

Zur Ökologie von *Impatiens edgeworthii* Hook. f. in Mitteldeutschland

Volkmar Weiss

Zusammenfassung

WEISS, V. (2013): Zur Ökologie von *Impatiens edgeworthii* Hook. f. in Mitteldeutschland. – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 18: 15–29. Etwa seit dem Jahre 2000 vermehrt sich die aus dem West-Himalaja stammende einjährige Springkrautart *Impatiens edgeworthii* in einigen Wäldern Mitteldeutschlands. Hinsichtlich ihrer Feuchtigkeitsansprüche steht die neue Art zwischen *Impatiens parviflora* (seit 1837 selbst ein invasiver Neophyt) und der einheimischen Art *Impatiens noli-tangere*. Dabei wird *Impatiens parviflora* von halbschattigen und mäßig-feuchten Standorten fast vollständig verdrängt, jedoch *Impatiens noli-tangere* auf sehr feuchten Standorten nicht beeinträchtigt. Wegen ihre Wuchshöhe, der späten Blütezeit und Samenreife und der höheren Samenproduktion ist die neue Art sogar in der Lage, *Urtica dioica* zu verdrängen und entlang der Waldwege neue Saumgesellschaften zu bilden.

Abstract

WEISS, V. (2013): **Ecology of *Impatiens edgeworthii* Hook. f. in Central Germany.** – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) 18: 15–29. Since about 2000 the annual species *Impatiens edgeworthii* is invading some forests in Central Germany. In moderately shadowy and humid areas the new species is able to replace completely the well-established *Impatiens parviflora*, itself invasive since 1837, but not able to disturb *Impatiens noli-tangere* in its native range. The greater height, the longer period of flowering and hence the greater production of seeds enable *I. edgeworthii* even to outcompete *Urtica dioica*. In this way *I. edgeworthii* is creating new plant communities along forest roads and tracks.

1 Springkräuter als erfolgreiche Neophyten

Die Gattung *Impatiens* (Nomenklatur nach GREY-WILSON 1979) stellt mit der aus dem Himalaja-Raum stammenden *I. glandulifera* und der ursprünglich mittelasiatischen *I. parviflora* zwei Arten, die in Mitteleuropa zu den erfolgreichsten Neophyten gehören. In den Tropen spielt *I. walleriana* eine ähnliche Rolle (ADAMOWSKI 2008). In den drei mitteldeutschen Bundesländern gibt es nur in den Hochlagen der Mittelgebirge, in den eiszeitlich überformten Sandgebieten im Norden und in Trockengebieten wie im Thüringer Becken noch Messtischblättern, in denen *I. parviflora* bisher nicht nachgewiesen worden ist (SCHMITZ 1998). Ausgangspunkt der Ausbreitung war 1837 der Botanische Garten in Dresden (NAUMANN 1931; HOHLA 2006). *Impatiens glandulifera* stand hingegen als „Bauernorchidee“ in manchem Garten und dürfte dann vor allem von Imkern verbreitet worden sein (STORL 2012). Belege für eine invasive Ausbreitung gibt es auch für die nordamerikanische Art *I. capensis* und die Himalaja-Art *I. balfourii* (SCHMITZ & DERRICKS 2010), jedoch sind für beide noch keine Fundorte aus Mitteldeutschland bekannt. Man darf deshalb annehmen, dass in der Gattung *Impatiens* bei mehreren Arten ein starkes Ausbreitungspotential vorhanden ist, insbesondere bei solchen, die sich bereits in ihrem Ursprungsgebiet durch ein großes Areal und eine große ökologische Amplitude gegenüber anderen *Impatiens*-Arten auszeichnen (SHAH et al. 2012). Das gilt für *I. glandulifera* und *I. parviflora*, aber auch für die mittelasiatische Art *I. brachycentra*, die *I. parviflora* ähnlich ist und die südlich anschließende *I. flemingii* oder für *I. sulca-*

ta, die *I. glandulifera* ähnelt, aber auch für *I. edgeworthii*, deren beginnende Ausbreitung im folgenden behandelt wird.

Die hochinvasiven Eigenschaften von mehreren Arten der Gattung *Impatiens* (PYŠEK & RICHARDSON 2007) haben dazu geführt, dass seit wenigen Jahren bei dieser Gattung experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden, mit denen man zu grundlegenden Aussagen über Selektion und Evolution nicht nur bei den invasiven Arten untereinander, sondern auch für die durch ihre Konkurrenz betroffene einheimische Art *I. noli-tangere* gelangen will (BURKHART & NENTWIG 2008; DOSTÁL et al. 2012; DURING 2010; GODEFROID & KOEDAM 2010; SKÁLOVÁ et al. 2011; UGOLETTI et al. 2011; VERVOORT et al. 2011; SKÁLOVÁ et al. 2012; CUDA et al. 2013; SKÁLOVÁ et al. 2013). *Impatiens edgeworthii* hat dabei noch keine Beachtung gefunden.

2 Der Artstatus von *Impatiens edgeworthii*

In der Flora von Pakistan schreibt NASIR (1980) über *I. edgeworthii*: „Eines unserer häufigsten Springkräuter, das gesellig an schattigen und offenen Stellen in Höhenlagen von 1.800 bis 3.000 Metern wächst. Die Art ist morphologisch sehr variabel. ... Kleinblütige Formen dieser Art wachsen häufig zusammen mit normalen Pflanzen.“ Das Verbreitungsgebiet ist der Nordwest-Himalajaraum.

Für eine Merkmalsbeschreibung und einen Schlüssel sei an dieser Stelle auf BAADE & GUTTE (2008, S. 56) verwiesen, auf die Originalliteratur im Ursprungsraum sowie die hier beigefügten Fotografien.

Im Leipziger Raum ergab sich von Anfang an ein Problem: Nach dem Bestimmungsschlüssel der Flora von Pakistan blüht *I. edgeworthii* nur gelb. Es werden in Mitteldeutschland jedoch auch Exemplare mit weißen und violetten Blüten gefunden, die nach dem Bestimmungsschlüssel zu *I. pseudobicolor* gehören sollten. In einem Jahrzehnt Beobachtung konnten P. GUTTE und der Verfasser aber keinerlei morphologische oder ökologische Unterschiede feststellen, die in Zusammenhang mit der variierenden Blütenfarbe stehen und die vermuten ließen, es handle sich tatsächlich um zwei Arten. Deswegen bezogen sich BAADE & GUTTE (2008) nur auf die Art *I. edgeworthii*, die sie, da ein deutscher Name fehlte, „Buntes Springkraut“ taufte.

Die doppelte Erstbeschreibung dieser Art lässt sich vermutlich so erklären, dass HOOKER, als er um 1870 in ein Gebirgstal in Kaschmir kam, zuerst nur eine Population mit gelben Blüten fand, die er *I. edgeworthii* benannte; aus einem anderen Tal wurde später eine Population mit einer Mischung aus weißen und violetten Blüten als *I. pseudobicolor* beschrieben.

