

Vielfalt aus aller Welt – neophytische *Typha*-Arten in Mitteleuropa

KARL-GEORG BERNHARDT & THOMAS GREGOR

Zusammenfassung: Weitgehend unbemerkt haben sich neophytische *Typha*-Arten in Mitteleuropa angesiedelt. Getrieben wird diese Entwicklung durch den Gartenhandel, der diese *Typha*-Sippen für die vielerorts angelegten Teiche und Biotope zur Verfügung stellt. Bestimmungsmerkmale der neophytischen *Typha*-Arten werden dargestellt, um die Sensibilität bei der Verwendung von *Typha*-Arten bei Pflanzungen zu erhöhen.

Abstract: From all parts of the world – neophytic *Typha* in Central Europe. In Central Europe neophytic *Typha* species have established themselves largely unnoticed. This development was initiated by garden supply trade providing *Typha* for ponds and biotopes. Determination characters of these neophytic *Typha* species are presented in order to create more awareness using *Typha* species.

Karl-Georg Bernhardt
Universität für Bodenkultur, Institut für Botanik,
Department für Integrative Biologie und
Biodiversitätsforschung,
Gregor Mendel-Straße 33, A-1180 Wien;
karl-georg.bernhardt@boku.ac.at

Thomas Gregor
Senckenberg Forschungsinstitut und
Naturmuseum – Abteilung Botanik
und molekulare Evolutionsforschung,
Senckenberganlage 25,
60325 Frankfurt am Main;
thomas.gregor@online.de

1. Einleitung

Seit den 1980er-Jahren sind in Mitteleuropa eine Vielzahl kleiner Wasserflächen aus Gründen des Naturschutzes, aber auch der Erholung, entstanden. Sofern diese Wasserflächen vornehmlich der Erholung dienen, erfolgt

generell eine Bepflanzung, aber auch bei aus Naturschutzgründen angelegten Wasserflächen, für die sich umgangssprachlich der als Neutrum verwendete Begriff Biotop eingebürgert hat, wird häufig nicht auf eine Bepflanzung verzichtet. *Typha*-Arten gehören zu den am häufigsten gepflanzten Arten. Der Bedarf wird aus Baumärkten und über das Internet gedeckt.

Anfangs weitgehend unbemerkt haben sich neophytische *Typha*-Arten in Mitteleuropa angesiedelt. Bei punktuellen Untersuchungen in Österreich und Hessen wurden *Typha angustifolia* × *laxmannii*, *T. domingensis*, *T. ×glauca* (*T. angustifolia* × *latifolia*), *T. laxmannii* und *T. shuttleworthii* gefunden (BERNHARDT & al. 2017, SCHÄFER & al. 2019). Generell ist auch mit dem Ausbringen von *T. domingensis*, *T. minima* und *T. orientalis* zu rechnen. Das Ziel dieser Arbeit ist es, auf die Einschleppungen und Hybridisierungen aufmerksam zu machen und mithilfe eines Bestimmungsschlüssels das Erkennen der Arten zu ermöglichen.

2. Methoden

In insgesamt 38 Baumärkten des Wiener Raums, in Niederösterreich und dem Münsterland (Nordrhein-Westfalen) und in Versandgärtnereien wurde zwischen 2016 und 2018 das Angebot an *Typha*-Arten gekauft, angezogen und überprüft. Biotopteiche und Kleingewässer wurden in Ostösterreich, speziell im Raum Wien und Tullnerfeld, seit 2013 kartiert und die *Typha*-Arten erfasst. In der Stadt Frankfurt am Main (Hessen) wurden Kleingewässer auf *Typha*-Sippen untersucht (SCHÄFER & al. 2019). Herbarrevisionen erfolgten in den Herbarien Senckenberg Frankfurt/Main (FR) und der Universität für Bodenkultur Wien (WHB).

3. Vorstellung der Arten

Um zukünftig das Erkennen der neophytischen *Typha*-Sippen zu erleichtern, werden

die wichtigsten Merkmale kurz vorgestellt, die von KRONFELD (1889), ASCHERSON & GRAEBNER (1912/1913) sowie MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES (1977/1980) ausführlich dargestellt wurden.

Einige *Typha*-Arten besitzen Tragblätter in den Teilblütenständen. Diese unterscheiden sich von den stets reichlich vorhandenen und mindestens die Länge des Blütenstandes erreichenden Haaren durch einen verbreiterten und meist farbigen Spitzenteil. Für die Untersuchung der Teilblütenstände sind Binokulare hilfreich. Eine Besonderheit der *Typha*-Blütenstände sind keulenförmige sterile weibliche Blüten, sogenannte Pistillodien, welche die feste Struktur der Blütenstände bedingen. Für das Erkennen von einzeln oder in Tetraden vorliegenden Pollen ist ein Mikroskop erforderlich.

T. laxmannii (Abb. 1) kann bis ca. 1,5 m hoch werden, in Mitteleuropa werden aber meist nur Höhen zwischen 60 und 100 cm erreicht. Diese zierliche Art ist damit ebenso wie *T. minima* für die Bepflanzung kleiner Teiche besonders geeignet. Die Blätter sind 2–7 mm breit und unterseits abgerundet. Der weibliche Kolbenteil ist hell kastanienbraun bis graubraun, länglicheiförmig oder zylindrisch (Abb. 2f), 4–10 cm lang und 0,8–1,6 cm breit, sowie 9–15 mm vom langen männlichen Blütenstand entfernt. Die Narben sind deutlich verbreitert und zur Fruchtreife charakteristisch spatelförmig mit gewelltem Rand (Abb. 8d). Schwer erkennbare Tragblätter mit farblosem Spitzenteil sind vorhanden.

