Die Verbreitung von *Arabis sagittata* in Deutschland. Ergebnisse einer Herbarstudie

THOMAS GREGOR & RALF HAND

Zusammenfassung: Als Ergebnis einer Herbarstudie wird erstmals eine deutschlandweite Verbreitungskarte für *Arabis sagittata* vorgestellt. Die zerstreuten Vorkommen liegen vornehmlich im Mittelgebirgsraum und in Beckenlandschaften nördlich bis zur Mittelgebirgsschwelle. Isolierte Einzelfundstellen gibt es zudem im Norddeutschen Tiefland. Die Ergebnisse weichen regional vom Datenstand publizierter Angaben ab. Dies dürfte teilweise auf Verwechslungen mit *A. hirsuta* beruhen, aber auch der unzureichenden Dokumentation von Herbarmaterial in öffentlichen und zugänglichen Privatherbarien. Insgesamt lässt die Studie jedoch vermuten, dass das Potenzial von Herbarien für die Erstellung von Verbreitungskarten kritischer Sippen bei weitem nicht ausgeschöpft wird.

Abstract: **Distribution of *Arabis sagittata* in Germany. Results of a herbarium study.** *A. sagittata*, a critical and much neglected element of Germany's flora, proved to be a rare taxon with scattered occurrences in the southern and central parts of the country. Due to misidentifications and neglect of herbarium vouchers, specimen based data differ from published records. Both data sets have been combined in showing a first distribution map for Germany. Obviously, the three indigenous taxa of the *A. hirsuta* group (*A. hirsuta*, *A. nemorensis*, *A. sagittata*) are often misidentified. It is recommended that records of *A. sagittata* should be based on herbarium specimens only. This study shows that herbaria play an important role in creating distribution maps and that their use is far from being utilized to its full potential.

Thomas Gregor, Siebertshof 22,
36110 Schlitz;
gregor.wolf@online.de

Ralf Hand, Wartburgstraße 52,
10823 Berlin;
ralfhand@gmx.de

1. Einleitung

Die Flora Deutschlands kann ohne Zweifel zu den bestuntersuchten weltweit gerechnet werden. Dennoch ist sie reich an den so genannten kritischen Sippen. Dieser nicht klar definierbaren Gruppe von Taxa gehören in erster Linie Gattungen mit agamospermen Vertretern an. Hinzu kommt jedoch ein Spektrum an Sippen aus diversen Familien, die durch den Aufschwung der Beschäftigung mit Apomikten in der deutschen Floristik in den letzten Jahren ein wenig aus dem Fokus des Interesses gerückt sind. Für sie fehlt in aller Regel eine moderne Revision, die sich idealerweise auf das Gesamtareal bezieht. Vielfach handelt es sich um kryptische Taxa, die sich wegen diffiziler Merkmale einer Erfassung entziehen. Es gibt jedoch auch Fälle, in denen seit mehreren Jahrzehnten umfassende Bearbeitungen existieren, ohne dass es zu Fortschritten der Kenntnisse in der Floristik kam. Die Gründe hierfür sind vielschichtig. Mangelnde Umsetzung der Forschungsresultate in kurz gefasste Schlüssel, schwer erfassbare Merkmale und die Fehldeutung der Resultate sind potenzielle Quellen der Missverständnisse.

Ein Beispiel ist die Pfeilblättrige Gänsekresse, *Arabis sagittata*. Probleme rühren möglicherweise auch daher, dass in einigen Floen bei der Verschlüsselung der drei in Deutschland vorkommenden Sippen der Artengruppe nicht dem Schlüssel von TITZ (1969a) gefolgt wird. Er schlüsselt zunächst über die kompassnadelartigen Haare und die schmalen knotig-perlschnurförmigen Schoten *A. nemorensis* (seinerzeit noch *A. planisiliqua*) aus, das Artenpaar *A. hirsuta* und *A. sagittata* dann über Stellung und sonstige Ausgestaltung der Schoten. Diesem Prinzip folgen FISCHER & al. (2005), so dass dieser Schlüssel empfohlen werden kann.

Die Bestimmung der Arten kann diffizil sein, doch erlaubt das Vorhandensein völlig ausgereifter Schoten im Zusammenspiel mit diversen Tendenzmerkmalen in aller Regel

eine Determinierung. Wie bei allen kritischen Gruppen empfiehlt sich zur Einarbeitung die Durchsicht von Material größerer Herbarien. Vielleicht in weniger als 2–3 % der Fälle (bezogen auf Mitteleuropa einschließlich der Alpen) muss eine sichere Zuordnung selbst dann jedoch offen bleiben. Ganz so problematisch wie VOLLRATH & GERSTBERGER (2001) die Situation beschreiben, gestaltet sich die Ausgangslage somit nicht. Es bedarf jedoch einer gewissen Erfahrung mit der Art – in Gelände und Herbar. Zweifel am Artrang der Sippen erscheinen nicht begründet.

Die taxonomischen Ergebnisse der ausführlichen Untersuchungen und detailliert durch TITZ (1968, 1969a–c) dargestellten Ergebnisse langjähriger Studien können hier nur skizziert werden. Von den vier österreichischen Arten des *A.-hirsuta*-Aggregats – Teil der sieben Arten umfassenden „*A. hirsuta* group" der Flora Europaea (AKEROYD 1993) – sind das in Deutschland fehlende *A. sudetica* Tausch (= *A. allioni* DC.) und die Auenpflanze *A. nemorensis* (= *A. planisiliqua* auct.) durch kahle bzw. mit ungestielten Kompasshaaren bedeckte Stängel leicht erkennbar. *A. hirsuta* und *A. sagittata* sind morphologisch von den beiden vorgenannten Arten deutlich abgegrenzt, ähneln sich aber in hohem Maße. Wahrscheinlich ist die diploide *A. sagittata* an der Entstehung der tetraploiden *A. hirsuta* beteiligt gewesen. Titz ist es aber gelungen, insbesondere durch Fruchtmerkmale eine klare Trennung zwischen diesen beiden Sippen zu demonstrieren. Wahrscheinlich durch vorherrschende Selbstbestäubung, bestehen bei *A. hirsuta* und *A. sagittata* eine Vielzahl genetisch fixierter Typen, was zu einer großen Zahl von Taxa-Beschreibungen geführt hat. Soweit bekannt, hat aber keiner dieser Typen in Mitteleuropa eine zum Aufbau eines eigenen Areals ausreichende ökologische Isolation erreichen können.

2. Literaturdaten

Das historische Schrifttum ist reich an Angaben, aber auch Mutmaßungen über Vorkommen von *A. sagittata* in Deutschland. Stichprobenhafte Überprüfungen anhand von Herbarmaterial haben wiederholt den hohen Prozentsatz fehlbestimmter Pflanzen bestätigt. Die Interpretation historischer Quellen ist spekulativ und mit vielen Unsicherheiten behaftet. Die nachfolgende Übersicht beschränkt sich daher auf Atlas-Werke und eine Auswahl an Floren und Aufsätzen, die nach den grundlegenden Arbeiten von Walter Titz publiziert wurden. Zumindest potenziell war ab diesem Zeitpunkt eine klare taxonomische Referenz verfügbar, anhand derer eine sichere Bestimmung von Gänsekressen aus der weiteren Verwandtschaft von *A. hirsuta* hätte gelingen können. Vereinzelt wird auch ausdrücklich darauf Bezug genommen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung (Tab. 1) erfolgt eine Auflistung der Einzeldaten nach Bundesländern und innerhalb derselben nach aufsteigenden Messtischblattnummern (* = Nummer ergänzt; u = unbeständig). Angaben zum Quadrant oder feineren Erfassungseinheiten, in einigen Fällen auch zu genauen Fundortangaben können den Originalquellen entnommen werden; beim Zeitraum wird nur die aktuellste Periode erwähnt.

