Über die auf schwermetallhaltigem Boden wachsenden Phanerogamen Deutschlands.

Von Prof. Dr. August SCHULZ-Halle.

Eine der in pflanzengeographischer Hinsicht interessantesten Phanerogamenarten Westfalens ist *Viola lutea* Huds., Sm.¹⁾ Sie wächst in Westfalen, wie es scheint, ausschließlich an den „Bleikuhlen“ bei dem südlich von Lichtenau im Kreise Büren gelegenen Dorfe Blankenrode. Hier ist sie, wahrscheinlich von BECKHAUS, offenbar erst in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts entdeckt worden.²⁾

Die südwestlich von Blankenrode ungefähr 400 m ü. M. an der Grenze von Cenomanpläner und Mittlerem Buntsandstein liegenden „Bleikuhlen“ waren ehemals, bevor sie durch den Bergbau erheblich umgestaltet wurden, ein — wenig ausgedehntes — flachwelliges, im Süden, wo es von Wald, der seinen Rand beschattet, begrenzt wird, stärker abfallendes Gelände, dessen Vegetationsboden im Osten von teilweise entkalktem Cenomanpläner, im Westen von Mittlerem Buntsandstein gebildet wurde. Nur in jenem, nie in diesem Gestein³⁾ „finden sich die zweifellos als metasomatische Umwandlungsprodukte anzufassenden Blei- und Zinkerze.“⁴⁾ In geobotanischer Hinsicht war dieses Gelände damals offenbar Felsflur und Flurmatte, welche letztere an den tiefgründigeren Stellen, vorzüglich nach dem Rande hin, in Matte überging.⁵⁾ Gegenwärtig be-

¹⁾ Im Sinne von KOCH; vergl. dessen Synopsis Florae Germanicae et Helveticae Ed. II (1843) S. 95. Betreffs der verwandten Arten, die BECKER zu der „Kollektivspecie *Viola lutea* Huds. sens. lat.“ zusammenfaßt, vergl. dessen Abhandlung über „Die systematische Behandlung der Formenkreise *Viola calcarata* und *lutea* (im weitesten Sinne genommen) auf Grundlage ihrer Entwicklungsgeschichte,“ Beilhefte z. Bot. Centralblatt Bd. 18, Abt. 2 (1905) S. 347 u. f. (376 u. f.)

²⁾ Vergl. 7. Jahresbericht d. Westfälischen Provinzial-Vereins f. Wissenschaft und Kunst für das Jahr 1878 (1879) S. 163.

³⁾ Ich bin aber überzeugt, daß die dem unverwitterten Buntsandstein aufliegende Erdschicht Erzteile enthält.

⁴⁾ STILLE, Erläuterungen z. Geol. Spezialkarte von Preußen, Blatt Kleinenberg (1904) S. 27; vergl. hierzu auch VON DECHEN, Erläuterungen z. Geologischen Karte der Rheinprovinz u. d. Prov. Westfalen Bd. 2 (1884) S. 473. BECKHAUS bezeichnet (Flora von Westfalen, 1893, S. 191) die Örtlichkeit als „Die Galmeigruben bei Blankenrode“. Es scheinen hier aber hauptsächlich Bleierze abgebaut worden zu sein. Vergl. hierzu KNAPE, Die wichtigsten industriellen Unternehmungen des Paderborner Landes in fürstbischöflicher Zeit. Inaugural-Dissertation der Universität Münster (1912) S. 140—142.

⁵⁾ In der Flur ist höchstens etwa die Hälfte des Bodens mit Phanerogamen bedeckt, der nackte oder mit Kryptogamen bedeckte Boden fällt aus weiter Entfernung auf. In der Matte ist der Boden dicht mit Phanerogamen

findet sich im nördlichen Teile des Geländes ein ausgedehnter — verlassenener — Tagebau, die südlich hiervon gelegene Partie — wo ehemals die Zeche stand — ist mit Gesteinabfall- und Schlackenhalde bedeckt, und die westlich und nordwestlich vom Tagebau — auf Buntsandstein — gelegene Partie ist Wiese und Weide.

Das vorherrschende phanerogame Gewächs der Flur und Flurmatte war *Festuca ovina*, die wohl auch in der Matte herrschte, wo ihr aber andere, humosere Boden liebende Gräser beigemischt waren, die gegenwärtig auf den Wiesen und Weiden vorherrschen. *Viola lutea* wuchs vorzüglich in der Flurmatte und in der Matte, und zwar in sehr bedeutender Individuenanzahl. Noch gegenwärtig färbt sie in der Blütezeit große Strecken der den Tagebau umgebenden, z. T. sehr moosreichen Flurmatte und Matte sowie der Wiesen und Weiden blau. Auf den Fluren und den diesen ähnlichen Halden wächst sie nur spärlich. Hier tritt neben *Festuca ovina* vorzüglich *Alsine verna* auf,⁶⁾ die in der dichteren Flurmatte und in der Matte nur spärlich wächst. Dagegen kommt *Viola lutea* reichlich in den z. T. recht feuchten Senken des Geländes vor, in denen, meist neben *Festuca ovina*, viel *Molinia coerulea* wächst, die aber auch an anderen Stellen des Geländes auftritt. Auch an dem unten beschatteten Südabhänge, an dem im dichteren Grasrasen viel *Arabis Halleri* wächst, ist *Viola lutea* reichlich.

In niedriger Lage kommt *Viola lutea* in Mitteleuropa nördlich der Alpen und Karpaten außer in Westfalen nur⁷⁾ noch in dem Galmei- und Bleierzgebiete der Umgebung von Aachen — nach Osten ungefähr bis zur Inde, nach Westen ungefähr bis zur Geul, bis Thimister und Theux — vor. Hier wächst sie an sehr zahlreichen Stellen, die wohl sämtlich, meist sogar erheblich, unter 300 m ü. M. liegen, in großer Individuenanzahl. Ihre Wohnstätten sind meist Halden des Bergbaus. Ursprünglich war sie ein Glied des Pflanzenbestandes von Fluren, Flurmatten und Matten mit teils mehr, teils weniger verwittertem zink- und bleierzhaltigem Felsboden,⁸⁾ die aber jetzt durch den Bergbau meist zerstört worden sind.

bedeckt. Die Flurmatte vermittelt zwischen der Flur und der Matte. Bäume und höhere Sträucher fehlen den Fluren. Flurmatten und Matten oder treten nur vereinzelt auf. Da im folgenden nur Höhenfluren, Höhenflurmatten und Höhenmatten erwähnt sind, so habe ich den Zusatz „Höhen“ stets fortgelassen.

⁶⁾ Die Zwischenräume zwischen den Individuen von *Festuca* und *Alsine* sowie der übrigen Phanerogamen, vorzüglich *Agrostis vulgaris*, *Silene vulgaris*, *Potentilla silvestris*, *Thymus Serpyllum*, *Campanula rotundifolia* und *Leontodon hastilis*, sind vielfach mehr oder weniger dicht mit Flechten und Moosen bedeckt.

⁷⁾ Ob auch in Mähren bei Iglau?

⁸⁾ Auch der Sand, der stellenweise den Vegetationsboden von Fluren, Flurmatten und Matten bildet, in deren Bestände *Viola lutea*, *Thlaspi alpestre* und *Alsine verna* reichlich auftreten, enthält ohne Zweifel diese Erze. Auch hier

Erhalten sind solche z. B. noch auf — meist stark beweideten — Hügeln bei Breinig südöstlich von Aachen. Hier ist im allgemeinen *Festuca ovina* die vorherrschende Phanerogame. Ihr sind *Agrostis vulgaris*, *Koeleria cristata*, *Briza media*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex verna*, *Cerastium triviale*, *Alsine verna*, *Silene vulgaris*, *Thlaspi alpestre*, *Helianthemum Chamacistus*, *Potentilla silvestris*, *Anthyllis Vulneraria*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium repens*, *Tr. pratense*, *Linum catharticum*, *Polygala vulgare*, *Pimpinella Saxifraga*, *Daucus Carota*, *Armeria vulgaris*,⁹⁾ *Plantago lanceolata*, *Thymus Serpyllum*, *Brunella vulgaris*, *Galium verum*, *Scabiosa Columbaria*, *Campanula rotundifolia*, *Antennaria dioica*, *Cirsium acaule*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea Jacea*, *Leontodon hastilis*, *Hieracium Pilosella* und einige andere Phanerogamenarten, von denen stellenweise diese, stellenweise jene häufiger sind, beigemischt; zwischen den Phanerogamen wachsen gewöhnlich, hier mehr, dort weniger, Moose und Flechten. *Viola lutea* kommt hier meist nur spärlich vor. Zahlreicher ist sie nur an und in Schürflöchern, die sich auch auf diesen Hügeln finden.

