

Verwilderte Vorkommen von *Lysichiton americanus* Hultén & St. John (*Araceae*) in Duisburg und Mülheim an der Ruhr

– Renate Fuchs, Herfried Kutzelnigg, Guido Benno Feige, Peter Keil –

Zusammenfassung

Im Rahmen von Geländeuntersuchungen zur Vegetation der Feuchtwälder des Duisburg-Mülheimer Waldes (westliches Ruhrgebiet, Nordrhein-Westfalen) wurden im Frühjahr 2002 an zwei Stellen Vorkommen von *Lysichiton americanus* entdeckt. Ein älteres, bislang nicht publiziertes Vorkommen aus dem Jahr 1980 konnte bestätigt werden. *Lysichiton americanus* hat sich hier in naturnahen Quell- und Auwäldern angesiedelt. Eine Gefährdung von der als invasiv eingeschätzten Sippe gegenüber indigenen Taxa wird diskutiert.

Abstract: Occurrence of *Lysichiton americanus* Hultén & St. John (*Araceae*) in Duisburg and Mülheim an der Ruhr

During fieldwork on the vegetation of swampy forests in the Western Ruhrgebiet (Northrhine-Westphalia) two sites of *Lysichiton americanus* were found. A historical occurrence, found in 1980, could be confirmed. Problems concerning the endangerment of the indigenous flora are discussed.

Keywords: *Lysichiton americanus*, Ruhr-region, ergasiophygophyts

1. Einleitung

Lysichiton americanus (Gelbe Scheincalla, Amerikanischer Riesenaronstab) ist eine auffällige Gartenstaude mit bis zu 1,5 m langen Blättern und einer kräftig gelben Spatha, die ursprünglich aus dem westlichen Nordamerika (Alaska bis Kalifornien) stammt (WALTERS et al. 1984) und in Mitteleuropa schon seit langem in Gärten und Parkanlagen, vorwiegend an Teichufer, kultiviert wird (so im Botanischen Garten der Ruhr-Universität Bochum). In ihrem ursprünglichen Areal besiedelt die Sippe Ufer von Stillgewässern und Mooregebiete.

Hinter der in der Literatur ebenfalls zu findenden Bezeichnung Stinktirkohl (engl.: Skunk cabbage) verbergen sich allerdings zwei weitere Araceen: der nordamerikanische *Symplocarpus foetidus* (L.) Nutt., mit einem aufdringlichen Geruch und einer braunroten bis gelblichgrünen, dick-bauchig und plötzlich zugespitzten, an eine Muschel erinnernden Spatha, sowie der asiatische *Lysichiton camtschatcensis* (L.) Schott mit einer weißen Spatha, die somit nicht mit *Lysichiton americanus* zu verwechseln sind (STACE 1991, STRAUSBAUGH & CORE 1993; zu weiteren nomenklatorischen Problemen siehe ALBERT-ERNST & NAWRATH 2002).

Aus Deutschland ist *Lysichiton americanus* bislang lediglich seit Anfang der 1980er Jahre aus dem Taunus bekannt, wo die Art in Quellbereichen und bachbegleitenden Auwäldern an mehreren Stellen von einem Gärtner angepflanzt wurde und sich ausgebreitet hat (KORNECK & KRAUSE 1990, KÖNIG & NAWRATH 1992, NAWRATH 1995, ALBERT-ERNST & NAWRATH 2002). Aus dem europäischen Ausland werden Verwildierungen aus Großbritannien (STACE 1991, CLEMENT & FOSTER 1994) und Nordirland (DOYLE & DUCKETT 1985) genannt. Trond Baugen (schriftl. Mitt. 6/2002) berichtet von einem großen Vorkommen in Tromøya bei Arendal in Norwegen, wo die Sippe bereits vor Jahren von einem Schiffsmann aus Amerika mitgebracht wurde; mittlerweile ist die Population hier auf über 100 Individuen angewachsen (s. auch BAUGEN 2002, Internetseite). Im Folgenden wird über verwilderte Vorkommen im Duisburg-Mülheimer Wald (westliches Ruhrgebiet, Nordrhein-Westfalen) berichtet.

