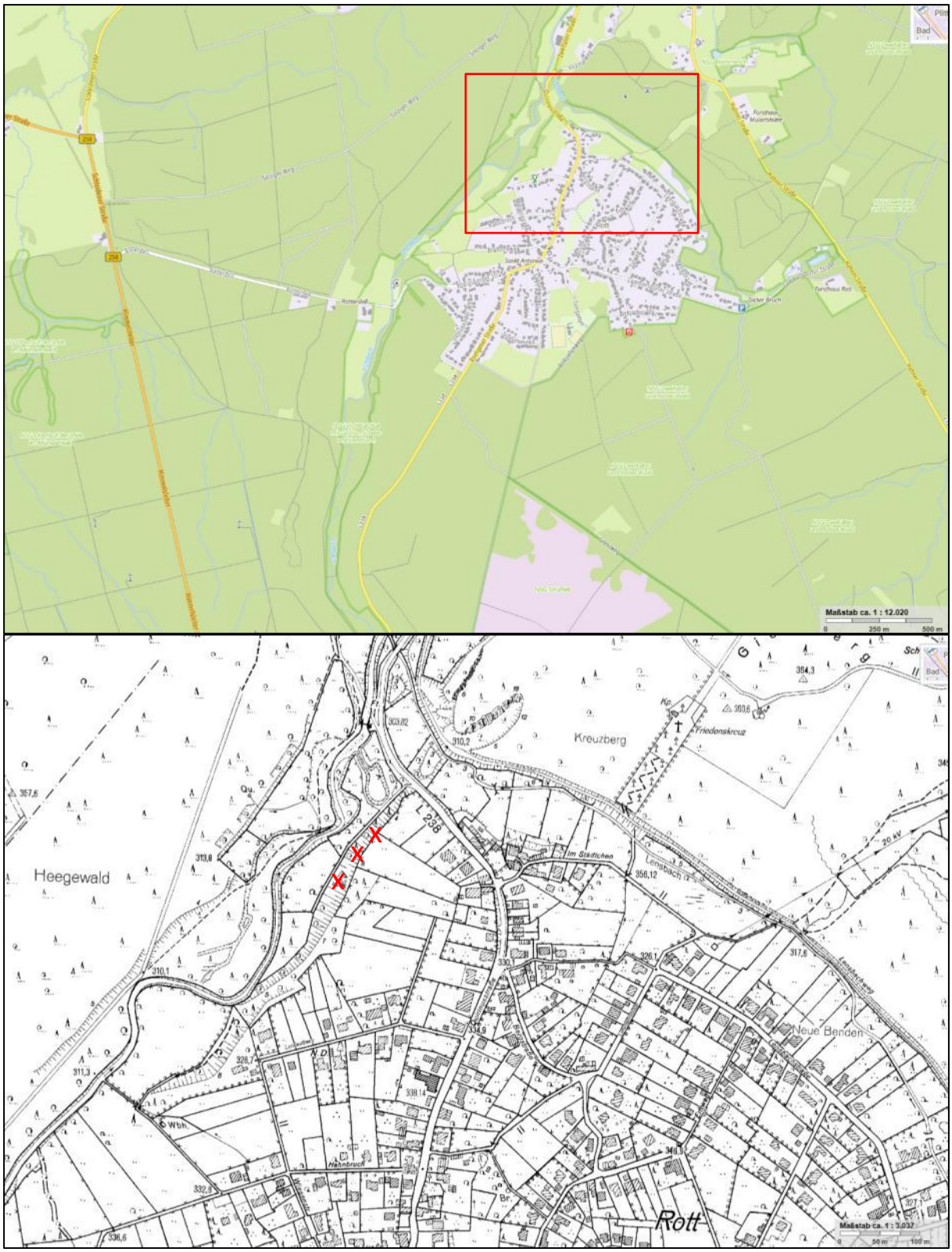

Abb. 26: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal nordwestlich Roetgen-Rott. Mit roten Kreuzen markiert sind Felsanschnitte an der Hangkante auf der östlichen Talseite. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