T. laxmannii ist eine euroasiatische Pflanze, deren natürliches Verbreitungsgebiet von Südeuropa bis Ostasien reicht. Vorkommen in Mitteleuropa und teilweise auch in Südeuropa gehen auf Verschleppung durch Gartenkultur und Reisanbau zurück (DOSTAL 1978, FIALA & JANKOVSKA 1968, KRACH & FISCHER 1982, POLDINI 1980, SELL & MURRELL 1996, TOPIC & OZIMEC 2001). Eine Übersicht über das Vorkommen in Österreich gibt MELZER (1991), wobei der Verbreitungsschwerpunkt in Ostösterreich – Burgenland, Niederösterreich und Wien – liegt. Die Art besiedelt im Ursprungsgebiet, das von Südosteuropa über Vorderasien, Kaukasus, Iran, Zentralasien, Afghanistan, Pakistan, Mongolei, China bis Japan reicht, sumpfige Stellen entlang von Flüssen und Seen (KOMAROV 1968). Im neophytischen Areal gedeiht *T. laxmannii* häufig in sekundären Gewässern,

Tümpeln und Gräben (vgl. MELZER 1991, MELZER & BARTA 1993 & 1999, Abb. 3).

T. xglauca, die Hybride der beiden einheimischen Arten *T. latifolia* und *T. angustifolia*, ist in den meisten Merkmalen intermediär in Bezug auf die Merkmale ihrer Elternarten. Die Abstände zwischen männlichem und weiblichem Kolben können innerhalb eines Klones variieren (0–7 cm) (Abb. 2b, 4). Die Farbe der Kolben reicht von Dunkelbraun bis zu Hellbraun. Die Blüten stellen ebenfalls eine Mischform dar: Die Narben sind länglich, fädig bis lanzettlich (Abb. 5). Tragblätter sind vorhanden und haben einen schwach verbreiterten, schwach braun gefärbten Spitzenteil (*T. angustifolia*: Spitzenteil breiter und deutlicher pigmentiert). TOMPKINS & TAYLOR (1983) machten auch auf die unterschiedliche Ausgestaltung der Haare am Gynophor aufmerksam. Diese haben bei *T. xglauca* eine unpigmentierte, schwach verbreiterte Spitze (*T. angustifolia*: Spitze pigmentiert). Vor allem an den Pollen ist der Hybrid gut zu erkennen: Die Pollenkörner liegen einzeln sowie zu 2–4 zusammenhängend vor, während sie bei *T. latifolia* ausschließlich in Tetraden und bei *T. angustifolia* in Monaden vorliegen. Auch die Höhe der Pflanze kann ein Hinweis sein: *T. xglauca* wird häufig größer als ihre Eltern und erreicht bis zu 4 m Höhe, siehe auch GRACE & HARRISON (1986).

Für England wird die Pflanze regelmäßig dokumentiert, auch in Abwesenheit beider Eltern (LANSDOWN 2009). STACE & al. (2015) geben als Standorte vorwiegend sekundäre Lebensräume, besonders auch Abgrabungsfolgewässer, an (vgl. MCKENZIE-GOPSIL & al. 2012). Generell wird *T. xglauca* für das temperate Europa und Nordamerika als verbreitet angegeben (STACE & al. 2015). Ob auch diese Pflanze über Staudengärtnereien verschleppt wird, ist noch unklar (vgl. WEYER 1996, KUEHN & WHITE 1999). BAYLY & O'NEILL (1971) (vgl. FASSETT & CACHOUN 1952, SMITH 1967 & 1987) konnten Introgression für Kanada häufig nachweisen und schlossen, dass Hybriden durch unterschiedliche Habitate selektiert wurden (TOMPKINS & TAYLOR 1983). Eine Zusammenfassung der genetischen Verhältnisse und Abhängigkeiten geben STACE & al. (2015). Obwohl *T. xglauca* in Mitteleuropa indigen sein dürfte, führen wir sie hier auf, da die Sippe oft nicht erkannt wird und sie auch über den Gartenhandel verbreitet wird.



Abb. 1: *Typha laxmannii*; Herbarbeleg von einem Ausgleichsgewässer am Bahnhof Tullnerfeld in Niederösterreich, gesammelt am 10.7.2017 von K.-G. Bernhardt. – Herbarium voucher from a biotope near railway station Tullnerfeld in Lower Austria.