GREY-WILSON (1979) beschreibt jedoch ebenfalls *I. pseudobicolor* und *I. edgeworthii* als getrennte Arten, letztere gekennzeichnet durch ihre gelben Blüten. *Impatiens pseudobicolor* sei sowohl *I. lemannii* sehr ähnlich, „der häufigsten und eine der veränderlichsten Arten im Gebiet der Flora Iranica“, als auch *I. edgeworthii*. „Die meisten *Impatiens*-Hybriden, die bisher gefunden worden sind, scheinen uneingeschränkt fruchtbar zu sein und bringen in der Regel eine Menge Samen hervor, doch müssen sie im Freien beobachtet werden, wenn man zu endgültigen Schlüssen gelangen will,“ schreibt er und setzt fort: „*I. edgeworthii* ist sehr unzureichend bekannt. ... Weitere Forschungen sind notwendig, ehe diese Art zufriedenstellend abgegrenzt ist. Man würde vor allem gern mehr über die Variation der Blütenfarbe wissen.“

Nach molekulargenetischen Untersuchungen stehen sich alle *Impatiens*-Arten im Himalajaraum relativ nahe (JANSSENS 2008). Nachdem 2008 eine molekulargenetische Absicherung des einheitlichen Artstatus von *I. edgeworthii*, für die im Auftrage der Universität Leuven JANSSENS zusammen mit dem Verfasser im Leipziger Raum Stichproben gesammelt hatte, vorläufig an Finanzierungsproblemen gescheitert war, ließ sich der Artstatus dann auf andere

Weise klären: Seit 2002 gedeiht die Art auch im Garten des Verfassers, der auf diese Weise ihr Aussehen, ihre Ansprüche und ihren Jahresrhythmus genauer kennenlernen will. Infolge der jahrelangen Beobachtung kam der Verfasser zu dem Schluss, man könne reinerbige (homozygote) weiße, reinerbige violette (siehe Abb. 1) und reinerbige gelbe (siehe Abb. 2) Blüten am Erscheinungsbild (Phänotyp) erkennen. Bei den Reinerbigen sind Oberlippe und Unterlippen reinweiß (kleine Pünktchen auf der Oberlippe bleiben dabei unberücksichtigt), violett oder dunkelgelb. Die Unterlippen sind bei den letzteren beiden jeweils etwas heller als die Oberlippe. Bei spalterbigen (heterozygoten) weiß-gelben Blüten sind die Oberlippen gelb, die Unterlippen fast weiß. Die spalterbigen weiß-violetten Blüten sind weiß mit einem blassvioletten Anflug. Jedoch ist bei diesen eine sichere Unterscheidung von den spalterbig gelb-violetten Blüten bisher noch nicht gelungen, da bei allen Blüten ein äußerer gelber in einen tieferen braunen Schlund übergeht.

Der Hausgarten des Verfassers ist zu klein, um durch Kreuzungen die Vermutung zu bestätigen, es handele sich bei den Blütenfarben gelb, weiß und violett um drei Hauptallele, deren Vererbung und Spaltungen in einfacher Weise den Mendelschen Gesetzen folgt. 2008 schickte der Verfasser deshalb Samen an ULF SCHMITZ im Botanischen Garten in Düsseldorf. Auch dort konnten zwar keine gezielten Kreuzungsexperimente durchgeführt, jedoch die Beobachtung bestätigt werden, dass dunkelgelbe Blüten wieder dunkelgelbe Nachkommen haben usw., d. h. reinerbige nur reinerbige Nachkommen.

Anfang September 2012 zählte der Verfasser die blühenden Pflanzen in seinem Garten aus: Reingelb 29 (9 %), reinweiß 14 (4 %), reinviolett 38 (12 %), hellgelb 71 (22 %), andere 172 (53 %); Summe 324 (100 %).

Eine einfache Schätzung der Allelfrequenz ist durch das Wurzelziehen aus der Häufigkeit der Reinerbigen möglich und ergab: gelb 0,3, weiß 0,2 und violett gerundet 0,4 – in Summe 0,9, die theoretische Erwartung 1,0. Aber angesichts des Messfehlers erscheint das Ergebnis brauchbar. Man kommt bei jeder Wiederholung der Zählung zu einem etwas anderen Ergebnis. Da sich Violett-Reinerbige nicht immer sicher von manchen Spalterbigen unterscheiden lassen und im Zweifelsfall eher auf spalterbig entschieden wurde, dürfte sich so die Unterschätzung der Zahl der Reinerbigen erklären.

Aufgrund dieser einfachen Zählung und Schätzung, die sich an anderen Standorten wiederholen lässt, ist der Schluss erlaubt: Die Verteilung der Blütenfarben folgt dem Hardy-Weinberg-Gesetz. Das setzt zufällige Kreuzung und Mendeln der Blütenfarben innerhalb einer einzigen Population voraus. Woraus folgt, dass es sich um eine einzige Art handeln muss.

Im Garten des Verfassers traten 2012 zwei Mutanten auf: Ein Exemplar mit einem tiefen, völlig anderen Violett der Blüten und schmalere Form. Diese Mutante war bereits in den Vorjahren jeweils einmal aufgetreten, aber stets nur an einem einzigen blühenden Seitenzweig als somatische Mutation, 2012 erstmals bei einer Gesamtpflanze. Eine zweite Mutante hatte 2012 kleine weiße Blüten, fast so klein wie bei *I. parviflora*, war aber nach Blättern und Blütenform zweifelsfrei *I. edgeworthii*. Eine weitere Mutante wurde am 24.8.2013 im Leinawald gefunden. Bei ihr war die Schlundfarbe rot anstatt gelbbraun (Abb. 3).

Neben den benannten Hauptallelen der Blütenfarbe dürfte es noch genetische Nebenfaktoren geben für Blütenform, Blattform und Faktoren, welche die Farbenintensität auf den Unterlippen und im Inneren der Blüte getrennt beeinflussen. Bei den Samenkapseln gibt es kurze dicke mit zwei oder drei Samen und lange schmale mit bis zu acht Samen, die aufspringen, ohne vorher die Reife durch eine starke gelbe Einschnürung anzuzeigen. Selbst wenn man den einen oder anderen Typ sowohl im Garten als auch im Freien über Jahre hinweg an der glei-



Abb. 1: *Impatiens edgeworthii*, violette homozygote Blüte, Zeitzer Forst, 18.9.2012, Foto: J. Göckeritz.



Abb. 2: *Impatiens edgeworthii*, gelbe homozygote Blüte, Salegaster Forst bei Bitterfeld-Wolfen, 25.9.2012, Beleg U. WÖLFEL, Foto D. Frank.



Abb. 3: *Impatiens edgeworthii*, Mutante (ein Exemplar unter rund 200 000). Eine weiße homozygote Blüte mit unveränderter arttypischer Form, jedoch ist die sonst bei allen anderen Blüten gelbe Rachenfärbung (siehe Abb. 1) nach braunrot mutiert. Leinawald. 24.8.2013, Foto: S. Kämpfe.

chen Stelle beobachten kann, lässt sich dadurch nicht entscheiden, ob das Erscheinungsbild (der Phänotyp) eher durch den Standort als durch das Erbbild (den Genotyp) bestimmt wird. Das ließe sich nur mittels gezielter Experimente und Züchtung klären. Nach Beobachtung des Verfassers werden an schattigen Stellen im Laufe der Jahre andere Typen selektiert als an halbschattigen Stellen.

Wenn auch im Leipziger Raum bei *I. edgeworthii* noch keinerlei Zusammenhang zwischen den Blütenfarben und irgendwelchen der Selektion unterliegenden Eigenschaften festgestellt werden konnte, so kann das bei einer großräumigen Betrachtung durchaus anders aussehen, worauf VALENTINE (1975) hinwies. Auch *I. glandulifera* besitzt bei uns hinsichtlich der Blütenfarben die Allele weiß und dunkelrosa. Am häufigsten sind die spalterbigen hellrosa Blüten. An einem Vorkommen kann man auch in diesem Fall die Allelhäufigkeiten leicht schätzen, indem man aus der Prozentzahl der reinweißen oder dunkelrosa Blüten die Wurzel zieht. Auch *I. parviflora* zeigt bei uns außer der üblichen blassgelben auch reinweiße oder dunkelgelbe Blüten.

Für Kaschmir wird für *I. edgeworthii* eine Höhenverbreitung zwischen 1.800 und 3.000 m NN angegeben (NASIR 1980). Nachforschungen von JANSSENS zufolge ist es sehr wahrscheinlich, dass die mitteldeutschen *I. edgeworthii* Nachkommen des Saatguts sind, das 1983 im Utror-Tal in der Swiat-Region Nordwestpakistans gesammelt und im selben Jahr erstmals im Botanischen Garten in Berlin-Dahlem ausgesät wurde und seitdem dort jedes Jahr kultiviert wird. Auch die Verwilderungen oder Ansalbungen im Berliner Raum (GUTTE & FISCHER 2012) dürften deshalb ihren Ursprung in Dahlem haben. Das Utror-Tal verläuft in einer Höhe von 2.300 bis 2.900 Metern. JANSSENS kam zu dem Ergebnis, dass die klimatischen Bedingungen des Ursprungsgebietes und des derzeitigen mitteldeutschen Verbreitungsgebietes ähnlich sind (JANSSENS, pers. Mitt. 2012).

