

Unter Roteichen in Rheinfeldern

Günter SAAR, Dammenmühle 7, 77933 Lahr, saar.guenter@t-online.de

Einleitung

Es ist eigentlich nicht meine Art, positiv über nicht heimische oder standortfremde Gehölze zu berichten, aber dieser schmucke ca. 500 m lange und 1,5 m breite, in Nord-Süd-Richtung verlaufende Grünstreifen zwischen der Mouscron-Allee und dem dazugehörigen Radweg zwischen der B316 und der Einfahrt zu Sportplatz und Schwimmbad hat es in und auf sich. Die dort fußenden Roteichen (*Quercus rubra* L.) sind ca. 30 Jahre alt.

Pilzfrend Hermann Brunner aus Rheinfeldern war es, der mein Interesse 2006 mit einem Brief samt dreier Fotos (ein mir unbekannter *Paxillus* und zwei mir ebenso unbekannt große *Telamonien*) auf diesen Hotspot lenkte. Und so besuchte ich am 27.11.2006 zum ersten Mal den Ort des Geschehens – und von da an in jedem Spätherbst!

Besuche im Sommerhalbjahr fanden auch statt, aber waren dann nicht von Erfolg gekrönt, oder sie fielen wegen aussichtsloser Witterung gleich ganz aus. So sind nur von einer Begehung am 22.6.2016 drei Funde notiert. Dafür bot sich mir fast ausschließlich erst im November, wenn die Besonnung und die damit verbundene Verdunstung auf ein Mindestmaß gesunken war und die Fläche dauerhaft feucht wurde, ein eindruckliches Bild mit vielen sich kreuzenden Hexenringen und vielen über die Fläche verteilten Einzelfruchtkörpern, was es leider auch manchmal unmöglich machte, die Grenzen zweier benachbarter Myzelien zu definieren.

Aspektbildend waren hierbei die vier *Hebeloma*-Arten (siehe auch SAAR 2018), die so fruchtkörperreich auftraten, dass man kaum einen Fuß vor den anderen setzen konnte, ohne diese zu zertreten. Und als ob das noch nicht ausreichend gewesen wäre, fanden sich von meinen anderen Lieblingen vor allem im südlichen Teil mehrere Myzelien von Arten, deren Bestimmung mich bis 2017 beschäftigen sollte. Hier brachte – wie bei den Hebelomen – die Molekulargenetik die Lösung.

Dass die aus Nordamerika stammende Roteiche (*Quercus rubra* L.) auch in Deutschland Mykorrhizapilzen ein Partner sein kann, hatten mein Freund THOMAS MÜNZMAY[†] und ich bereits 1999 berichtet. Sie scheint ähnlich der Esskastanie (*Castanea sativa* Mill.) (SCHMITT, 2017) die Mykorrhizapartner unserer heimischen Eichenarten (*Quercus robur* L. und *Q. petraea* (Matuschka) Liebl.) adäquat übernehmen und versorgen zu können, wobei die meisten meiner getätigten Funde von parkähnlichen Anlagen wie auch Friedhöfen oder Alleen stammen, während mir in geschlossenen Beständen erst wenige Aufsammlungen gelangen. Vielleicht mag es unter den Lesern andere Beobachtungen geben.

Ganz anders verhält es sich mit Fremdgehölzen wie der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirbel) Franco) die im Lahrer Raum gern als der Baum der Zukunft zelebriert wird. Weder die Douglasie, noch die gerne mal gepflanzten Tulpenbäume (*Liriodendron tulipifera*), Trompetenbäume (*Catalpa bignonioides*) oder die verschiedenen Walnussarten (*Juglans*), mit denen der Forst gerne angesichts des Klimawandels experimentiert, anstatt auf die europäischen, etwas weiter mediterran verbreiteten Baumarten zuzugreifen, haben ihre angestammten Lebenspartner aus Funga, Fauna und Flora mit nach Europa gebracht – bis auf Ausnahmen (GRALLERT, 2007). Selbst die holzersetzenden Pilzarten wagen sich nur zögerlich an entsprechendes Totholz heran!