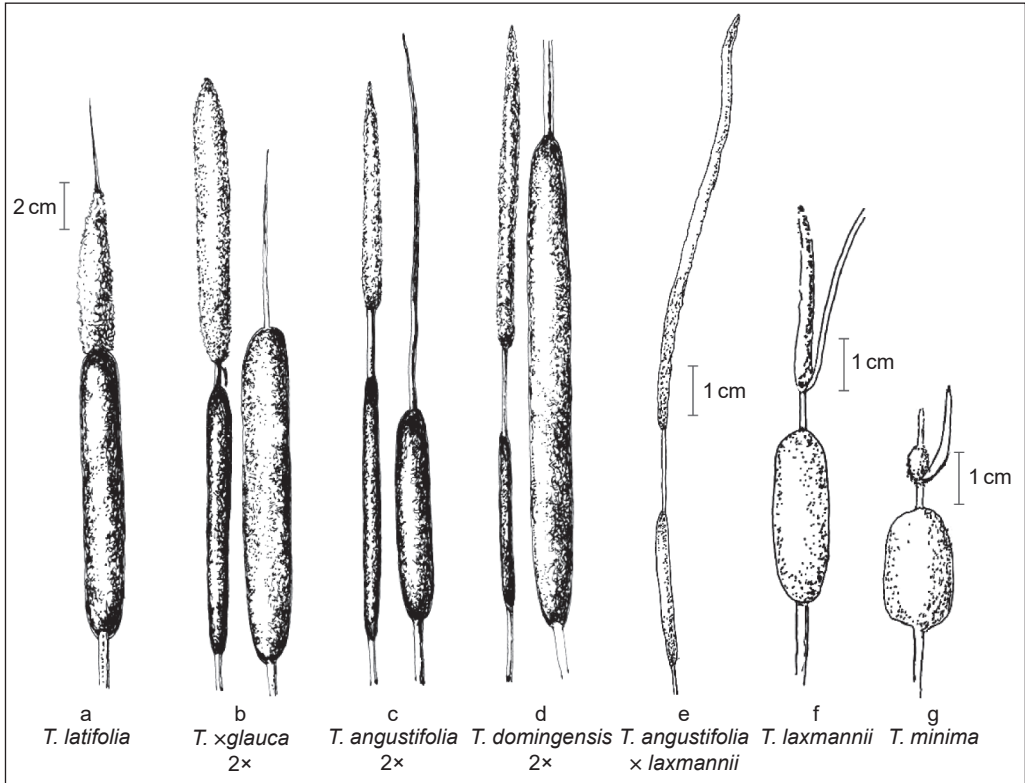


Abb. 2: Blütenstände der *Typha*-Arten: *T. latifolia* (a), *T. xglauca* (b), *T. angustifolia* (c), *T. domingensis* (d), *T. angustifolia* \times *laxmannii* (e), *T. laxmannii* (f), *T. minima* (g). – *Typha* inflorescences.



Abb. 3: *Typha angustifolia* \times *laxmannii* (links) zusammen im Bestand mit *T. xglauca* in einem episodisch trockenfallenden Drainagebecken in Niederösterreich (Tullnerfeld); 3.6.2017, K.-G. Bernhardt. – *T. angustifolia* \times *laxmannii* (left) with *T. xglauca* at an episodic drainage pond in Lower Austria (Tullnerfeld).



Abb. 4: *Typha xglauca*; Ausschnitt männlicher und weiblicher Kolben in einem Drainagebecken am Bahnhof Moosbierbaum (Niederösterreich, Bezirk Tulln, Gemeinde Atzenbrugg); Juni 2017, K.-G. Bernhardt. – Male and female part of inflorescence, drainage pond near railway station Moosbierbaum.



Abb. 6: *Typha angustifolia x laxmannii*; Bezirk Tulln, am Bahnhof Tullnerfeld (Niederösterreich), Drainagebecken; 16.6.2016, K.-G. Bernhardt. – Drainage pond at railway station Tullnerfeld (Lower Austria).

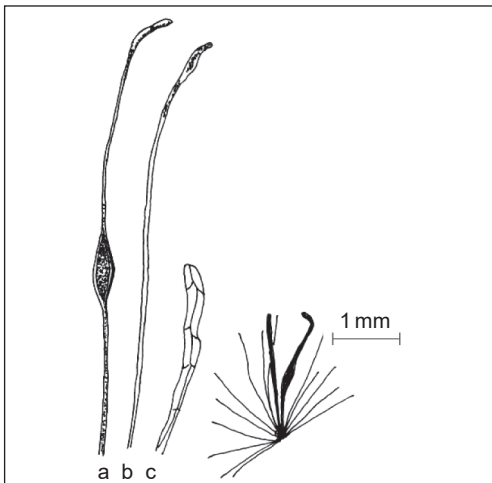


Abb. 5: Blütenstand von *Typha xglauca* nach TOMPKINS & TAYLOR (1983); a: Fruchtknoten mit Narbe, b: Tragblatt, c: Spitze der am Gynophor ansitzenden Haare. – Inflorescence of *T. xglauca*; a: pistil with style, b: bract, c: top of hair at gynophor.

Bisher wenig bekannt ist die Hybride *T. angustifolia x laxmannii* (Abb. 6, 7a & 7b). In der Regel hat sie einen schmäleren weiblichen Kolben, deutlich schmäler als der von *T. laxmannii*. Die männlichen Kolben sind immer länger als die weiblichen, 6,5–15,5 cm (Abb. 2e). Insgesamt sind die weiblichen Blütenstände im Durchmesser dünner, 2–4(–5) mm, als die männlichen Kolben (2,5–6 mm). Die weiblichen Kolben sind 2,5–8 cm lang, die männlichen 6,5–15,5 cm. Die Blätter sind länger als der Blütenstand, die Gesamthöhe der Pflanzen beträgt 60–90 cm, die Breite der Blätter 2–4(–5) mm. Die Narbe ist deutlich länger als die Perigonhaare (Abb. 8c), bei *T. laxmannii* ist sie so lang wie oder kaum länger als die Perigonhaare (Abb. 8d). Während *T. laxmannii* zwei Antheren aufweist, besitzt die Hybride wie *T. angustifolia* nur eine (Abb. 8c). Beide Arten unterscheiden sich von *T. minima* deutlich durch die breiteren Blätter, *T. minima* hat zudem einen fast runden weiblichen Blütenstand. Bisher liegen Nachweise für Österreich, die Insel Krk (Kroatien) und Ungarn (Hortobágy) vor (Belege WHB).



Abb. 7a: *Typha angustifolia* x *laxmannii*; Herbarbeleg von einem Ausgleichsgewässer am Bahnhof Tullnerfeld in Niederösterreich, gesammelt am 22.6.2017 von K.-G. Bernhardt. – Herbarium voucher from a habitat near railway station Tullnerfeld in Lower Austria



Abb. 7b: *Typha angustifolia* × *laxmannii*; Herbarbeleg aus einem ausgetrocknetem Drainagegewässer in Niederösterreich, Bezirk Tulln, nördlich Pixendorf, gesammelt am 25.6.2015 von K.-G. Bernhardt. – Herbarium voucher from a dried out drainage pond north of Pixendorf (Tulln county, Lower Austria).

