

# ***Pteris cretica* und *Adiantum raddianum* (Pteridophyta) in Licht- und Brunnenschächten im Ruhrgebiet – breiten sich subtropische Farnarten in Deutschland aus?**

PETER KEIL, ANDREAS SARAZIN, RENATE FUCHS & CHRISTIAN RIEDEL

**Zusammenfassung:** Im Rahmen stadtfloristischer Untersuchungen des Ruhrgebietes wurden in Brunnen- und Kellerlichtschächten Vorkommen von *Pteris cretica* var. *albolineata* (Pteridaceae) und *Adiantum raddianum* (Adiantaceae) nachgewiesen, beide taxonomisch im weiteren Sinne zu verstehen. Die Wuchsorte, Populationsgrößen und Begleitvegetation werden beschrieben, Status und Ausbreitungstendenzen der Taxa diskutiert.

**Abstract: *Pteris cretica* and *Adiantum raddianum* (Pteridophyta) in light-shafts for cellars and water wells of the Ruhr area – subtropical fern taxa spreading in Germany?** While conducting floristic surveys in towns of the Ruhr area, samples of *Pteris cretica* var. *albolineata* (Pteridaceae) and *Adiantum raddianum* (Adiantaceae), both treated s.l., in water wells and light-shafts for cellars were found. The growing places, population sizes and additional taxa are described. Questions about status and the propagation tendencies of the taxa are discussed.

---

Peter Keil  
Biologische Station Westl. Ruhrgebiet e. V.,  
Ripshorster Straße 306, 46117 Oberhausen;  
peter.keil@bswr.de

Renate Fuchs  
Ruhr-Universität Bochum,  
AG Landschaftsökologie,  
Geographisches Institut  
44780 Bochum;  
renate.fuchs-mh@t-online.de

Andreas Sarazin  
Heinickestraße 47, 45128 Essen;  
andreas.sarazin@gmx.de

Christian Riedel  
Botanik AG, Station Umwelt und Natur Oberhausen e. V. (STAUN)

Ripshorster Straße 306, 46117 Oberhausen;  
christianriedel@freenet.de

---

## **1. Einleitung**

Adventive (gebietsfremde) Vorkommen von Farntaxa werden in Deutschland im Vergleich zu Blütenpflanzen seltener beobachtet (s. BONTE & SCHEUERMANN 1937, PROBST 1949, HAEUPLER & MUER 2007). Hierbei handelt es sich meist um Arten, die als Garten-, Teich- oder sogar als Zimmerpflanzen kultiviert und von dort unabsichtlich oder absichtlich in die Landschaft bzw. innerhalb der Siedlungen verbracht werden, bisweilen aber auch selbstständig verwildern. Zwei Beispiele nord-west-europäisch indigener Farntaxa sind hierfür *Matteuccia struthiopteris*, die verwildert oder ausgebracht an Waldrändern zu beobachten ist (FUCHS & KEIL 2006, HAEUPLER & al. 2003) und *Asplenium scolopendrium*, das im Ruhrgebiet selbstständig aus Gartenanpflanzungen in benachbarte Mauern hinein verwildert (KEIL & al. 2002).

Bemerkenswert sind daher aktuelle Beispiele für neophytische Farnvorkommen, deren indigene Verbreitungsgebiete außerhalb Europas liegen: *Onoclea sensibilis* wurde in den letzten Jahren an zwei Stellen im westlichen Ruhrgebiet in einem Bachtal sowie am Ufer eines Kiesabtragungsgewässers nachgewiesen (FUCHS & KEIL 2004, KEIL & al. 2008), *Azolla filiculoides*, die im Ruhrgebiet gelegentlich in städtischen Stillgewässern ausgesetzt wird und sich bisweilen eine Zeit lang halten kann, tritt vereinzelt auch in naturnahen Auengewässern von Ruhr und Rhein auf (KEIL & al. 2008, HUSSNER 2006, 2008). *Adiantum raddianum* s.l. konnte im Jahr 2005 erstmalig für Deutschland in einem Kellerlichtschacht in Essen nachgewiesen werden (DIERKES & al. 2005).

Kellerlichtschächte weisen eine Tiefe von bis zu mehreren Metern auf und besitzen ein

spezifisches Mikroklima mit einem differenzierten, dem Lichtgradienten der Tiefe folgenden, relativen Lichtgenuss. Ältere Schächte sind häufig mit Ziegel-, gelegentlich auch mit Bruchsteinen gemauert und bieten Wuchsbedingungen für ursprünglich felsbewohnende Pflanzenarten, insbesondere für Moos- und Farntaxa. Die räumliche Nähe zu Gebäuden bedingt in der Regel eine gewisse Wärmeversorgung in den Wintermonaten, so dass viele der Schächte frostfrei bleiben. Begrenzender Faktor für die Ansiedlung von Pflanzen kann die Verfügbarkeit von Wasser sein, da viele der Schächte aufgrund der Gebäudeüberdachung nicht dem Niederschlag ausgesetzt sind.

In der floristischen Literatur finden sich wenige Hinweise über Vorkommen von Farnpflanzen in Kellerlichtschächten. Während Brunnenstandorte seit langer Zeit beliebte Untersuchungsobjekte sind (für *Asplenium scolopendrium* z.B. BECKHAUS 1893, ROMAHN & al. 2006), sind Lichtschächte offensichtlich selten beachtet worden.