2. Untersuchungsgebiet/Methoden

Der Duisburg-Mülheimer Wald liegt als Altwaldgebiet zwischen den namengebenden Städten im westlichen Ruhrgebiet und setzt sich nach Süden bis in das Stadtgebiet von Ratingen (Kreis Mettmann) fort. Durch die Jahrhunderte alten Besitzungen des Adels, der Stifte und Klöster sowie die vorherrschende Jagdnutzung und die spätere Nutzung auch als Pferdebahn hat sich das geschlossene Waldgebiet bis heute großflächig erhalten. Den geologischen Untergrund bilden tertiäre Tone und Nieder- bis Hauptterrassen-Sedimente des Rheins sowie Flugsanddecken. Lokal finden sich saaleiszeitliche Grundmoränenschotter und Geschiebelehme, an einigen Stellen treten karbonische Schiefer zu Tage. Die höchsten Höhen werden auf Mülheimer Seite mit 87 m ü. NN erreicht. Dem heterogenen Untergrund entsprechend findet sich ein ausgeprägtes Mosaik unterschiedlicher Bodentypen (siehe auch BURCKHARDT 1966, 1968), von denen die Auengleye, Anmoor- und Niedermoorböden als Wuchsorte für *Lysichiton americanus* wohl die relevantesten darstellen. Naturräumlich betrachtet liegt der Duisburg-Mülheimer Wald im ozeanisch beeinflussten Niederrheinischen Tiefland mit durchschnittlichen jährlichen Niederschlägen um 750 mm und einer durchschnittlichen mittleren Jahrestemperatur um 9 °C (PAFFEN et al. 1963, BURCKHARDT 1966).

Nur wenige Kilometer östlich des Waldgebietes, etwa auf Höhe der Innenstadt von Mülheim an der Ruhr, liegt der Schnittpunkt der drei Naturräume Niederrheinisches Tiefland, Westfälische Bucht und Süderbergland (DINTER 1999). So finden sich im Duisburg-Mülheimer Wald eine arealkundlich bemerkenswerte Vielzahl von in Nordrhein-Westfalen kollin bis submontan verbreiteten Sippen, die hier noch bis ins Flachland vordringen und ihre lokalen Verbreitungsgrenzen erreichen (DÜLL & KUTZELNIGG 1987, KEIL & BERG 2000).

Die Nomenklatur der wissenschaftlichen Pflanzennamen richtet sich nach WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), WALTERS et al. (1984), DANIELS & EDDY (1990) und SCHMIDT & HEINRICH (1999), die der Pflanzengesellschaften nach POTT (1995); die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964), modifiziert nach REICHELDT & WILMANN (1973), angefertigt.

3. Ergebnisse

Im Rahmen von Geländeuntersuchungen zur Vegetation der Feuchtwälder des Duisburg-Mülheimer Waldes wurden im Frühjahr 2002 an zwei Bachläufen mehrere Individuen von *Lysichiton americanus* entdeckt. 14 Einzelpflanzen siedeln jeweils mehrere zehn Meter voneinander entfernt in einem naturnahen Auwald in Mülheim-Saarn (TK 4607/11). Die Pflanzen finden sich unmittelbar im Uferbereich des Schengerholzbaches, etwa auf Höhe des Mittelwasserstandes (Abb. 1). Zum Beobachtungszentrum führte der Bach leichtes Hochwasser, so dass einige Individuen überflutet waren. Die bachbegleitenden Auwaldgesellschaften bilden ein nicht deutlich trennbares Vegetationsmosaik aus dem *Pruno-Fraxinetum* Oberd. 1953 und dem *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli* Oberd. 1957, im lokalen Kontakt mit Elementen des *Carici elongatae-Alnetum glutinosae* W. Koch 1926 ex R. Tx. 1931 (s. Tab.1, Spalte 1). Bemerkenswerte Pflanzenarten im direkten Umfeld der Vorkommen sind z. B. *Osmunda regalis*, *Blechnum spicant* und *Phegopteris connectilis*, *Scapania undulata* sowie im Bachlauf *Potamogeton polygonifolius*.