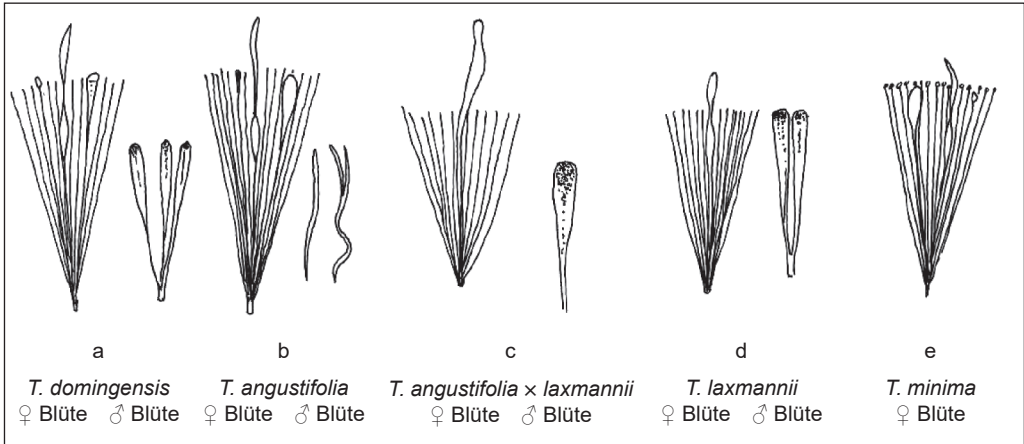


Abb. 8: Blütenstände (weiblich) und Blüten (männlich) von *Typha domingensis* (a), *T. angustifolia* (b), *T. angustifolia* × *laxmannii* (c), *T. laxmannii* (d), *T. minima* (e). – *Typha* inflorescences (female) and flowers (male).

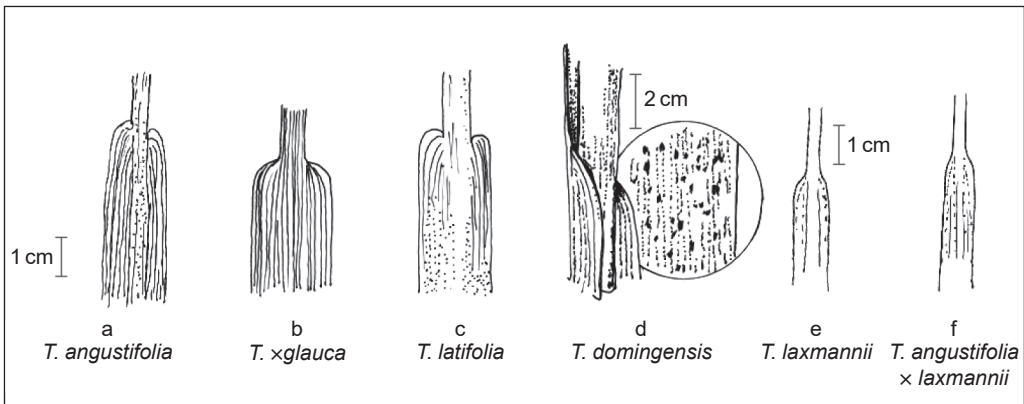


Abb. 9: Blattscheiden von *Typha angustifolia* (a), *T. xglauca* (b), *T. latifolia* (c), *T. domingensis* (d), *T. laxmannii* (e), *T. angustifolia* × *laxmannii* (f). – *Typha* leaf sheaths.

T. domingensis (Abb. 10) ähnelt *T. angustifolia*. Die Pflanzen werden 1–3(–4) m hoch, wobei die Blütenstände kaum von den Blättern überragt werden. Bei *T. angustifolia* sind die Blätter bis zu einem Drittel länger als die Blütenstände. Im Querschnitt der Blätter sind 10–12 deutliche Luftkammern zu sehen. Der männliche und der weibliche Kolben (Abb. 2d) sind etwa gleich lang und durch einen durchschnittlich 2 cm langen Abschnitt getrennt (bei *T. angustifolia* durchschnittlich 2,5 cm). Eine einfache Unterscheidung von *T. angustifolia* ist durch die Farbe der

Kolben möglich: Diese sind bei *T. angustifolia* mittel- bis dunkelbraun, bei *T. domingensis* dagegen zimtbraun oder hellbraun (Abb. 11). Die Tragblätter haben eine lanzettliche Spitze, während die Tragblätter von *T. angustifolia* spatelförmig sind. Die Pollen liegen wie bei *T. angustifolia* in Monaden vor. Typisch sind auch die mit rostbraunen Flecken bedeckten Innenflächen der Blattscheiden (Abb. 9d).

Die Pflanze ist extrem weit verbreitet und besiedelt Süd- und Nordamerika, Afrika, Südeuropa, Asien (außer Nordasien) und Australien.



Abb. 10: *Typha domingensis*; Herbarbeleg aus Portugal, Distrikt Santarém, gesammelt am 10.6.2017 von K.-G. Bernhardt und E. Naumer-Bernhardt. – Herbarium voucher from Portugal, Santarém district.



Abb. 11: *Typha domingensis* mit typischen zimtfarbenen weiblichen Kolben; Griechenland, Südosten der Peloponnes bei Agios Nikolaos, 10.11.2018, T. Gregor. – Cinnamon coloured female spikes; Greece, SO Peloponnes near Agios Nikolaos.



Abb. 12: *Typha shuttleworthii*; temporäres Stillgewässer an der abgedeckten Mülldeponie „Monte Scherbelino“ in Frankfurt am Main; 14.9.2018, Indra Starke-Ottich. – Temporary pond at covered garbage dump „Monte Scherbelino“ in Frankfurt/Main.

T. orientalis wurde bisher in Europa offenbar noch nicht nachgewiesen. Die in Australien, Neuseeland, Südostasien und Ostasien heimische Art wird aber gelegentlich im Gartenhandel angeboten, sodass Verwildierungen nicht ausgeschlossen sind. Bei der einzigen überprüften Herkunft handelte es sich allerdings um *T. latifolia*. Die Pflanze ähnelt *T. latifolia* und unterscheidet sich nach KUN & SIMPSON (2010) nur durch einige Merkmale im Blütenbau (siehe Schlüssel im Anhang). Allerdings soll die Chromosomenzahl hier $2n = 60$ im Gegensatz zu $2n = 30$ bei den anderen Arten betragen.