3 Die Ausbreitungsdynamik von *Impatiens edgeworthii*

Die für Sachsen (und Thüringen) neue Art wurde erstmals 2001 von IRMGARD KÜHN und EDITH ALBRECHT bei Altenburg gesammelt, im gleichen Jahr fanden sie E. LIERS, I. KÜHN und E. ALBRECHT bei Leutzsch im Leipziger Auwald, berichtete GUTTE (2006; 116). „An Wegen und lichten Stellen fällt neuerdings ein Neophyt auf, das für Deutschland neu entdeckte Springkraut *Impatiens edgeworthii*“, mit diesem Satz begrüßen die Verfasser (WENZEL et al. 2012: 434) des Buches „Die Naturschutzgebiete Thüringens“ den Neankömmling im Naturschutzgebiet Leinawald im Altenburger Land.

BAADE & GUTTE (2008) nehmen für das Vorkommen im Oberholz bei Großpösna Ansalbung an, betonen aber zugleich, die weitere Verbreitung werde durch eine Eigendynamik bestimmt. Die Ausbreitungsfaktoren sind dabei denen sehr ähnlich, die WEISE (1966) und TREPL (1984) für *I. parviflora* beschrieben haben (also in erster Linie die Verbreitung mit anhaftender Erde an Hufen, Schuhen oder Reifen). Das heißt, die aktive Verbreitung mittels der aufspringenden Früchte und ausgeschleuderten Samen spielt die kleinste Rolle.

Als Fundorte sind in Mitteldeutschland bisher (Oktober 2013) bekannt: In Sachsen im Leipziger Land der nördliche und südliche Leipziger Auwald mit jeweils mehreren begrenzten Stellen (keine davon mit mehr als 400 Exemplaren), das Oberholz bei Großpösna und das Buchholz bei Otterwisch (4741/44, „feuchter Wegrand nahe der Buchholzwiese, seit 2010“; GUTTE & FISCHER 2012); im Tharandter Forst wurden die ersten Exemplare 2009 bei der Ernemann-Hütte (5047/13) gefunden (HARDTKE et al. 2013); in Thüringen der Leinawald; in Sachsen-Anhalt der Zeitzer Forst (GÖCKERITZ, pers. Mitt. 2012, fast 10.000 Exemplare), der Loderslebener Forst (4634/242) (JOHN 2008, damals „sechs Exemplare am Weg zu den Talwiesen“)

Tab. 1: Entwicklung der Häufigkeit von *Impatiens edgeworthii* im Leinawald bei Altenburg in den Jahren 2002–2013.

Jahr	Geschätzte Anzahl	Faktor zum Vorjahr
2002	400	–
2003	1.000	2,5
2004	2.500	2,5
2005	5.000	2,0
2006	20.000	4,0
2007	25.000	1,3
2008	22.000	-0,9
2009	28.000	1,3
2010	36.000	1,3
2011	105.000	2,9
2012	140.000	1,3
2013	204.000	1,5

und der Salforst (WÖLFEL, pers. Mitt. 2012, etwa 150 Exemplare).

Im Leinawald (BAADE 2012) wurde, nachdem die Art dort 2001 entdeckt worden war, seit 2002 die weitere Ausbreitung vom Verfasser quantitativ erfasst (Tab. 1). Jede Zählung oder Schätzung kann dabei nur einen groben Eindruck der Dynamik vermitteln. Der Leinawald erstreckt sich über rund 17 km², weshalb es unmöglich ist, im August oder September Jahr für Jahr alle Hauptwege oder gar alle Nebenwege vollständig zu begehen. Die Schätzungen von den Hauptwegen aus erfolgten manchmal mit dem Fahrrad, manchmal zu Fuß. Wenn die Art von einem Hauptweg aus in den Wald eingedrungen war, erfolgten kurze Abstecher zu Fuß, um das Ausmaß des Vordringens abzuschätzen. Schätzungen mit dem Fahrrad und zu Fuß unterscheiden sich etwa

im Verhältnis 3 zu 4. 2008 erfolgten die Exkursionen und Schätzungen gemeinsam mit S. JANSSENS. Am 24.8.2013 wurden einige Wegabschnitte, die der Verfasser bereits begangen hatte, von I. SCHÖNFELDER und S. KÄMPFE nochmals kontrolliert. Ihre Schätzungen wichen von denen des Verfassers weniger als 20 % ab. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass sich die Veränderung der Größenordnung über die Jahre hinweg durch Schätzungen etwa innerhalb dieser Fehlergrenze erfassen lässt.

Angesichts der Fehlergrenze der Schätzungen unterscheiden sich die Zahlen für 2007, 2008 und 2009 nicht signifikant voneinander. 2010 gab es größere Begehungslücken, für die dann die Häufigkeiten extrapoliert wurden.

Auf eine explosive Zunahme bis 2006, dem Jahr, für das BAADE & GUTTE (2008) eine erste Bestandsaufnahme der Ausbreitung veröffentlicht haben, folgte eine Stagnation von etwa drei Jahren, dann 2011 erneut mehr als eine Verdoppelung binnen eines Jahres. Ursache der unterschiedlichen Ausbreitungsdynamik in verschiedenen Jahren sind nach Beobachtung des Verfassers weniger der Samenertrag im Vorjahr, sondern in erster Linie Arbeiten in Forstabteilungen, die an Massenstandorten an den Wegrändern angrenzen.

Aus dem Oberholz liegen nur zwei Schätzungen des Verfassers vor: 2005 etwa 800; 2011 etwa 41.000 Exemplare.

4 Zur Ökologie von *Impatiens edgeworthii*

4.1 Keimung und Wachstum

Im Winter 2007/2008 gab es zum ersten Mal seit Jahrzehnten im Leipziger Raum in keiner einzigen Nacht Frost. *Impatiens edgeworthii* keimte im Frühjahr danach wie in anderen Jahren auch. Dadurch ist erwiesen, dass die Art zur Aufhebung der Dormanz nur einen längeren Zeitraum mit Temperaturen nahe dem Nullpunkt braucht, aber nicht unbedingt Frost. Auch Nächte mit Temperaturen unter -20 °C, wie sie im letzten Jahrzehnt mehrfach aufgetreten sind, haben die Ausbreitung der Art nicht behindern können.

In zeitigen Frühjahren liefen in sonnigen und geschützten Lagen die ersten Keimlinge bereits Ende Februar (2008) oder im März auf. Bei niedrigen Temperaturen können aber die Pflanzen im Keimblattstadium oder mit den ersten Folgeblättern wochenlang verharren. In diesem Entwicklungsstadium vertragen die Keimlinge auch Temperaturen von mehreren Graden unter

Null und damit Temperaturen, die im Herbst für *I. edgeworthii* sofort zum Absterben führen. Es sind zwar Frostschäden zu erkennen, d.h. ein teilweises Schwarzwerden der Keimblätterränder, bei höheren Temperaturen erholen sich aber diese Keimlinge und entwickeln sich weiter. An den etablierten Vorkommen stehen die Keimlinge oft dicht an dicht und bilden geschlossene grüne Flächen. Es besteht somit eine sehr starke innerartliche Konkurrenz der Keimlinge und Jungpflanzen. Bei Frostschäden haben dann verständlicherweise die weniger geschädigten Pflanzen einen Vorteil gegenüber den stärker geschädigten Nachbarn. Durch Selektion kommt es damit zu einer Anpassung des günstigsten Zeitpunkts des Keimens und Wachsens an die gegebenen klimatischen Bedingungen.