Auch in höherer Lage wächst *Viola lutea* in dem nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teile Mitteleuropas nur an wenigen Stellen, und zwar in den Vogesen und in den Sudeten. In den Vogesen kommt sie nach KIRSCHLEGER¹⁰⁾ südlich vom Hochfelde (Champ du Feu) auf Urgestein zwischen 1000 und 1400 m häufig vor; in den Zentralvogesen ist sie nach ISSLER¹¹⁾ in der subalpinen Region auf Hochweiden verbreitet und geht sie in der hochmontanen Region bis 800 m abwärts. In den Sudeten kommt sie im Riesengebirge — fast ausschließlich an seiner Südseite, an einer Anzahl meist über 1100 m ü. M. gelegener Stellen —, im Glatzer Schneegebirge, auf den Saalwiesen bei Landeck sowie — häufig — im höheren Gesenke vor.

Die Blüte der Sudetenpflanze ist in der Regel recht groß; ihre Blätter sind meist gelb, selten sind die oberen oder alle bläulich-violett.¹²⁾ Der Sporn pflegt die Anhängsel der Kelchblätter nicht oder nur wenig zu überragen. Die Pflanze der Vogesen hat ebenfalls meist große Blüten, die aber gelb oder violett oder gelb und violett in allen möglichen Farbenabstufungen und Zeichnungen sind.¹³⁾ Ihr Sporn pflegt deutlich länger als

dürfte das Vorkommen dieser Arten, wenigstens stellenweise, ein ursprüngliches sein. — Ob *Viola lutea* bei Aachen auch auf sicher nicht erzhaltigem Boden wächst, ist mir nicht bekannt.

⁹⁾ Vergl. S. 226.

¹⁰⁾ Flore vogéso-rhénane Bd. 1 (1870) S. 62.

¹¹⁾ Bericht über die sechste Zusammenkunft der freien Vereinigung der systematischen Botaniker und Pflanzengographen zu Straßburg und Colmar am 5.—8. August 1908 (1909) S. 46.

¹²⁾ Vergl. auch FIEK, Flora von Schlesien (1881) S. 54, nud (ELAKOVSKÝ, Prodromus der Flora v. Böhmen S. 483 (1875).

¹³⁾ Vergl. KIRSCHLEGER und ISSLER, a. a. O.

die Anhängsel der Kelchblätter zu sein. Ihre Stengel sind meist dünner und schwächer als die der Sudetenpflanze.¹⁴⁾ Von vielen Systematikern wird auf Grund dieser Unterschiede *Viola lutea* in zwei Unterarten, *Viola lutea sudetica* Willd., zu der die Sudetenpflanze gehört, und *Viola lutea elegans* Spach, Kirschleger, zu der die Vogesenpflanze gehört, zerlegt.

Sämtliche von mir bei Blankenrode im August gesehenen Blüten glichen in Färbung den blauen — von mir namentlich am Hohneck untersuchten — Vogesenblüten, doch war ihre Größe geringer¹⁵⁾ als deren durchschnittliche Größe. Ihre Blätter waren veichenblau, selten rötlich-veichenblau; das untere, dessen Basis gelb gefärbt ist, war vielfach etwas heller als die oberen. Auch im übrigen ist die Blankenroder Pflanze der Vogesenpflanze sehr ähnlich. Unter den vielen Tausenden von Blüten, die ich in der Aachener Gegend — ebenfalls im August — gesehen habe, stimmte keine in der Färbung mit den Blankenroder Blüten überein. Sie waren meist recht klein; die meisten blieben, z. T. sehr erheblich, in der Größe hinter den größeren Blankenroder Blüten zurück. Die Blätter der Mehrzahl der Blüten sind heller oder dunkler gelb; die Basis ihres unteren Blattes pflegt kräftiger gelb gefärbt zu sein. In den übrigen Blüten¹⁶⁾ tritt neben der gelben auch die blaue Farbe hervor; entweder es sind nur die oberen Blätter, gewöhnlich nur recht schwach, oft nur am Rande, blau gefärbt, oder — doch viel seltener — es dehnt sich diese Färbung, aber im schwächeren Maße, auch auf die beiden folgenden Blätter aus, oder — noch seltener — es ist auch das untere Blatt, mit Ausnahme seiner stets gelb gefärbten Basis, ebenso, aber noch schwächer, gewöhnlich nur am Rande, gefärbt.

Diese Unterschiede in der Größe und der Färbung der Blüten¹⁷⁾ sprechen dagegen, daß *Viola lutea* aus der Aachener Gegend nach den Blankenroder Bleikuhlen oder umgekehrt durch den Bergbau verschleppt worden ist. Auch die Art ihres Auftretens in beiden Gegenden spricht dafür, daß sie in ihnen indigen ist, also in sie ohne Beihilfe des Menschen gelangt ist, wenn auch die Mehrzahl ihrer heutigen Wohnstätten, vor allem in der Aachener Gegend, erst durch den Bergbau geschaffen ist.

Sie kann sich in beiden Gegenden nur in einem Zeitabschnitte angesiedelt haben, wo sie im westlicheren Deutschland (mit Einschluß der angrenzenden belgischen und holländischen Striche) weit verbreitet war

¹⁴⁾ Die übrigen in der Literatur angegebenen Unterschiede — in der Behaarung des Stengels und der Blätter, in der Gestalt der Nebenblätter und der Kronblätter (vergl. hierzu BECKER, a. a. O. S. 388—389) — habe ich bei der Untersuchung eines sehr reichen Materiales nicht bestätigt gefunden.

¹⁵⁾ Die größten der von mir beobachteten Blüten hatten — getrocknet — eine Höhe von etwa 3 cm.

¹⁶⁾ Am häufigsten habe ich solche Blüten auf Halden bei Altenberg (westl. von Aachen) angetroffen.

¹⁷⁾ Sonst scheinen keine Unterschiede zu bestehen, vor allem nicht in der Gestalt der Nebenblätter, die bei beiden recht variiert.

und sich in ihm ungehindert in kleineren Sprüngen und schrittweise ausbreiten konnte. Nur bei dieser Annahme läßt es sich verstehen, daß sie in die beiden durch zink- und bleierzhaltigen Boden ausgezeichneten Gegenden gelangt ist.

Aber nicht nur *Viola lutea* allein, sondern auch eine andere hauptsächlich in hohen Gebirgen vorkommende Art, *Alsine verna* (L.), muß ehemals im westlicheren Deutschland, wo sie jetzt ebenfalls wahrscheinlich nur auf schwermetallhaltigem Boden wächst, weit verbreitet gewesen sein. Sie hat hier ein etwas größeres Areal als *Viola lutea*, da sie nicht nur bei Blankenrode¹⁸⁾ und — in sehr bedeutender Individuenanzahl — in der Umgebung von Aachen, sondern auch bei Osnabrück vorkommt. Hier wächst sie am Silberberge und — an mehreren Stellen — in Hasbergen.¹⁹⁾ Am Silberberge — der eine Meereshöhe von 180 m hat — habe ich sie nur auf blei-, zink- und silbererzhaltigem Zechstein,²⁰⁾ auf diesem aber an einer Anzahl Stellen, vorzüglich am Nordwest- und Nordabhang sowie auf der Höhe des Berges beobachtet. Die Fundstellen sind wohl meist frühere Schürfstellen und Halden. Hier wächst *Alsine verna*, meist in Gesellschaft von *Thlaspi alpestre*, in den Spalten des Gesteines oder zwischen Gesteinstrümmern, sowie auf meist dünner das Gestein bedeckender Erdschicht, vielfach im dichten Polster aus Moosen und Flechten, vorzüglich Cladonien. Stellenweise sind *Alsine* und *Thlaspi* in geringerer oder größerer Individuenanzahl in bis über qm große schwellende Moos- und Flechtenpolster als einzige Phanerogamen eingesprengt, meist finden sich aber auch einige andere Phanerogamenarten, vorzüglich *Festuca ovina*, *Anthoxanthum odoratum*, *Rumex Acetososa*, *Calluna vulgaris* und *Antennaria dioica*, in ihrer Gesellschaft. Einige Fundstellen sind mit vereinzelt, meist niedrigen Kiefern und Birken bewachsen. Ursprünglich waren die Wohnstätten von *Alsine* und *Thlaspi* am Silberberge wohl — jetzt durch den Bergbau meist zerstörte — Fluren und Flurmatten mit nacktem oder mit schwacher Erdschicht bedecktem Felsboden, deren Phanerogamenbestand sich aus wenigen Arten zusammensetzte, unter denen außer *Alsine* und *Thlaspi* *Festuca ovina* die individuenreichste war, und wo die Zwischenräume zwischen den Phanerogamen meist mit Moos- und Flechtenpolstern bedeckt waren.