Und ein Douglasienreinbestand ist eine ökologische Katastrophe! Da könnte man alternativ auch gerne einen Maisacker umfunktionieren und den Lebensraum Wald mit seinen vielen

Abhängigkeiten und Milliarden aufeinander abgestimmter unter- und oberirdischer Lebewesen in Frieden lassen. Aber ich schweife ab....

Folgende Arten konnten in den 10 Jahren der Begehung notiert werden:

Cortinarius cinereobrunneolus (siehe Beschreibung)

Cortinarius confirmatus (siehe Beschreibung)

Cortinarius urbicus (siehe Beschreibung)

Hebeloma aanenii (siehe Beschreibung)

Hebeloma cavipes (27.11.06, 7.11.08, 6.11.14)
(siehe SAAR 2018)

Hebeloma limbatum (27.11.06, 7.11.08, 6.11.09,
19.11.10, 10.11.11, 6.11.14) siehe SAAR 2018)

Hebeloma sinapizans (27.11.06, 7.11.08, 10.11.11)

Helvella crispa (7.11.08)

Helvella lacunosa (24.11.06, 19.11.10)

Inocybe geophylla var. *violacea* (22.6.16)

Laccaria laccata agg. (27.11.06)

Lactarius acerrimus (27.6.16)

Lycoperdon perlatum (22.6.16)

Melanoleuca sp. (7.11.08)

Paxillus ammoniavirescens (siehe Beschreibung)

Russula insignis (22.6.16)

Tricholoma scalpturatum (7.11.08, 6.11.09,
19.11.10, 10.11.11, 6.11.14)

Tubaria furfuracea (27.11.06)



Abb. 1: Blick auf die Allee.

Foto: G. Saar, 18.07.2018, Rheinfelden

Beschreibungen ausgewählter Arten

(durch Sequenzierung und Abgleich mit dem Typusmaterial gesichert)

***Cortinarius cinereobrunneolus* Chevassut & Rob. Henry 1982**

Hut bis 6 cm breit, bisweilen breit gebuckelt, hellbraun im jungen Zustand komplett vom weißen Velum überzogen, ältere Fruchtkörper am Hutrand; lange weiß seidig überfasert, Hutmitte bräunlich. **Lamellen** jung hellbraun mit hellerer Schneide, alt tabakbraun, relativ engstehend, ausgebuchtet angewachsen. **Stiel** bis 6 × 1,5 cm, basal keulig bis knollig (bis 2,5 cm) verdickt, weiß und vom weißen Velum stiefelig überfasert, manchmal mit Ringbildung. **Fleisch** weiß bis cremebraunlich, in der Stielbasis auf Druck dunkler. **Geruch** angenehm pilzig. **Geschmack:** mild bis bitterlich. **KOH** (30%) überall negativ oder leicht graulich. **Sporen** gelblich-bräunlich, ellipsoid, fein warzig, apikal stärker warzig, 7,2-9 × 4,5-6 µm, D2/3/4. **Huthaut** mit dünner Epikutis, Hyphen mit gelbem vakuolären Pigment, Velumhyphen farblos, 3-6 µm.

Funddaten: 6.11.2014, Rheinfelden MTB 8412-2, unter *Quercus rubra* im Gras, leg. Saar, DNA 971. 28.10.2015 Italien-Urbino unter *Quercus pubescens* und *Ostrya carpinifolia*, leg. Saar, DNA 1150. 28.10.2012 Jechtingen MTB 7811-4, unter *Quercus* /*Fagus* /*Tilia* /*Carpinus* /*Corylus*, leg. Saar, DNA 888.