Tab. 1: Literaturdaten zur Verbreitung von *Arabis sagittata*; bei den Quellen wird der Kürze halber auf die Nennung von Gewährsleuten verzichtet. – Literature based records of *A. sagittata* from recent years.

TK 25	Zeitraum	Quelle
Baden-Württemberg:		
7021	1980	SEBALD (1990)
7324	1943	SEBALD (1990)
7422	1929, 1936	SEBALD (1990)
7522	1890	SEBALD (1990)
Bayern:		
5527	–1945	SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990)
5932	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)

TK 25	Zeitraum	Quelle
5933	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6027	–1945	SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990)
6031	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6032	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6033	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6132	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6133	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6133	–1945	SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990), GATTERER & NEZADAL (2003)
6232	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6233	2001	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001), GATTERER & NEZADAL (2003)
6234	1881, 1895, 2001	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001), GATTERER & NEZADAL (2003)
6235	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6332	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6333	1892, 1945–1983, 2001	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001), GATTERER & NEZADAL (2003)
6334	1888, 1945–1983	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001), GATTERER & NEZADAL (2003)
6335	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6434	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6435	1880–1889	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001), GATTERER & NEZADAL (2003)
6534	1886, 1880	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001), GATTERER & NEZADAL (2003)
6535	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6734	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6833	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
6834	–1945	GATTERER & NEZADAL (2003)
7030*	–1982	FISCHER (1982)
7130*	–1982	FISCHER (1982)
7531	–1945	SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990)
7446	1995	VOLLRATH & GERSTBERGER (2001)
8337	1945–	SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990)

Zu den von VOLLRATH & GERSTBERGER (2001) für Blatt 6435 zitierten Belegen von A. Schwarz (ein Beleg als unsicher bestimmt bezeichnet) wurden zwei Dubletten in HBG und eine in PRC gefunden; die Pflanzen erwiesen sich als *A. hirsuta* zugehörig.

Brandenburg:

2948	1950–	BENKERT & al. (1996), irrtümlich für 2949
2949	1995	DENGLER (1995)

Niedersachsen:

4429	–1949	BENKERT & al. (1996)

Nordrhein-Westfalen:

3917	1999–2005	HAEUPLER & al. (2003), KULBROCK & al. (2006)
4513	1980–	JAGEL (1999), HAEUPLER & al. (2003), MIEDERS (2006)
4516	1980–	JAGEL (1999), HAEUPLER & al. (2003)
4603	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
4605	1900–1944	DÜLL & KUTZELNIGG (1987), HAEUPLER & al. (2003)
4606	1945–1979	HAEUPLER & al. (2003)
4607	1945–1979	DÜLL & KUTZELNIGG (1987), HAEUPLER & al. (2003)
4612u	1980–	JAGEL (1999), HAEUPLER & al. (2003), MIEDERS (2006)
4613	1980–	JAGEL (1999), HAEUPLER & al. (2003), MIEDERS (2006)
4705	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
4706	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
4713u	1980–	JAGEL (1999), HAEUPLER & al. (2003), MIEDERS (2006)
4813	1980–	JAGEL (1999), HAEUPLER & al. (2003)
5306	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
5309	1900–1944	HAEUPLER & al. (2003)
5405	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
5406	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
5505	1980–	HAEUPLER & al. (2003)

TK 25	Zeitraum	Quelle
5506	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
5605	1980–	HAEUPLER & al. (2003)
5606	1980–	HAEUPLER & al. (2003)

Zu weiteren Fehlangaben aus dem Münsterland siehe JAGEL (1999) und für die Blätter 3710, 3712, 3713 und 4218 siehe HAEUPLER & al. (2003).

Rheinland-Pfalz:		
6416	–1950	LANG & WOLFF (1993)
6514	–1950	LANG & WOLFF (1993)
6516	–1950	LANG & WOLFF (1993)
6815	–1950	LANG & WOLFF (1993)
Sachsen:		
4942	1950–1989	HARDTKE & IHL (2000)
5047	1950–1989	HARDTKE & IHL (2000)
5050	1990–1999	BENKERT & al. (1996), HARDTKE & IHL (2000)
Sachsen-Anhalt:		
4135	–1949	HERDAM (1995), BENKERT & al. (1996)
4836	–1949	BENKERT & al. (1996)
Thüringen:		
4430	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
4431	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
4531	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
4626	1990–	KORSCH & al. (2002)
4629	1990–	KORSCH & al. (2002)
4630	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
4632	–1949	KORSCH & al. (2002)
4727	1990–	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
4827	1990–	KORSCH & al. (2002)
5033	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
5034	–1949	KORSCH & al. (2002)
5035	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
5131	–1949	BENKERT & al. (1996), KORSCH & al. (2002)
5429	1950–1989	KORSCH & al. (2002)

3. Ergebnisse der Herbarrevision

Grundlage dieser Studie ist die Sichtung des Herbarmaterials in folgenden Sammlungen (Abkürzungen nach HOLMGREN & al. 1990, sowie Online-Nachträge): B, DR, FR, G, GAT, GOET, HBG, HEID, JE, KASSEL, M, NHG, NHV, POLL, PRC, SAAR, STU, W, WIS, zudem die Privatsammlungen der Herren Dengler, Dunkel, Höcker, Korneck, Kulbrock, Meierott, Pusch, Reichert, Sander, Uhl, Weingart und Zahlheimer.

Wegen der häufigen Verwechslung aller drei Sippen der *A.-hirsuta*-Gruppe wurden von Ausnahmen abgesehen alle Belege gesichtet. Eine sichere Ansprache von *A. sagittata* wurde nur bei Belegen mit vollreifen Schoten vorgenommen: *A. sagittata* hat (1) mehr als 5 cm lange Schoten (bei *A. hirsuta* meist deutlich kürzer), (2) spätestens ab dem mittleren Drittel der Schotenlänge nicht mehr erkennbaren Mittelnerv (bei *A. hirsuta* oft bis zur Spitze durchlaufend) und (3) anliegende, aufrechte Schoten (bei *A. hirsuta* mehr oder weniger „unordentlich“ abstehend). Bei Belegen ohne reife Früchte kann durch Tendenzmerkmale eine „cf.-Bestimmung“ erreicht werden: (4) die Stängelblätter sind bei *A. sagittata* deutlich länger als die Stängelglieder, bei *A. hirsuta* kürzer bis gleichlang, (5) die Stängelglieder sind bei *A. sagittata* kürzer (oft unter 20 mm) als bei *A. hirsuta* (oft > 30 mm), (6) *A. sagittata* hat oft mehr als 30 Stängelblätter, *A. hirsuta* oft weniger als 20, (7) die

Blattöhrchen sind bei *A. sagittata* deutlicher (1–2 mm lang) ausgeprägt als bei *A. hirsuta* (0,5–1 mm). TITZ (1969) hat für die genannten und noch weitere Tendenzmerkmale eine Rechenanweisung, einen „Algorithmus", zur Bestimmung entwickelt. Vorsicht ist aber geboten; nach unserer Erfahrung kann *A. hirsuta* – wahrscheinlich unter sehr günstigen Bedingungen – vegetativ die Tracht von *A. sagittata* annehmen. Die gesondert ausgewiesenen Belege mit Verdacht auf *A. sagittata* stammen oft von Fundorten mit gesicherten Nachweisen. Andere Funde sollten anregen, an den erwähnten Stellen Überprüfungen vorzunehmen.