In Hasbergen habe ich *Alsine verna* und *Thlaspi alpestre* nur am Westende des etwa 100 m ü. M. hohen Rothenberges gesehen. Ihre Fund-

¹⁸⁾ Hier scheint sie BECKHAUS gleichzeitig mit *Viola lutea* entdeckt zu haben. Nach seiner Angabe (Flora von Westfalen S. 205) kommt sie wie diese „bei den Galmei-Gruben bei Blankenrode“ vor.

¹⁹⁾ Vergl. BUSCHBAUM, Flora d. Regierungsbezirks Osnabrück, 2. Aufl. (1891) S. 46, und BECKHAUS, Flora von Westfalen (1893) S. 205 u. 170.

²⁰⁾ Betreffs der geognostischen Verhältnisse des Silberberges und des Rothenberges vergl. BÖDIGE, Hüggel und Silberberg (Osnabrück 1906).

Nach BECKHAUS (a. a. O.) sollen *Alsine verna* und *Thlaspi alpestre* bei Osnabrück nur auf „Galmeiboden“ vorkommen.

stellen waren wohl früher Fluren und Flurmatten wie am Silberberge, jetzt sind sie durch die Kultur stark verändert. Am Rothenberge wie an den anderen Wohnstätten in Hasbergen wuchsen beide Arten wohl nur auf erzhaltigem Zechsteinboden.

Während *Viola lutea* in Norddeutschland nur westlich von der Weser in niedriger Lage wächst, kommt *Alsine verna* in Norddeutschland auch weiter im Osten in dieser Lage vor, nämlich im Harze, an seinem Rande und in seinem nördlichen Vorlande, in dem östlich vom Harze gelegenen Zechsteingebiete, an der unteren Unstrut sowie — jetzt aber wohl nicht mehr — bei Singen unweit von Arnstadt, und zwar hier überall auf schwermetallhaltigem Boden oder in seiner nächsten Nähe.²¹⁾ Im Harze wächst sie vorzüglich in den Tälern des Oberharzes — nach Osten bis Wernigerode, Königshof, Wieda und Zorge — auf Halden und auf Pochsand, der bei der Reinigung der Erze in den Zechen entsteht und den Boden mancher Täler, vorzüglich des der Innerste, weithin in dichter Schicht bedeckt. Auf solchen Bodenarten kommt sie auch am Rande des Oberharzes an sehr vielen Stellen²²⁾ vor. In den Tälern der Harzströme geht sie mehrfach weit ins Vorland hinaus, so ist sie z. B. an der Innerste noch bei Hildesheim und an der Leine selbst noch bei Hannover beobachtet worden. Vor Beginn des Bergbaues war sie im und am Harze wahrscheinlich nur wenig verbreitet; sie wuchs hier wohl nur an Örtlichkeiten mit blei-, zink-, silber- und kupfererzhaltigem Felsboden sowie in deren nächster Nähe, und vielleicht auch vereinzelt in den Flußtälern, hier vielleicht auf erzhaltigem Kiese und Sande. Sie war an diesen Örtlichkeiten, die wohl sämtlich unter 600 m ü. M. lagen und später wahrscheinlich zum größten Teile durch die Kultur zerstört worden sind, offenbar ein Glied des Bestandes von Fluren und Flurmatten, deren herrschende Phanerogame *Festuca ovina* gewesen sein dürfte. Gegenwärtig sind solche Fluren und Flurmatten z. B. noch auf dem bei Langelsheim an der Innerste unmittelbar am Harzrande gelegenen Kahnstein vorhanden, wo ihr Vegetationsboden aus Pläner besteht. Da aber auf diesem Hügel auch Halden liegen, so darf man wohl nicht mit Bestimmtheit behaupten, daß *Alsine verna* hier, wo sie vielfach neben *Festuca ovina* die häufigste Phanerogame ist, indigen ist. Sie kann vielmehr von den Halden — auf denen sie reichlich wächst — auf die Fluren und Flurmatten übersiedelt sein. Auch auf Fluren und

²¹⁾ Vergl. hierzu SCHULZ, Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Stuttgart 1899) S. 42 u. f.

²²⁾ Vergl. hierzu BELING, Deutsche Botanische Monatsschrift Jahrg. 2 (1884) S. 4—5. DRUDE hat offenbar die Wohnstätten von *Alsine verna* im und am Harze nie näher angesehen, er würde sonst nicht (Der Hercynische Florenbezirk S. 516) sagen können: „Unter diesen wenigen Arten halten drei merkwürdig fest zusammen: *Armeria* * *Halleri*, *Alsine verna*, *Arabis Halleri*, dieselben drei Arten, welche in den Waldtälern des unteren Harzes überall durch ihr Zusammenwachsen die Plätze früherer Kohlenmeiler anzeigten.“

Flurmatten des Felsschuttfußes, der sich im Innerstetale am Kahnstein hinzieht, wächst *Alsine verna* sehr viel, doch kann sie dorthin von den benachbarten Sandflächen, auf denen sie massig wächst, gewandert sein.

In dem sich im Osten an den Harz anschließenden Zechsteingebiete, von Mohrunge, Wettelrode, Stangerode und Welbsleben bis zur Saale, in dem *Alsine verna* vorzüglich in der Umgebung von Eisleben und in der Nähe der Wipper, abwärts bis zur Gegend von Sandersleben, doch auch noch östlich von der Saale in deren Nähe bei Cönnern vorkommt, wächst sie fast ausschließlich auf Halden des Kupferschieferbergbaues und nur spärlich in deren Nähe auf Zechstein und Rotliegendem, wohin sie vielleicht erst von den Halden gelangt ist. Die ursprünglichen Wohnstätten, Fluren und Flurmatten mit kupfererzhaltigem Boden — die wohl alle unter 300 m ü. M. lagen — sind vielleicht sämtlich durch den Bergbau zerstört worden.

An der unteren Unstrut wächst *Alsine verna* am Spatberge, am Galgenberge und an den Neunhügeln bei Bottendorf. Der höchste Punkt dieser Hügelgruppe liegt ungefähr 200 m ü. M. Auf dem Spatberge ist sie ein häufiges und ursprüngliches Glied in dem Bestande der Fluren und Flurmatten, deren Boden das kupferhaltige Porphyirkonglomerat des oberen Rotliegenden bildet. Die wichtigste phanerogame Art des Bestandes dieser Fluren und Flurmatten, die stellenweise sehr moos- und flechtenreich sind, ist *Festuca ovina*.²³⁾ Außerdem wächst sie am Spatberge und an den anderen Hügeln aber auch auf Halden des ehemaligen — Ende des 18. Jahrhunderts aufgegebenen — Kupferbergbaues und stellenweise auf verschiedenen Gliedern der Zechsteinformation, vorzüglich auf Zechsteinkalk, älterem Gips und Stinkschiefer, die hier meist recht kupferreich sind. Zweifellos ist auch das Vorkommen von *Alsine* auf Fluren und Flurmatten mit aus diesen Zechsteingliedern gebildetem natürlichem Boden z. T. ein natürliches und ursprüngliches.

In der Nähe der unteren Unstrut soll *Alsine verna* auch an der Steinklöbe bei Nebra, auf Buntsandstein, beobachtet worden sein.²⁴⁾ Wahrscheinlich enthielt auch der Boden dieser — mir nicht bekannten — Fundstelle Kupfer.

Kupfer dürfte auch der Boden der — wohl ebenfalls auf Buntsandstein gelegenen — Fundstelle von *Alsine verna* am Singer Berge bei Singen²⁵⁾ enthalten haben, die offenbar der Rest einer ehemals viel größeren, durch die Kultur zerstörten Wohnstätte dieser Art war. SCHÖNHEIT sagt freilich von dieser Fundstelle: „[*Alsine verna*] wurde vor mehreren Jahren

²³⁾ Auf die übrigen Phanerogamenarten, unter denen namentlich *Thymus Serpyllum* hervortritt, will ich hier nicht eingehen.

²⁴⁾ Vergl. GARCKE, Flora von Halle, Teil 1 (1848) S. 71, und ILSE, Flora von Mittelthüringen, Jahrbücher d. Kgl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt, N. F. Heft 4 (1866) S. 14 u. f. (66).