Die *Pteridophyta* (Farnpflanzen, Gefäß-Sporenpflanzen) sind in Deutschland mit 132 Taxa und je nach Auffassung der Autoren mit ca. 20 Familien vertreten (BUTTLER & HAND 2008, HAEUPLER & MUER 2007, JÄGER & WERNER 2005, KRAUSE & al. 2001, SCHEUERER & AHLMER 2003, STARK 2002). Darunter ist bislang die Familie der *Pteridaceae* (Saumfarne) mit einer Sippe (*Pteris multifida*), die Familie der *Adiantaceae* (Frauenhaarfarn) neben *Adiantum raddianum* mit dem adventiv auftretenden *A. capillus-veneris* vertreten (zur Unterscheidung s. DIERKES & al. 2005). Mitunter werden beide Familien zu einer monophyletischen Familie *Pteridaceae* vereinigt (SMITH & al. 2006), von den Autoren jedoch weiterhin in zwei Familien unterteilt. Die *Pteridaceae* und *Adiantaceae* sind kosmopolitisch, überwiegend in den Tropen und Subtropen (auch ariden Gebieten) verbreitet.

Unter *Pteris cretica* L. (Kretischer Saumfarn) wird ein meist tropisch bis subtropisch beheimateter diploider bis tetraploider Formenkreis von mehreren apomiktischen<sup>1</sup> und sexuellen anisophyllen Pflanzen zusammen-

gefasst (vgl. WALKER 1962), und daher im Folgendem stets sensu lato (s.l.) zu betrachten. Vor allem von den apomiktischen Vertretern wurden zahlreiche Varietäten und Convarietäten beschrieben, die z.T. über den Gartenhandel aber auch z.B. über Supermärkte erworben werden können (vgl. z.B. KÄSERMANN & MOSER 1999, ROYAL SMEETS OFFSET B. V. 1996).

Die wegen der dekorativen sterilen Wedel beliebten Zierpflanzen sind durch ihre apomiktische Lebensweise leicht vermehrbar, da aus den sterilen Prothallien schon nach wenigen Wochen neue Sporophyten wachsen. Cytologische Studien und Prothallienuntersuchungen bei *P. cretica* weisen auf mindestens vier unterscheidbare Cytotypen hin (LITARDIÈRE 1920, MENTON 1950, WALKER 1962, DOSTAL 1984, MARCHETTI 2004).

Die Nordgrenze des indigenen Verbreitungsgebiets von *P. cretica* zieht sich von Japan und Korea in Ostasien entlang des Himalajas quer durch Asien bis in die Türkei und erreicht Europa mit vereinzelt Vorkommen in den Südalpen und an der westlichen Mittelmeerküste (vgl. z. B. DOSTAL 1984, CONRAD 1986, LEE & al. 1990, MARCHETTI 2004, MOSER & al. 2001, SANT 2002a & b, SUZUKI & IWATSUKI 1990, VERMA & KHULLAR 1965). In Amerika sind Vorkommen des Komplexes bis in den Norden Mexikos und die südlichsten Bundesstaaten der USA bekannt (LUZ ARREGUÍN-SÁNCHEZ & al. 1997, WINDHAM 1993). Das adventive Auftreten von Pflanzen dieses Sippenkomplexes wird mittlerweile aus vielen europäischen Ländern gemeldet, so z.B. aus Frankreich (SANT 2002a & b), Großbritannien (BSBI 2009<sup>2</sup>, RUMSEY & CROUCH 2008), Belgien und den Niederlanden (VERLOOVE 2006, VERLOOVE & al. 2007) sowie aus Spanien (Gran Canaria) (KUNKEL 1972). Ob es sich dabei um die südeuropäisch, indigene Nominatsippe handelt, ist häufig zu bezweifeln. Eine genetische Untersuchung der europäischen – indigenen und neophytischen – Vorkommen hinsichtlich einer Klonverwandtschaft liegt nach Kenntnis der Autoren bisher jedoch noch nicht vor.

Unter *P. cretica* var. *albolineata* Hook. (Weißgestreifter Kretischer Saumfarn) werden zur Zeit alle weiß-panaschierten Formen

<sup>1</sup> Apomixis kann bei *Pteris* neben der Anzahl der Sporen pro Sporangium (32 = apomiktisch, 64 = sexuell) auch an der unterschiedlichen Anzahl ungepaarter Chromosomen während der Meiose I festgestellt werden (vgl. WALKER 1962).

<sup>2</sup> Verbreitungskarte <http://www.bsbimaps.org.uk/atlas/main.main.php>; 27.2.2009.

von *P. cretica* mit heller Mittelrippe und ungeteilten Fiedern zusammengefasst, wobei die Weißfärbung der mittleren Blattbereiche stark variiert, was durch die apomiktische Vermehrung dieser Varietät zu begründen ist. Hierdurch können kleinere genetische Abweichungen bei fehlendem Selektionsdruck fixiert werden. Das Taxon var. *albolineata* HOOK. umfasst nach bisherigen, den Autoren bekannten Chromosomenzählungen mindestens zwei Ploidiestufen (diploid: TSCHERMAK-WOESS & DOLEŽAL-JANISCH 1959, triploid: SCHIEFER-DECKER 1957, MANTON 1950, daher wird die Sippe im Weiteren ebenfalls als *sensu lato* (s. l.) aufgefasst). In der Erstbeschreibung der Sippe gibt HOOKER (1860) neben einer sehr knappen Diagnose einen Hinweis auf das indigene Vorkommen in Java. MANTON (1950) vermutet als einen indigenen Ursprungsort Sri Lanka. Ein ostasiatischer, möglicherweise polytopter Ursprung dieser Varietät ist daher sehr wahrscheinlich. Innerhalb der Botanik ist *P. cretica* var. *albolineata* insbesondere durch Farlow bekannt geworden, der in den 1870er Jahren an dieser Sippe zum ersten Mal die asexuelle Fortpflanzung bei Pteridophyten beschrieben hat (FARLOW 1874). In Florida tritt eine triploide panaschierte Form schon seit den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts neophytisch auf, wo sie sich auch an einigen Orten eingebürgert hat (JOHN & JOHN 1935, LONG & LAKELA 1978, WINDHAM 1993).