Drei weitere Individuen wurden im Uferbereich des Bühlsbaches gefunden (TK 4507/33). Dieser Bachabschnitt beinhaltet einen durch mehrere Ergasiophyten geprägten, dem *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli* Oberd. 1957 zugehörigen Auenwald. Auffällig sind hier neben Garten-Verwilderungen von *Luzula sylvatica* und *Carex pendula* große Bestände von *Fallopia japonica*. Trotzdem findet sich mit *Anemone nemorosa*, *Stellaria holostea*, *Impatiens noli-tangere*, *Milium effusum*, *Circaea lutetiana* und *Carex remota* noch das typische und charakteristische Artenspektrum des Eichen-Hainbuchenwaldes (s. Tab. 1, Spalte 2).

Bereits 1980 wurde von R. Düll (mündl. Mitt.) ein verwildertes Vorkommen der Sippe im direkten Umfeld des ehemaligen Ausflugslokals und Waldhotels „Wolfsburg“ (heute

katholische Akademie) im Duisburger Stadtwald (TK 4506/42) bemerkt, dem jedoch aufgrund der anscheinenden „Gartennähe“ keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt wurde und das schließlich auch nicht in der „Punktartenflora von Duisburg und Umgebung“ (DÜLL & KUTZELNIGG 1987) Erwähnung fand. Bei der Nachsuche im Frühjahr 2002 stellte sich nun heraus, dass die Pflanzen heute noch existieren. Die hochwüchsigen, vitalen und offensichtlich auch fertilen Exemplare konnten in einem Quelltopf zusammen mit *Equisetum sylvaticum* und *Sphagnum auriculatum* var. *auriculatum*, *Pellia epiphylla* sowie einem kleinen Bestand von *Fallopia × bohemica* (siehe Tab. 1 Spalte 3) aufgefunden werden. Anscheinend ist dieses über zwanzigjährige Vorkommen nicht sonderlich expansiv, da keine weiteren Individuen bachabwärts nachgewiesen werden konnten.



Abb. 1: Vorkommen von *Lysichiton americanus* HULTÉN & ST. JOHN am Schengerholzbach in Mülheim an der Ruhr

4. Diskussion

Die Herkunft und der Zeitpunkt des Auftretens der Pflanzen bleiben unklar. Ein aktives Einbringen ist eher unwahrscheinlich, jedoch im Bereich der „Wolfsburg“ nicht ausgeschlossen. Weitere augenscheinlich aus Gartenauswurf resultierende Sippen wie *Yucca filamentosa* und *Vinca minor* im unmittelbaren Umfeld legen jedoch den Verdacht nahe, dass auch das *Lysichiton*-Vorkommen aus dem Ausbringen von Gartenabfällen hervorgeht. Die beiden übrigen Wuchsorte stammen ebenso vermutlich aus Gartenauswurf, wahrscheinlich aus dem Oberlauf des Schengerholzbaches, wo der Bach mehrere hundert Meter durch Gartengrundstücke verläuft und Rhizomstücke oder Samen leicht weiter bachabwärts bis zu den vorgefundenen Stellen angeschwemmt werden können. Zwischen Schengerholzbach und Bühlsbach existiert ein „Überlauf“, so dass die Vorkommen am Bühlsbach offensichtlich derselben Quelle entstammen. Die Pflanzen sind allesamt vital (und z. T. recht großwüchsig), eines der 14 vorgefundenen Exemplare konnte blühend angetroffen werden. Offensichtlich handelt es sich bei einigen Individuen bereits um „ältere“ Pflanzen.

Für *Lysichiton americanus* wird der Verdacht geäußert, sich als invasives, gebietsfremdes Taxon in naturnahe Lebensräume agriophytisch (kulturunabhängig) einzunischen (s. ALBERTERNST & NAWRATH 2002). Durch ihren kräftigen Wuchs mit beobachteten

Tab. 1: Vegetationsaufnahmen an drei Wuchsorten von *Lysichiton americanus* Hultén & St. John in Duisburg (DU) und Mühlheim an der Ruhr (MH).