²⁵⁾ Vergl. SCHÖNHEIT, Taschenbuch d. Flora Thüringens (1850) S. 74.

zwar einmal auf dem Singer Berge gefunden, aber auf einer nur einen Quadratfuß haltenden Stelle, gewiß durch eine nicht erklärte Zufälligkeit und auf gar nicht entsprechendem Boden,“ doch liegt m. E. kein Grund vor, an dem Indigenat der Art am Singer Berge zu zweifeln.²⁶⁾

Alsine verna kommt, wie *Viola lutea*, in Norddeutschland²⁷⁾ auch im höheren Gebirge, nämlich im Riesengebirge (an zwei Stellen des Riesengrundes) und im Gesenke (hier ist sie nur an einer Stelle beobachtet worden) vor. In Süddeutschland wächst sie nördlich der Alpen an einigen Alpenströmen (an wenigen Stellen), in Oberschwaben im Oberamt Waldsee, sowie an einer Anzahl Stellen im bayrischen Juragebiete.

Die Art des Auftretens von *Alsine verna* in Norddeutschland (einschl. der an die Aachener Gegend angrenzenden Striche Belgiens und Hollands) läßt erkennen, daß sie nicht nur im westlichen Teile dieses Gebietes, sondern auch weiter im Osten, mindestens in dem Striche zwischen Weser und Saale — nach Norden bis über den Harz hinaus — ehemals weit verbreitet war. Denn wenn sie auch in einigen ihrer Wohngebiete durch den Bergbau erheblich ausgebreitet worden ist, so ist es doch ganz unwahrscheinlich, daß sie durch diesen aus dem einen in das andere Gebiet verschleppt worden sei. Ihr Vorkommen im bayrischen Juragebiete spricht für eine ehemalige weite Verbreitung auch in Süddeutschland.

Da *Viola lutea* und *Alsine verna* ihre Hauptverbreitung in europäischen Hochgebirgen und — *Alsine verna* — im arktischen Gebiete sowie in asiatischen Hochgebirgen haben, so muß man annehmen, daß ihre weite Verbreitung in dem nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teile Mitteleuropas in einen Zeitabschnitt fällt, wo hier ein Klima herrschte, das dem jener Gebiete ähnlich war, vor allem so niedrige Sommertemperaturen hatte, daß durch ganz Deutschland hindurch zahlreiche weite zusammenhängende waldfreie Striche entstanden.

Man kann gegenwärtig ziemlich bestimmt behaupten,²⁸⁾ daß seit dem Ausgange der Tertiärzeit das Sommerklima Mitteleuropas mindestens

²⁶⁾ Der Angabe ihres Vorkommens in Mittelthüringen, am kleinen Hornholz bei Mittelsömmern nördlich von Tennstedt (vergl. BUDDENSIEG, *Irmischia* Jahrg. 4 [1884] 51) liegt wohl ein Versehen zugrunde. Ein Irrtum liegt auch wohl der Angabe des Vorkommens von *Alsine verna* zwischen Alvensleben und Vorwerk Brumby (bei Neuwaldensleben), wo sie — vergl. ASCHERSON, *Festschrift des Naturw. Vereins zu Magdeburg* (1894) S. 98 — 1859 auf Kupferschieferhalden gefunden sein soll, später aber stets vergeblich gesucht worden ist, zugrunde.

²⁷⁾ Die nördlichen der böhmischen Randgebirge habe ich hier wie im Folgenden ganz zu Norddeutschland gerechnet.

²⁸⁾ Vergl. zum Folgenden: SCHULZ, *Das Klima Deutschlands in der Pleistocänzeit. I. Die Wandlungen des Klimas Deutschlands seit der letzten Eiszeit*, *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. d. S. N. F.* Nr. 1 (1912), sowie SCHULZ, *Die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen*

fünfmal längere Zeit erheblich kühler als gegenwärtig war. Der letzte von diesen, Eiszeiten genannten Zeitabschnitten war der kürzeste und klimatisch am wenigsten von der Gegenwart abweichende; der zweite oder der dritte von ihnen war der längste und wich klimatisch am meisten von der Gegenwart ab. Ich habe früher angenommen, daß die Ansiedlung von *Viola lutea*, *Alsine verna* und der meisten der ihnen in ihren klimatischen Ansprüchen und Bedürfnissen gleichen oder ähnlichen von den Arten der gegenwärtigen indigenen deutschen Phanerogamenflora in Deutschland in die letzte — fünfte — Eiszeit fiel, bin aber später zu der Überzeugung gelangt, daß sie bereits in der vierten Eiszeit stattgefunden haben muß. In den in die Zwischenzeit zwischen der dritten und vierten Eiszeit fallenden warmen und heißen Zeitabschnitten und in der vierten Eiszeit selbst sind die in der vorausgehenden Eiszeit in Deutschland eingewanderten Phanerogamen aus Deutschland, auch aus seinen höheren Mittelgebirgen, wieder verschwunden.

Viola lutea — in dem angenommenen Umfange —, deren Heimat wahrscheinlich in den Alpen liegt, hatte wohl ursprünglich meist rein gelbe Blüten, nur selten waren die oberen Blütenblätter blau angehaucht. In den Westalpen steigerte sich im Laufe der Zeit die Neigung der Art zur Blaufärbung ihrer Blüten so weit, daß sich neben einer Form mit rein gelben und gelben, mehr oder weniger blau angehauchten oder zum Teil blau gefärbten Blütenblättern eine Form mit ganz blauen Blütenblättern ausbildete. Gleichzeitig verlängerte sich in diesem Gebiete der Sporn der Blüte. In den Ostalpen behielt die Art ihre ursprünglichen Eigenschaften. Bei Beginn der vierten Eiszeit war wohl die Ausbildung der neuen Unterart der Westalpen, der *Viola lutea elegans*, vollendet. Sie war damals in den Westalpen wahrscheinlich weit verbreitet, während in den Ostalpen wahrscheinlich die ursprüngliche Form von *Viola lutea*, die Unterart *Viola lutea sudetica*, weit verbreitet war. In der vierten Eiszeit breitete sich sowohl *V. l. elegans* wie *V. l. sudetica* von den Alpen her aus. Jene drang in Deutschland mindestens bis nach der Rheinprovinz und Westfalen vor, während diese mindestens bis zum nördlichen Teile des Karpatenzuges und zu den Sudeten gelangte. In der Zwischenzeit zwischen der vierten und der fünften Eiszeit, namentlich in ihrem durch heiße, trockene Sommer ausgezeichneten Abschnitte, hat *Viola lutea* in Mitteleuropa nördlich der Alpen und Karpaten den größten Teil ihres Areales wieder eingebüßt und sich nur an für sie besonders günstigen Stellen erhalten.²⁹⁾ *V. l. elegans* scheint sich in Süddeutschland nur in den Vogesen — und zwar in den beiden vorhin unterschiedenen Formen —

phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands und seiner Umgebung I—III, Berichte d. Deutschen Bot. Gesellschaft Bd. 30, 1912.

²⁹⁾ In die mittleren Alpen, zwischen der Schweiz und Steiermark, scheint *Viola lutea* nach der vierten Eiszeit, in der sie aus ihnen verschwunden war, nicht wieder eingewandert zu sein.

erhalten zu haben, obwohl sie hier ohne Zweifel auch in anderen Gebirgen wuchs. In Norddeutschland blieb sie wahrscheinlich nur an den beiden behandelten Stellen erhalten. Sie vermag auf einem an Schwermetallen sehr verschiedener Art reichen Boden ohne Schaden zu wachsen, was offenbar, zumal in einer Zeit mit heißen, trockenen Sommern, nur wenige andere Arten der mitteleuropäischen Phanerogamenflora, vor allem keine Bäume und Sträucher, können. Sie war hier also vor Konkurrenten geschützt und deshalb imstande, sich allmählich an die veränderten klimatischen Verhältnisse anzupassen. Vielleicht wurde ihr dies noch dadurch erleichtert, daß sie durch Aufnahme von Schwermetallen besonders widerstandsfähig gegen die Ungunst des damaligen Klimas wurde.

Ohne Zweifel waren beide Farbenformen von *V. l. elegans* in der vierten Eiszeit im westlichen Deutschland verbreitet. Bei Blankenrode hat sich nur die blaublühende Form, bei Aachen nur die meist gelb blühende Form erhalten, die aber, wohl unter dem Einflusse des metallhaltigen Bodens, mehrfache Aenderungen, vorzüglich eine Verkleinerung ihrer Blüten, erfahren hat. Wenn sich auch manche ihrer Individuen von Individuen aus den Vogesen nicht unterscheiden lassen, so muß die Aachener Pflanze doch, als Ganzes genommen, als selbständige Lokalrasse — nicht als Lokalform — angesehen werden, und sie kann deshalb mit besonderem Namen, *V. l. elegans * calaminaris*, bezeichnet werden. Auch die Blankenroder Pflanze ist eine selbständige Lokalrasse, obwohl, wie schon gesagt wurde, ihre Individuen z. T. vollständig mit solchen aus den Vogesen übereinstimmen. Sie kann *V. l. elegans * westfalica* genannt werden.