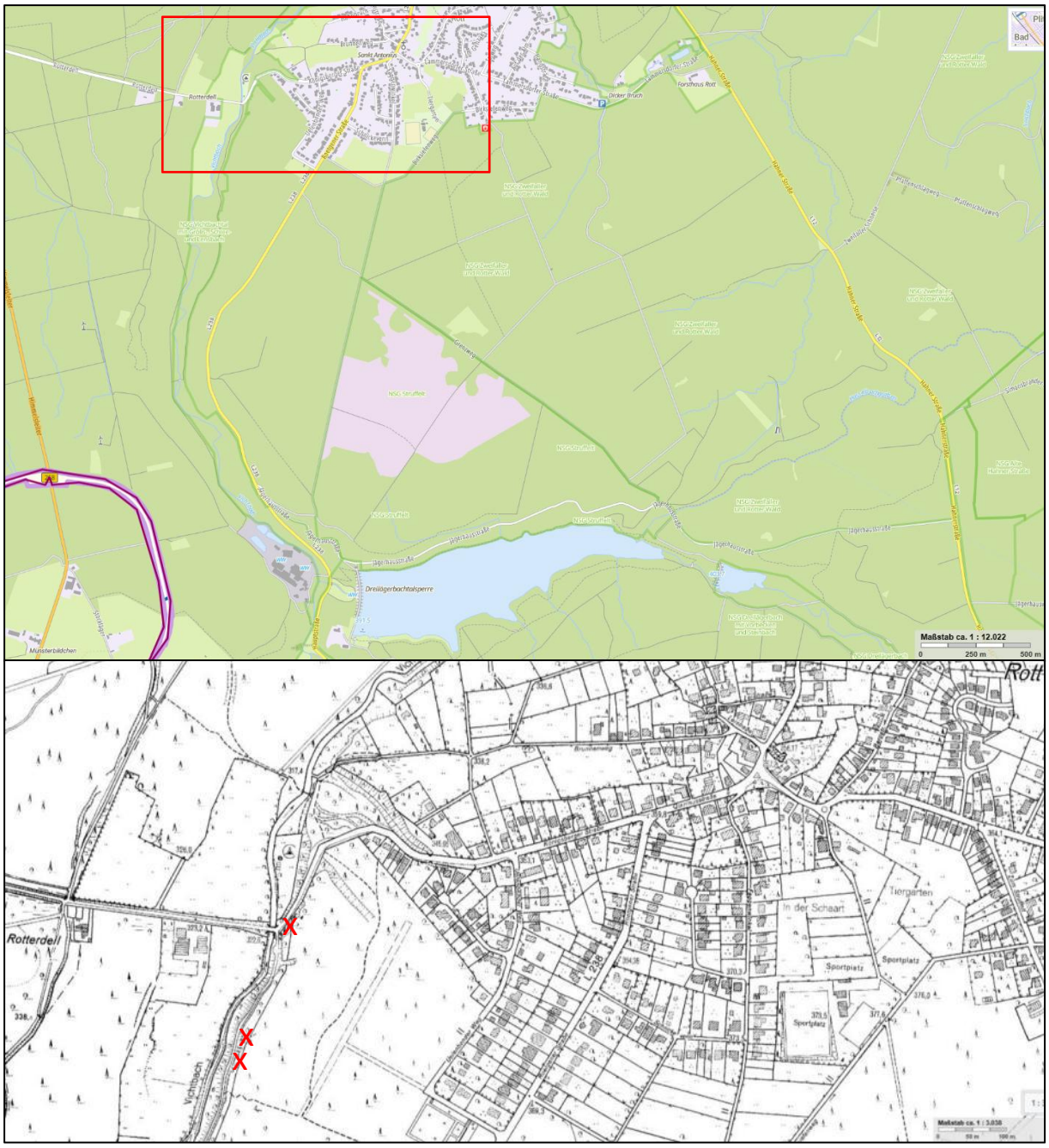

Abb. 27: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal westlich Roetgen-Rott. Mit roten Kreuzen markiert sind Felsanschnitte auf der östlichen Talseite an der Straßenbrücke über den Vichtbach südlich vom Campingplatz sowie weiter südlich an einem Forstweg. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.