T. shuttleworthii ähnelt *T. latifolia*, ist aber zur Fruchtreife gut kenntlich, da die Perigonhaare über die Narben hinausragen und dem Kolben eine silbergraue Färbung verleihen (Abb. 12), was ihn von der schwarzbraunen *T. latifolia* unterscheidet. Die Blätter sind eher gelb- bis hellgrün, im Gegensatz zu den blaugrünen Blättern

von *T. latifolia*, und im Querschnitt sind etwa 12, bei *T. latifolia* 16, Luftkammern erkennbar. Die Narben von *T. shuttleworthii* sind kurz oval bis rhombisch (*T. latifolia*: länglich oval bis lanzettlich). Weitere Unterscheidungsmerkmale sind die Samenlänge (*T. latifolia*: 1,1–1,5 mm; *T. shuttleworthii*: 0,7–0,9 mm), die Länge des männlichen Kolbens (*T. latifolia*: 7–16 cm; *T. shuttleworthii*: 3–6 cm) sowie das Längenverhältnis zwischen männlichem und weiblichem Kolben (*T. latifolia*: 0,7–1; *T. shuttleworthii*: 0,3–0,5).

Die Pflanze hat im Vergleich zu anderen *Typha*-Arten ein kleines Verbreitungsgebiet, das von Westeuropa über das südliche Mitteleuropa bis Vorderasien reicht. Verwildierungen wurden bisher kaum gefunden, was verwundert, da die Pflanze im deutschen Alpenvorland bereits heimisch ist. In Frankfurt fanden sich Verwildierungen in der Nähe einer kaum zugänglichen Deponie (SCHÄFER & al. 1976). Die Herkunft dieser Vorkommen konnte nicht geklärt werden.

T. minima unterscheidet sich in ihrer Wuchshöhe deutlich von anderen *Typha*-Arten. Sie wird lediglich 0,5–1 m hoch. Die Laubblätter sind lang und gerade mit vier deutlichen Luftkammern und finden sich nur an sterilen Trieben. Die weiblichen Kolben sind häufig sehr kurz (1,1 cm) und weisen einen variablen Abstand (durchschnittlich 7 mm) zu den männlichen Kolben auf. Diese sind ein- bis zweimal so lang wie die weiblichen Kolben. Die Tragblätter der weiblichen Blüten haben eine spatelförmige Spitze. Die Perigonhaare weisen eine kugelig verbreiterte Spitze auf (Abb. 8e). Dieses Merkmal findet sich bei den europäischen *Typha*-Arten nur bei dieser Art. Die Narben sind fädig. Ein Alleinstellungsmerkmal zeigen auch die männlichen Blüten, denen Perigonhaare fehlen. Die Pollen liegen in Tetraden vor.

T. minima ist weit verbreitet und kommt als Pionierart an Flüssen von Europa bis Ostasien vor. Obwohl die Art gelegentlich gepflanzt wird, sind Verwilderungen wegen der abweichenden Habitatansprüche kaum zu erwarten.

4. Ergebnisse

Bei der Untersuchung des Angebotes im Handel wurden alle einheimischen Arten in unterschiedlicher Häufigkeit vorgefunden: *T. angustifolia*, *T. latifolia*, *T. shuttleworthii* und *T. minima*. Dazu werden *T. domingensis*, *T. laxmannii*, *T. xglauca* und *T. angustifolia* × *laxmannii* angeboten (Tab. 2). Diese Arten wurden auch bei der Kartierung der sekundären Gewässer in Ostösterreich (Niederösterreich, Bezirk Tulln, Tullnerfeld) nachgewiesen (BERNHARDT & al. 2017). Es handelt sich dabei um Drainage- und Ausgleichsgewässer, die im Rahmen des Ausbaus der Westbahn (Franz-Josefs-Bahn) angelegt wurden. *T. domingensis* wurde in Österreich nur an einem Standort (nasse Senke in der Sandgrube bei Wallern, Seewinkel, Burgenland) gefunden (Herbar WHB). Im Internet unter dem Namen *T. lugdunensis*, vermutlich ein Synonym zu *T. minima* (TISON & al. 2014), angebotene Pflanzen erwiesen sich als *T. minima* und *T. laxmannii*.

T. laxmannii wird häufig im Raum Wien von Gartengestaltern für die Bepflanzung von Biotoptichen verwendet (BERNHARDT & WERNISCH 2016, BERNHARDT & al. 2017). Bei der Analyse der Arten in den Verkaufsstellen zeigte sich, dass es sich bei angebotenen *T. minima* um *T. laxmannii* handelte.

Bei der systematischen Kartierung in der Vegetationsperiode 2018 konnte *T. xglauca* an zahlreichen Stellen in Ostösterreich nachgewiesen werden, an sekundären Stillgewässern (BERNHARDT & al. 2017) sowie an neuangelegten Fließgewässern im Sedimentationsbereich. Tabelle 1 zeigt die gemeinsamen Vorkommen der *Typha*-Arten in Ostösterreich. In Ungarn konnte die Art in Gräben nachgewiesen werden (Herbar WHB).

Bei einer Kartierung in Frankfurt am Main wurde *T. shuttleworthii* mehrfach verwildert an Gewässern gefunden (SCHÄFER & al. 2019). Es ist zu vermuten, dass die Pflanze auch anderswo unerkannt verwildert.

Tab. 1: Gemeinsames Vorkommen von *Typha*-Arten an 35 kartierten Gewässern in Ostösterreich (Tullnerfeld). – Common occurrence of *Typha* species at 35 localities in Eastern Austria (Tullnerfeld).