V. l. sudetica scheint sich nördlich der Alpen und Karpaten nur³⁰⁾ in den Sudeten erhalten zu haben. Aber wohl nicht in ihrer heutigen — im Gesenke recht bedeutenden — Verbreitung; diese hat sie sich sicher erst später, wahrscheinlich in der fünften Eiszeit, durch Neuausbreitung erworben. Damals hat sich auch *V. l. elegans* in den Vogesen ausgebreitet. Durch ihr Leben auf schwermetallhaltigem Boden und durch ihre Anpassung an diesen hatte sich *V. l. elegans* in Norddeutschland Eigenschaften erworben, die die Übersiedelung auf nicht schwermetallhaltigen Boden sehr erschwerten. Infolge davon hat sie sich später bei Blankenrode, wo schwermetallhaltiger Boden nur in geringer Ausdehnung vorhanden ist, und wohl auch die Umgebung meist mit Wald bedeckt war, nur sehr wenig, bei Aachen, wo sich geeigneter Boden in weiterer Ausdehnung findet, bedeutend mehr — spontan — ausgebreitet.³¹⁾ In welche Zeiten diese Ausbreitung fällt, das läßt sich nicht sagen; wahrscheinlich fällt sie erst in die Zeit nach der fünften Eiszeit.

Alsine verna wächst zwar — in sehr unbedeutender Verbreitung — in Nordosteuropa, doch ist es wahrscheinlicher, daß sie in der vierten

³⁰⁾ Vergl. S. 210.

³¹⁾ Ein erheblicher Teil ihrer ursprünglichen Wohnstätten ist, wie gesagt, durch die Kultur vernichtet worden.

Eiszeit nicht von Norden, sondern aus den Alpen und Karpaten, wo sie weit verbreitet ist, in Deutschland eingewandert ist.³²⁾ Sie hat sich nördlich der Alpen und Karpaten in Süddeutschland wohl nur im Fränkischen Jura erhalten; an ihre übrigen süddeutschen Wohnstätten ist sie wohl erst später gelangt. Dagegen ist sie weiter im Osten, in Böhmen, in niedrigerer Lage erhalten geblieben. In Norddeutschland hat sie sich in den Sudeten, doch nur in unbedeutender Verbreitung, erhalten; sie hat sich hier auch später kein größeres Areal zu erwerben vermocht. Weiter im Westen hat sie sich in Norddeutschland an einer größeren Anzahl Stellen als *Viola lutea* erhalten können, aber wie diese nur auf schwermetallhaltigem Boden. Ihre weiteren Schicksale gleichen denen von *Viola lutea*; wo ihr schwermetallhaltiger Boden in größerer Ausdehnung zur Verfügung stand, hat sie sich überall recht bedeutend — wenn auch wohl nirgends bis zu ihren natürlichen Grenzen — spontan ausgebreitet. Eine erhebliche Änderung ihrer morphologischen Eigenschaften scheint sie nirgends erfahren zu haben. Die Individuen variieren zwar in der Größe — diese scheint im allgemeinen nach Westen hin zuzunehmen — und in der Stärke ihrer Behaarung, doch habe ich keine konstanten Unterschiede auffinden können.

Wir haben in Norddeutschland außer den beiden soeben behandelten Arten noch zwei, die hier sich in derselben Zeit wie diese angesiedelt haben und auch strichweise ausschließlich auf schwermetallhaltigem Boden oder in seiner Nähe wachsen, die aber in anderen norddeutschen Gegenden auch auf anderem Boden vorkommen; es sind dies *Thlaspi alpestre* L.³³⁾ und *Arabis Halleri* L.

Über das Vorkommen von *Thlaspi alpestre* bei Osnabrück und Aachen, wo es überall mit *Alsine verna* zusammenwächst, habe ich schon gesprochen. Bei Blankenrode scheint es nicht vorzukommen. Es ist aber im südlichen Westfalen an zwei anderen Örtlichkeiten — wohl nicht auf schwermetallhaltigem Boden —: bei Medebach und Ramsbeck (südöstlich von Meschede) beobachtet worden. Südlich von der Linie Aachen-Medebach³⁴⁾ wächst es in der Rheinprovinz und in der Provinz Hessen-Nassau in mehreren Strichen — z. T. sicher ohne schwermetallhaltigen Boden —: in der Eifel, auf dem Hunsrück, in der Nähe der Ahr, des Rheines, der Nahe, der unteren

³²⁾ An eine Einwanderung aus Ungarn, wo sich die Art nach der vierten Eiszeit an höhere Wärme angepaßt hat, nach der fünften Eiszeit läßt sich nicht denken; vergl. SCHULZ, Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzen-
decke Mitteleuropas nördlich der Alpen S. 42.

³³⁾ LINNÉ'S Diagnose seines *Thlaspi alpestre* paßt nur auf einen Teil der Formen, die man gewöhnlich unter der Bezeichnung „*Thlaspi alpestre* L.“ zusammenfaßt, doch bezweifle ich, daß — wie es ROUY und FOUCAUD, Flore de France Bd. 2 (1895) S. 147 annehmen — LINNÉ unter *Thlaspi alpestre* nur *Thlaspi brachypetalum* Jord. verstanden hat.

³⁴⁾ Nördlich von Aachen und Osnabrück kommt es in Deutschland nicht vor.

Lahn und der Dill sowie an der Eder bei Battenberg. In dem östlich von Osnabrück, Westfalen und Hessen-Nassau gelegenen Teile Norddeutschlands scheint *Thlaspi alpestre* erst wieder in der Nähe der oberen Saale bei Ebersdorf und Schleiz vorzukommen.³⁵⁾ Es wächst weiter östlich hiervon im Vogtlande, im Erzgebirge — hier ist es sehr verbreitet — und im Elbsandsteingebirge sowie in ihrem nördlichen Vorlande, namentlich im Elbe- und im Muldetale und in deren Nähe; in diesem Tale geht es bis zur Mündung der Mulde, in jenem geht es bis zur Gegend von Barby abwärts. Das Erzgebirge ist reich an erzhaltigem Boden, und *Thlaspi alpestre* wächst hier auch auf solchem, vorzüglich auf Halden. Die im Erzgebirge entspringenden Ströme führen schwermetallhaltigen Kies und Sand, doch dürfte das Vorkommen von *Thlaspi alpestre* nicht hiervon abhängig sein. Östlich von der Elbegegend wächst *Thlaspi alpestre* bei Elsterwerda, Finsterwalde und Spremberg, und dann an einer Anzahl Stellen im Vorlande der Sudeten von der Neisse (Görlitz) bis zum Bober (abwärts bis Bunzlau), sowie in der Nähe der Glatzer Neisse bei Kamenz, Reichenstein und Patschkau. Auch hier ist sein Vorkommen wohl nicht an das von Schwermetallen gebunden, die sich ja im Kiese mancher der Sudetenströme finden.

In Süddeutschland ist *Thlaspi alpestre* wenig verbreitet. Es scheint nur links des Rheines in den Vogesen und in der Pfalz, rechts des Rheines im Schwarzwalde beobachtet zu sein.

Arabis Halleri fehlt bei Osnabrück, wächst aber bei Blankenrode und ist im südlichen Westfalen sonst noch bei Brilon (an mehreren Stellen, z. B. an den Galmeilinden zwischen der Stadt und dem Drübel, auf Halden einer eingegangenen Zeche), am Fuße der Bruchhauser Steine und an mehreren Stellen bei Ramsbeck, z. T. auf schwermetallhaltigem Boden³⁶⁾ beobachtet worden. In der Rheinprovinz scheint *Arabis Halleri* nicht

³⁵⁾ Die übrigen Angaben des Vorkommens von *Thlaspi alpestre* im Saalebezirke beruhen wohl auf Irrtum.