Spalte 1: Schengerholzbach; Spalte 2: Bühlsbach; Spalte 3: Quelltopf an der „Wolfsburg“

Nummer	1	2	3
Ort	MH	MH	DU
Aufnahmedatum	05/02	05/02	05/02
Flächengröße (m ²)	150	150	50
Baumschicht (%)	80	95	60
Strauchschicht (%)	<5	10	5
Krautschicht (%)	80	90	95
Moosschicht (%)	20	10	80
Sippenzahl	25	24	20
<hr/>			
B.			
<i>Carpinus betulus</i>	4	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	1	.
<i>Alnus glutinosa</i>	2b	4	3
<i>Betula pendula</i>	.	.	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	+
<i>Pinus sylvestris</i>	+	.	.
Str.			
<i>Sorbus aucuparia</i>	+	+	+
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	1
<i>Sambucus nigra</i>	.	+	.
<i>Prunus serotina</i>	.	1	.
Kr.			
<i>Lysichiton americanus</i>	+	+	1
VC Carpinion			
<i>Stellaria holostea</i>	2a	+	.
VC Alno-Ulmion			
<i>Carex remota</i>	+	1	.
<i>Carex pendula</i>	.	+	.
<i>Ribes rubrum</i> agg.	.	+	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	5
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	.	1
VC Alnion			
<i>Sphagnum auriculatum</i> var. <i>auriculatum</i>	.	.	3
<i>Osmunda regalis</i>	+	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	.	.
OC Fagetalia			
<i>Anemone nemorosa</i>	1	3	.
<i>Milium effusum</i>	2a	+	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	2a	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2a	+	.
<i>Veronica montana</i>	2a	.	.
<i>Lamium endtmannii</i>	1	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	2a	.	.
<i>Circaea lutetiana</i>	.	1	.
<i>Hedera helix</i>	+	.	.
KC Quercu-Fagetea			
<i>Blechnum spicant</i>	+	.	.
<i>Luzula sylvatica</i>	.	+	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	+	2a
<i>Sorbus aucuparia</i> (juv.)	+	.	+
<i>Acer pseudoplatanus</i> (juv.)	+	.	.
<i>Quercus robur</i> (juv.)	+	.	.
<i>Lonicera periclymenum</i>	.	.	+

Begleiter

<i>Fallopia xbohemica</i>	.	.	1
<i>Fallopia japonica</i>	+	3	.
<i>Epilobium montanum</i>	+	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	.	.
<i>Rubus nemorosus</i>	2a	.	+
<i>Rubus nessensis</i>	+	.	.
<i>Alliaria petiolata</i>	.	2a	.
<i>Urtica dioica</i>	.	+	.
<i>Cardamine pratensis</i>	.	1	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	+	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	1
<i>Cirsium palustre</i>	.	.	+
<i>Poa trivialis</i>	.	.	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	1
<i>Cardamine flexuosa</i>	.	.	+
<i>Moehringia trinervia</i>	.	.	1
M Begl. Moose			
<i>Mnium hornum</i>	.	.	2a
<i>Atrichum undulatum</i>	.	+	.
<i>Pellia epiphylla</i>	1	1	2a
<i>Scapania undulata</i>	2a	.	.

über 1 m langen Blättern scheint die Art an den hier beschriebenen Wuchsorten gegenüber indigenen Taxa überlegen zu sein. Ob es an den Wuchsorten im Duisburg-Mülheimer Wald zur Verdrängung seltener und gefährdeter Sippen (siehe oben) und daher aus naturschutzfachlicher Sicht zu Konflikten kommt, bleibt abzuwarten. Aus geobotanischer Sicht sind diese Vorkommen innerhalb eines naturnahen Auwaldes jedoch insofern interessant, als es in Mitteleuropa nur wenige gebietsfremde krautige Sippen geschafft haben, sich in solchen Waldgesellschaften dauerhaft zu etablieren (LOHMEYER & SUKOPP 1992). Für den Mülheimer Wald sind hier als instruktive Beispiele insbesondere *Impatiens parviflora*, *Lamium argentatum* und *Fallopia sachalinensis*, neuerdings auch *Impatiens glandulifera* zu nennen.