Seit einiger Zeit wird diese Sippe vereinzelt aus Europa gemeldet: So z. B. aus Mailand (Italien), wo sie als Einzelpflanze in einem Botanischen Garten an einer Mauer wächst (Attraverso il giardino 2007<sup>3</sup>) und aus Antwerpen (Belgien), ebenfalls als Einzelpflanze an einer Mauer (Floristisch Onderzoek voor Natuurbehoud 2006<sup>4</sup>) sowie mehrere Mauervorkommen in Belgien und den Niederlanden (VERLOOVE & al. 2007).

*Adiantum raddianum* C. PRESL (Syn.: *A. cuneatum* LANGSD. & FISCH. – Rundsoriger Frauenhaarfarn) stammt ursprünglich aus dem tropischen und subtropischen Mittel- und Südamerika, wo die bis zu 50 cm langen Wedel an schattigen, steilen Felskanten zu finden sind (MORAN & YATSKIEVYCH 1995). Das Auftreten verschiedener Cytotypen im Ge-

samtareal (vgl. z. B. BIR & IRUDAYARAJ 2001) deutet darauf hin, dass es sich auch hierbei um einen Komplex verschiedener Sippen handelt, die bisher taxonomisch noch nicht getrennt werden (deshalb im Folgenden ebenfalls als *sensu lato* (s. l.) zu betrachten). Vor allem in den Tropen und Subtropen wird *A. raddianum* seit langer Zeit in Gärten kultiviert und ist nach GOUDEY (1985) sowie JONES (1987) mit über 60 Kultivaren der am häufigsten in Gärten wachsende Frauenhaarfarn überhaupt. Zur Bestimmung der Kultivare vgl. auch HOSHIZAKI (1970a, 1970b). Eingebürgerte Vorkommen finden sich in Neuseeland, Hawaii und anderen tropischen Ländern. Auch in Europa wird dieser Artenkomplex schon lange Zeit in einer Reihe von Sorten kultiviert und ist zumindest auf Madeira seit 1911 als ehemaliger Gartenflüchtling eingebürgert (PRESS & SHORT 1994). In der Flora Europaea (AKERROYD & PAUL 1993) werden adventive Vorkommen für Portugal (Azoren) angegeben. HOHENESTER & WELSS (1993) sowie SANCHEZ VELÁZQUEZ (2004) nennen die Art schließlich als Gartenflüchtling für die Kanaren. Seit einiger Zeit treten aber auch Neuan-siedlungen dieses Taxons in den gemäßigten Breiten auf: Aus den Niederlanden werden Vorkommen bei Delft (HAM & VERLOOVE 2002) und in einer Mauer in Utrecht (DOOL 2003) angegeben (Übersicht bei VERLOOVE & al. 2007). Der Erstdnachweis für Deutschland gelang 2005 in Essen (DIERKES & al. 2005).

Mit den Neufunden von *Pteris cretica* var. *albolineata* in Kellerlichtschächten in Oberhausen im Jahr 2007 zusammen mit *Adiantum raddianum* und einem weiteren Neufund der letztgenannten Art in einem Brunnen-schacht in Mülheim an der Ruhr sind sowohl ursprünglich tropisch/subtropisch verbreitete Farnsippen als auch Brunnen und Kellerlichtschächte als ungewöhnliche Wuchsorte erneut in den Fokus botanischer Untersuchungen gerückt. Nachfolgend werden die besiedelten Sonderstandorte dargestellt, die neu entdeckten Vorkommen der Farnsippen *Pteris cretica* und *Adiantum raddianum* vorgestellt und im Hinblick auf ihr Einbürgerungspotenzial diskutiert.

## 2. Methoden

Die Freilanduntersuchungen wurden größtenteils im Rahmen der floristischen Kartierun-

3 <http://www.attraversoilgiardino.it/NewsDetail.asp?IdNotizia=69;27.2.2009>.

4 [http://users.skynet.be/fb291976/imag-fon/fotofiche-x/2006-04-18\\_6446c2.htm;12.7.2007](http://users.skynet.be/fb291976/imag-fon/fotofiche-x/2006-04-18_6446c2.htm;12.7.2007).

gen des Ruhrgebietes durchgeführt (Biologische Station Westliches Ruhrgebiet, Regionalstelle westliches Ruhrgebiet der floristischen Kartierung NRW), wobei seit einigen Jahren auch ein besonderer Fokus auf Sonderstandorte wie Mauern, Brunnen- und Kellerlichtschächte gelegt wird (z. B. DIERKES & al. 2005, KEIL & al. 2002, KEIL & al. 2003, KEIL & al. 2009).

Zur Determinierung kritischer Farnsippen (makroskopisch nur schwer unterscheidbare Taxa) in der Begleitflora (insbesondere bei *Asplenium*) wurde von den entsprechenden Pflanzen ein älterer Wedel mit reifen, z. T. offenen Sporangien entnommen und die Sporengrößen in wässriger Lösung gemessen (20 Messungen). Die Messungen erfolgten mit einem Lichtmikroskop bei 400facher Vergrößerung.

Farbfotografien der behandelten Neophyten sind als elektronisches Supplement auf den Kochia-Seiten publiziert.

### 3. Ergebnisse

1. Innerhalb des Stadtgebietes von Oberhausen sind den Autoren bereits in den letzten Jahren während mehrerer Exkursionen im Innenstadtbereich einige Vorkommen von *Asplenium scolopendrium* in den Kellerlichtschächten am Gebäude der Stadtbücherei bekannt geworden (TK 4507/13). Im Jahr 2007 gelang hier nun der Nachweis zweier gebietsfremder Farnarten, die dem ersten optischen Eindruck nach als „Zimmerfarne“ angesprochen wurden. Bei genauer Untersuchung erwiesen sich die beiden Farntaxa als *Pteris cretica* var. *albolineata* und *Adiantum raddianum*.