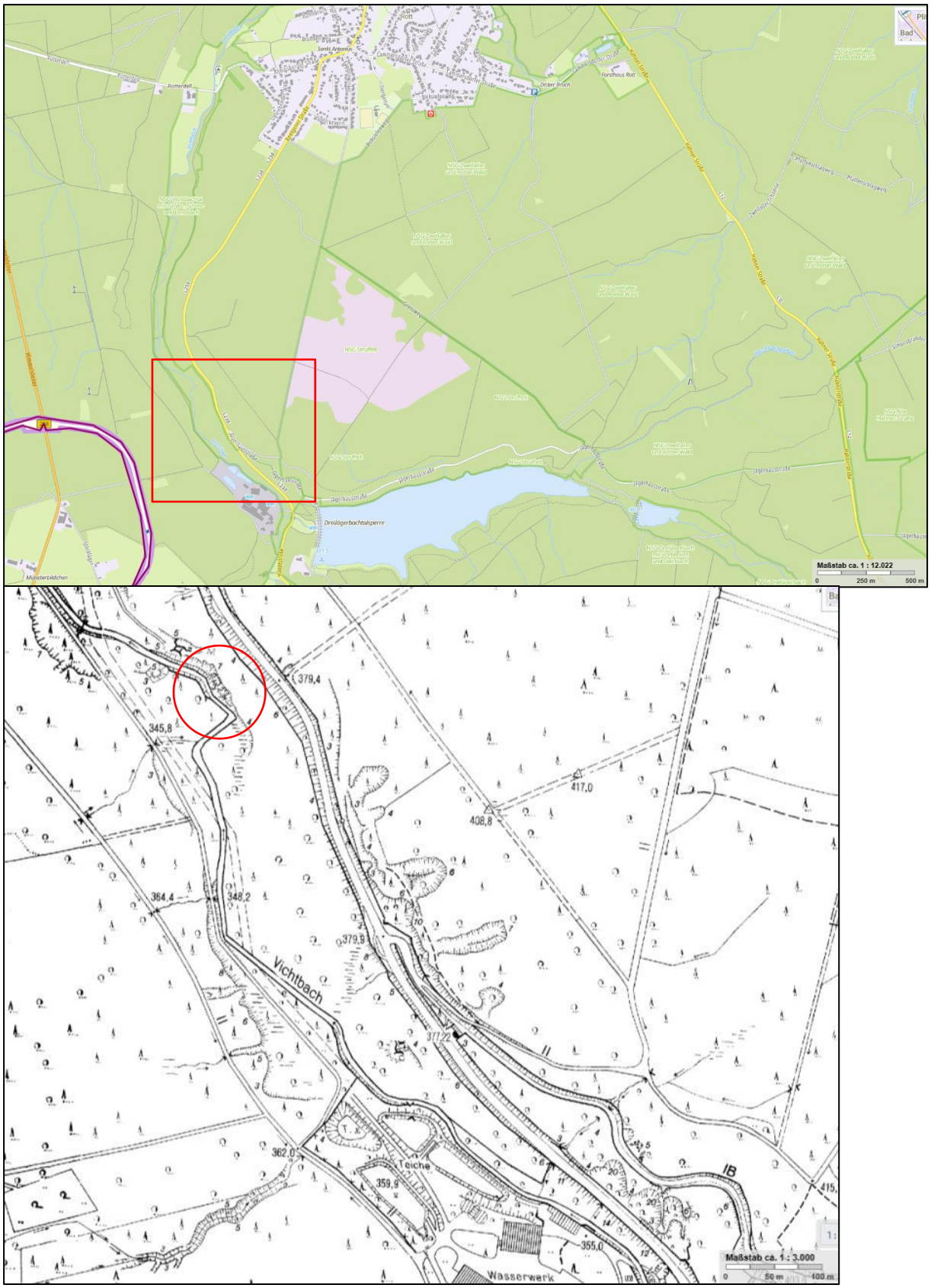

Abb. 28: Kartenausschnitt der DGK5 (unten) vom Vichtbachtal nördlich vom Wasserwerk unterhalb der Dreilägerbachtalsperre. Rot eingerahmt ist der Bereich einer Silikatfelswand auf der östlichen Bachseite. In der Übersichtskarte (oben) ist der unten gezeigte Ausschnitt rot umrahmt.