³⁶⁾ Über das Vorkommen von *Arabis Halleri* in den Tälern der Elpe und Hormecke bei Ramsbeck sagt ANDRAE (Verhandlungen d. naturh. Vereins d. preuß. Rheinlande und Westfalens Jahrg. 39 (1882) Correspondenzbl. Seite 108—109): „Herr Geh. Bergrat Fabricius übergab mir bereits im Herbst vorigen Jahres getrocknete Pflanzen [von *Arabis Halleri*] aus dem Elpetal in Westfalen, die dort unter dem Trivialnamen Er z b l u m e n bekannt sind, mit dem Wunsche, mich über die botanisch-systematische Bezeichnung derselben zu äußern. Die Pflanze erscheint nämlich in den Tälern der Hormecke und Elpe im Quellgebiet der Ruhr stellenweise so massenhaft, daß die dortigen Wiesenbesitzer dadurch an eine Verschlechterung ihrer Wiesen glauben, was dann wieder insofern dem dortselbst umgehenden Zinkbergbau beigemessen wird, als die den Bächen zugeführten metallhaltigen Grubenwässer eine außerordentliche Entwicklung der Pflanze begünstigen sollen. Ja man betrachtet in dieser Gegend ihr Vorkommen geradezu als ein Anzeichen für den Zinkgehalt des Bodens.“

vorzukommen. Sie tritt in Norddeutschland östlich von Westfalen zunächst³⁷⁾ im Oberharze³⁸⁾ und an seinem Rande auf. In den Harztälern und am Harzrande wächst sie meist mit *Alsine verna* zusammen; wie diese geht auch sie an einigen Harzströmen weit in das Vorland — an der Oker bis Braunschweig, an der Innerste und Leine bis Hildesheim und Hannover — hinaus. Sie steigt aber viel höher aufwärts als *Alsine verna*, im Brockengebirge bis auf den Brockengipfel. Östlich vom Brocken ist sie im Harze seltener, sie wächst hier z. B. im Holtemmetale und seinen Nebentälern, in den Bodetälern, im Selketale, im Baere- und Zorgetale und im Wiedatale. Östlich vom Harze ist *Arabis Halleri* an der oberen Saale bei Burgk und Saalburg beobachtet worden. Jenseits der Saale hat sie in der Elbegegend und westlich von dieser ungefähr dieselbe Verbreitung wie *Thlaspi alpestre*; mit diesem zusammen geht sie an der Mulde bis zu deren Mündung und an der Elbe bis zur Gegend von Barby und Magdeburg. Jenseits der Elbe kommt sie im Elbegebiete aber abweichend von *Thlaspi alpestre* in der sächsischen Oberlausitz vor. Östlich vom Elbegebiete ist *Arabis Halleri* in den Sudeten, in denen sie bis über die Waldgrenze aufsteigt, weit verbreitet. Im Vorlande der Sudeten ist sie häufiger als *Thlaspi alpestre*. Wie dieses geht sie in der Nähe der Neisse bis Görlitz, in der Nähe des Bobers bis Bunzlau. Sie kommt dann auch weiter im Osten bei Striegau und Schweidnitz vor und tritt, abweichend von *Thlaspi alpestre*, auch im östlichen Oberschlesien — nördlich von der Oder — auf. Hier, wo sie weit verbreitet ist, wächst sie viel auf Halden des Bergbaus.

In Süddeutschland scheint *Arabis Halleri* nur im Bayrischen Walde und bei Regensburg beobachtet worden zu sein.

Es läßt sich nicht erkennen, ob *Thlaspi alpestre* und *Arabis Halleri* in der vierten Eiszeit in den nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teil Mitteleuropas nur aus den Alpen — und Karpaten — oder von hier und aus dem arktischen Gebiete — wo beide offenbar ihre Heimat haben — eingewandert sind. Auch das läßt sich nicht erkennen, wie weit beide Arten am Ende dieser Eiszeit in Deutschland verbreitet waren. Ihre ungleiche Verbreitung³⁹⁾ in Deutschland scheint mir aber dafür zu sprechen, daß sie damals hier längst nicht bis zu ihren natürlichen Grenzen vorgedrungen waren.

³⁷⁾ Nach MÖLLER, Flora von Nordwest-Thüringen (1873) S. 58, soll sie allerdings auch im Werratal am Heldrasteine beobachtet worden sein.

³⁸⁾ Hier wurde sie 1738 von HALLER entdeckt und als neue Art: *Sisymbrium, foliis imis Barbareae, superioribus integris dentatis*, beschrieben und abgebildet; vergl. HALLER, Observationes botanicae ex itinere in sylvam Hercyniam suscepto, Opuscula botanica (1749) S. 75 u. f. (100—103 u. Taf.)

³⁹⁾ Namentlich das Fehlen von *Thlaspi alpestre* im Harze ist auffällig. Es beruht wohl schwerlich auf einem Aussterben in der Folgezeit, namentlich in der Zeit zwischen der vierten und der fünften Eiszeit.

Thlaspi alpestre hat sich im Westen bei Aachen und Osnabrück auf erzhaltigem Boden erhalten und an ihn vollkommen angepaßt. Von seiner Anpassung und späteren Ausbreitung gilt dasselbe wie von der von *Alsine verna*. Es hat sich aber auch weiter im Süden auf nicht schwermetallhaltigem Boden, offenbar an mehreren Stellen, erhalten, an höhere Wärme angepaßt und dann ausgebreitet. Wo diese Erhaltungsstellen lagen, wie und wann die Neuausbreitung, die ohne Zweifel durch eine ein- oder mehrmalige Arealverkleinerung unterbrochen wurde, vor sich ging, darüber läßt sich etwas Bestimmtes nicht sagen. Weiter im Osten hat sich *Thlaspi alpestre* in Norddeutschland vielleicht nur im Erzgebirge und im Vorlande der Sudeten erhalten und von seinen Erhaltungsstellen in der Folgezeit ausgebreitet. Wie sich die Neuausbreitung auf die auf die vierte Eiszeit folgenden Zeitabschnitte verteilt, darüber läßt sich etwas Genaueres nicht sagen.

Es läßt sich auch nicht sagen, ob *Thlaspi alpestre* bei seiner Einwanderung und Ansiedlung in Deutschland eine völlige systematische Einheit war, ob also die Unterschiede zwischen den Individuen mancher deutschen Wohnstätten und der Hauptmasse der Individuen schon bei der Ansiedlung bestanden oder sich erst nach dieser ausgebildet haben.

An der Mehrzahl der deutschen Wohnstätten von *Thlaspi alpestre* scheinen die meisten Individuen nach dem — einmaligen — Blühen abzusterben.⁴⁰⁾ Sie blühen meist im zweiten Jahre, vereinzelt aber erst im dritten Jahre, entwickeln dann jedoch im zweiten Jahre manchmal recht zahlreiche, aber nur kurze „Stämmchen“. Nur selten entwickeln die Individuen nach dem Blühen neue, im nächsten Jahre zum Blühen gelangende Sprosse.⁴¹⁾ Die Osnabrücker Individuen jedoch, die meist recht klein sind, scheinen allgemein ausdauernd zu sein. Ihre Stämmchen sind recht lang; die Pflanze nähert sich hierdurch *Thlaspi montanum*. Auch dadurch ist sie diesem ähnlich, daß jedes Fach ihrer Schote — die in der Gestalt von der von *Thl. montanum* recht abweicht — meist nur zwei bis vier Samen enthält;⁴²⁾ es enthält dieses bei *Thl. montanum* meist zwei, bei der gewöhnlichen Form von *Thl. alpestre* meist 4—6 Samen.

⁴⁰⁾ In den deutschen floristischen Schriften wird *Thlaspi alpestre* meist als ausdauernd bezeichnet.

⁴¹⁾ Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Apothekenbesitzer Joh. FELD in Medebach, dem ich auch instruktive Exemplare von dem einen der von ihm entdeckten Medebacher Fundorte verdanke, können sich — an moosigen Stellen — an fruchttragenden Stengel weit oberhalb seiner Basis neue Sprosse entwickeln, die sich bewurzeln.

⁴²⁾ Manche Individuen haben fast in allen Fächern nur zwei Samen. Ich konnte durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Referendars Otto KOENEN eine größere Anzahl von Fruchtextemplaren untersuchen. Ich selbst habe *Thlaspi alpestre* bei Osnabrück in letzter Zeit nur in der Blütezeit gesehen.

Die Osnabrücker Pflanze hat aber viel kleinere Blüten als *Thl. montanum*. Ihre lila angehauchten Blütenblätter sind meist ein wenig länger als die Staubgefäße. Ihr Griffel ist meist so lang oder etwas kürzer, seltener etwas länger als die Ausbuchtung des ausgewachsenen Fruchtknotens.

Die Osnabrücker Pflanze kann m. E. ebensogut wie die der Aachener Gegend⁴³⁾ als selbständige Lokalform betrachtet und benannt werden.