Eine differenzierte Untersuchung der Kellerlichtschächte am Gebäude der Stadtbücherei ergab folgendes Ergebnis (Tab. 1). Die ca. 80 Jahre alten Kellerlichtschächte sind bis zu 4 m tief, mit Ziegelstein ausgemauert und weisen bereits an vielen Stellen stark verwitterte Mörtelfugen auf. *Pteris cretica* var. *albolineata* siedelt hier mit fünf Exemplaren in ca. 40 cm Tiefe. Die Pflanzen sind durchweg vital, jedoch steril. Die Wedel wiesen die typische lanzettliche Blattform mit leicht gewellten Blatträndern auf, die bei einigen Exemplaren in eine mehrgipflige Fiederspitze enden.

*Adiantum raddianum* besiedelt drei Schächte mit insgesamt neun Exemplaren. Die Wuchsorte variieren in den Schächten zwischen ca.

1 und 1,5 m Tiefe und je 20 und 30 cm Tiefe. In den insgesamt 31 untersuchten Kellerlichtschächten konnten in neun Schächten Exemplare von *Asplenium scolopendrium*, in zweien *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* und in einem *A. ruta-muraria* nachgewiesen werden. In 19 Schächten fanden sich Exemplare von *Dryopteris filix-mas* und in einem konnte ein Individuum von *D. dilatata* aufgefunden werden.

2. Im Rahmen regelmäßiger Überprüfungen bereits seit Jahren bekannter Vorkommen von Hirschkungen in zwei Brunnenschächten des ehemaligen Zisterzienserklosters in Mülheim an der Ruhr-Saarn (TK 4507/34) fielen uns im Jahr 2008 ebenso Farnpflanzen auf, die wir der Gattung *Adiantum* zuordnen konnten. Weitere Untersuchungen ergaben auch hier den Nachweis von *Adiantum raddianum*. Die Farnsippe besiedelt hier mit vier Exemplaren in einem der Brunnenschächte die tieferen Bereiche ca. 3–4 m unterhalb der Brunnenöffnung. Dieser aus Ziegelstein gemauerte Brunnen wurde erst mit der Renovierung des Klosters Ende der 1980er Jahre wieder freigelegt.

Innerhalb der letzten Jahre wuchs der Bestand der Hirschkunge von ca. 5–10 Exemplaren im Jahr 2000 auf mehrere hundert Individuen in 2009 an. Weitere begleitende Farntaxa sind hier *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*, *A. ruta-muraria*, *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris dilatata* und *D. filix-mas*.

3. Ein bereits seit dem Jahr 2005 bekanntes Vorkommen von *Adiantum raddianum* in Essen (Margarethenhöhe, TK 4507/42, DIERKES & al. 2005) erwies sich seitdem als beständig (Tab. 2). Die Pflanzen waren selbst an Frosttagen in den Winterhalbjahren 2006–2009 vital. Die ca. 100 Jahre alten Kellerlichtschächte sind hier ca. 1,2 m tief und mit Ziegelsteinen ausgemauert. Die Mörtelfugen sind besonders im oberen Bereich bereits an vielen Stellen stark verwittert. *Adiantum raddianum* besiedelt zwei Schächte mit insgesamt ca. 30 Exemplaren. Die Wuchstiefe reicht von der oberen Kante bis in ca. 60 cm Tiefe. In drei der insgesamt zwölf untersuchten Lichtschächte wachsen Exemplare von *Asplenium ruta-muraria*, in zweien *A. scolopendrium* und in einem *Dryopteris filix-mas*. Alle Pflanzen, die in den oberen 50 cm wachsen, wiesen bei

einer Begehung im März 2009 starke Trockenschäden auf. Nur Pflanzen in tieferen Fugen waren zum Ende des Winters noch kräftig entwickelt, so auch die von *Adiantum raddianum*.

#### 4. Diskussion

Seit einigen Jahren werden Veränderungen in der Artenzusammensetzung Mitteleuropas mit den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels oder der Klimaerwärmung in Verbindung gebracht. Vor diesem Hintergrund ist das Auftreten von ursprünglich mediterran bis tropisch-subtropisch verbreiteten Taxa im kühl-gemäßigten Mitteleuropa von besonderem Interesse, suggeriert dieses doch den Beweis, dass messbare Veränderungen im Klima bereits Auswirkungen zeigen. Populäre Beispiele in jüngsten Veröffentlichungen sind die Ausbreitung von *Ambrosia artemisiifolia*, *Quercus cerris* oder *Paulownia tomentosa* (MICHELS 2007, GAUSMANN & al. 2007).

Tatsächlich handelt es sich jedoch bei den oben aufgeführten Farnpflanzen nicht um eine selbstständige Ausbreitung der Sippen aus den Herkunftsgebieten, sondern mit hoher Wahrscheinlichkeit um Kulturflüchtlinge. Allerdings ergab eine Recherche an den Fundorten keinen eindeutigen Hinweis auf deren konkrete Herkunft. Beide hier behandelten Sippen sind im Pflanzenfachhandel als Zimmerpflanzen erhältlich, so dass die Herkunft sehr wahrscheinlich auch hieraus resultiert. Da die aufgefundenen Pflanzen alle in Mauerritzen wachsen, muss die Ansiedlung durch Sporen erfolgt sein. Ein direktes Ansalben bzw. ein Auswurf und Anwachsen der Pflanzen an den Wuchsorten scheidet daher aus. Interessanterweise hat sowohl *Pteris cretica* var. *albolineata* in Oberhausen als auch *Adiantum raddianum* in Oberhausen, Essen und Mülheim an der Ruhr den relativ kalten Winter 2008/2009 mit Tiefsttemperaturen von  $-15^{\circ}\text{C}$  ohne wesentliche Beeinträchtigungen überlebt. Es erscheint unwahrscheinlich, dass alle Standorte bei diesen Temperaturen frostfrei geblieben sind. Die Sippen sind somit offensichtlich in der Lage, Frosttemperaturen in gewissem Maße zu tolerieren. Ob sich die Farnpflanzen langfristig etablieren können, bleibt zunächst abzuwarten. Der Wuchsort in Essen ist den Autoren bereits seit fünf Jahren bekannt, ohne dass