Abb. 2: *Cortinarius cinereobrunneolus*. Foto: G. SAAR, 6.11.2014, Rheinfelden



Abb. 3: *Cortinarius cinereobrunneolus*. Foto: G. SAAR, 28.10.2015, I.-Urbino

Verbreitung und Verwechslungsmöglichkeiten: *Cortinarius cinereobrunneolus* wurde 1982 von den beiden französischen Cortinariologen in Südfrankreich im Mischwald gefunden und als neue Art beschrieben. Die bisher bekannt gewordenen und auch durch Sequenzierung bestätigten Funde legen eine mediterrane Verbreitung mit einzelnen Vorposten an wärmebegünstigten Standorten in Mitteleuropa (wie hier in Südbaden und dem Kaiserstuhl) nahe. Phylogenetisch betrachtet bildet die Art zusammen mit *C. urbicus* und drei weiteren Taxa eine Sektion kräftiger, mit üppigem weißen Velum ausgestatteter *Telamonien*.

Leider scheint es deutlich mehr Arten in der Untergattung *Telamonia* zu geben, als bisher angenommen, und das Studium weiterer Typusbelege sowie ein ausgedehntes Sammeln über Ländergrenzen hinweg sind vonnöten, etwas mehr Licht in diese Artenvielfalt zu bringen.

***Cortinarius confirmatus* Rob. Henry 1983**

Syn.: *C. assiduus* Mahiques, A. Ortega & Bidaud

Hut bis 6 cm breit, oft breit gebuckelt, speckig (ähnlich *Polyporus badius*) schwarzbraun im jungen Zustand, hygrophan (über fuchsig (Hutmitte) und graubraun (Hutrand) radial zu ockerbraun aufhellend), z. T. auch schwarzfleckig im Alter, weiße Velumreste auf jungen Hüten, bei älteren Fruchtkörpern nur noch am Hutrand sichtbar. **Lamellen** jung hellbraun mit helleren Schneiden, im Alter umberbraun, schwach ausgebuchtet angewachsen bis mit Zähnchen herablaufend, breit. **Stiel** bis 6 × 1 cm, zylindrisch bis basal keulig (bis 1,5 cm) verdickt, vom weißen Velum überfasert, manchmal mit angedeuteter Ringbildung, von der Stielbasis her und auf Druck bräunend, Basis im Alter schwarzbraun. **Fleisch** im Hut cremebraun, graubräunlich im Stiel. **Geruch** angenehm pilzig säuerlich (porlingsähnlich). **KOH** (30%) auf dem Hut schwarz, im Fleisch schwarzbraun. **Sporen** gelblich, ellipsoid, fein warzig, 7-9 × 4,2-5,5 µm, D1-2. **Huthaut** mit dünner Epikutis, Hyphen 2-6 µm breit, hyalin, aber auch deutlich gelb körnig inkrustiert, Hypoderm ausgeprägt und mit gelblichem Dickwandpigment.

Funddaten: 27.11.2006 DNA960, 7.11.2008, 6.11.2009, 19.11.2010, 20.11.2011, 6.11.2014, Rheinfelden MTB 8412-2, unter *Quercus rubra* im Gras, leg. SAAR.

Verbreitung: *Cortinarius confirmatus* ist als büschelig im Eichenwald wachsende *Telamonia* 1983 von Henry als eigenständiges Taxon beschrieben worden. Das spanische Synonym zeigt die Wärmeaffinität und gibt einen Hinweis auf seine Hauptverbreitung im mediterranen Raum. LIIMATAINEN (2017) kann die Art nach phylogenetischer Betrachtung in die Sektion *Bicolores* verorten und gibt eine weitere Verbreitung bis nach Mitteleuropa unter verschiedenen Laubbäumen und sogar unter Fichte an. Auffällig ist ihr büscheliges Wachstum in Hexenringen, das sich bei den Myzelien in Rheinfelden beobachten ließ.