Anzahl gemeinsamer Vorkommen	13	4	7	5	4	1	1
<i>T. laxmannii</i>	x	x	x		x	x	
<i>T. xglauca</i>	x			x		x	x
<i>T. latifolia</i>			x	x			x
<i>T. angustifolia</i>					x	x	x
<i>T. angustifolia</i> × <i>laxmannii</i>	x	x	x		x		

T. angustifolia × *laxmannii* konnte 2016–2018 bei Kartierungen in Ostösterreich auch gemeinsam mit *T. laxmannii* und *T. angustifolia* vorgefunden werden, sie toleriert aber keine Austrocknung im Sommer so wie *T. laxmannii*. Aktuelle Fundangaben im Herbarium WHB liegen vor für Ostösterreich, Ungarn und Krk (Kroatien).

Das Angebot an *Typha* von Baumärkten, Gartencentern und Internetverkäufern ist relativ groß, pro Gartencenter- oder Baumarktkette werden 1–2 Arten angeboten. Die Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse von Käufen aus drei Vegetationsperioden, leider sind zahlreiche Internetkäufe von 2018 noch nicht zur Blüte gelangt. Häufig wird *T. angustifolia* angeboten, wobei es sich zumeist um *T. laxmannii* oder *T. angustifolia* × *laxmannii* handelte. Die Herkunft der Hybride ist bisher ungeklärt. Bei Kartierungen in Ostösterreich wurde diese Hybride bisher als *T. laxmannii* verkannt. Beide können gemeinsam vorkommen, unterscheiden sich aber deutlich an den Kolben.

Tab. 2: Angebotene *Typha*-Arten in 30 Gartenzentren, Baumärkten, Internetanbietern 2016–2018. – *Typha* species for sale in 30 garden centers, hardware stores and online shops 2016–2018.

Typha identifiziert / identified		Typha angeboten / offered
<i>Typha laxmannii</i>	11	4× <i>T. minima</i> , 2× <i>T. laxmannii</i> , 2× <i>T. lugdunensis</i> , 3× <i>T. angustifolia</i>
<i>Typha</i> × <i>glauca</i>	5	4× <i>T. latifolia</i> , 1× <i>T. angustifolia</i>
<i>Typha angustifolia</i>	3	1× <i>T. latifolia</i> , 1× <i>T. domingensis</i> , 1× <i>T. angustifolia</i>
<i>Typha latifolia</i>	5	5× <i>T. latifolia</i>
<i>Typha domingensis</i>	1	1× <i>T. angustifolia</i>
<i>Typha angustifolia</i> × <i>laxmannii</i>	5	4× <i>T. angustifolia</i> „kleinwüchsig“, 1× <i>T. lugdunensis</i>

5. Diskussion

Es ist damit zu rechnen, dass die hier vorgestellten Ergebnisse „nur die Spitze des Eisbergs“ sind und nicht-indigene *Typha*-Arten bereits vielerorts ausgebracht wurden. Da *Typha* mit seinen zahlreichen und gut flugfähigen Samen über effektive Ausbreitungsmöglichkeiten verfügt, besteht bei allen Ausbringungen von *Typha* die Möglichkeit der Verwilderung. Versuche zur Keimfähigkeit und Ausbreitung von *T. laxmannii* im Botanischen Garten der Universität für Bodenkultur Wien zeigen eine hohe Samenproduktion, effektive Ausbreitung und Keimung. Es ist aufgrund der Pollenausbreitung von *T. laxmannii* auch mit zunehmenden Hybridisierungen zu rechnen. Es wäre wichtig, dass bei der Anlage von Schul- und Naturschutzgewässern keine *Typha*-Pflanzen aus dem Gartenhandel verwendet werden. Es kann in Botanischen Gärten nach autochthonem Material gefragt werden. Mittlerweile gibt es auch Aktionen wie die des Nationalparks Donauauen in Niederösterreich, bei denen autochthones Material (Nachzuchten) abgegeben wird, auch an den Gartenhandel. Das betrifft z. B. *Typha minima* und *Stratiotes aloides*.

Danksagung

Indra Starke-Ottich danken wir für ein Foto von *T. shuttleworthii*. Lisa Schäfer stellte uns Ergebnisse ihrer im Druck befindlichen Arbeit zu *Typha* in Frankfurt am Main zur Verfügung. Den Gärtnern im Botanischen Garten der Universität für Bodenkultur Wien danken wir für Bestellungen, Kauf und Kultivierung der *Typha*-Individuen.

5. Literatur

- ASCHERSON, P. & GRAEBNER, P. 1912/1913: Synopsis der mitteleuropäischen Flora 1, ed. 2. – Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- BAYLY, I. L. & O'NEILL, T. A. 1971: A study of introgression in *Typha* at Point Pelee Marsh, Ontario. – *Canad. Field-Naturalist* 85: 309–314.
- BERNHARDT, K.-G. & WERNISCH, M. M. 2016: Pflanzen mit invasivem Potenzial in Botanischen Gärten XII: *Typha laxmannii* LEPECH. (Typhaceae). – *Carinthia II* 206/126: 7–12.
- , GREGOR, T. & WERNISCH, M. M. 2017: Ausbreitung von *Typha laxmannii* entlang der neu ausgebauten Westbahnstrecke im Tullnerfeld (Niederösterreich) – *Wiss. Mitt. Niederöstr. Landesmus.* 27: 231–242.
- DOSTÁL, L. 1978: Weitere Funde von *Typha laxmannii* Lepech. in der Ostslowakei. – *Acta Bot. Slov.*, A 3: 35–40.
- FASSETT, N. C. & CALHOUN, B. 1952: Introgression between *Typha latifolia* and *Typha angustifolia*. – *Evolution (Lancaster)* 6: 367–379.
- FIALA, K. & JANKOVSKÁ, V. 1968: *Typha laxmannii* LEPECH. – nový druh Československé Květeny. – *Preslia* 40: 192–197.
- GRACE, J. B. & HARRISON, J. S. 1986: The Biology of Canadian Weeds. 73. *Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L. and *Typha* × *glauca* GODR. – *Canad. J. Pl. Sci.* 66: 361–379.
- KRACH, J. & FISCHER, R. 1982: Bemerkungen zum Vorkommen einiger Pflanzenarten in Südfranken und Nordschwaben. – *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 53: 155–173.
- KRONFELD, M. 1889: Monographie der Gattung *Typha* Tourn. (Typhinae AGDH., Typhaceae SCHUR-ENGL.). – *Verhandl. Kaiserl. Zoolog. Botan. Ges. Wien* 39: 89–192.