In der nachfolgenden Belegliste werden folgende Abkürzungen und Symbole verwendet:

*	Messtischblattangabe ergänzt
#	geographische Unschärfe der ergänzten Messtischblattangabe
T!	vom Monographen Titz geprüfter Beleg
M	Mischbeleg, es folgt das Epitheton der anderen Sippe(n)
?	Worte, Silben und Einzelbuchstaben nicht sicher entzifferbar
ibid.	ibidem, ebendort; mit vorigem Fundort identisch
s. d.	sine dato, ohne Sammeldatum
TK	Nummer der Topographischen Karte 1 : 25.000, p. p. mit feinerer Unterteilung

Die originale Sippenbezeichnung auf dem Etikett ist in Anführungszeichen gesetzt angeführt, unter anderem um die Suche nach Dubletten in anderen Herbarien zu erleichtern.

Baden-Württemberg: TK 6624* Steinbrüche oberhalb Dörzbach an der Jagst, 18.6.1886, *F. Förster*, „*A. hirsuta*" T! (M); TK 6717* auf torfhaltigen feuchten Wiesen bei Waghäusel, 06.1855, *Döll*, „*A. hirsuta* var. *genuina*", M: cf. *hirsuta* (HBG); von Waghaeusel, s. d., ex Hb. *Seubert* „*A. sagittata*" (HEID); TK 7021/1 Schreyerhof bei Mundelsheim, 26.6.1980, *S. Seybold 6542*, „*A. sagittata*" (STU); TK 7324/4 Steinbruchfels, Michelsberg Ostseite, 29.6.1943, *Mürdel*, „*A. hirsuta sagittata*", M: *hirsuta* & cf. *sagittata* (STU [2]); TK 7422/2 Gelber Fels – Teck, 27.6.1929, ex Hb. *J. Plankenhorn*, „*A. hirsuta*" (STU); TK 7422/3 Albrand am Weg von Dettingen-Erms bis Hohenneuffen, 25.6.1935, *K. Müller-Dornstadt*, „*A. hirsuta*" (STU [2]); TK 7520* Schwäbische Alb, Dettinger Roßberg, 2.7.1997, *F. Dunkel 14276*, „*A. sagittata*" (Hb. Dunkel); TK 7522* Urach im Elsachthal, 28.7.1890, *F. Hegelmaier*, „*A. sagittata*" (STU [2]); TK 8111/1 Grißheim W Neuenburg, 16.8.2006, 18.8.2006, 20.8.2006, 30.8.2006, *A. Uhl* [Beleg vom letzten Tag „cf."-Bestimmung] „*A.* cf. *sagittata* bzw. *hirsuta* agg." (Hb. Uhl); TK 8215/3 Südschwarzwald, Rappenfels im Schwarzatal, 650 m, *Festuca pallens*-Rasen, 30.8.1982, *F. Schuhwerk 82/395-2*, „*A. hirsuta* agg." (M).

Bayern: TK 6027* Keuperformation, Waldabteilung Eichig bei Grettstadt (Schweinfurth), 6.6.1909, *O. Hecht*, „*A. hirsuta*" (PRC [2]); TK 6027* im Grettstadter Moor nördlich des Riedholzes bei Grettstadt, 8.6.1924, *Ade*, „*A. hirsuta*" T! (M); TK 6027* Moorwald bei Grettstadt, 31.5.1936, *H. Paul*, „*A. hirsuta*" T! (M); TK 6027/2 Schweinfurt, Wiesenmoor zwischen Grettstadt und Untermühle, 15.6.1952, *G. Dersch 282*, „*A. nemorensis*" (GOET); TK 6027* Grettstadt, Grabenrand (Nähe Schöpfig), 29.7.1961, *K. P. Buttler*, „*A. plansiliqua*" T! (FR); TK 6027/212 Riedwiese E Schwebheim, Molinion, 13.7.1984, *L. Meierott 04/889,* „*A. sagittata*" (Hb. Meierott); TK 6027/214 Wiese am Moorgraben SW Grettstadt, 8.8.2004, *L. Meierott*, „*A.* cf. *sagittata*" (Hb. Meierott); TK 6027/21 Grettstadt, NSG Riedwiese, Molinionwiese, teils etwas ruderalisiert, 210 m, 24.7.2004, *F. Dunkel 11551-1*, „*A. sagittata*" (Hb. Dunkel); TK 6027/242 S Grettstadt, 17.6.1996, *C. Weingart*, „*A. cf. sagittata*" (Hb. Weingart); TK 6027/243 Röst SW Grettstadt, 4.9.1983, *L. Meierott*, „*A.* cf. *sagittata*" (Hb. Meierott); TK 6028/132 Sulzheimer Wald, Militärfläche, 16.6.1996, *C. Weingart*, „*A.* cf. *sagittata*" (Hb. Weingart); TK 6133/6233* Jura franconis, Muggendorf, Jurakalk, 21.6.1857, *Reinsch*, „*A. sagittata*", M: cf. *hirsuta* T! (M); TK 6233* zw. Muggendorf u. Stempfermühle, 5.7.1891, *O. Prechtelsbauer*, „*A. sagittata*" (NHG); TK 6233/2 Ortsausgang von Behringersmühle, Wegrand am Wanderweg zur Schottersmühle, 25.6.2001, *R. Höcker 1504*, „*A.* cf. *sagittata*" (Hb. Höcker); TK 6234/1 Gößweinstein, Brückneranlage, zwischen den beiden Aussichtskanzeln, 25.6.2001, *R. Höcker 1505*, „*A. sagittata*" (Hb. Höcker); TK 7132*# Dolomittalhänge bei Eichstätt, 05.1871, *Arnold*, „*A. hirsuta*" T! (M); TK 7446/2 Passau, Winterhafen Racklau, 1.6.1995, *W. Zahlheimer*, „*A. sagittata*" (Hb. Zahlheimer); TK 7939* Riederfilz b. Wasserburg, 3.6.1906, *F. Vollmann*, „*A. hirsuta* var. *sagittata*", M: *hirsuta* T! (M).

Brandenburg: TK 2949/1 Uckermark, Steinhöfel, Sandlinse in Niedermoor südlich der Straße Steinhöfel – Friedrichsfelde, Halbtrockenrasen auf kalkreichem Lehm mit *Bromus erectus*, 20.7.1995, *J. Dengler*, „*A. sagittata*" (Hb. Dengler); ibid., 4.8.2006, *R. Hand 5215* (B, Hb. Ristow); TK 3646* Rangsdorf, Bruch zwischen dem Bahnhofe und Gr. Machnow, 26.6.1881, *C. Scheppig*, „*A. gerardi*", T!, M: *nemorensis*, (M); ibid., westlich der langen Berge im torfigen Erlenbruch, 18.6.1882, *C. Scheppig*, „*A. gerardii*", T! (M, PRC [nicht T!], W).