eine negative Bestandsentwicklung zu verzeichnen ist. Aus dem benachbarten Belgien und den Niederlanden sind ebenfalls Vorkommen bekannt, die als etabliert eingestuft werden (VERLOOVE & al. 2007). Ein Zusammenhang mit sich verändernden klimatischen Verhältnisse zu konstruieren, fällt allerdings schwer, da die untersuchten Kellerlichtschächte und Brunnen im Ruhrgebiet mikroklimatische Sonderstandorte darstellen und somit die Ergebnisse der Untersuchungen nur schwer auf andere Lebensräume Mitteleuropas übertragbar sind.

Innerhalb der Begleitflora der untersuchten Schächte fällt neben den zahlreichen Vorkommen von *Dryopteris filix-mas* insbesondere das regelmäßige Auftreten von *Asplenium scolopendrium* auf. Möglicherweise verläuft das aktuelle Auftreten von *Pteris cretica* var. *albolineata* und *Adiantum raddianum* analog der neuerlichen Ausbreitung von *Asplenium scolopendrium* im Ruhrgebiet, welches die Autoren in den letzten 20 Jahren beobachten (KEIL & KORDGES 1998, KEIL & al. 2002, KEIL & al. 2009). Hierbei fällt ebenso eine gewisse Affinität der Hirschezunge zu Schachtstandorten auf. Derzeit sind zahlreiche Kellerlichtschächte, sogar einige Straßengullys im Ruhrgebiet besiedelt. Ebenso auffällig ist die Form der Blattwedel der Hirschezungen, die in der Regel sehr schlank und am Blattrand gewellt, gelegentlich auch mehrzipfelig erscheinen. Dies kann ebenso als Indiz für eine Gartenverwilderung gedeutet werden, da hier häufig Varietäten und Formen (z.B. convar. *'Crispa'* oder *'Undulatum'*) kultiviert werden.

#### 4.1 Kellerlichtschächte als Sonderstandorte in der Freilandbotanik

Kellerlichtschächte erfahren bislang eine sehr geringe Beachtung in der wissenschaftlichen Literatur. Dies resultiert möglicherweise daraus, dass die Wuchsorte – im Vergleich zu Brunnenschächten – relativ jung sind. Eine nennenswerte Anzahl an Schächten ist im Ruhrgebiet erst mit der Industrialisierung und dem einhergehenden Wachstum der Städte und Gemeinden zu verzeichnen, insbesondere in der gründerzeitlichen Stadtentwicklungsphase seit ca. 1860. Allerdings wurden zu dieser Zeit bis in die Nachkriegsjahrzehnte des 20. Jahrhunderts hinein die Kellerein-

lässe häufig als „Kohlenrutsche“ gebraucht, so dass eine Besiedlung durch höhere Taxa aufgrund der mechanischen Belastung wohl nur selten möglich war. Dass Pflanzenvorkommen in solchen Schächten nicht beachtet oder übersehen worden sind, ist unverständlich, da z. B. bekannte Adventivfloristen wie Bonte und Scheuermann bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts sich nicht scheuten, selbst schwer zugängliche Sonderstandorte wie Kehrriechplätze (Mülldeponien und Güterbahnhöfe) eingehend zu studieren. Bei genauer Betrachtung solcher Wuchsorte fallen regelmäßig Schächte auf, aus denen Gehölze wie *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, sogar *Ficus carica* und Lianen wie *Clematis vitalba* oder zahlreiche Blütenpflanzen wie *Mycelis muralis* und *Pseudofumaria lutea*, herauswachsen. Diese unterliegen dann unter Umständen der mechanischen Belastung der Fußgänger oder werden im Rahmen von Reinigungsarbeiten wieder entfernt. Ein Pflanzenbewuchs innerhalb der Schächte hat – bei ausbleibender Pflege – eine gute, meist über Jahre anhaltende Etablierungsmöglichkeit. So finden sich regelmäßig auch seltenere Pflanzenarten, die ebenso einen Bestandteil der Stadtfloora darstellen (so z. B. *Eriobotrya japonica* in Essen [KEIL & al 2003] oder *Soleirolia soleirolii* in Leverkusen 2004, Keil, Adolphi unpubl.).

#### 4.2 Ausblick

Aktuelle Beobachtungen aus den atlantisch geprägten Beneluxstaaten und Großbritannien zeigen, dass weitere gebietsfremde *Pteridophyta*-Taxa spontan verwildern und sich dort vereinzelt am Beginn der Einbürgerung befinden. So führt VERLOOVE & al. (2007) neben den oben diskutierten Farnarten innerhalb der Gattung *Adiantum*, *A. diaphanum* BLUME und *A. capillus-veneris* L., innerhalb der Gattung *Pteris*, *P. multifida* POIR., auf. Zudem werden Vorkommen von *Cyrtomium fortunei* J. SM. und *C. falcatum* (L. f.) C. PRESL genannt. STACE (2001) gibt für die Britischen Inseln *P. cretica*, *A. capillus-veneris* und *Cyrtomium falcatum* als etabliert an (CLEMENT & FOSTER 1994) In Baden-Baden konnten an mehreren Mauern insgesamt über 50, meist sehr kleine Pflanzen von *Pteris multifida* nachgewiesen werden (RADKOWITSCH 2008). Adolphi (unpubl.) nennt ein spontanes Vor-

kommen von *Cyrtomium fortunei* aus Köln, welches er bereits Ende der 1990er Jahre an der Mauer des Botanischen Instituts der Kölner Universität (Gyrhofstraße) entdeckt hat und bis heute dort zu beobachten ist (det. Sarazin). Kurz vor Abschluss des hier vorliegenden Artikels gelang den Autoren der Nachweis zweier Vorkommen von *Cyrtomium fortunei* in Düsseldorf-Urdenbach (März 2009), je ein vitales Exemplar in einem Kellerlichtschacht und in einem Gully.