Einzelpflanzen, die frei stehen und sich ohne innerartliche oder fremde Konkurrenz entwickeln, wachsen bei genügend Wasser und Nährstoffen in der Regel bis 1,50 m hoch (im günstigsten Fall bis 2,20 m), mit vielen blühenden Seitenzweigen. Das ist zum Beispiel der Fall, wenn im Forst an einer Waldstraße ein Holzstoß weggeräumt wird, der eine oder zwei Vegetationsperioden lag und dadurch die Fläche fast vegetationsfrei geworden ist. Gelangt ein Same von *I. edgeworthii* im Herbst auf eine solche Fläche, kann eine einzelne Pflanze im folgenden Jahr mehrere hundert Samen (DURING 2010) erzeugen, so dass schon im zweiten Jahr im Schleuderbereich der Pflanze ein Vorkommen mit zahlreichen Einzelpflanzen entsteht und schon im dritten Jahr ein geschlossene Bestand mit ca. 120 Exemplaren und damit eine Dominanz der neuen Springkrautart, die sich von hier aus in den angrenzenden Wald weiter ausbreiten kann. Ist ein derartiges Vorkommen auf einer für die Art günstigen Stelle einmal entstanden, so wird sich die Art dort auch in vielen Folgejahren behaupten. Das lässt sich nach einem Jahrzehnt Beobachtung mit Sicherheit sagen.

An Dominanzstandorten stehen die Keimlinge so dicht, dass nur ein kleiner Teil von ihnen die Endgröße, von nur ca. 20 oder 30 cm an trockenen oder von über einem Meter Höhe an feuchten Standorten, erreichen kann; ein kleiner Teil der Jungpflanzen wird vollständig unterdrückt. Bei hohen Pflanzen und geeigneten Lichtverhältnissen können zwischen ihnen als Unterwuchs kleinere Pflanzen stehen, die zwar erst im September blühen, aber auch dann noch reifen Samen erzeugen. Bei engem Abstand der Einzelpflanzen wachsen Blüten und reifen Samen nur in der „obersten Etage“, bei freistehenden Exemplaren hingegen üppig auch an allen Seitenästen. Ihre Samenzahl beträgt dann ein Mehrfaches gegenüber denen in dichten Beständen.

4.2 Blüte, Bestäubung und Samenreife

Die ersten vereinzelt Blüten zeigt *I. edgeworthii* ab Ende Juni, reifen Samen ab Ende Juli. Alle Pflanzen eines halbschattigen Standorts sind aber erst von Ende August bis Ende September in Vollblüte, an eher schattigen Stellen erst im September. Dadurch reift die Hauptmenge des Samens erst im September und Oktober, am besten nach mehreren warmen Nächten, in denen die Nachttemperatur nicht unter 10 °C gesunken ist, bei Tagestemperaturen über 20 °C. Sobald die Nachttemperaturen wiederholt 10 °C unterschreiten, verringert sich die Zahl der Blüten. Sinkt die Temperatur nachts auf etwa 5 °C, entwickeln sich keine neuen Blüten mehr, jedoch reifen im Oktober die Samen weiter, wenn schon längst keine Blüten mehr zu sehen sind.

Durchgreifender Frost, wie in der Nacht vom 28. zum 29. Oktober 2012, führte zum völligen Absterben von *I. edgeworthii* in Mitteldeutschland. 2011 waren die meisten Springkräuter bereits in der Nacht vom 15. zum 16. Oktober erfroren. Jedoch fand der Verfasser am 7. November 2011 an frostgeschützten Stellen unter Bäumen im Leipziger Auwald und im Oberholz noch Pflanzen mit reifem Samen. Sobald die Bäume ihr Laub abgeworfen haben, erfrie-

ren dann im Laufe des Novembers auch die Springkräuter darunter. Tritt auch im November kein Nachtfrost auf, reifen die Samen bis zum ersten Frost nach. An schattigen Stellen blüht die Art und reift der Samen so spät, dass bis Ende Oktober kaum Kapseln vorhanden sind, die bei Berührung aufspringen, was den Eindruck erweckt, an manchen Standorten sei überhaupt kein Samen gereift. Im nächsten Frühjahr stehen aber auch dort Keimlinge. Daraus folgt, dass bei erfrorenen und zusammengebrochenen Pflanzen in einzelnen Kapseln die Samen bis zur Keimfähigkeit gereift waren, ohne aufzuspringen. Ob ein Teil des Samens mehrere Jahre lang keimfähig bleibt und eine Samenbank ausbildet, darüber liegen noch keine gesicherten Erkenntnisse vor. Im Leinawald erfolgen Blüten und Samenreife ein oder zwei Wochen später als am Rande des Leipziger Auwaldes.

Die Frostempfindlichkeit im Herbst dürfte die Höhenverbreitung der Art begrenzen. Bislang sind in Deutschland noch keine Standorte über 400 Meter bekannt geworden.

Impatiens edgeworthii kann sowohl nach Selbst- als auch nach Fremdbestäubung fruchten (DURING 2010). Dadurch ist es möglich, dass ein neues Vorkommen aus einem einzigen Samen entstehen kann. Handelt es sich dabei zufällig um ein genetisch reinerbiges Korn, etwa reinweiß oder dunkelgelb, dann entstehen Bestände mit ausschließlich weißen oder gelben Nachkommen. Auch bei spalterbigem Samen fehlt bei den Nachkommen jeweils ein Allel. Ist man sich dessen erst einmal bewusst geworden und schaut sich die Standorte aufmerksam an, dann wird man das fehlende Allel rasch benennen können. Im Leinawald gibt es Stellen ohne jedes Gelb, ohne jedes Weiß und ohne jedes Violett. Wenn die Vorkommen aber nicht weit auseinander liegen, kommt es durch Fremdbestäubung bald zur Durchmischung der drei Allele.

Die wichtigste Rolle bei der Fremdbestäubung spielen Hummeln (*Bombus*) (FELDMANN 1995) und Pelzbienen (*Anthophora*). *Impatiens edgeworthii* dürfte alle im jeweiligen Gebiet vorkommenden Hummelarten anlocken. Im September bzw. gegen Ende der Blühperiode überwiegt aber an allen Standorten der Besuch durch *Bombus pascuorum*. Diese Art fliegt, solange *I. edgeworthii* noch einige Blüten hat, also bis Anfang Oktober, und die Blüten dürften dann vielerorts sogar die einzige Futtergrundlage der Hummeln sein. Im Garten des Verfassers in Leipzig lässt sich durch den Anbau von *I. edgeworthii* im Laufe der Jahre ein sehr regelmäßiger Besuch durch Hummeln der Arten *Bombus hypnorum*, *B. lapidarius*, *B. pascuorum*, *B. pratorum* und *B. terrestris* sowie Honigbienen (*Apis mellifera*) beobachten. Die Springkräuter werden im Spätsommer von Hornissen (*Vespa crabro*) umkreist, die sich unter den Nektarsuchern ihre Opfer greifen, ohne dass dadurch die Zahl der Hummeln erkennbar abnimmt.

Im August und September 2013 wurde in Leipzig und im Leinawald *I. edgeworthii* regelmäßig von den kolibriartig wirkenden Taubenschwänzchen (*Macroglossum stellatorum*, Lepidoptera: Sphingidae) angefliegen.

4.3 Die Konkurrenz der *Impatiens*-Arten untereinander

Alle *Impatiens*-Arten entwickeln in dem für sie optimalen Fall Rein-Standorte mit nur jeweils einer Art. Gelingt es etwa ein bis drei Exemplaren von *I. edgeworthii*, innerhalb oder am Rande eines Vorkommens von *I. parviflora* aufzuwachsen, überwipfelt *I. e.* nicht nur *I. parviflora*, sondern *I. parviflora* verwelkt auch früher. Jedes Jahr ist je nach Niederschlags- und Temperaturverlauf des Sommers der Zeitpunkt etwas verschieden und damit auch die Konkurrenzbedingungen der Arten. *Impatiens edgeworthii* ist jedoch bisher stets im September und Oktober an solchen Stellen noch zur Samenreife gelangt, an denen *I. parviflora* in manchen Jahren schon wieder verschwunden war. Im folgenden Jahr beherrscht dann *I. edgeworthii* diesen Standort bereits vollständig, und *I. parviflora* kommt nicht mehr vor, allenfalls randlich. In den Folgejahren wird der Randsaum im Wald, auf dem *I. parviflora* noch steht,

immer schmaler, bis ausschließlich *I. edgeworthii* vorkommt. Die größere Samenmenge von *I. edgeworthii* und der kräftigere Wuchs unterdrücken *I. parviflora* sehr stark. Inwieweit Wurzelabscheidungen zum Entstehen von Rein-Standorten beitragen, ist noch ungeklärt.