Verwechslungsmöglichkeit: Lange habe ich die Kollektionen als dunkler ausgeprägte *C. saturninus* (Fr.) Fr. 1838 gehalten, von dem ich bereits viele, auch teils morphologisch etwas abweichende Aufsammlungen gesehen habe. Auch die Velumreste am Hutrand sprachen für diese Interpretation. Der Sequenzabgleich erbrachte dann die Gewißheit, eine andere Art gefunden zu haben. Zur Sektion *Saturnini* gehören noch die Typusart der Sektion *C. saturninus* (Fr.) Fr. 1838 sowie die beiden Taxa *C. imbutus* Fr. 1838 und *C. cyprinus* Bidaud, Carteret & Reumaux 2015.

***Cortinarius urbicus* (Fr.: Fr.) Fr. 1821**

Hut bis 8 cm Ø und breit gebuckelt, braun, radiallyfaserig mit radialen schwärzlichen Streifen, Hutrand graubraun und weiß überfasert, Hutmitte auch netzig marmoriert. **Lamellen** breit und ausgebuchtet angewachsen, jung hellbraun, im Alter zimtbraun. **Stiel** bis 7 × 1,5 cm, Stielbasis keulig bis spindelig ausgeprägt und 2,5 cm erreichend, weißlich und mit üppigem weißen (einmal rußiggrauen) Velum überzogen, meist in angedeuteter Ringzone endend. **Fleisch** cremefarben, im Stiel braun, besonders unter der Rinde. **Geruch** angenehm pilzig. **KOH** (30%) im Fleisch und auf dem Hut wässrig graubraun. **Sporen** ellipsoid bis subamygdaliform, mit-



Abb. 4: *Cortinarius confirmatus*. Foto: G. SAAR, 27.11.2006, Rheinfelden



Abb. 5: *Cortinarius confirmatus*. Foto: G. SAAR, 19.11.2010, Rheinfelden

telwarzig mit apikal stärker ausgeprägter Ornamentation, $7,5-9,5 \times 4,5-5,7 \mu\text{m}$, D3. **Huthaut:** Epikutis und Hypoderm ausgeprägt, Epikutishyphen 2-7 μm dick mit gelbem, streifigem Pigment.

Funddaten: 27.11.2006 DNA 808, 7.11.2008, 10.11.2011, Rheinfelden MTB 8412-2, unter *Quercus rubra* im Gras, leg. SAAR. 10.09.2008, Löffingen MTB 8015-4, unter *Populus tremula* und *Picea abies* auf Kalk, leg. Knoch, DNA 959. 28.09.2010, Ehingen-Grötzingen MTB 7623-2 unter *Picea abies* auf Kalk, leg. Saar, DNA 954.



Abb. 6: *Cortinarius urbicus*.

Foto: G. SAAR, 27.11.2006, Rheinfelden



Abb. 7: *Cortinarius urbicus*.

Foto: G. SAAR, 10.09.2008, Löffingen

Verbreitung: *Cortinarius urbicus* ist eine relativ große *Telamonie* mit weiter europäischer Verbreitung. Als Mykorrhizapartner kommen scheinbar sowohl Laub- als auch Nadelbäume in Betracht. Auch die vertikale Verbreitung scheint größer zu sein, als bislang vermutet (BRANDRUD 1994). Auffallend waren bei meinen Funden die kompakten Fruchtkörper mit keuligen Stielen, die blass braunen Farben am gesamten Fruchtkörper sowie das auffällige Velum am Stiel und auf dem Hutrand.

Verwechslungsmöglichkeit: Hier kommt natürlich eine Vielzahl an großen telamonoiden *Cortinari* in Betracht. Sowohl die *Sordescentes* um *C. aprinus* als auch die Arten um *C. chevassutii* sind zu vergleichen.