Die meisten dieser Farne traten, ebenso wie *Pteris cretica* var. *albolineata* und *Adiantum raddianum*, im nördlichen Europa zunächst in Ländern mit atlantisch geprägten Klima auf. Erst in den Folgejahren sind die beiden, in diesem Artikel behandelten Farn-taxa auch in Mitteleuropa beobachtet worden. Dies lässt vermuten, dass auch zukünftig mit einer weiteren Besiedlung solcher ursprünglich tropisch-subtropisch verbreiteter Farn-taxa, insbesondere im atlantisch beeinflussten Klimabereich Mitteleuropas zu rechnen ist. Die Besiedlung zunächst lokalklimatisch begünstigter Wuchsorte wie Brunnen- und Kellerlichtschächte kann dabei als Ausgangspunkt der Dispersion fungieren.

#### 5. Danksagung

Den Herren Marcus Lubienski (Hagen) und Dr. Horst Buttler (Dortmund) danken wir für Literaturangaben und Hinweise auf Internetveröffentlichungen, Frau Corinne Buch (Oberhausen), Herrn Prof. Dr. Wilfried Bennert (Univ. Bochum), der Kochia-Redaktion, Herrn Dr. Ralf Hand und Herrn Dr. Thomas Gregor, sowie zwei anonymen Gutachtern für kritische Anmerkungen zum Manuskript.

#### 6. Literatur

- AKERROYD, J. R. & PAUL, A. M. 1993: 6. *Adiantum* L. – P. 13–14. In: TUTIN, T. G., BURGESS, N. A., CHARTER, A. O., EDMONDSON, J. R., HEYWOOD, V. H., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (ed.), *Flora Europaea* 1, ed. 2. – Cambridge & al.: Cambridge University.
- BECKHAUS, K. 1893: *Flora von Westfalen*. – Münster: Aschendorffsche Buchhandlung.

- BIR, S. S. & IRUDAYARAJ, V. 2001: Cytology of some ferns from the Nilgiris – IV. – Fern Gaz. 16: 177–190.
- BONTE, L. & SCHEUERMANN, R. 1937: Beiträge zur Adventivflora des rheinisch-westfälischen Industriegebietes (1930-1934). – Decheniana 94: 107–42.
- BUTTNER, K. P. & HAND, R. 2008: Liste der Gefäßpflanzen Deutschlands. – Kochia, Beih. 1.
- CLEMENT, E. J. & FOSTER, M. C. 1994: Alien plants of the British Isles. – London: Botanical Society of the British Isles.
- CONRAD, M. 1986: *Pteris cretica* L. – p. 10. In: JEANMONOD, D., BOQUET, G. & BURDET, H.-M. (ed.), Notes et contributions à la flore de Corse. – Candollea 41: 1–61.
- DIERKES, A.-H., SARAZIN, A., FUCHS, R., LOOS, G. H. & KEIL, P. 2005: Ein Vorkommen von *Adiantum raddianum* C. PRESL (*Adiantaceae*) in Essen (Nordrhein-Westfalen). – Florist. Rundbr. 39: 45–49.
- DOOL, E. VAN DEN 2003: Tropische verassingen in de stad. – Stadsnatuur, Nieuwsbrief Stichting Ecol. Advies 6(2)<sup>5</sup>.
- DOSTAL, J. 1984: *Pteridaceae*, Saumfarngewächse. – p. 103–105. In: CONERT, H. J., HAMANN, U. SCHULTZE-MOTEL, W. & WAGENITZ, G. (ed.): Gustav Hegi Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band 1, ed. 3. – Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- FARLOW, W. G. 1874: An asexual growth from the prothallus of *Pteris cretica*. – J. Microscop. Sci. 14: 266–272, pl. X–XI.
- FUCHS, R. & KEIL, P. 2004: *Onoclea sensibilis* L. – der Perlfarn im Duisburg-Mülheimer Wald (Westliches Ruhrgebiet, Nordrhein-Westfalen) – Florist. Rundbr. 37: 103–107.
- & — 2006: Die Bedeutung des Duisburg-Mülheimer Waldes für den Naturschutz im westlichen Ruhrgebiet. – Mülheim an der Ruhr Jahrb. 2007 [62]: 95–107.
- GAUSMANN, P., KEIL, P. & LOOS, G. H. 2007: Einbürgerungstendenzen der Zerr-Eiche (*Quercus cerris* L.) in urban-industriellen Vorwäldern des Ruhrgebietes? – Florist. Rundbr. 40: 31–39.
- GOUDEY, C. J. 1985: Maidenhair Ferns in Cultivation. – Melbourne & al.: Lothian.
- HAEUPLER, H. & MUER, T. 2007: Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands, ed. 2. – Stuttgart: Eugen Ulmer.
- , JAGEL, A. & SCHUMACHER, W. 2003: Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Nordrhein-Westfalen. – Recklinghausen: LÖBF.
- HAM, R. VAN DE & VERLOOVE, F. 2002: Venus-haren in België en Nederland. – Gorteria 28: 139–141.
- HOHENESTER, A. & WELSS, W. 1993: Exkursionsflora für die Kanarischen Inseln. – Stuttgart: Ulmer.
- HOOKE, W. J. 1860: *Pteris cretica* L. var. *albo-lineata*. – Curtis's Bot. Mag. 86: pl. 5194.
- HOSHIZAKI, B. J. 1970a: The Genus *Adiantum* in Cultivation (*Polypodiaceae*). – Baileya 17: 97–144.
- 1970b: The Genus *Adiantum* in Cultivation (*Polypodiaceae*) (continued). – Baileya 17: 145–191.
- HUSSNER, A. 2006: Die aquatischen Neophyten in Nordrhein-Westfalen. – Decheniana 159: 39–50.
- 2008: Ökologische und ökophysiologische Charakteristika aquatischer Neophyten in Nordrhein-Westfalen. – Dissertation, Universität Düsseldorf.
- JÄGER, E. J. & WERNER, K. (ed.) 2005: Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland 4, ed. 10. – München: Elsevier.
- JOHN, E. P. & JOHN, R. P. S. 1935: Fern Study in Central Florida. – American Fern J. 25: 33–44.
- JONES, D. L. 1987: Encyclopaedia of Ferns. – Portland, Ore.: Timber Press.
- KÄSERMANN, C. & MOSER, D. M. 1999: Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. Stand: Oktober 1999. – Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) Schweiz.
- KEIL, P., FUCHS, R., HESSE, J. & SARAZIN, A. 2009: Arealerweiterung von *Asplenium adiantum-nigrum* L. (Schwarzstieliger Streifenfarn, *Aspleniaceae/Pteridophyta*) am nordwestdeutschen Mittelgebirgsrand – bedingt durch klimatische Veränderungen? – Tuexenia 29: 199–213.
- , — & LOOS, G. H. 2003: *Eriobotrya japonica* (THUNB.) LINDL., die Japanische Wollmispel, ein ungewöhnlicher Neubürger in Kellerlichtschächten der Essener Innenstadt. – Natur & Heimat (Münster) 63: 59–64.