Die im Duisburg-Mülheimer Wald registrierten Wuchsorte von *Lysichiton americanus* weisen eine auffällige floristische und vegetationskundliche Ähnlichkeit mit denen im Taunus auf. Insbesondere das Vorkommen in Quellmooren mit *Sphagnum*-Sippen, *Pellia epiphylla*, *Mnium hornum* und *Equisetum sylvaticum* (s. KORNECK & KRAUSE 1990) scheint charakteristisch zu sein, wenn auch in Duisburg aus pflanzengeographischen Gründen einige kollin bis montan verbreitete Sippen fehlen. Auch die von ALBERTERNST & NAWRATH (2002) untersuchten Bachauenwälder mit *Lysichiton*-Vorkommen weisen floristische Gemeinsamkeiten auf (schriftl. Mitt. B. Alberternst 6/2002). Offensichtlich geht die Ausbreitung und die erfolgreiche Einbürgerung der Art im Taunus und im Duisburg-Mülheimer Wald von physiognomisch vergleichbaren Wuchsorten aus.

Erstaunlicherweise wird *Lysichiton americanus* als invasives Taxon auf der Liste der 30 zur Bekämpfung empfohlenen gebietsfremden Arten in Deutschland geführt (KOWARIK 2001). Ob Maßnahmen zur Entfernung der Vorkommen in Duisburg und Mülheim an der Ruhr aus naturschutzfachlicher Sicht tatsächlich notwendig sind, bleibt jedoch derzeit offen. Der Bestand im Bereich der „Wolfsburg“ scheint aufgrund seiner kleinen und wohl seit über 20 Jahren nicht expansiven Population unproblematisch zu sein. Im Bereich des Schengerholzbaues wird sich erst in den folgenden Jahren zeigen, ob die Sippe sich weiter ausbreiten und tatsächlich im Konkurrenzverhalten eine Gefahr für indigene Taxa werden kann. Im Falle der Vorkommen am Bühlsbach und im Bereich „Wolfsburg“ bleibt zudem abzuwarten, ob sich *Lysichiton americanus* überhaupt erfolgreich gegenüber *Fallopia japonica* bzw. *F. x bohemica* behaupten wird.

Für Hinweise auf weitere verwilderte Vorkommen von *Lysichiton americanus* sind die Autoren dankbar.

Danksagung

Für eine anregende Diskussion und vielfältige Kommentare zum Manuskript danken wir Frau Dr. B. Alberternst (Frankfurt am Main) und den Herren Prof. Dr. H. Haeupler (Bochum) und G. H. Loos (Bochum), für die Überprüfung der Moosbelege Herrn C. Schmidt (Münster) und Herrn Prof. Dr. R. Düll (Bad Münstereifel) für den Hinweis auf das ältere Vorkommen in Duisburg.