Hessen: TK 4726* Werratal, Gobert-Hitzelrode, Wegrand im Hochwald, 9.6.1940, *Grimme*, „*A. sagittata*" (KASSEL); TK 4726* Hörnekuppe b. Allendorf a/W., 14.7.1889, *C. Haussknecht*, „*A. hirsuta*"

(JE); TK 4726* Hörnekuppe b. Allendorf, 6.7.1890, *W. Behrens*, „*A. hirsuta*“ (GOET); TK 4726/13 Hörne, Aussichtspunkt, Waldrand, ca. 500 m, 5.6.2005, *T. Gregor 2695* (FR); TK 6013* Geisenheim, Marienthal, 05.1881, *Wocke*?, „*A. hirsuta*“ (JE); TK 6116* Geinsheim, 07.1883, *Drude*, „*A. gerardii*“ (PRC); TK 6117* b. Griesheim [bei Darmstadt], s. d., *Kaasch*, „*A. allionis*“ (JE); TK 6117* zwischen Griesheim & Wolfskehlen (Darmstadt), s. d., *P. A. Kesselmeyer*, „*A. sagittata*“ (G); ferner: e Flor Wetterav., s. d., *C. Stein*, „*A. hirsuta*“ (B).

Niedersachsen: TK 3729* Rautheim, 1878, *Bertram*, „*A. sagittata*“, M: *glabra* (G); TK 4123/2 oder 4 Holzberg-Wiesen, östlich von Braak, 06./07.1977, *H. Haeupler*, „*A. sagittata*“ (GOET); TK 4429* auf Triften und Steingeröll im Klosterhof des Klosters Walkenried, 7.1890, ex Hb. *J. A. Schmidt*, „*A. sagittata*“ (HBG); TK 4429* Walkenried in Kalkfels, 29.7.1877, ex Hb. *Vocke*, „*A. sagittata*” (GOET); TK 4429* Walkenried, Gipsberge, 07.1902, *K. Reinicke*, „*A. gerardi*“ (JE).

Nordrhein-Westfalen: TK 3917/33 Blömkeberg-Steilhang zum OWD, Bielefeld, 19.5.1999, *P. Kulbrock 1321b*, „*A. sagittata*“ (Hb. Kulbrock). TK 5202* Aachen. An einer Gartenmauer in der Stadt (Jacobsstrasse), 30.5.1857, *Bockkoltz*, „*A. sagittata*“ (HEID).

Rheinland-Pfalz: TK 5509* Laacher Wald b. Andernach,1847, *von Zwackh*. com. *Wirtgen*, „*A. gerardi*“ T! (M); TK 5509* im Laacher Wald häufig, Sommer 1845, *Wirtgen*, „*A. gerardii*“ (GOET); TK 5509* ibid., s. d., *Wirtgen*, „*A. gerardii*“ (B); TK 5509* Laach, bord oriental du lac, 06.1864, coll. ignotus, „*A. gerardii*“ (B); TK 5509* im Walde am Laacher See, s. d., *F. Wirtgen*, Herb. Pl. Select. Fl. Rhen., ed. 5, 165, „*A. gerardi*“ (HEID); TK 5611* Walterbach bei Winningen an feuchten Orten, 05.1858, *Schlickum*, „*A. sagittata*“ (JE); TK 5611* Waltersbach bei Winningen bzw. Waltersbacher Thal bei Koblenz, 19.5.1858 bzw. 28.5.1858, *Schlickum*, „*A. sagittata*“ (HBG, HEID (28.5.1858), PRC); TK 5611* feuchte Mauern an der Waltersbach bei Winningen, 06.1863, *Schlickum*, „*A. sagittata*“ T! (W); TK 5611* an sehr nassen Felsen auf der Waltersbach bei Winningen, 15.6.1867, *Schlickum*, „*A. sagittata*“ (B [2]); TK 5611* auf der Waltersbach an feuchten Felsen bei Winningen, 24.6.1868, *Schlickum*, „*A. sagittata*“ (B); TK 5611* Winningen a. d. Mosel, s. d., *S. Römer*, „*A. sagittata*“ (PRC); TK 5611* Wiesen ??, Winningen, s. d., *Schlickum*, „*A. sagittata*“ T! (W); TK 5611*# Coblenz, s. d., *Wirtgen*, „*A. sagittata*“ (G); TK 5611*# Coblenz, Waldschläge, s. d., Wirtgen, „*A. sagittata*“ (G); ibid., s. d., coll. ignotus, „*A. sagittata*“ (JE); TK 5711* Braubach, Felshänge an der Marcksburg, 15.5.1983, *H. Kalheber* 83-1880, „*A. hirsuta*“ (B); TK 5809* Flaumbachthal b. Treis, 100 m, 16.6.1894, *F. Wirtgen*, „*A. hirsuta*“ (NHV); TK 5812* pr. St. Goar, Bord du Rhin, 1858, *Wirtgen*, „*A. sagittata*“ (G); TK 5812* Rheinufer bei St. Goar, 18.6.1858, *Wirtgen*, Herb. Pl. Crit., Select. &c. VII. 5bis, „*A. sagittata*“ (STU [2]; Dublette in NHV ist *A. hirsuta*!); TK 5812* St. Goar, am Rheinufer, 18.06.1858, Wirtgen, „*A. hirsuta* γ [var.] *sagittata*“ (DR); TK 5914/5915* Kiefernwälder unterhalb Budenheim bei Mainz, 16.6.1907, *Wirtgen*, „*A. hirsuta*“ (B); TK 6013* im Gebüsch bei Bingerbrück am Rhein, 05.1879, *F. Wirtgen* p. p., Herb. Pl. Select. Fl. Rhen., ed. 2, 455, „*A. sagittata*“ bzw. „*A. hirsuta*“ (GOET, NHV); TK 6014/2 Weilersberg zwischen Heidesheim und Ingelheim, 4.7.1999, *D. Korneck*, „*A. sagittata*“ (Hb. Korneck); TK 6104* auf Gestein am Ernzener Berg bei Echternacherbrücke, Lias-Sandstein, 7.6.1885, *Wirtgen fil.*, „*A. hirsuta*“, M: *hirsuta* (B); TK 6105/3* Ralinger Roeder [bei Ralingen], 1837, Löhr, „*A.* cf. *hirsuta*“ T! (W); TK 6105/3* Roeder [bei Ralingen], 1838, Löhr, „*A. gerardi*“ (NHV); TK 6110/6111* Schloß Dhaun bei Kirn, *Naunheim* misit 1859 ad Jul. Schlickum, „*A. gerardi*“ (HEID); TK 6110/6211* Dhaun, 07.1858, coll. ignotus, „*A. gerardi*“ (NHV); TK 6111* Felsriegel am Münchberg im Gaulsbachtal, zwischen Monzingen und Langenthal, Andesitgestein, 17.5.1998, *D. Korneck*, „*A. sagittata*“ (Hb. Korneck [2]); ibid., 4.7.1998, D. Korneck, „*A. sagittata*“ (Hb. Korneck [2]); TK 6111* Flachsberg bei Martinstein, Nahe, Trockengebüsch, 27.6.1987, *L. Meierott* 87/446, „*A. sagittata*“ (Hb. Meierott); ibid., Gebüsch am Flachsberg, 2.7.1988, *F. Dunkel 14274-1*, „*A. sagittata*“ (Hb. Dunkel); TK 6111/33 NSG Felsenköpfchen bei Simmertal/Nahe, 16.6.2005, *R. Fritsch*, „*A.* cf. *sagittata* (Hb. Reichert); TK 6205* Trier, s. d., *Feichtinger*, „*A. gerardi*“ (M); TK 6205/4 Trier-Feyen, Rand des Radweges (Leinpfades) in Höhe der Siedlung Löllberg, 24.5.2005, *H. Reichert 05-025* (Hb. Reichert); TK 6213* Melaphyr-Steinbruch südlich Niederwiesen [corr.: Andesitsteinbruch im Wald beim Lental zwischen Wendelsheim und Nieder-Wiesen], 1.9.1991, *D. Korneck*, „*A. sagittata*“ (Hb. Korneck); ibid., 12.6.1992, *D. Korneck*, „*A. sagittata*“ (Hb. Korneck [3]), TK 6815* pâturages et prairies tourbeuses, sur l'alluvion ancien des bords de Rhin, au-dessus de Rheinzabern, 8.6.1859 (fr.) & 24.5.1865 (fl.), *F. Schultz*, Herb. Norm. Cent. 11, 1008, „*A. kochii*“, M: *nemorensis*, T! (M).