BAADE (2012: 303) gibt an, dass *I. parviflora* im Leinawald erstmals 1986 beobachtet worden ist. Das erscheint sehr spät. Im Inneren des Waldes waren manche Gebiete mit militärischen Anlagen der Roten Armee bis 1992 unzugänglich. Doch mündlich bestätigte dem Verfasser der Jenaer Botaniker KARL-FRIEDRICH GÜNTHER, der in Langenleuba-Niederhain am Rande des Leinawaldes aufgewachsen ist, dass in den 1950er und 1960er Jahren *I. parviflora* im Wald nicht vorkam. Wenn man davon ausgeht, dass das erste Auftreten von *I. edgeworthii* und *I. parviflora* jeweils einige Jahre vor den ersten Meldungen durch Botaniker erfolgt sein dürfte, also etwa 1998 und 1983, ergibt das ab 2013 rückwärts gerechnet für *I. parviflora* nur die doppelte Zeit für seine Ausbreitung wie für seinen neuen Konkurrenten.

Über das Erstauftreten von *I. parviflora* gibt es zwar reichlich Literatur (WEISE 1966; TREPL 1984), aber leider keine quantitativen Angaben der Ausbreitungsdynamik wie in der vorliegenden Arbeit für *I. edgeworthii*. Der Verfasser kennt einige Waldstraßen des Leinawalds seit ca. 1995. Zu dieser Zeit stand z. B. an den Rändern der Schneise zwischen den Abteilungen 242 und 164 ein Dominanzbestand von *I. parviflora*, heute und seit 2005 ein Dominanzbestand von *I. edgeworthii*, fast ohne ein einziges Exemplar von *I. parviflora*. Die Verdrängung des einen Neophyten durch den später aufgetretenen erfolgt somit in weiten Bereichen gründlich. Die Individuenzahl des Kleinen Springkrauts im Leinawald schätzt der Verfasser im Jahre 2013 auf 2 bis 3 Millionen. Doch auch 2013 gibt es im Norden des Waldes Abteilungen und in wegfernen Abschnitten einiger Abteilungen im Waldesinneren noch Gebiete, in denen *I. parviflora* völlig fehlt. Während sich seit 2000 *I. edgeworthii* im Wald etabliert hat, ging währenddessen auch die Ausbreitung von *I. parviflora* weiter. Da im Leinawald (Stand 2013) *I. parviflora* auf mindestens einem Drittel der von dieser Art eingenommenen Fläche früher oder später durch *I. edgeworthii* ersetzt werden dürfte, kann man schätzen, dass die Individuenzahl bei *I. edgeworthii* bis 2023, frühestens 2020, etwa 2 Millionen erreichen könnte.

Impatiens edgeworthii ist in der Lage, lange Trockenperioden im Frühjahr und Frühsommer zu überstehen. Das Wachstum stockt in diesen Zeiten völlig, außer an ausgeprägt feuchten Standorten. Da es aber in allen mitteleuropäischen Sommern im letzten Jahrzehnt irgendwann kräftig geregnet hat, gelang es *I. edgeworthii* bisher stets, zu voller Größe aufzuwachsen. Auch diese Fähigkeit zu spätem Wachstum verschafft *I. edgeworthii* einen Vorteil gegenüber *I. parviflora*. In einem trockenen warmen Frühsommer blüht und fruchtet *I. parviflora* im Leipziger Raum rund einen Monat früher als *I. edgeworthii*. *Impatiens parviflora* verwelkt und verschwindet dann aber fast völlig, wogegen *I. edgeworthii* sich später entwickelt und hochsommerliche und spätsommerliche Regenfälle nutzen kann. Der Juli 2010 zum Beispiel war extrem heiß und trocken, der August dagegen sehr nass. Ende Juli war *I. parviflora* 2010 vollständig verblüht und abgestorben, *I. edgeworthii* überlebte und entwickelte sich im August noch prächtig.

Im Leinawald behauptet sich an feuchten Standorten *I. noli-tangere* (vgl. HATCHER 2003) mit einer Individuenanzahl von mindestens 1 Million nicht nur gegen *I. parviflora* (dazu auch schon WEISE 1966), sondern auch gegen *I. edgeworthii*. An feuchten Standorten und in feuchten Jahren vermögen es Einzelpflanzen von *I. edgeworthii* nicht, an *I. noli-tangere*-Standorten zu dominieren, sondern die Art verschwindet sogar im Folgejahr wieder. Es kann deshalb angenommen werden, dass mit dem Auftreten von *I. edgeworthii* vor allem auf *I. parviflora* ein verstärkter Selektionsdruck ausgeübt wird, weniger aber auf *I. noli-tangere* (vgl. DOSTÁL et al. 2012).

Bisher (2013) ist *I. glandulifera* im Inneren des Leinawaldes nur an einer einzigen Stelle in wenigen Exemplaren gefunden worden. Völlig anders ist die Situation dagegen im Zeitzer Forst.

Dort hat (Stand September 2012) *I. glandulifera* Dominanzbestände tief im Wald an Waldwegen und auf Schlägen ausgebildet, die sich von den Bedingungen her ebenso gut oder besser für *I. edgeworthii* eignen dürften, das an Wegen in unmittelbarer Nachbarschaft zu *I. glandulifera* ebenfalls schon einige, scharf abgegrenzte Dominanzbestände ausgebildet hat. Das Eindringen von *I. glandulifera* ist hier offenbar bereits Jahre früher erfolgt, und im Zeitzer Forst wird man in den nächsten Jahren beobachten können, ob der Neankömmling *I. edgeworthii* sich auch an halbschattigen Stellen durchsetzen kann, die bereits von *I. glandulifera* besetzt sind.

Nach Baumfällungen im Winter 2012/13 entlang der Bahnstrecke östlich des Bahnhofs Leipzig-Leutzsch stehen dort ebenfalls mannshohe Gruppen von *I. edgeworthii* und *I. glandulifera* in halboffenem Gelände, wobei *I. edgeworthii* sich auch hier durch eine deutlich längere Blütezeit bis in den Oktober hinein auszeichnet.

4.4 Die Konkurrenz von *Impatiens edgeworthii* gegenüber anderen Gattungen

Im ersten Jahr können zwei oder drei Exemplare *I. edgeworthii* am Rand eines Waldweges stehen, etwa je zwei Meter auseinander, dahinter ein ca. ein Meter breiter Saum aus *Urtica dioica*. Im zweiten Jahr wachsen zwischen den Brennnesseln bereits einige Individuen von *I. edgeworthii*. Wie gegenüber *I. parviflora* haben sie auch gegenüber *Urtica dioica* einen Konkurrenzvorteil dadurch, dass sie Trockenperioden besser überstehen und blühen und fruchten, wenn die Brennnesseln schon verblüht sind. Im dritten und vierten Jahr wachsen an dem Saum bereits so viele *I. edgeworthii*-Keimlinge und -Jungpflanzen, dass *Urtica dioica* nicht nur zurückgedrängt wird, sondern kleinflächig sogar völlig verschwindet. In den Folgejahren drängt *I. edgeworthii* in Richtung Wald. Steht hinter dem Saum ein dichter schattiger Wald, dann hat *I. edgeworthii* aus eigener Kraft keine Chance, aktiv einzudringen.

Das erste Auftreten von *I. edgeworthii* erfolgt oft in frischen, nitrophilen Saumgesellschaften aus den Verbänden Aegopodion podagrariae und Geo-Alliarion. Diese Gesellschaften werden durch die Massenvermehrung von *I. edgeworthii* teilweise so stark verändert, dass man von der Ausbildung neuer Gesellschaften sprechen muss (Abb. 4), deren spätere Benennung und Gliederung dem Spezialisten vorbehalten sein wird.