<sup>5</sup> Auch online zugänglich: <http://home.tiscali.nl/stea.utrecht/nieuwsbrief/stadsnatuur6-2/stadsnatuur6-2.htm;27.2.2009>.

- & KORDGES, T. 1998: Wiederfund des Schwarzen Streifenfarnes (*Asplenium adiantum-nigrum* L.) in der Westfälischen Bucht. – *Natur & Heimat* (Münster) 58: 65–68.
- , KOWALLIK, C., KRICKE, R., LOOS, G. H., PASQUALE, U. & SCHLÜPMANN, M. 2008: Bericht für das Jahr 2007. – *Jahresber. Biol. Station Westliches Ruhrgebiet* 5: 1–87.
- , SARAZIN, A., LOOS, G. H. & FUCHS, R. 2002: Eine bemerkenswerte industriebegleitende Pteridophyten-Flora in Duisburg – im Randbereich des Naturraumes „Niederrheinisches Tiefland“. – *Decheniana* 155: 5–12.
- KRAUSE, S., HATCHEL, M. & BENNERT, H. W. 2001: *Dryopteris xbrathaica* FRASER-JENKINS & T. REICHSTEIN (Englischer Wurmfarne; *Dryopteridaceae*, *Pteridophyta*) in Deutschland. – *Feddes Repert.* 112: 247–260.
- KUNKEL, G. 1972: Enumeración de las Plantas Vasculares de Gran Canaria – *Monogr. Biol. Canar.* 3.
- LEE, C. S., OH, Y. C. & LEE, S. 1990: A taxonomy of Korean *Pteridaceae* on the basis of spore morphology. – *Korean J. Pl. Taxon.* 20: 243–256.
- LITARDIERE, R. DE 1920: Recherches sur l'élément chromosomique dans la caryocinèse somatique des Filicinées. – *Cellule* 31: 253–473, pl. 1–11.
- LONG, R. W. & LAKELA, O. 1978: A Flora of Tropical Florida – *Pteris* L. Brake Fern. – Miami: BanYan Books.
- LUZ ARREGUIN SANCHEZ, M. DE LA, PALACIOS-CHAVEZ, R. & QUIROZ-GARCIA, D. L. 1997: Morfología de las Esporas del genero *Pteris* para Mexico. – *Phytologia* 83: 67–78.
- MANTON, I. 1950: Problems of Cytology and evolution in the *Pteridophyta*. – Cambridge: University Press.
- MARCHETTI, D. 2004: Le Pteridofite d'Italia. – *Ann. Mus. Civico Rovereto, Sez. Arch. Storia Sci. Nat.* 19: 71–231.
- MICHELS, C. 2007: Einbürgerung der Beifuß-Ambrosie in NRW verhindern. – *Natur NRW* 3/2007: 50–51.
- MORAN, R. C. & YATSKIEVYCH, G. 1995: *Pteridaceae*. – p. 104–145. In: DAVIDSE, G., SOUSA, M. & KNAPP, S. (ed.) 1995: *Flora Mesoamericana* 1. – Mexico.
- MOSER, D. M., KÄSERMANN, C., PALESE, R., BAÜMLER, B., GYGAX, A. & WYLER, N. 2001: Fortschritte in der Floristik der Schweizer Flora (Gefäßpflanzen). – *Bot. Helv.* 111: 87–106.
- PRESS, J. R.; SHORT, M. J. (ed.) 1994: *Flora of Madeira* – Hampshire: Intercept.
- PROBST R. 1949: *Wolladventivflora Mitteleuropas*. – Solothurn: Vogt-Schild.
- RADKOWITSCH, A. 2008: Bemerkenswerte Adventivpflanzen am Florentinerberg in Baden-Baden (Südwestdeutschland). – *Carolina* 66: 5–10.
- ROMAHN, K., JANSEN, W. & KIECKBUSCH, J. J. 2006: Die „Mauerfarne“ in Schleswig-Holstein – Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria* L.), Braunstieliger Streifenfarn (*Asplenium trichomanes* L.), Zerbrechlicher Blasenfarn (*Cystopteris fragilis* (L.) BERNH. s. str.), Hirschzunge (*Asplenium scolopendrium* L.) und Ruprechtsfarn (*Gymnocarpium robertianum* (HOFFM.) NEWMAN). – *Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holstein Hamburg* 34: 4–16
- ROYAL SMEETS OFFSET B. V. 1996: *Farne für Haus und Garten*. – Rastatt: Pabel Moevig KG.
- RUMSEY, F. & CROUCH, H. J. 2008: Break out! *Pteris* go wild in the British Isles. – *Pteridologist* 5: 31–35.
- SANCHEZ VELAZQUEZ, T. 2004: Clave taxonómica de la pteridoflora de las Islas Canarias. – *Bot. Complutensis* 28: 39–50.
- SANT, S. 2002a: Nouveautés sur la chorologie du Genre *Pteris* L. (*Pteridaceae*) dans le Département des Alpes-Maritimes (France). – *Biocosme Mésogéen* 18: 85–98.
- 2002b: Corrections à apporter à l'article "Nouveautés sur la chorologie du Genre *Pteris* L. (*Pteridaceae*) dans le Département des Alpes-Maritimes (France)". – *Biocosme Mésogéen* 18: 143–145.
- SCHUEYERER, M. & AHLMER, W. 2003: Rote Liste gefährdeter Gefäßpflanzen Bayerns mit regionalisierter Florenliste. – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Schriftenreihe 165.
- SCHIEFERDECKER, I. 1957: Untersuchungen über die Gattung *Pteris*, im Besonderen die Zytologie ihrer apogamen Formen. – *Z. Indukt. Abstammungs- Vererbungslehre* 88: 163–183.
- SMITH, A. R., PRYER, K. M., SCHUETTPELZ, E., KORALL, P., SCHNEIDER, H. & WOLF, P. G. 2006: A classification for extant ferns. – *Taxon* 55: 705–731.
- STACE, C. 2001: *New Flora of the British Isles*, ed. 2. – Cambridge: University Press.