Sachsen: TK 4640* bei Leipzig, s. d., *Wanttel* „*A. sagittata*“ (PRC).

Sachsen-Anhalt: TK 4031* Huy über Sargstedt, 10.6.1861, *Torges*, „Übergang *A. hirsuta – A. sagittata*“ (JE); TK 4031* im Huy-Walde, 4.8.1866, *Bladebek*?, „*A. hirsuta*“, M: weiteres unklares Ex. (HBG); TK 4031* Halberstadt, im Huy, 18.7.1893, *O. Schulz & R. Schulz*, „*A. hirsuta*“ (B [2]); TK 4231*# B. Blankenburg, 1864, *Hampe* (JE); TK 4332* im Selketal zwischen Selkemühle und Mägdesprung, 3.7.1902, *Hirth*, „*A.* cf. *hirsuta*“ T! (W);

TK 4836* Pfortenberg bei Naumburg, s. d., ex. Hb. *E. Häckel*, „*A. hirsuta*“ (JE).

Schleswig-Holstein: TK 2021* Geestabhang bei Kuden westlich vom Fahrwege n. Eddelack bei Burg i. D., 19.6.1898, *W. A. Zimpel*, „*A. hirsuta*“ (HBG [4, 1 x auch cf.]).

Thüringen: TK 4429* Himmelreich b. Ellrich, 29.9.1877, ex Hb. *Vocke*, „*A. sagittata*” (GOET); TK 4430* Unterhang des Brandbergs südöstlich Harzungen (Kreis Nordhausen), 14.6.1998, *D. Korneck*, „*A. sagittata“* (Hb. Korneck [2]); TK 4430* Nordhausen, kleine Waldlichtung an einem Steilhang ca. 1 km. nordöstl. Rüdigsdorf, am Westhang des Brand-Berges, wenig östlich der Dorfstelle Günzdorf, 21.6.2001, *K. F. Günther 22568*, M: *hirsuta* (JE); TK 4430* Kohnstein bey Nordhausen, 1.6.1831, ex Hb. *Griesebach*, „*A. sagittata* var. *longisiliqua*“, M: *hirsuta* (GOET); TK 4430* Nordhausen, Kohnstein, 23.6.1965, *H. Lippold*, „*A. hirsuta*“ (JE); TK 4431* ad vias silvarum solo calcar. Neustadt a/H[arz], 14.6.1890, *Vocke*, „*A. hirsuta* var. *longisiliqua*“ (PRC); TK 4431* alter Stollberg, s. d., ex Hb. *T. P. Ekart* & *U. T. Irmisch*, „*A. glastifolia*“ (JE); TK 4431* am alten Stollberg bei Rotleberode, s. d., ex Hb. *T. P. Ekart* & *U. T. Irmisch*, „*A. sagittata*“, M: *hirsuta* (JE); TK 4431* in silv. mont. „alte Stollberg“, 15.7.1888, *Vocke*, „*A. hirsuta*“, M: *hirsuta* (B); TK 4431* Alter Stollberg bei Rotleberode, 20.6.1890, *Wirtgen*, „*A. hirsuta*“ (B); TK 4431* Nordhausen, Waldrand auf dem Rücken des „Alten Stollberges“ über Stempeda, Humus auf Gyps, 20.6.1890, *Torges*, „*A. sagittata*“, M: *hirsuta* (JE); TK 4431* Alter Stolberg, 15.7.1892, *Oßwald*, „*A. sagittata*“ (WIS); TK 4431* in silvid. mont. solo calc. Alte Stollberg, 07.?/15.06.1893, *Vocke*, „*A. hirsuta*/*A. sagittata*/*A. longisiliqua*“ (GOET); TK 4531* Heringen, 23.5.1883, *Vocke*, „*A. sagittata*“ (GOET); TK 4632* Kalkthal bei Frankenhausen, 07.1887, *C. Haussknecht*, „*A. hirsuta*“, M: *hirsuta* (JE); TK 4632/23 Kyffhäusergebirge, lichter Halbtrocken/Trockensaum zwischen Wald und Acker südlich der Scheitsköpfe auf dem Schlachtberg nördlich Bad Frankenhausen, 6.8.2004, *J. Pusch 3243*, „*A. sagittata*“ (Hb. Pusch); TK 4727* Kreis Worbis, Luttergrund 2 km östl. Großbartloff, an der Abzweigung nach Effelder, 07.1993, *R. Reuther* in *H.-J. Tillich 3225*, „*A. sagittata*“ (M [2]); TK 4727* Waldrand a. d. Straße nach Großbartloff, 08.1993, *Reuther*, „*A. sagittata*“, M: *hirsuta* (JE); TK 4727/1 [4717 angegeben] Luttergrund, Straßenböschung vor der Einmündung der Straße von Effelder auf die Straße nach Großbartloff, 05.1993, *Reuther*, „*A. sagittata*“ (JE); TK 4827* Adolfsburg bei Treffurt, Unterer Muschelkalk, 25.6.1996, *H.-J. Tillich 3480*, „*A. hirsuta*“ (M); TK 5033* Laubwald bei Legefeld [bei Weimar], Waldboden, 13.7.1887, *Torges*, „*A. sagittata*“, M: *hirsuta* (JE); TK 5033* Laubwald am östlichen Hang des Hengstbachthales [bei Weimar], 2.8./16.8./25.8.1887, *Torges*, „*A. sagittata*“ (JE); TK 5034* Kalkblöcke hinter Ehringsdorf [S Weimar], 06.1866, *Haussknecht*, „*A. hirsuta*“, M: *hirsuta* (JE).

locus ignotus: Auf d. Mauer d. Cäcilien-Klosters, 06.1897, *CB*, „*A. gerardii*“ (SAAR); unklar, da mehrere Klöster dieser Bezeichnung existieren.