Die Keimlinge von *I. edgeworthii* haben im Frühjahr keine Chance, sich in Wäldern mit flächendeckenden Vorkommen von *Allium ursinum* zu entwickeln. Sie gedeihen im Auwald nur an offensichtlich deutlich gestörten Stellen. Gegenüber einem *I. edgeworthii*-Mischbestand mit *Urtica dioica* stand 2002 auf der anderen Wegseite *Aegopodium podagraria*. Zwischen dem Giersch konnte sich kein einziges Exemplar *I. edgeworthii* entwickeln. 2007 wurden jedoch in dem Waldstück Bäume gefällt, und eine Rückegasse endete genau gegenüber dem Mischbestand. In den Fahrspuren traten 2008 einige Exemplare *I. edgeworthii* auf, die es mit ihren Nachkommen bis 2012 schafften, ein stabiles Vorkommen zu begründen und auch *Aegopodium podagraria* zurückzudrängen.

Wenn *I. edgeworthii* entlang eines Weges einen Bestand gebildet hat und im angrenzenden Wald Forstarbeiten ausgeführt werden (im Leinawald spielt die Munitionsberäumung ebenfalls diese Rolle), gelangen mit anhaftender Erde an den Fahrzeugen oder Schuhen der Arbeiter Diasporen in den Wald. Aus Einzelpflanzen im Folgejahr, die oft an offenen Optimalstandorten aufwachsen, entwickeln sich in den folgenden zwei Jahren üppige Dominanzbestände mit vielen hundert Individuen *I. edgeworthii*. Die Annahme, dass danach in kurzer Zeit die gesamte Bodenvegetation nur noch aus *I. edgeworthii* bestehen könnte, täuscht jedoch. Vielmehr entwickeln sich auf Windbruch- oder gerodeten offenen oder halbschattigen Flächen Brombeeren, Himbeeren, Birken, Weiden usw., im Buchenwald junge Buchen oder aufge-



Abb. 4: Waldsaum im Zeitzer Forst mit Dominanzbestand von *Impatiens edgeworthii*. 18.9.2012, Foto: J. GÖCKERITZ.

forstete Bäume. Als Ursache des Fehlens von *I. edgeworthii* kann die Wurzelkonkurrenz durch junge Bäume und Büsche angesehen werden. Ebenso wie *I. glandulifera* aus Waldstücken, in die es bei Waldarbeiten (oder im Leipziger Auwald durch Dammbaumaßnahmen an den Flüssen) massiv eingeschleppt wurde, wieder völlig verdrängt worden ist, so konnte das gleiche auch bei *I. edgeworthii* an einigen Stelle des Leinawalds beobachtet werden. Nach fünf oder sechs Jahren schaffte es gelegentlich noch eine zwei Meter hohe Einzelpflanze, sich zwischen den Büschen und in der dichten Krautschicht durchzusetzen, bis im nächsten Jahr vom Weg aus überhaupt kein Springkraut mehr zu erkennen war.

Die ersten 25 pflanzensoziologischen Aufnahmen mit *I. edgeworthii* aus dem Leipziger Auwald, dem Oberholz und dem Leinawald enthält die Arbeit von BAADE & GUTTE (2008). Dabei ging es den Autoren vor allem um Vorkommen, an denen die neue Art bereits in die Wälder eingedrungen ist. Sie stellten fest, dass die Art vor allem in gestörte Waldflächen mit standortfremden Bäumen eindringt. Solange das Kronendach eines Fichtenhochwalds geschlossen ist, kann *I. edgeworthii* nicht eindringen, sondern erst, wenn Lücken entstanden sind. Im Leinawald und im Oberholz wurden in einigen Abteilungen unnatürliche Mischbestände aus Laubgehölzen mit Wald-Kiefern oder Lärchen dazwischen oder auch Weymouths-Kiefern angelegt. An den lichtereren Stellen dieser Forste entstehen Massenvorkommen von *I. edgeworthii* infolge Verschleppung des Samens durch das Wild, Pilzsucher oder Forstarbeiten. Der neue Schub zur Massenvermehrung im Leinawald im Jahre 2011 wies insofern eine neue Qualität auf, da die Art sich nach Auslichtungen von Reinbeständen etwa 30 Jahre alter Rot-Eichen, Trauben-Eichen oder auch Hainbuchen in der Lage zeigte, sich auf einigen Waldflächen, die vorher noch gar keine Kraut- und Strauchschicht aufwiesen, als eine Art Bodendecker auszubreiten. Den Rückegassen folgend kann die Art, ebenso wie *I. parviflora* (EBRECHT & SCHMIDT 2008), in fast alle Waldtypen eindringen, zumindest vorübergehend, solange Licht und Feuchtigkeit den Ansprüchen genügen.

Abgemähte oder abgeknickte Exemplare von *I. edgeworthii* zeigen ein erstaunliches Regenerationsvermögen, jedoch hängt dies stark vom Zeitpunkt und den Niederschlägen nach der

Beschädigung ab. Im Juni vollständig abgemähte Exemplare können Ende September blühen, wenn der Sommer regenreich war. Nach einem Gewittersturm können die Exemplare völlig dem Erdboden aufliegen. Zwei Tage später haben sich die meisten Pflanzen mittlerer Höhe jedoch bereits wieder aufgerichtet. Nur Pflanzen von über einem Meter Höhe sind manchmal so geschädigt, dass nur noch einige zur Blüte und Samenreife gelangen.

An stundenweise sonnigen Standorten welken bei *I. edgeworthii* bei Trockenheit die Blätter, und die Pflanzen erwecken den Eindruck bald abzusterben, was allerdings eher selten passiert. Nach Regen oder allein infolge der nächtlichen Kühle und des Taus erholen sich die Pflanzen hingegen rasch. Es ist klar, dass an Grenzstandorten mit zeitweiser Trockenheit und starker Sonnenbestrahlung die Individuen mit 20 oder 30 cm ziemlich klein bleiben und nur wenige Samen bilden.

Wie die meisten Neophyten hat auch *I. edgeworthii* am Anfang seiner Ausbreitung einen Konkurrenzvorteil, weil Krankheiten, Parasiten und Fressfeinde noch keine große Rolle spielen. Im Garten des Verfassers werden Einzelpflanzen von Viren befallen und einzelne Blätter oder die gesamte Pflanze sterben ab. Im Leinawald kann der Verfasser in manchen Waldteilen seit 2009 ab August ein „Abmähen“ in etwa einem Meter Höhe feststellen, wobei es sich wahrscheinlich um Beweidung durch Damwild (*Dama dama*) handelt.

5 Diskussion

1931 rief ARNO NAUMANN in den „Mitteilungen des Sächsischen Landesvereins für Heimatschutz“ zur Bekämpfung von *Impatiens parviflora* auf: „Welch verheerende Rolle die Mongoleneinfälle in der Deutschen Geschichte gespielt haben, ist genugsam bekannt. Hier kämpften Arier gegen Mongolen, und wir Arier blieben Sieger. Anders ergeht es einer in Deutschland beheimateten schönblütigen Pflanzenart unserer feuchtschattigen Gründe, dem *Impatiens nolitangere*, das von einer kleinblütigen mongolischen Art, *Impatiens parviflora*, unterdrückt, ja allmählich vertrieben worden ist. ... In Vogels Botanischem Begleiter (1869) wird geschrieben: ‚Im Jahre 1837 ausgesät von einem meiner verstorbenen botanischen Freunde, hat sich diese Pflanze nach allen Seiten hin ausgebreitet und dürfte nun wohl nie mehr ausgerottet werden können. ...‘ Worin besteht nun eigentlich die Überlegenheit des mongolischen Eindringlings gegenüber unserem heimischen Springkraut? Zunächst möchte ich betonen, daß es weit weniger wählerisch in seinen Standortansprüchen ist. Während unser ‚großblütiges‘ durchaus der Luftfeuchtigkeit bedarf, kommt das ‚kleinblütige‘ auch auf relativ trockenem Gelände weiter. ... Vor allem aber ist die Anzahl der Blüten beim Mongolen an einem Individuum weit größer als beim ‚heimischen‘. ...Die Blütezeit beider Arten ist verschieden und damit auch das Erscheinen der Früchte. Wenn das ‚kleinblütige‘ bereits von Kapseln strotzt, beginnen die ersten Hängeblüten des heimischen Springkrautes sich zu entfalten. ... Was sich seit 100 Jahren bei uns ein Heimatrecht erzwungen hat, läßt sich nicht mit einem Male ausrotten, aber kein Kampf ist aussichtslos, wenn er wiederholt und zielbewußt durchgeführt wird.“ Dieser Ruf „ist aber ungehört verklungen“, meinte 1942 MAX KÄSTNER, damaliger Schriftführer der „Arbeitsgemeinschaft sächsischer Botaniker“ und glaubte, unter nunmehr scheinbar günstigeren politischen Rahmenbedingungen mehr erreichen zu können. „Wir bitten die Führung der nationalsozialistischen Jugendverbände, die große Aufgabe mit gewohntem Schneid anzupacken. ... Wie beim Kampf gegen den Bolschewismus unsere gesamte abendländische Kultur auf dem Spiele steht, so beim Kampf gegen den mongolischen Eindringling eine wesentliche Grundlage dieser Kultur, nämlich die Schönheit unseres heimischen Waldes!“