- STARK, C. 2002: Bestimmungsschlüssel für die Unterarten des Braunen Streifenfarns, *Asplenium trichomanes* L. (*Aspleniaceae*, *Pteridophyta*) und ihre Verbreitung in der Pfalz. – Mitt. Pollichia 87: 49–70.
- SUZUKI, T. & IWATSUKI, K. 1990: Genetic variation in agamosporous fern *Pteris cretica* L. in Japan. – Heredity 65: 221–227.
- TSCHERMAK-WOESS, E. & DOLEŽAL-JANISCH, R. 1959: Über die karyologische Anatomie einiger Peridophyten sowie auffallende Unterschiede im Kernvolumen bei *Cyrtomium falcatum*. – Oesterr. Bot. Z. 106: 315–324.
- VERLOOVE, F. 2006: Catalogue of the neophytes in Belgium (1800–2005). – Scripta Bot. Belg. 39.
- , HAM, R. VAN DEN & DENTERS, T. 2007: Exotische muurvarens in België en Nederland. – Dumortiera 92: 1–16.
- VERMA, S. C. & KHULLAR, S. P. 1965: Cytogenetics of the Western Himalayan *Pteris cretica* complex. – Ann. Botany (Oxford) 29: 673–682.
- WALKER, T. G. 1962: Cytology and Evolution in the fern genus *Pteris* L. – Evolution 16: 27–43.
- WINDHAM, M. D. 1993: *Pteridaceae*. – p. 122–186. In: FLORA OF NORTH AMERICA EDITORIAL COMMITTEE (ed.), Flora of North America North of Mexico 2. – New York & Oxford: Oxford University.



13	A L T	f	2	-	-	2 bis 15 20 & 60	-	-	-	2 bis 10 20	-
14	A L T	f	3	-	2 bis 30 20	2 bis 15 40	-	-	-	2 (20 juv.) bis 20 20-50	-
15	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	2 (20 juv.) bis 30 20	-
16	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	6 bis 15 30-50	-
17	A L T	f	3	-	1 bis 50? 30	1 bis 5 50	-	-	-	3 bis 20 30	-
Rückseite, West											
18	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	1 bis 20 30	-
22	A L T	f	1	-	-	3 bis 5 80	-	-	-	-	-
23	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	2 bis 20 30 & 80	-
24	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	2 bis 5 20	-
25	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	3 bis 10 30	-
27	A L T	f	3	-	-	1 bis 5 30	-	5 2 30	-	1 20 20	-
28	A L T	f	1	-	-	-	-	-	-	1 bis 5 20	-
Summe Schächte				1	3	9	13/100*	10	1	2	19
Summe Individuen				5	9			6			50/>90*
											1

Tab. 2: Untersuchung der Kellerlichtschächte an einem Gebäude in Essen-Margarethenhöhe mit Vorkommen von *Adiantum raddianum* und weiteren Farnarten (Aufnahme 13.2.2009). Es sind nur besiedelte Kellerlichtschächte dargestellt.

A = Anzahl, L = Wedellänge in cm, T = Wuchsorttiefe in cm.

Occurrences of *Adiantum raddianum* and other pteridophytes in light-shafts for cellars in Essen-Margarethenhöhe.

A = number of plants, L = length of fronds (cm), T = depth of light-shaft (cm).

Nr. Kellerlichtschacht		frei (f) / überdacht (ü)	Anzahl Taxa pro Schacht	<i>Adiantum raddianum</i>	<i>Asplenium scolopendrium</i>	<i>Asplenium ruta-muraria</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
2	A L T	f	2	ca. 20 bis 50 0-60	1 bis 10 50	-	-
3	A L T	f	1	-	-	-	2 bis 30 60
4	A L T	f	2	ca. 10 bis 50 0-40	-	1 bis 10 40	
5	A L T	f	1	-	-	1 bis 10 50	-
6	A L T	f	1	-	1 bis 10 60	-	-
7	A L T	f	2	-	1 bis 10 50	1 bis 10 60	-
Summe Schächte				2	3	3	1
Summe Individuen				ca. 30	3	3	2