Bei KRIEGLSTEINER (2010) sind für *C. urbicus* („Weidendickfuß“) mehrere Fundpunkte in Baden-Württemberg angegeben. Ich fürchte, dass sich hier einige Funde von verwandten *Telamonien*, besonders von *C. saturninus* verstecken, den ich, wenn die Fruchtkörper etwas üppiger gewachsen waren, früher leider auch für *C. urbicus* (mein Fund vom 15.10.1996 in Lahr) gehalten habe. Möglicherweise ist die Art auch unter *C. diosmus* Kühner in die Kartierung gelangt, wobei für diese Art ein deutlicher Geruchswechsel von erdig/rettichartig nach fruchtig angegeben wird, den ich so bei meinen Funden nicht wahrnehmen konnte.

Leider kann man für die Untergattung *Telamonia* noch keinen brauchbaren Schlüssel anbieten. Allerdings sind die Typusstudien weitestgehend abgeschlossen, als auch mehrere hundert weitere gut dokumentierte Proben in phylogenetischer Bearbeitung, so dass man sehr wahrscheinlich noch in diesem Jahrzehnt mit belastbaren Ergebnissen rechnen darf, die die Bearbeitung von Kollektionen zumindest größerer *Telamonien* ermöglichen werden.

***Hebeloma aanenii* Beker, Vesterh. & U. Eberh. 2015**

Hut bis 6 cm breit, einheitlich rötlichbraun mit Grauton, zum Hutrand hin heller. **Lamellen** tief ausgebuchtet angewachsen, bauchig, jung graulich (ähnlich einer *Inocybe*), mit helleren Schneiden, im Alter hellbraun. **Stiel** brüchig, zylindrisch bis keulig, bis 6 × 1,5 cm, weiß, fein geschuppt, von der Stielbasis her einbräunend. **Fleisch** weiß, in der Stielrinde etwas bräunlich. **Geruch** an den Lamellen rettichartig, Fleisch geruchlos. **Geschmack** bitterlich, nach Rettich. **KOH** (30%) gelboliv im Fleisch, negativ auf dem Hut. **Sporen** gelblich braun, mandelförmig, ohne ablösendes Perispor (P0/1), schwach ornamentiert (O1/2), kaum dextrinoid (D0/1/2), 10-12 × 5-6,5 µm. **Cheilozystiden** 30-85 µm lang, keulig mit manchmal etwas verdickter Basis, Apex 7-10 µm, Basis 4-6 µm breit.



Abb. 8: *Hebeloma aanenii*.

Foto: G. SAAR, 27.11.2006, Rheinfelden



Abb. 9: *Hebeloma aanenii*.

Foto: G. SAAR, 10.11.2011, Bad Säckingen

Funddaten: 27.11.2006 DNA13002, 7.11.2008, 6.11.2009, 19.11.2010, 6.11.2014 Rheinfelden MTB 8412-2, unter *Quercus rubra* im Gras, leg. SAAR. 10.11.2011 Bad Säckingen MTB 8413-2 unter *Salix caprea*, leg. Saar, DNA 14150.

Verbreitung und Verwechslungsmöglichkeiten: *Hebeloma aanenii* stellt sicher eine häufige Hebelomaart mit weiter europäischer Verbreitung dar, wurde aber wohl vor 2016 oft als *H. crustuliniforme* bestimmt. BEKER (2016) gibt in der *Hebeloma*-Monographie viele Mykorrhizapartner und auch keine Vorliebe für einen bestimmten Bodentyp an. Leider besteht auch für diesen Fälbling eine große Verwechslungsgefahr, denn in der Sektion *Denudata* gibt es viele ähnlich aussehende Arten wie *H. geminatum*, *H. crustuliniforme* und *H. eburneum*, zu deren Unterscheidung es eine gründliche Untersuchung der Mikromerkmale erfordert.

Der Name *Hebeloma aanenii* wurde von den Autoren zu Ehren von Duur K. Aanen, einem holländischen Mykologen, gewählt, der sich um die Jahrtausendwende intensiv mit der Gattung *Hebeloma* befasst hatte und dabei bereits erste molekulargenetische Untersuchungen durchführte.