Heute dürfte niemand mehr ernsthaft daran denken, *I. parviflora* in Mitteleuropa ausrotten zu wollen. Der Hauptgrund ist, dass man eingesehen hat, dass *I. parviflora* die pflanzliche Bio-

masse unserer Wälder erhöht (TREPL 1984) und damit auch eine Nahrungsgrundlage für zahlreiche Kleinlebewesen bietet. Nicht anders bei *I. edgeworthii*. Wenn man *I. edgeworthii* „bekämpfen“ würde, dürften die freigewordenen Standorte im Folgejahr etwa zur Hälfte von *I. parviflora* besiedelt werden, zu einem Viertel von *Urtica dioica*, der Rest frei bleiben, sofern nicht *Rubus*-Arten in der Sukzession auf *I. edgeworthii* folgen würden. Eine solche Aktion wäre damit ein sehr zweifelhafter Erfolg für den Natur- und Artenschutz.

Nach zehn Jahren sorgfältiger Beobachtung lässt sich mit Sicherheit feststellen, dass *I. edgeworthii* hinsichtlich der Standortansprüche zwischen *I. parviflora* und *I. noli-tangere* liegt. Zu dieser Einschätzung gelangten auch BAADE & GUTTE (2008). *I. edgeworthii* verdrängt *I. parviflora* von den feuchteren halbschattigen Stellen, auf den trockeneren behauptet sich *I. parviflora* (vgl. SKÁLOVÁ et al. 2013). *Impatiens noli-tangere* wird nur in trockenen Sommern stellenweise verdrängt, setzt sich dann in feuchten Jahren jedoch wieder besser durch (CUDA et al. 2013).

Weltweit sind Springkräuter beliebte Gartenpflanzen, und zahlreiche Arten werden vielerorts kultiviert und gezüchtet (ADAMOWSKI 2008), nicht nur in Botanischen Gärten, sondern auch in privaten Gärten organisierter Liebhaber, die Samen tauschen, verkaufen oder versteigern. Als der Verfasser 2008 einmal im Leipziger Auwald eine Familie sah, die Samen von *I. edgeworthii* sammelte und nach dem Zweck fragte, erhielt er die Antwort: Man glaube, es handele sich um Orchideen, die man nun auch im eigenen Garten aussäen wolle.

Da z. B. im Leinawald beim Wegebau, bei Waldarbeiten und bei der Munitionsberäumung auch Mitarbeiter aus weiter entfernten Gebieten tätig sind und Pilzsucher und Spaziergänger ihre Autos unmittelbar neben Standorten von *I. edgeworthii* parken, ist es nur eine Frage der Zeit, bis von den Massenvorkommen an den Hauptwegen des Leinawalds Samen in andere Wälder verschleppt werden, sofern das nicht schon längst geschehen ist. Es ist anzunehmen, dass die Art bereits in weiteren mitteldeutschen Wäldern vorkommt, wo sie bisher nur noch keinem Botaniker aufgefallen ist. Um *I. edgeworthii* in nichtblühendem Zustand an der Blatt- und Wuchsform sicher von anderen *Impatiens*-Arten unterscheiden zu können, bedarf es einiger Übung.

Die bisher bei uns heimisch gewordenen neophytischen *Impatiens*-Arten lassen sich als eine zufällige Auswahl einer größeren Zahl nordamerikanischer und asiatischer *Impatiens*-Arten ansehen, die sich möglicherweise bei uns im Freien erfolgreich vermehren können. Zweifellos werden weitere für Mitteleuropa neue Arten ihre ökologische Nische finden und die Biodiversität erhöhen, die manchem generell bedroht erscheint (WEISS 2009), also nicht nur in Gebieten mit intensiver Landwirtschaft. Wer die vor 1837 gebietsfremden *Impatiens*-Arten zurückdrängen möchte, der sollte wissen, dass in einigen Büchern über essbare Wildpflanzen darauf verwiesen wird, dass die Samen der *Impatiens*-Arten essbar seien (STORL 2012). Insbesondere gilt das für *I. glandulifera*, aus dessen Samen in Indien ein Brei gekocht wird und hochwertiges Öl gepresst werden kann.

Wenn man die ökologische Bedeutung der neuen *Impatiens*-Arten bewerten will, dann darf ihrer Bedeutung als späte Bienenweide nicht unterschätzt werden (FELDMANN 1995). STORL (2012: 198f.) fragte einen Imker, was dieser vom Himalaja-Springkraut halte: „Ich danke Gott dafür“, gab er zur Antwort, „zu dieser Jahreszeit sind die Wiesen abgemäht und die Weiden abgegrast, da ist es ein Segen für meine Bienen. Ich brauche kaum Zuckerlösung nachzufüttern.“

In den Eiszeiten sind in Europa zahlreiche Gattungen und Arten ausgestorben, die in Nordamerika und Asien überlebt haben (HEMPEL 2009; STORL 2012). Man kann die Gebirgstäler südlich des Himalaja-Hauptkamms auch als Refugien verstehen, in denen zahlreiche Arten der Gattung *Impatiens* nicht nur überlebt, sondern auch ihre Evolution fortgesetzt haben. Einige Arten suchen sich jetzt als Spätheimkehrer bei uns ihren Platz, meint STORL (2012) und rät zur Gelassen-

heit. Über *I. parviflora* schreibt HEMPEL (2009, S.192), der dabei den Dresdener Raum im Auge gehabt haben dürfte: „Mit der Zeit lief sich die Invasion tot. Heute ist die Pflanze nicht mehr so häufig wie noch vor siebzig Jahren“. Wird man 2100 das gleiche über die Häufigkeit von *I. glandulifera* und *I. edgeworthii* im Vergleich zum Jahre 2030 sagen können?

Danksagung

Ich danke Peter Gutte (Leipzig), Steven Janssens (Leuven), Ulf Schmitz (Düsseldorf), Ulrich Wölfel (Wolfen), Jürgen Göckeritz (Gera), Ilse Schönfelder (Jena), Karl-Friedrich Günther (Jena), Wojciech Adamowski (Białowieża), Stefan Kämpfe (Weimar) und Dieter Frank (Halle/Saale) für ihre Auskünfte und Unterstützung in vielfältiger Weise, darüber hinaus Dieter Frank, Jürgen Göckeritz und Stefan Kämpfe für die Überlassung von Fotos.