- KUN, S. & SIMPSON, D. 2010: *Typhaceae*. – p. 158–163. In: FLORA OF CHINA EDITORIAL COMMITTEE (ed.), Flora of China, vol. 23. – St. Louis/Missouri: Botanical Garden.
- LANSDOWN, R. V. 2009: A field guide to the riverine plants of Britain and Northern Ireland. Including selected vascular plants, bryophytes, lichens and algae. – Stroud/Glos.: Ardeola Environmental Services.
- MCKENZIE-GOPSILL, A., KRIK, H., VAN DRUNEN, W., FREELAND, J. R., DORKEN, M. E. 2012: No evidence for niche segregation in a North American Cattail (*Typha*) species complex. – Ecol. Evol. 2: 951–961.
- MELZER, H. 1991: *Typha laxmannii* LEPECHIN, Laxmanns Rohrkolben neu für Österreich. – Linzer Biol. Beitr. 23: 649–652.
- & BARTA, T. 1993: Floristische Neuigkeiten aus Wien, Niederösterreich und dem Burgenland. – Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich 130: 75–94.
- & — 1999: Neue Daten zur Flora des Burgenlandes, Niederösterreich und Wien. – Linzer Biol. Beitr. 31: 465–486.
- MÜLLER-DOBLIES, U. & MÜLLER-DOBLIES, D. 1977/1980: *Typhales*. – p. 275–317, 421–422. In: CONERT, H. J., HAMANN, U., SCHULTZE-MOTEL, W. & WAGENITZ, G. (ed.): Gustav Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 2(1), ed. 3. – Berlin & Hamburg: Paul Parey.
- POLDINI, L. 1980: Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. – Stud. Geobot. 1: 313–474.
- SCHÄFER, L., GREGOR, T., PAULE, J., STARKE-OTTICH, I. & BÖNSEL, D. 2019: *Typha*-Arten in Frankfurt am Main. – Bot. Naturschutz Hessen 31, 37–50.
- SELL, P. & MURRELL, G. 1996: Flora of Great Britain and Ireland 5: – Cambridge: University.
- SMITH, S. G. 1967: Experimental and natural hybrids in North American *Typha* (*Typhaceae*). – Amer. Midl. Naturalist 78: 257–287.
- 1987: *Typha*: Its taxonomy and the ecological significance of hybrids. – Ergebn. Limnol. 27: 129–138.
- STACE, C. A., PRESTON, C. D. & PERMAN, D. A. 2015: Hybrid Flora of the British Isles. – Bristol: Botanical Society of Britain & Ireland.
- TISON, J.-M., JAUZEIN, P. & MICHAUD, H. 2014: Flore de la France méditerranéenne continentale. – Turriers: Naturalia.
- TOMPKINS, T. M. & TAYLOR, J. 1983: Hybridization in *Typha* in Genesee County, Michigan. – Michigan Bot. 22: 127–131.
- TOPIC, J. & OZIMEC, S. 2001: *Typha laxmannii* LEPECHIN (*Typhaceae*), a new species in the Croatian Flora. – Nat. Croatica 10: 61–65.
- WEYER, K. VAN DE 1996: *Typha x glauca* GODR. (*Typha angustifolia* L. x *T. latifolia* L.) an den Hausdülmener Fischteichen (Westfalen). – Florist. Rundbr. 30: 91–93.

Anhang: Bestimmungsschlüssel für in Mitteleuropa heimische und verwilderte *Typha*-Arten

Eine Bestimmungstabelle kann im elektronischen Anhang zu diesem Artikel heruntergeladen werden (<http://flora-deutschlands.de/kochia.html>).

- 1
♀ Blüten ohne Tragblätter, ♀ Kolbenabschnitt vom ♂ nicht getrennt (bis 0,5 cm). 2
- 1*
♀ Blüten mit (tlw. schwer erkennbaren) Tragblättern, ♀ Kolbenabschnitt vom ♂ deutlich getrennt. 3
- 2
(1) Narben spatelförmig.
(2) Narbe 0,5–0,8 mm lang.
(3) Perigonhaare der ♀ Blüten so lang wie die Narbe.
(4) Meist 2 Staubblätter pro Blüte.
(5) Fruchtknoten ca. 2,5 mm lang gestielt.
(6) Griffel 1,2–2 mm lang.
(7) Pollen einzeln.
(8) Weiblicher Kolbenabschnitt braun.
..... *T. orientalis*
- 2*
(1) Narbe länglich oval bis lanzettlich.
(2) Narbe 0,7–1,2 mm lang, > 0,12 mm breit.
(3) Perigonhaare der ♀ Blüten kürzer als die Narbe.
(4) Meist 3, selten 2 oder 4 Staubblätter pro Blüte.
(5) Fruchtknoten ca. 4 mm lang gestielt.
(6) Griffel 2,5–3 mm lang.
(7) Pollen in Tetraden.
(8) Weiblicher Kolbenabschnitt dunkelbraun.
(9) Samen 1,1–1,5 mm lang. *T. latifolia*

2**

- (1) Narbe kurz oval bis rhombisch.
- (2) Narbe 0,3–0,5 mm lang.
- (3) Perigonhaare der ♀ Blüten zur Fruchtzeit die Narben überragend, Kolbenabschnitt deshalb zur Reifezeit silbergrau.
- (4) Meist 2 Staubblätter pro Blüte.
- (5) ♂ Kolbenabschnitt meist 0,5-mal bis ein Drittel so lang wie der ♀ Kolbenabschnitt.
- (6) Perigonhaare der ♂ Blüten spitzwärts schwach lanzettlich verbreitert.
- (7) Entleerte Staubbeutel 1,5–1,8(–2,2) mm lang.
- (8) Pollen in Tetraden.
- (9) Samen 0,7–0,9 mm lang. ... *T. shuttleworthii*