Arabis Halleri hat sich im südlichen Westfalen vielleicht nur auf schwermetallhaltigem Boden erhalten und später von solchen Stellen aus auch nach Örtlichkeiten mit nicht schwermetallhaltigem Boden ausgebreitet. Zum Teil ist ihre Ausbreitung in diesem Striche offenbar unter dem Einflusse der Kultur erfolgt; an die näher bezeichnete Fundstelle bei Brilon scheint sie auf diese Weise gelangt zu sein, an einen Teil ihrer Fundstellen in der Gegend von Ramsbeck und an die Dortmunder Zinkhütte⁴⁴⁾ ist sie sicher auf diese Weise gelangt.

Im Harze hat sie sich wahrscheinlich auf Boden mit Schwermetallen und auf solchem ohne diese erhalten. Ihr heutiges Areal in diesem Gebirge wie das in den böhmischen Randgebirgen und in deren Vorlande hat sich *Arabis Halleri* im wesentlichen wohl erst in der fünften Eiszeit und nach dieser erworben. Betreffs der Zeit ihrer Ausbreitung gilt das bei *Thlaspi alpestre* Gesagte. Auf dem schwermetallhaltigen Boden Oberschlesiens hat sie sich wohl schon in der vierten Eiszeit angesiedelt.

Arabis Halleri variiert in der Länge und Haltung des Stengels, in der Form und der Stellung der Blätter, in der Behaarung u. s. w. recht erheblich, doch ist diese Variation von der Beschaffenheit der Wohnstätte abhängig. Man kann dies sehr schön im Muldentale zwischen Eilenburg und Groitsch beobachten, wo *Arabis Halleri* im Überschwemmungsgebiete sehr häufig ist.

Außer diesen Arten, deren Ansiedlung in Deutschland höchst wahrscheinlich in die vierte Eiszeit fällt, gibt es nun in Deutschland auch schwermetallhaltigen Boden bewohnende Phanerogamen, deren Ansiedlung in Deutschland sicher in einem anderen Zeitabschnitte stattgefunden hat, oder über deren Ansiedlungszeit sich etwas Bestimmteres nicht sagen läßt.

Zu den letzteren gehört *Armeria Halleri* Wallroth, die erst 1844 von WALLROTH von *Armeria vulgaris* Willd. abgetrennt wurde.⁴⁵⁾ Sie scheint in Mitteldeutschland endemisch zu sein und hier nur im Oberharze und an seinem Rande — nach Osten bis Ilsenburg und Wieda — sowie im Tale der Innerste bis unterhalb von Hildesheim und in dem der Oker bis Schladen vorzukommen. Sie wächst fast in allen Fällen —

⁴³⁾ Betreffs dieser Form, *Thlaspi alpestre calamitare* Lej., vergl. WIRTGEN, Flora d. Preuß. Rheinlande Bd. 1 (1870) S. 190, und CRÉPIN, Manuel de la flore de Belgique 5. Aufl. (1884) S. 70.

⁴⁴⁾ Vergl. FRANCK, Flora d. näheren Umgebung der Stadt Dortmund, 2. Aufl. (1890) S. 48.

⁴⁵⁾ WALLROTH, Beiträge zur Botanik Bd. 1. Heft 2 (1844) S. 194.

so auch auf dem Kahnstein bei Langelsheim — zusammen mit *Alsine verna*, die aber häufiger ist. Wie diese verdankt sie ihr heutiges Areal also in der Hauptsache der Beihilfe des Menschen. Über die Zeit ihrer Ansiedlung im Harze lassen sich keine bestimmten Angaben machen. Ebenso läßt sich nichts Bestimmtes darüber sagen, ob sie sich erst im Harze aus *Armeria vulgaris* Willd. entwickelt hat, oder ob sie bereits in ihrem heutigen Aussehen oder einem diesem ähnlichen in den Harz eingewandert und dann außerhalb des Harzes ausgestorben ist.⁴⁶⁾

Nach WALLROTH unterscheidet sich *Armeria Halleri* von der Hauptmasse der Individuen von *Armeria vulgaris* Willd., die nach seiner Ansicht eine besondere — von ihm *A. campestris* genannte — Art bilden, hauptsächlich durch stets kahlen, niedrigeren Schaft, schmalere und kürzere Blätter, kleinere, wenigblütige Blütenköpfe, die Form der Hüllblätter des Blütenkopfes — von diesen sind die äußeren von jeder Verlängerung abgeneigt, daher aus einem breiten, eiförmigen Grunde kurz zugespitzt, krautartig, weit kleiner als allè übrigen, kaum halb so breit als die nächstfolgenden rundlich eiförmigen, mit einem breiten bräunlichen Hautrande eingefalsten und noch einmal so kurz als die inneren verkehrt-eiförmigen, vorn breitrandigen, fast gerade abgestutzten, in der Mitte rötlich gefärbten Blättchen — und purpurrote Blüten. Ich kann WALLROTHs Angaben — die von den meisten Harzfloristen wiederholt werden — nicht vollständig beistimmen.⁴⁷⁾ Die Blätter sind vielfach recht breit und lang, die Blüten-

⁴⁶⁾ Nach ROUY, Flore de France Bd. 10 (1908) S. 168, ist *Armeria Halleri* nahe verwandt mit *A. Mülleri* Huet du Pav., die bisher nur in den Pyrenäen (z. T. in bedeutender Höhe über dem Meere) beobachtet worden ist; diese ist nach seiner Meinung eine Unterart von *Armeria Halleri*. Wenn dies richtig ist, so kann man annehmen, daß *Armeria Halleri* sich in der vierten Eiszeit im Harze angesiedelt hat und darauf — in ihrem ursprünglichen Aussehen — außerhalb dieses Gebirges ausgestorben ist. Meines Erachtens sind jedoch *Armeria Mülleri*, *A. Halleri*, *A. bottendorfensis*, *A. campestris* usw. direkte, aber ungleichalte Nachkommen einer ausgestorbenen Art, die ihre Heimat im arktischen Gebiete hat. *A. Halleri* und *A. bottendorfensis* sind aus dieser wahrscheinlich erst in der vierten Eiszeit — in ihren heutigen Wohngebieten — entstanden.

⁴⁷⁾ Meine Behauptungen gründen sich auf Untersuchung zahlreicher Exemplare von den von WALLROTH (a. a. O.) angegebenen Fundstellen seiner *Armeria Halleri*: „Auf freien Grasplätzen des westlichen Harzes, besonders verbreitet in der Gegend von Herzberg und hier auch schon vor 100 Jahren von dem großen Haller als zweifelhafte, aber zur Beachtung empfohlene Pflanze im Siebertale aufgefunden, außerdem auch anderwärts, z. B. bei Badenhausen, allenthalben aber unter denselben habituellen Verhältnissen und zwar schon in den ersten Tagen des Maimonates gewöhnlich in Gesellschaft der sich kaum entwickelnden *Primula veris* und der *Luzula pilosa* blühend.“ Meine Behauptungen gelten aber auch für die übrigen Fundorte von *Armeria Halleri*, die mir fast alle aus eigener Anschauung bekannt sind.

köpfe sind nicht selten größer als die von manchen Lokalformen von *Armeria campestris*, und die äußeren Hüllblätter sind häufig ebenso lang oder sogar etwas länger, nicht nur als die folgenden, sondern sogar als die innersten, und recht breit. Dennoch macht *Armeria Halleri* einen durchaus selbständigen Eindruck. Sie ist jedoch mit der im östlicheren Deutschland — vom Nord- und Ostrande des Harzes ab — weit verbreiteten *Armeria campestris* Wallr., die in zahlreiche, aber nur unbedeutend voneinander abweichende Formen zerfällt, durch Zwischenformen verbunden.⁴⁸⁾ Die interessanteste von diesen wächst mit *Alsine verna* zusammen an deren Wohnstätten bei Bottendorf. Sie ist — namentlich auf dem Porphyrkonglomerat, wo sie überhaupt am ausgeprägtesten ist — sehr niedrig, hat schmale Blätter und ihre Hüllblätter gleichen den Hüllblättern von *Armeria Halleri*. Sie hat aber, namentlich auf den Gliedern der Zechsteinformation, vielfach eine hellere Blütenfarbe, und ihre Stengel sind unten meist recht dicht behaart. Sie kann meines Erachtens nicht zu *Armeria Halleri*, aber auch nicht zu *A. campestris* gerechnet werden, sondern sie muß als eine systematisch beiden gleichwertige Sippe — die *Armeria bottendorfensis* genannt werden kann — betrachtet werden.⁴⁹⁾ Sie hat sich an ihrer Wohnstätte wahrscheinlich in demselben Zeitabschnitte wie *Armeria Halleri* im Harze angesiedelt. Näher steht *Armeria campestris* eine Form, die ich bis jetzt nur am Galgenberge bei Hornburg — südöstlich von Eisleben — in Flurmaten, deren Boden von Zechstein und vorzüglich von stark kupferhaltigem Porphyrkonglomerat des Oberrotliegenden gebildet wird, beobachtet habe. Ihre Stengel sind sehr niedrig und unten behaart. Sie hat große Blütenköpfe, deren Hüllblätter meist denen von *A. Halleri* gleichen, hin und wieder aber recht lang sind, und deren Blüten kräftig gefärbt sind. Es dürfte das Richtigste sein, diese Form als selbständige Lokalform zu dem Formenkreise *Armeria campestris* zu ziehen und *A. e. hornburgensis* zu nennen.