Literatur

- ADAMOWSKI, W. (2008): Balsams on the offensive: the role of planting in the invasion of *Impatiens* species. – In: TOKARSKA-GAZIK, B.; BROCK, J. H.; BRUNDU, G.; CHILD, I.; DACHSLER C. C. & PYŠEK, P. (Eds.): Plant invasions: Human perception, ecological impacts and management. – Backhuys Publishers, Leiden, pp. 57–70.
- BAADE, H. (2012): Der Leinawald bei Altenburg. Geschichte, Forstwirtschaft, Flora und Waldvegetation. – Naturkundemuseum Mauritianum, Altenburg, 462 S.
- BAADE, H. & GUTTE, P. (2008): *Impatiens edgeworthii* Hook. f. – ein für Deutschland neues Springkraut. – Braunschw. Geobot. Arb. (Braunschweig) **9**: 55–63.
- BURKHART, K. & NENTWIG, W. (2008): Control of *Impatiens glandulifera* (Balsaminaceae) by antagonists in its invaded range? – Invasive Plant Sci. Managem. (Champaign) **1**: 352–358.
- CUDA, J.; SKÁLOVÁ, H.; JANOVSKY, Z. & PYŠEK, P. (July 2013): Habitat requirements, short-term population dynamics and coexistence of native and invasive *Impatiens* species: a field study. – Biological Invasions (Berlin) DOI 10.1007/s10530-013-0512-1
- DOSTÁL, P.; WEISER, M. & KOUBEK, T. (2012): Native jewelweed, but not other native species, displays post-invasion divergence. – Oikos (Kopenhagen) **121**: 1849–1859.
- DURING, M. (2010): Bewertung des Invasionspotentials von *Impatiens edgeworthii* Hook. f. – Masterarbeit, AG Spezielle Botanik und funktionelle Biodiversität, Universität Leipzig.
- EBRECHT, L. & SCHMIDT, W. (2008): Bedeutung der Bodensamenbank und des Diasporentransports durch Forstmaschinen für die Entwicklung der Vegetation auf Rückegassen. – Forstarchiv (Hannover) **79**: 91–105.
- FELDMANN, R. (1995): Das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) als Trachtpflanze für Hummeln. – Natur und Heimat (Münster) **55**: 97–101.
- GODEFROID, S. & KOEDAM, N. (2010): Comparative ecology and coexistence of introduced and native congeneric forest herbs: *Impatiens parviflora* and *I. noli-tangere*. – Plant Ecol. Evol. (Brüssel) **143**: 119–127.
- GREY-WILSON, C. (1979): Balsaminaceae. – In: RECHINGER, K. H. (Hrsg.): Flora des Iranischen Hochlandes und der umrahmenden Gebirge. Lfg. Nr. 143. – Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz, S. 1–16.
- GUTTE, P. (2006): Flora der Stadt Leipzig einschließlich Markkleeberg. – Weissdorn-Verlag, Jena, 278 S.
- GUTTE, P. & FISCHER, J. (2012): Floristische Neufunde aus Nordwest-Sachsen. – Sächs. Florist. Mitt. (Leipzig) **15**: 45–50.
- HARDTKE, H.-J.; KLENKE, F. & MÜLLER, F. (2013): Flora des Elbhügellandes und angrenzender Gebiete. – Sandstein Verlag, Dresden, 718 S.
- HATCHER, P. E. (2003): *Impatiens noli-tangere*. – J. Ecol. (Oxford) **91**: 147–167.
- HEMPEL, W. (2009): Die Pflanzenwelt Sachsens von der Späteiszeit bis zur Gegenwart. – Weissdorn-Verlag, Jena, 248 S.
- HOHLA, M. (2006): Botanische Gärten – Quellen der Forschung, der Freude und ... der Ausbreitung! – Öko-L (Linz) **28** (2): 3–10.
- JANSENS, S. (2008): Evolutionary studies in Balsaminaceae: Integration of evidence from molecular and morphological data. – Diss., Faculteit Wetenschappen, Katholieke Universiteit Leuven, 257 S.
- JOHN, H. (2008): Aktuelle Nachweise von höheren Pflanzen in der Umgebung von Halle (Saale). – Mitt. florist. Kart. Sachsen-Anhalt (Halle) **13**: 93–105.
- KÄSTNER, M. (1942): Aufruf zur Bekämpfung des Kleinblütigen Springkrautes. – Jahresber. Arbeitsgem. sächs. Botaniker für das Jahr 1941 (Dresden) **1**: 67–79.
- NASIR, Y. J. (1980): Flora of Pakistan. No. 133. Balsaminaceae. – Stewart Collection, Islamabad, S. 1–17.
- NAUMANN, A. (1931): Ein aufdringlicher Mongole. Pflanzenhistorische Studie. – Mitt. Landesver. Sächs. Heimatschutz (Dresden) **30**: 271–280.

- PYŠEK, P. & RICHARDSON, D. M. (2007): Traits associated with invasiveness in alien plants: where do we stand? – Ecol. Studies (Berlin) **193**: 97–125.
- SCHMITZ, G. (1998): *Impatiens parviflora* DC. (Balsaminaceae) als Neophyt in mitteleuropäischen Wäldern und Forsten – eine bioökologische Analyse. – Z. Ökol. Naturschutz (Jena) **7**: 193–206.
- SCHMITZ, U. & DERRICKS, G. (2010): Spread of alien invasive *Impatiens balfourii* in Europe and its temperature, light and soil moisture demands. – Flora (München) **205**: 772–776.
- SHAH, M. A.; RESHI, Z. A. & LAVOIE, C. (2012): Predicting plant invasiveness from native range size: clues from the Kashmir Himalaya. – J. Plant Ecol. (Oxford) **5**: 167–173.
- SKÁLOVÁ, H.; HAVLČIKOVÁ, V. & PYŠEK, P. (2012): Seedling traits, plasticity and local differentiation as strategies of invasive species of *Impatiens* in central Europe. – Ann. Bot. (Oxford) **110**: 1429–1438.
- SKÁLOVÁ, H.; JAROŠÍK, V.; DVOŘÁČKOVÁ, Š. & PYŠEK, P. (2013): Effect of intra- and interspecific competition on the performance of native and invasive species of *Impatiens* under varying levels of shade and moisture. – PLoS ONE **8** (5) e62842.
- SKÁLOVÁ, H.; MORAVCOVÁ, L. & PYŠEK, P. (2011): Germination dynamics and seedling frost resistance of invasive and native *Impatiens* species reflect local climatic conditions. – Perspect. Plant Ecol., Evol. Syst. (München) **13**: 173–180.
- STORL, W.-D. (2012): Wandernde Pflanzen: Neophyten, die stillen Eroberer – Ethnobotanik, Heilkunde und Anwendungen. – AT-Verlag, Aarau, 320 S.
- TREPL, L. (1984): Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa. – Cramer, Vaduz 1984, 400 S. (Diss. bot. **73**).
- UGOLETTI, P.; STOUT, J. C. & JONES, M. B. (2011): Ecophysiological traits of invasive and non-invasive introduced *Impatiens* species. – Biol. Envir.: Proc. Royal Irish Acad. (Dublin) **111**: 1–14.
- VALENTINE, D. H. (1975): The taxonomic treatment of polymorphic variation. – Watsonia (Leeds) **10**: 385–390.
- VERVOORT, A.; CAWOY, V. & JACQUEMART, A.-L. (2011): Comparative reproductive biology in co-occurring invasive and native *Impatiens* species. – Int. J. Plant Sci. (Chicago) **172**: 366–377.
- WEISE, B. (1966): Untersuchungen über die Konkurrenzbeziehungen von *Impatiens parviflora* und *Impatiens noli-tangere*. – Ber. Arbeitsgem. sächs. Botaniker N. F. (Dresden) **8**: 101–122.
- WEISS, V. (2009): Die Querfront der Fremdekräuterhasser und Gehölzrassisten. – Diktyнна. Jahrb. Natur und Mythos (Neustadt/Orla) **1**: 442–460.
- WENZEL, H.; WESTHUS, W.; FRITZLAR, F.; HAUPT, R. & HIEKEL, W. (2012): Die Naturschutzgebiete Thüringens. – Weissdorn-Verlag, Jena, 944 S.

Anschrift des Verfassers

Dr. habil. Volkmar Weiss
Rietschelstr. 28
04177 Leipzig
volkmar-weiss@t-online.de