Literatur

- ALBERTERNST, B. & NAWRATH, S. (2002): *Lysichiton americanus* neu in Kontinental-Europa – bestehen Chancen für die Bekämpfung in der Frühphase der Einbürgerung? – *Neobiota* 1 (im Druck)
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. – Wien, New York.
- BURCKHARDT, H. (1966): Der Wald vor Mülheims Toren. – *Mülheimer Jahrbuch* 1966: 38–68.
- (1968): Der Mülheimer – Duisburger Wald. Böden und Vegetation. – *Natur und Landschaft im Ruhrgebiet* 4: 68–94.
- CLEMENT, E. J. & FOSTER, M. C. (1994): *Alien Plants of the British Isles*. – Botanical Society of the British Isles, London: 590 p.
- DANIELS, R. E. & EDDY, A. (1990): *Handbook of European Sphagna*. – Natural Environment Research Council, London, HMSO: 263 p.
- DINTER, W. (1999): Naturräumliche Gliederung. – *LÖBF-Schriften* 17: 29–36.
- DÜLL, R. & KUTZELNIGG, H. (1987): *Punktartenflora von Duisburg und Umgebung*. 2. Aufl. – IDH-Verlag, Rheurdt: 378 S.
- DOYLE, G. J. & DUCKETT, J. G. (1985). The occurrence of *Lysichiton americanus* Hultén & St. John on Woodfield Bog, County Offaly (H18). – *Irish Naturalists' Journal* 21: 536–538.
- KEIL, P. & BERG, T. vom (1999): Seltene und bemerkenswerte Farn- und Blütenpflanzen in Mülheim an der Ruhr. – *Jahrbuch Mülheim an der Ruhr* 55 (2000): 215–227.
- KÖNIG, A. & NAWRATH, S. (1992): *Lysichiton americanus* Hultén & St. John (Araceae) im Hochtaunus. – *Botanik u. Natursch. Hessen* 6: 103–107.
- KORNECK, D. & KRAUSE, A. (1990): *Lysichiton americanus* Hultén & St. John (Araceae), ein Neubürger im Hochtaunus. – *Hessische Floristische Briefe* 39 (4): 53–56.
- KOWARIK, I. (2001): Plant invasions in Germany. – In: KOWARIK, I. & STARFINGER, U. (Eds.): *Biological Invasions in Germany. A Challenge to Act?* – *BfN Scripten* 32: 19–20. Bonn.
- LOHMEYER, W. & SUKOPP, H. (1992): *Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas*. – *Schriftenf. f. Vegetationskde.* 25: 185 S.
- NAWRATH, S. (1995): Feuchtgebiete der Umgebung von Bad Homburg vor der Höhe. Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Feuchtwiesen. – *Botanik und Naturschutz in Hessen. Beiheft* 7: 168 S.
- PAFFEN, K., SCHÜTTLER, A. & MÜLLER-MINY, H. (1963): Die Naturräumlichen Einheiten auf Blatt 108/109 Düsseldorf-Erkelenz. – *Geographische Landesaufnahme* 1: 200.000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. Bad Godesberg: 55 S.
- POTT, R. (1995): *Die Pflanzengesellschaften Deutschlands*. 2. Aufl. – Ulmer/UTB, Stuttgart: 622 S.
- REICHEL, G. & WILMANN, O. (1973): *Vegetationsgeographie*. – Westermann, Braunschweig: 210 S.
- SCHMIDT, C. & HEINRICHS, J. (1999): Rote Liste der gefährdeten Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) in Nordrhein-Westfalen. – *LÖBF-Schriften* 17: 173–224.
- STACE, C. (1991): *New Flora of the British Isles*. – Cambridge University Press, Cambridge: 1226 p.
- STRAUSBAUGH, P.D. & CORE, E.L. (1993): *Flora of West Virginia*. 2. ed. – Seneca Books, Inc., Morgantown, West Virginia: 1079 pp.
- WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): *Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands*. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.). – Eugen Ulmer, Stuttgart: 765 S.
- WALTERS, S. M., BRADY, A., BRICKELL, C. D., CULLEN, J., GREEN, P.S., LEWIS, J., MATTHEWS, V. A., WEBB, D. A., YEO, P. F. & ALEXANDER, J. C. M. [Eds.] (1984): *The European Garden Flora. Vol. II. Monocotyledons (Part II)*. – Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: 318 pp.

Internetseiten:

BAUGEN, T. (2002): <http://home.no.net/tbaugen/Arendal.htm#Lysichiton>

WHILD, S. & LOCKTON, A. (1998): Shropshire Flora Group Newsletter 7 – Autumn 1998: 3–5 p.
http://website.lineone.net/~margaret_cole/SFG7/new%20records%20autumn%201998.htm

Renate Fuchs

Dr. Herfried Kutzelnigg

Prof. Dr. Guido Benno Feige

Universität Essen

Fachbereich 9 – Botanisches Institut & Botanischer Garten

Universitätsstraße 5

D-45117 Essen

E-Mail: renate.fuchs@uni-essen.de

Dr. Peter Keil

Ruhr-Universität Bochum

Lehrstuhl für Spezielle Botanik

AG Geobotanik

D-44780 Bochum

E-Mail: peter.keil@ruhr-uni-bochum.de