Gesehene Belege mit Verdacht auf *A. sagittata* (cf.)

Baden-Württemberg: TK 7522* Hohen-Urach, 18.06.1893, *C. Correns*, „*A. hirsuta*“ T! (M).

Bayern: TK 7446/213 Winterhafen Racklau, 21.5.2001, *W. Zahlheimer*, „*A. sagittata*“ (Hb. Zahlheimer).

Hessen: TK 5914* auf der Münchau [ehemalige Aue zwischen Hattenheim und Oestrich], s. d., *L. Fuckel*, „*A. sagittata*“ (G).

Rheinland-Pfalz: TK 5611* Waltersbacher Thal bei Winningen, 19.5.1858, *Schlickum*, „*A. sagittata*“ (STU); TK 5611* an feuchten Felsen bei Winningen, 15.6.1867, *Schlickum* (NHV); TK 5611*# b. Coblenz, s. d., *Wirtgen*, „*A. sagittata*“ (HBG); TK 5812* Rheinufer bei St. Goar, 18.6.1858, *Wirtgen*, Herb. Pl. Crit., Select. &c. VII. 5bis „*A. sagittata*“ (G, HEID, JE; Dublette in NHV ist *hirsuta*!); 5915/6015*#, Mainz, s. d., *Ziz*, „*A. sagittata*“ (GOET); TK 6008* Enkirch/Mosel, an Weinbergsmauer, Schiefer, 10.5.1962, *A. v. Hübschmann*, „*A. hirsuta*“ (SAAR); TK 6013* am trockenen Bergabhange zwischen Gebüschen der Landstraße unterhalb Bingerbrücke, 05.1867, *Wirtgen*, „*A. sagittata*“ (JE); TK 6105/3* im Roederwalde [bei Ralingen], 1840, *Löhr*, „*A. sagittata*“ (NHV); TK 6216* Altrheingebiet zw. Gimbsheim und Eich, 12.5.1983, *H. Kalheber* 83-1857, „*A. hirsuta*“, M: *hirsuta* (B).

Thüringen: TK 4430* in silvaticis humidis mont. calcar. Kohnstein, 28.6.1879, *Vocke*, „*A. sagittata*“ (HBG); TK 4430* Kohnstein, 16.6.1882, ex Hb. *Vocke*, „*A. hispida* var. *sagittata*“ (GOET); TK 5035* Jena, Jenzig, 8.6.1892, *O. Jaap*, „*A. hirsuta* var. *sagittata*“ (HBG); TK 5035* Jena, Fuchsturm, 17.6.1972, *F. W. Sander 611/1*, „*A. hirsuta“*, M: *hirsuta* (Hb. Sander); TK 5429* Buschhang, Spielberg, Str. Themar – Oberstadt, 17.6.1967, coll. ignotus, „*A. hirsuta subsp. sagittata*“ (JE).

4. Anmerkungen zur Ökologie

TITZ (1969b) charakterisiert *A. sagittata* in Österreich als eine Pionierart kaum bewachsener Standorte an Böschungen, Erdanrissen, Kalkfelsen, Gleisanlagen und selbst Mauerritzen, vorzugsweise in wärmebegünstigten Gebieten. Die Art ist empfindlich gegenüber Konkurrenz und kann in geschlossener Vege-

tation nicht langfristig überleben. Derartige Pionierstandorte finden sich eingebettet in Mager- und Trockenrasen, pannonische Wald- und Felssteppe, wärmeliebende Gebüsche, Wälder und Waldmäntel. Die Standorte liegen zumeist in Kalkgebieten auf flach bis mäßig tiefgründigen Böden. Dieses Verbreitungsmuster kann im Wesentlichen für Deutschland bestätigt werden. Besiedelt werden zumeist Pionierstandorte in Böschungen, an Waldrändern oder in Steinbrüchen. Sehr selten ist die Art auch an Ruderalstandorten wie dem Passauer Hafen oder dem Moselleinpfad in Trier anzutreffen. HARDTKE & IHL (2000) nennen für Sachsen auch Burgwälle. Lokal gibt es zudem Nachweise aus zeitweise feuchten Wiesen, was weniger bekannt ist. DENGLER (1995) hat ein solches Vorkommen dokumentiert. Wie eine Überprüfung im Jahr 2006 ergab, wachsen die Pflanzen dort zwar vereinzelt an Störstellen auf einem Wiesenweg, vor allem aber im wechselfeuchten Übergangsbereich zwischen Mesobromion und Molinion in auffallend dichter Vegetation. Ähnliche Standortansprüche scheint die Art im Schweinfurter Raum zu haben. Gemeinsame Vorkommen von zwei Sippen der Artengruppe gibt es vergleichsweise regelmäßig, so wie auch im Pannonicum Österreichs (TITZ 1969b, eigene Beobachtungen Hand); die erwähnten Mischaufsammlungen legen davon Zeugnis ab.

Die Vorkommen in Deutschland konzentrieren sich auf die kolline Höhenstufe. Vereinzelt gibt es Nachweise aus der planaren Stufe und selten steigt *A. sagittata* wie am oben erwähnten Fundort im Südschwarzwald bis auf 650 m Höhe auf.

5. Diskussion

Die Vorkommen in Deutschland liegen oft in bekannten Xerothermgebieten oder Bereichen, die für gehäuftes Auftreten reliktisch verbreiteter Sippen bekannt sind, wie die Gipsgebiete am Harz. Vor allem in Süddeutschland ist die Bindung an derartige Gebiete jedoch weniger ausgeprägt. Bemerkenswert erscheinen die drei Nachweise nördlich der Mittelgebirgsschwelle. Neben einem weiteren Nachweis für Brandenburg verdient vor allem der Erstnachweis für Schleswig-Holstein Beachtung. Er stammt aus einer Region, in der etwas gehäuft thermophile Florenelemente am Geestabhang nachgewiesen sind (mündl. Mitteilung Hans-Helmut Poppendieck). Im Prinzip ähnelt das Verbreitungsmuster demjenigen der ungleich häufigeren *A. hirsuta* (siehe HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1988, BENKERT & al. 1996): Konzentration auf die Mittelgebirgsregion und dort auf Bereiche mit Karbonatgesteinen, die Hochlagen meidend und ganz vereinzelt bis in die Norddeutsche Tiefebene vordringend. Die Veränderungen gegenüber dem Kenntnisstand, den JÄGER & WERNER (2005) in knapper Form zusammenfassen, lassen sich Tab. 1 entnehmen.

Die in Abb. 1 illustrierte Verbreitung zeigt regional Diskrepanzen zwischen Literatur- und Herbardaten, besonders auffällig in Nordrhein-Westfalen. Von dort konnte jedoch nur relativ wenig Material überprüft werden. Insgesamt ist das Arealmuster in Deutschland uneinheitlich. Es erweckt den Eindruck, als seien die historischen und aktuellen Fundorte Reste einer einstmals wesentlich weiteren Verbreitung. *A. sagittata* dürfte sich in der nacheiszeitlichen Trocken- und Wärmeperiode aus Rückzugsgebieten in Gebirgen am Mittelmeer nach Mitteleuropa ausgebreitet haben. Die heutige Verbreitung in Europa sowie gehäufte Fundorte im Westen und Osten Deutschlands implizieren Wanderrouten westlich und östlich des Alpenbogens. Nach JALAS & SUOMINEN (1994) erstreckt sich das Areal der Sippe in Europa von der Appeninnen- und der Balkanhalbinsel nach Norden und Nordwesten bis Nordfrankreich, in die Beneluxländer, in Mitteleuropa nördlich bis zur Mittelgebirgsschwelle, im Osten bis in den Norden der Ukraine. Die Vorkommen in der Norddeutschen Tiefebene dürften die nördlichsten überhaupt sein.