***Paxillus ammoniavirescens* Contu & Dessi 1999**

Syn.: *Paxillus validus* C. Hahn 1999

Leider existiert keine detaillierte Beschreibung der Aufsammlung, aber ein gutes analoges Foto von Hermann Brunner. Da in der gängigen Literatur diese Art bisher nicht präsentiert ist, sondern nur bei VELLINGA (2012) ein Bild existiert, fand ich wichtig, die Art hier zumindest vom Bild und der Literatur her vorzustellen.

Funddaten: 6.10.2006, 6.11.2009 DNA GSX2018-28, 10.11.2011, Rheinfelden MTB 8412-2, unter *Quercus rubra* im Gras, leg. SAAR.

Kommentare: *P. ammoniavirescens* zeichnet sich durch große Fruchtkörper und eine grüne Reaktion der Huthaut mit Ammoniak aus. Der Hut ist zudem heller, mit Gelb- und Ockertönen, als bei den drei anderen Arten der Sektion. Weiterhin scheint die Art sehr wärmeliebend zu sein. Gerne findet man sie an offenen Standorten wie Alleen und Parks.



Abb. 10: *Paxillus ammoniavirescens*.

Foto: Herr Brunner

Zum *Paxillus*-Kreis gehören noch drei weitere Taxa: *P. involutus* s.s., weitverbreitet in Europa und Nordamerika auf saurem Boden und ein Mykorrhizapartner von vielen Baumarten, gerne unter Birke und Fichte und im Waldesinnern. Oft haben die Fruchtkörper einen Buckel. Dann gibt es seinen Doppelgänger *P. cuprinus*, auch auf der Nordhalbkugel weit verbreitet, hauptsächlich unter *Betulaceae* in Wäldern, aber auch gerne am Waldrand (eigener Fund) und im urbanen Raum. Die Hüte zeigen im Alter einen Kupfertön und das Fleisch verfärbt sich im Schnitt schnell zu rotbraun um. *P. obscurisporus* ist die Art mit den breitesten Fruchtkörpern (bis 30 cm) und mit rot- bis weinbraunem Sporenpulver. Gerne wächst diese Art büschelig.

Man muss allerdings zugeben, nicht jede Kollektion läßt sich im Feld direkt ansprechen. Oft ist es die Kombination der erhobenen Merkmale, die zum Ziel führt.

Diskussion

Die hier beschriebenen Taxa setzten ihrer Bestimmung anfangs massiv Schwierigkeiten entgegen. Ein gültiger Name für sie war nicht zweifelsfrei zu finden. Nicht nur die schon immer als sehr schwierig eingestufte Gattung *Hebeloma*, sondern auch die Arten aus der früheren Untergattung *Telamonia* in *Cortinarius* waren mit herkömmlicher Literatur nicht bestimmbar. Mit Hilfe der rasant sich entwickelnden Molekulargenetik ist es in den letzten Jahren aber möglich geworden, Kollektionen aus diesen Gruppen sicher einer Art zuzuordnen. Während es so für *Hebeloma* bereits einen guten Bestimmungsschlüssel gibt (BEKER 2016), fehlt uns leider für *Telamonien* derzeit noch ein adäquates Pendant, in dem die bislang erzielten Ergebnisse integriert sind.

Die von Erhard LUDWIG (2017) gezeichneten *Hebelomen* sind allesamt sequenziert und können so als Referenz für die jeweilige Art angesehen werden.

Auch in die Gattung *Paxillus*, die erstmals von HAHN (1999 und 2000) im Rahmen seiner Diplomarbeit bearbeitet wurde, und für die er 2012 einen aktuelleren Schlüssel formuliert hat, ist durch die Molekulargenetik (VELLINGA 2012 und JARGEAT 2014) etwas mehr Klarheit gekommen.