Im und am nördlichen Oberharze, vorzüglich im Innerste- und Okertale, finden sich recht viele Individuen, die zwischen *Armeria Halleri* und *A. campestris* vermitteln. Vielleicht handelt es sich bei diesen um Bastarde zwischen *A. Halleri* und *A. campestris*, deren Areale hier ineinandergreifen.

Übrigens hat HALLER — vergl. HALLER, Opuscula S. 117, 118 — diese Art durchaus nicht für eine „zweifelhafte, aber zur Beachtung empfohlene Pflanze,“ sondern für *Statice*, d. h. *Armeria vulgaris* Willd. erklärt; vergl. hierzu auch die von ihm herausgegebene 3. Auflage von RUPPs Flora Jencensis (1745) S. 96.

⁴⁸⁾ *Armeria Halleri* beginnt in günstigen Jahren schon Ende April zu blühen; leider ist mir der Beginn der Blütezeit der Zwischenformen nicht bekannt.

⁴⁹⁾ Alle drei werden wohl am richtigsten als Unterarten von *Armeria vulgaris* Willd. bezeichnet.

Die Pflanzen, die in dem Schwermetallgebiete vom Ostharme bis zur Saale auf schwermetallhaltigem Boden — meist auf Halden des Kupferschieferbergbaues — wachsen, gehören zu *Armeria campestris*, die von der Saale ab nach Osten hin auch auf Boden ohne Schwermetalle häufig ist. Die Pflanze des schwermetallhaltigen Bodens hat sich auch, doch nicht überall gleichmäßig, an höheren Kalkgehalt des Bodens angepaßt, tritt viel auf Zechsteinkalk in der Nähe von Halden, auch wo dieser nicht metallhaltig zu sein scheint, auf, geht aber meist nicht oder nur spärlich auf kalkarmen nicht metallhaltigen Boden über, auf dem *A. campestris* von der Saale ab nach Osten hin sehr verbreitet ist.

Westlich und südwestlich vom Harze ist *Armeria vulgaris* bis zur Westgrenze Deutschlands, bis zum Main — in dessen Nähe sie mehrfach vorkommt — und zur Nahe nur an wenigen Stellen — bei Bennungen, Tilleda und Ichstedt südlich von der Helme, bei Eisenach⁵⁰⁾ und Salzungen, bei Gießen, bei Hilchenbach (Müsen) und Paderborn,⁵¹⁾ in der Nähe des Rheines bei Düsseldorf und Koblenz, sowie links des Rheines bei Euskirchen, Münstereifel und in der Umgebung von Aachen —, deren Vegetationsboden z. T. Schwermetalle enthält, beobachtet worden. Die von mir gesehenen Pflanzen dieser Örtlichkeiten, auch die in mancher Hinsicht interessanten der Aachener Gegend, müssen wohl alle zu *Armeria campestris* gerechnet werden. Wie lange diese an den genannten Örtlichkeiten lebt, darüber läßt sich nichts Bestimmtes sagen.

Wohl an allen Örtlichkeiten, deren Vegetationsboden Schwermetalle enthält — im westlicheren Deutschland außer in der Umgebung von Aachen, bei Osnabrück und Blankenrode auch am Ittenberge bei Marsberg, und zwar hier auf kupferhaltigem Felsboden —, wächst *Silene vulgaris* (Mch.). Ihre Blätter sind an diesen Örtlichkeiten meist, vielfach sogar erheblich schmäler als die der Pflanzen des nicht schwermetallhaltigen Bodens, doch kommen hier fast überall auch die normale Form und Übergänge zu dieser vor. Die schmalblättrigen Individuen werden gewöhnlich als Varietät *angustifolia* Koch von *Silene vulgaris* bezeichnet.⁵²⁾ Am ausgeprägtesten ist diese Varietät stellenweise in der Grafschaft Mansfeld. Sie weicht hier vielfach auch in der Blütezeit von der normalen *Silene vulgaris* ab und scheint ihre Eigenschaften in der Kultur nicht zu verlieren. *Silene vulgaris* gehört zu den Arten, die in Deutschland in sehr verschiedenen Zeitabschnitten von der vierten Eiszeit ab eingewandert sind. Wahrscheinlich leben von allen den verschiedenzeitlichen Einwanderergruppen noch gegenwärtig Nachkommen in Deutschland. Ein Teil wenigstens der heute auf schwermetallhaltigem Boden lebenden In-

⁵⁰⁾ Ob sicher?

⁵¹⁾ Sonst scheint sie in Westfalen nicht zu wachsen. Auf die nördlich von Westfalen vorkommende *Armeria vulgaris* will ich hier nicht eingehen.

⁵²⁾ Richtiger wohl De Candolle, Koch; vergl. MERTENS und KOCH, Deutschlands Flora Bd. 3 (1831) S. 236.

dividuen von ihr dürfte von gleichzeitig mit *Viola lutea* und *Alsine verna* in Deutschland eingewanderten Individuengruppenreihen abstammen. Die Varietät *angustifolia* ist wohl überall erst auf dem schwermetallhaltigen Boden entstanden; ihr heutiges Areal verdankt sie im wesentlichen der Beihilfe des Menschen.

Sicher in spätere Zeit, und zwar in die Zeit nach der fünften Eiszeit, fällt dagegen die Ansiedlung von *Silene Otites* in Deutschland, wo sie in einigen Gegenden des Saalebezirkes wahrscheinlich nur auf schwermetallhaltigem Boden und in seiner nächsten Nähe wächst, und auch in anderen Gegenden dieses Bezirkes gern auf solchem Boden lebt. Ich will hier auf diese Art nicht näher eingehen.⁵³⁾

⁵³⁾ Näheres über die Verbreitung dieser Art in Mitteldeutschland enthält der erste Band meines Werkes über „Die pflanzengeographischen Verhältnisse Mitteldeutschlands.“

Über die Pflanzen und ihre Namen im Plattdeutschen des Münsterlandes.

Von Karl WAGENFELD-Münster.

Über die Pflanzen im Plattdeutschen zu schreiben dürfte wohl nicht ganz überflüssig sein, da gerade die plattdeutschen Pflanzennamen und was an altem Sprachgut an ihnen haftet, durch Schule und Leben überaus stark bedroht sind. Die Schule lehrt die hochdeutschen bzw. botanischen Namen, und die bodenständigen Bezeichnungen geraten in Vergessenheit, und was Sprichwörter und Redensarten mit plattdeutschen Pflanzennamen sagen, wird leerer Schall und geht mit der Zeit verloren.

Das Hauptgewicht soll im Folgenden auf die plattdeutschen Namen gelegt werden. Neben den Namen mögen auch die bekanntesten Sprichwörter und Redensarten Platz finden, die auf die Pflanzen Bezug haben. Gestreift werden kann nur hier und da die Bedeutung der Pflanzen im Aberglauben und — in dem Glauben des Volkes — als Heilmittel. Die Aussprüche und Regeln landwirtschaftlicher Volksweisheit finden ebenfalls Berücksichtigung.

Eine abgeschlossene Arbeit über Pflanzennamen kann nur für ein kleines, eng umgrenztes Gebiet geliefert werden, denn die Namen sind häufig in selbst nahe zusammenliegenden Orten für dieselbe Pflanze verschieden, oft hat aber auch die Pflanze am selben Orte verschiedene Namen. Nicht selten bezeichnet auch derselbe Name verschiedene Pflanzen, die sich häufig ganz fernstehen, dann aber auch oft nahe verwandte Arten, die entweder gar nicht unterschieden werden, oder höchstens durch ein Adjektiv, graute, kleine — witte, raude — wilde, tamme — u. a.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresbericht des Westfälischen Provinzial-Vereins für Wissenschaft und Kunst](#)

Jahr/Year: 1911-1912

Band/Volume: [40_1911-1912](#)

Autor(en)/Author(s): Schulz August [Albert Heinrich]

Artikel/Article: [Über die auf schwermetallhaltigem Boden wachsenden Phanerogamen Deutschlands. 209-227](#)