In historischer Zeit könnten Perioden starker Waldverwüstung mit vielfach vorhandenen Störstellen der Art gute Bedingungen geboten haben. Im 19. Jahrhundert war die Art sicher häufiger als heute. So stehen vielen Angaben aus Wäldern bei Koblenz und Trier fast keine aktuellen Angaben gegenüber. Wegen des allgemeinen Rückgangs von Störstellen in Trockenbiotopen dürfte die Art auch zukünftig in Deutschland zurückgehen. Wahrscheinlich gehört *A. sagittata* zu den am stärksten gefährdeten Arten der deutschen Flora, auch wenn sicher einige Vorkommen bisher übersehen wurden. Offenbar stellt *A. sagittata* höhere Ansprüche an ihren Lebensraum als die morphologisch und ökolo-

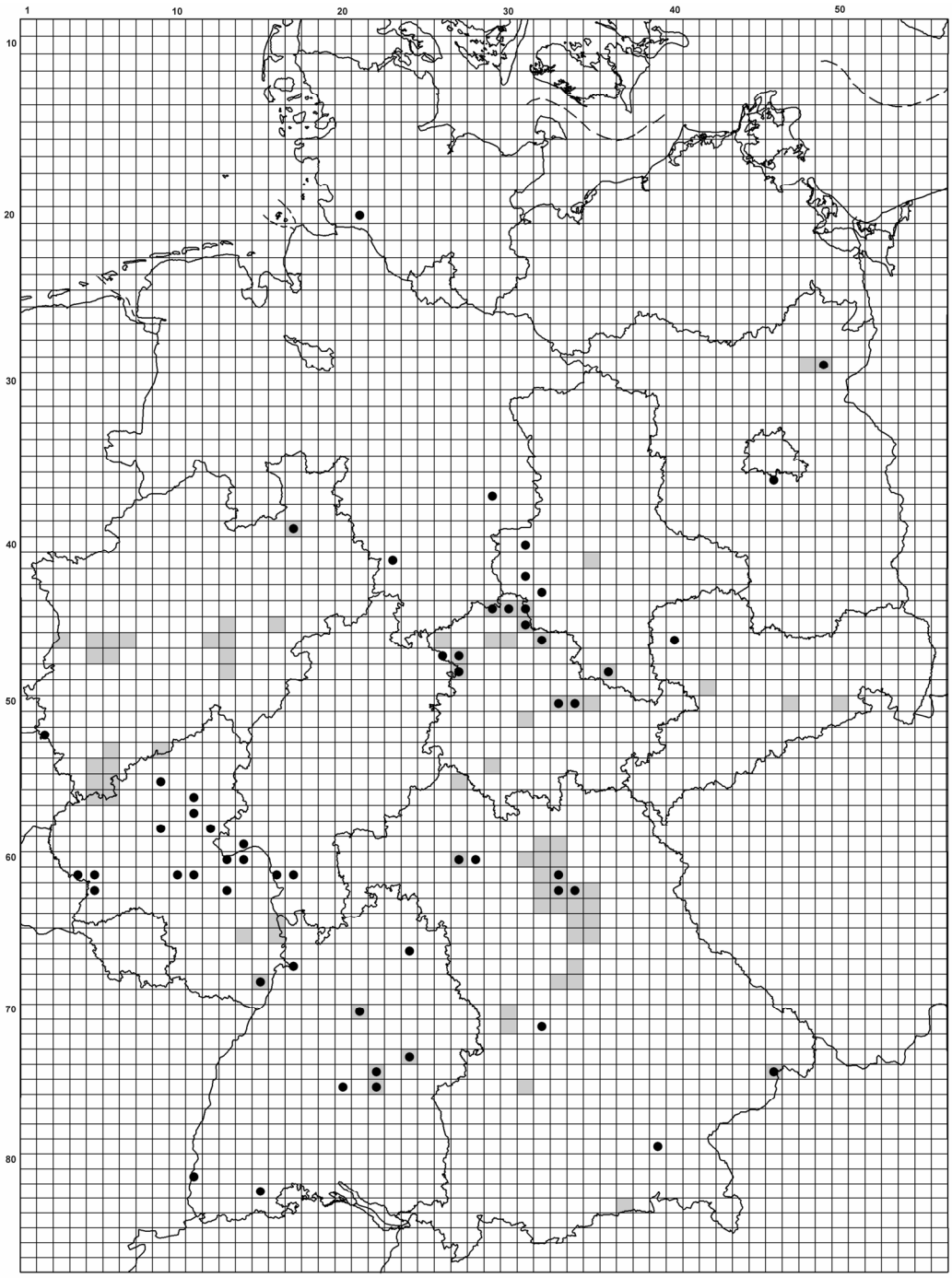

Abb. 1: Verbreitung von *Arabis sagittata* in Deutschland im TK25-Gitternetz; grau unterlegt Literaturangaben, Punkte entsprechen gesehenen Herbarbelegen. – Distribution of *A. sagittata* in Germany, literature and specimen based grid square records (grey marking and dots respectively).

Tab. 1: Vorkommen in den Bundesländern; s = selten = < 5 % der Messtischblätter besetzt, z = zerstreut = in 5–40 % der Messtischblätter; entspricht der Definition von JÄGER & WERNER (2005). – Occurrence of *A. sagittata* in German federal states; s = rare, in less than 5 % of grid squares, z = scattered, in 5-40 % of grid squares.

Angaben nach JÄGER & WERNER (2005)		Verbreitung in den Bundesländern nach eigenen Ergebnissen	
Sh	—	SH (SW)	s
		HH	—
Ns	z	NI (SO)	s
		HB	—
Me	—	MV	—
Br (Uckermark)	s	BB (M, NO)	s
		BE	—
An (S)	s	ST (S)	s
Sa (SO)	s	SN (NW)	s
Th (NW)	s	TH	s
We (S & NO)	s	NW (NO)	s
He	?	HE (SW, NO)	s
Rh	—	RP	s
		SL	—
Bw	s	BW	s
Ba (NW & S)	s	BY (N, M)	s

gisch ähnliche *A. hirsuta*. Eine eingehende Untersuchung der verschiedenen Biotopansprüche steht aber noch aus. TITZ (1969b) betont jedoch bereits, dass *A. hirsuta* eine wesentlich höhere ökologische Plastizität besitze und mehr oder minder ruderalisierte Standorte leichter besiedeln könne als *A. sagittata*. Warum *A. sagittata*, eine im Vergleich mit *A. hirsuta* im Normalfall wuchskräftigere Pflanze, derart selten ist, könnte mehrere Ursachen haben. Untersuchenswert erscheinen die Gesamtzahl der Diasporen pro Pflanze, die Keimfreudigkeit der Samen und deren Überdauerungsfähigkeit in der Samenbank der Böden. Die bisherigen Beobachtungen verdichten sich zu der Annahme, dass die tetraploide *A. hirsuta* der diploiden *A. sagittata* in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft am Nordrand des Areals überlegen ist. Das Areal von *A. hirsuta* erstreckt sich auch bis nach Skandinavien, wo *A. sagittata* bisher nicht nachgewiesen wurde. TITZ (1969b) sieht in *A. hirsuta* ebenfalls die erfolgreichere Kolonisatorin.