Zusammenfassung

Unter Roteichen auf einem Grünstreifen konnten in Rheinfeldern von 2006 ab 18 verschiedene Pilzarten dokumentiert werden. Im Detail vorgestellt werden fünf bislang wenig bekannte Vertreter der *Cortinariaceae* und *Paxillaceae*.

Dank

Bedanken darf ich mich bei Henry Beker und Balint Dima, die mich freundlicherweise mit vielen wertvollen Informationen und Namen zu meinen Funden versorgt haben, und natürlich bei Hermann Brunner, der mich mit der Nase auf diesen Hotspot gestoßen hat.

Literatur

- BEKER, H. J., U. EBERHARDT & J. VESTERHOLT (2016): *Hebeloma* (Fr.) P. Kumm. Fungi Europaei 14. Edizioni Tecnografica, Lomazzo, Italia.
- BRANDRUD, T. E., H. LINDSTRÖM, H. MARKLUND, M. MELOT & S. MUSKOS (1994): *Cortinarius* Flora Photographica 3. Deutsche Ausgabe. Color-Tryck, Harnösand.
- CHEVASSUT, G. & R. HENRY (1982): Documents mycologiques 12 (47) *Cortinaires* nouveaux ou rares de la région Languedoc - Cévennes - 2.: 1-86
- GRALLERT, B. (2007): Der Tintling **53** (2007/4): Fundmeldungen. 48-49.
- HAHN, CH. (1999): Studien zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Paxillus* s.l. Univer. Diplomarbeit an der Fakultät für Biologie der Ludwig-Maximilians-Universität München, Fachgebiet Mykologie und Mykorrhiza des Instituts für Systematische Botanik München (Prof. Dr. Agerer). 187pp.
- HAHN, CH. & R. AGERER (2000): Studien zum *Paxillus involutus*-Formenkreis. Nova Hedwigia **69**: 241-310.
- HAHN, CH. (2012): Bestimmungsschlüssel der krempplingsartigen *Boletales* Europas. Mycol. Bav. **13**: 59-68.
- JARGEAT, P., J.-P. CHAUMETON, O. NAVAUD, A. VIZZINI & H. GRUYTA (2014): The *Paxillus involutus* (*Boletales*, *Paxillaceae*) complex in Europe: genetic diversity and morphological description of the new species *Paxillus cuprinus*, typification of *P. involutus* s.s., and synthesis of species boundaries. Fungal Biology **118**: 12-31.
- KRIEGLSTEINER, G. J. & A. GMINDER (2010): Die Großpilze Baden-Württembergs, Band 5. 672 S., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LIIMATAINEN, K., X. CARTERET, B. DIMA, I. KYTÖVUORI, A. BIDAUD, P. REUMAUX, T. NISKANEN, J. F. AMMIRATI & J.-M. BELLANGER (2017): *Cortinarius* section *Bicolores* and section *Saturnini* (*Basidiomycota*, *Agaricales*), a morphogenetic overview of European and North American species. Persoonia **39**: 175-200.
- LUDWIG, E. (2017): Pilzkompendium, Band 4. Fungicon-Verlag, Berlin.
- MÜNZMAY, TH. & G. SAAR (1999): Die Linde (*Tilia* sp.) und die amerikanische Roteiche (*Quercus rubra*) – 2 unterschätzte Mykorrhiza-Bildner. Der Tintling **13** (1999/1): 10-17.
- SAAR, G. (2018): 3 Fällblinge und ein Pionierstandort. Südwestdeutsche Pilzrundschau **54/2**: 45-52.
- SCHMITT, J. A. (2016): Pilze an *Castanea sativa* Mill. Delattinia **42**: 47-121.
- VELLINGA E., E. P. BLANCHARD, S. KELLY & M. CONTU (2012): *Paxillus albidulus*, *P. ammoniavirescens*, and *P. validus* revisited. Mycotaxon **119**: 351-359.