3

Perigonhaare der weiblichen Blüten an der Spitze kugelig (Abb. 8e)

- (1) Achse des ♂ Kolbenabschnittes unbehaart.
- (2) Blätter am Blütenstängel ohne Spreiten.
- (3) Blätter 1–2 mm breit, kürzer als der Blüten-schaft, Sprosse bis 65 cm hoch.
- (4) Samen elliptisch.
- (5) ♂ Kolbenabschnitt 3–8 cm lang, Blütenachse haarlos, ♀ Kolbenabschnitt 1,5–4,5 cm mit Hochblatt an der Basis; ♂ und ♀ Kolbenabschnitte ca. 7 mm voneinander getrennt.
- (6) ♂ Blüten ohne Tragblätter, nicht voneinander abgrenzbar; ♀ Blüten mit haarförmigem Tragblatt, das in einer spatelförmigen Spitze endet (Abb. 8e), Fruchtknoten spindelförmig mit ca. 4 mm langem Stiel, Griffel ca. 0,5 mm lang, Narbe linear, Perigonhaare an der Spitze geschwollen, kürzer als der Griffel.
- (7) Pollen in Tetraden. *T. minima*

3*

Perigonhaare der weiblichen Blüten an der Spitze nicht kugelig. 4

4

Sprosshöhe über 1,0 m, Laubblätter 4–16 mm breit. 5

4*

Sprosshöhe meistens unter 1,0 m, Laubblätter selten über 4 mm breit. 6

5

- (1) Scheiden der oberen Laubblätter nicht geöhrt (Abb. 9d).
- (2) Blattspreite innen dicht rotbraun punktiert (Abb. 9d).

- (3) Tragblätter der ♀ Blüten mit lanzettlicher, durchsichtiger, braunoranger Spitze.
- (4) ♀ Kolbenabschnitt zimtbraun.
- (5) Perigonhaare der ♂ Blüten an der Spitze lanzettlich verbreitert, oft unregelmäßig geweihförmig zerteilt.
- (6) Abstand zwischen ♀ und ♂ Kolbenabschnitt meist < 2,5 cm. *T. domingensis*

5*

- (1) Scheiden der oberen Laubblätter deutlich geöhrt (Abb. 9a).
- (2) Blattspreiten innen nicht rotbraun punktiert.
- (3) Tragblätter der ♀ Blüten spatelförmig mit undurchsichtiger, bräunlicher Spitze.
- (4) ♀ Kolbenabschnitt mittelbraun.
- (5) Haare des ♂ Kolbenabschnittes an der Spitze meist schwach lanzettlich verbreitert und oft gegabelt.
- (6) Abstand zwischen ♀ und ♂ Kolbenabschnitt meist > 2,5 cm. *T. angustifolia*

6

- (1) Sprosse bis 0,9 m hoch.
- (2) Perigonhaare der ♀ Blüten kürzer als die Narbe (Abb. 8c).
- (3) Narbe lanceolat.
- (4) ♀ Kolbenabschnitt 2,5–8 cm lang, ♂ Kolbenabschnitt 6,5–15,5 cm lang.
- (5) Haare des ♂ Kolbenabschnittes gleichmäßig bis schwach verbreitert.
- (6) Tragblätter der ♀ Blüten an der Spitze gleichmäßig bis schwach verbreitert.
- (7) Blattspreite 2–4(–5) mm breit.
- (8) Blätter den Blütenstand deutlich überragend. *T. angustifolia* × *laxmannii*

6*

- (1) Sprosse 0,8–1(–1,3) m hoch.
- (2) Perigonhaare der ♀ Blüten so lang wie oder wenig kürzer als die Narbe (Abb. 8d).
- (3) Narbe zur Blütezeit fädig, sich spatelförmig verbreiternd und dann > 0,12 mm breit.
- (4) ♀ Kolbenabschnitt 2–10 cm lang (Durchschnitt 6,5); ♂ Kolbenabschnitt 6–12 cm (Durchschnitt 8,5).
- (5) Haare des ♂ Kolbenabschnittes bis zur Spitze gleichmäßig dünn.
- (6) Tragblätter der ♀ Blüten an der Spitze schwach verbreitert.
- (7) Blattspreite 3–5 mm breit.
- (8) Blätter den Blütenstand nicht oder kaum überragend. *T. laxmannii*

6**

- (1) Sprosse bis 2,5(–4) m hoch.
- (2) Perigonhaare der ♀ Blüten kürzer als die Narbe.
- (3) Narbe länglich, lanzettlich (Abb. 5).
- (4) ♀ Kolbenabschnitt 10–15 cm lang; ♂ Kolbenabschnitt etwa gleich lang.
- (5) ♂ Kolbenabschnitt dicht behaart, vor Spitze dünner werdend.
- (6) Tragblätter der ♀ Blüten schlank, braun bis farblos, ähnlich den Haaren.
- (7) Blattspreite 6–13 mm breit. (8) Blätter den Blütenstand überragend. *T. ×glauca*

Da mit Ausnahme von *T. orientalis* alle genannten *Typha*-Arten über die somatische Chromosomenzahl $2n = 30$ verfügen, ist mit allen theoretisch möglichen Hybriden zu rechnen. So werden zwei Hybriden mit *T. domingensis* genannt: Bei *T. domingensis* × *latifolia* sollen die ♀ Kolbenabschnitte deutlich orangebraun sein. *T. angustifolia* × *domingensis* soll durch gleichfarbige Tragblätter und Narben sowie zugespitzte, hell- bis mittelbraune Tragblätter zu erkennen sein.