Das Beispiel *A. sagittata* zeigt, dass bei kritischen Taxa allein schon die Durchsicht öffentlicher und privater Herbarien eine durchaus befriedigende erste Übersicht zur Chorologie ergeben kann. Es zeigt aber auch, dass nach Jahrzehnten der floristischen Kartierung in Deutschland immer noch viel zu wenig auf Herbarien zurückgegriffen wird. Mehr oder weniger systematische Auswertungen wie sie etwa für den Thüringen-Atlas (KORSCH & al. 2002) oder die Baden-Württemberg-Flora (SEBALD 1990) erfolgten, stellen leider Ausnahmen dar. Die Ergebnisse der Recherchen unterstreichen den wissenschaftlichen Wert der deutschen Sammlungen in öffentlicher und privater Hand, deuten jedoch gleichzeitig an, dass auch im Falle von *A. sagittata* das Material der öffentlichen Herbarien stark veraltet und ganz überwiegend älter als 100 Jahre ist. Populationsdynamische Prozesse sind dafür vielleicht mit ausschlaggebend, aber nicht entscheidend. Maßvolles Sammeln unter Beachtung der Naturschutzbestimmungen ist demnach auch in der *A.-hirsuta*-Gruppe ein Gebot der Zukunft.

Danksagung

Den Kustoden der erwähnten öffentlichen Herbarien sowie den Besitzern der Privatherbarien, Jürgen Dengler, Franz Dunkel, Rudolf Höcker, Dieter Korneck, Peter Kulbrock, Lenz Meierott, Jürgen Pusch, Hans Reichert, Friedrich Sander, Aksel Uhl, Christian Weingart und Willy Zahlheimer, sei für ihre Unterstützung, insbesondere die oft rasche, unbürokratische Ausleihe des Materials gedankt. Erwin Patzke und Hans-Helmut Poppendieck verdanken wir hilfreiche Auskünfte. Erik Welk erstellte freundlicherweise die Verbreitungskarte. Die beiden Gutachter, Walter Bleeker und Heiko Korsch, gaben hilfreiche Anregungen zum Manuskript.

6. Literatur

AKEROYD, J. R. 1993: 42. *Arabis* L. – p. 352–356. In: TUTIN, T. G., BURGES, N. A., CHATER, A. O., EDMONDSON, J. R., HEYWOOD, V. H., MOORE, S. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M. & WEBB, D. A. (ed.), Flora Europaea 1, ed. 2. – Cambridge University Press.

BENKERT, D., FUKAREK, F. & KORSCH, H. 1996: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands. – Gustav Fischer.

DENGLER, J. 1995: Vier bislang wenig beachtete Gefäßpflanzensippen der brandenburgischen Flora. – Verh. Bot. Vereins Berlin Brandenburg 128: 131–145.

DÜLL, R. & KUTZELNIGG, H. 1987: Punktkartenflora von Duisburg und Umgebung, ed. 2. – IDH.

FISCHER, R. 1982: Flora des Rieses. – Rieser Kulturtage.

FISCHER, M. A., ADLER, W. & OSWALD, K. 2005: Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol, ed. 2. – Land Oberösterreich, Biologiezentrum der OÖ Landesmuseen.

GATTERER, K. & NEZADAL, W. 2003: Flora des Regnitzgebietes 1. – IHW.

HAEUPLER, H., JAGEL, A. & SCHUMACHER, W. 2003: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten NRW.

— & SCHÖNFELDER, P. (ed.) 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Ulmer.

HARDTKE, H.-J. & IHL, A. 2000: Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

HERDAM, H. 1995: Neue Flora von Halberstadt, ed. 2. – Botanischer Arbeitskreis Nordharz.

HOLMGREN, P. K., HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. 1990: Index Herbariorum 1, ed. 8. – New York Botanical Garden.

JAGEL, A. 1999: Beiträge zur Flora Westfalens. – Florist. Rundbr. 22(1): 27–54.

JÄGER, E. J. & WERNER, K. (ed.) 2005: Exkursionsflora von Deutschland 4, ed. 10. – Elsevier.

JALAS, J. & SUOMINEN, J. 1994: Atlas Florae Europaeae 10. – The Comittee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennica Vanamo.

KORSCH, H., WESTHUS, W. & ZÜNDORF, H.-J. 2002: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. – Weissdorn.

KULBROCK, P., LIENENBECKER, H. & KULBROCK, G. 2006: Beiträge zu einer Neuauflage der Flora von Bielefeld-Gütersloh – Teil 7. – Ber. Naturwiss. Vereins Bielefeld 46: 143–288.

LANG, W. & WOLFF, P. 1993: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen für die Pfalz und ihre Randgebiete. – Pfälzische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.

MIEDERS, G. 2006: Flora des nördlichen Sauerlandes. – Sauerl. Naturbeob. 30.

SCHÖNFELDER, P. & BRESINSKY, A. (ed.) 1990: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. – Eugen Ulmer.

SEBALD, O. 1990: *Brassicaceae* (*Cruciferae*). – p. 170–342. In: SEBALD, O., SEYBOLD, S. & PHILIPPI, G. (ed.), Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs 2. – Eugen Ulmer.

TITZ, W. 1968: Zur Cytotaxonomie von *Arabis hirsuta* agg. (*Cruciferae*). I. Allgemeine Grundlagen und die Chromosomenzahlen der in Österreich vorkommenden Sippen. – Oesterr. Bot. Z. 115: 255–290.

— 1969a: Zur Cytotaxonomie von *Arabis hirsuta* agg. (*Cruciferae*). II. Morphologische Analyse österreichischer Populationen und die Abgrenzung der Sippen. – Oesterr. Bot. Z. 117: 21–53.

— 1969b: Zur Cytotaxonomie von *Arabis hirsuta* agg. (*Cruciferae*). III. Verbreitung, Standorte und Vergesellschaftung der Sippen in Österreich und phylogenetische Hinweise. – Oesterr. Bot. Z. 117: 87–106.

— 1969c: Zur Cytotaxonomie von *Arabis hirsuta* agg. (*Cruciferae*). IV. Chromosomenzahlen von *A. sagittata* (BERTOL.) DC. *und A. hirsuta* (L.) SCOP. s. str. aus Europa. – Oesterr. Bot. Z. 117: 195–200.

VOLLRATH, H. & GERSTBERGER, P. 2001: Zur Verbreitung der Gattung *Arabis* in Nordostbayern. – Ber. Naturf. Ges. Bamberg 75: 31–54.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Kochia

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: 1

Autor(en)/Author(s): Gregor Thomas, Hand Ralf

Artikel/Article: Die Verbreitung von Arabis sagittata in Deutschland. Ergebnisse einer Herbarstudie 21-31