Berichte Naturwiss. Verein für Bielefeld und Umgegend **59** (2022), S. 30 – 47

Bielefelder Pilzfunde: Seltene Dickröhrlinge in der Stadtnatur

Alexander BUNZEL, Bielefeld

Mit 28 Abbildungen und 1 Tabelle

Inhalt **Seite**

1 Einführung . . . 31
2 Dickröhrlinge: Makroskopische Merkmale . . . 32
3 Artensteckbriefe nach Gattungen . . . 33
3.1 Die Gattung *Boletus* (Steinpilze) . . . 33
3.2 Die Gattung *Rubroboletus* (Artengruppe um den Satansröhrling) . . . 34
3.3 Die Gattung *Butyriboletus* (Anhängselröhrlinge) . . . 36
3.4 Die Gattung *Suillellus* (Hexenröhrlinge) . . . 37
3.5 Die Gattung *Caloboletus* (Bitterröhrlinge) . . . 38
3.6 Seltene Arten aus den Gattungen *Russula* (Täublinge), *Lactarius* (Milchlinge) und *Tricholoma* (Ritterlinge) . . . 39
4 Eine Symbiose von Pilzen und Bäumen (Ektomykorrhiza) . . . 40
5 Ökologische Ansprüche – Kalk, Wälder und Wärme . . . 40
6 Stadtnatur . . . 41
7 Ausblick . . . 42
8 Fotos und Abbildungen . . . 46
9 Literatur und Internetquellen . . . 46
10 Dank . . . 47

Verfasser:
Alexander Bunzel, Drögestraße 32, 33613 Bielefeld, E-Mail: a-bunzel@gmx.de



Abb. 1: Le Gals Dickröhrling (*Rubroboletus legaliae*).



Abb. 2: Blauender Königsröhrling (*Butyriboletus fuscoroseus*).

1 Einführung

Biegt man in Bielefeld-Gellershagen von der Voltmannstraße in den Flehmannshof ein, dann befinden sich links und rechts der Einmündung zwei kleine Rasenstücke. Die Grünflächen werden nach oben von Altglas-Containern und Wohnhäusern begrenzt, nach links von einer Shell-Tankstelle. Zur rechten Seite läuft die Fläche in einem Randstreifen parallel zur vielbefahrenen Voltmannstraße aus, die auch ihren unteren Abschluss bildet. Auf beiden Seiten steht eine Gruppe alter Stiel-Eichen (*Quercus robur*). Das Grün dient als Hundewiese, einige Trampelpfade laufen hindurch und werden von den Anwohnern als Abkürzung genutzt. Häufig liegt der Müll der Wegwerfgesellschaft herum (Abb. 3 und 4).

Angesichts der Verkehrslage und ihres zuweilen tristen Zustands deutet nichts darauf hin, dass auf diesen wenige Quadratmeter großen Rasenflächen eine bemerkenswerte Vielfalt an Pilzen vorkommt. Darunter befinden sich sehr seltene und gefährdete Arten der Dickröhrlinge (aus verschiedenen Gattungen der Familie der Dickröhrlingsverwandten (*Boletaceae*)), der Täublinge und Milchlinge (*Russula, Lactarius*) sowie der Ritterlinge (*Tricholoma*). Von den bisher 35 nachgewiesenen Pilzarten werden 15 in den Roten Listen für NRW und für Deutschland mit einem Gefährdungsstatus bewertet. Viele beeindrucken durch ihre imposante Größe und die Schönheit ihrer Farbgebung. Die

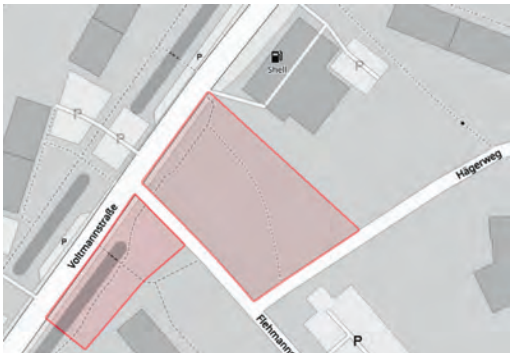


Abb. 3: Karte des Pilz-Fundorts an der Voltmannstraße/ Ecke Flehmannshof.



Abb. 4: Die Einmündung vom Flehmannshof in die Voltmannstraße, rechts und links der Straße sind die Rasen mit den alten Stiel-Eichen erkennbar, im Hintergrund die Shell-Tankstelle.

Funde von Le Gals Dickröhrling (*Rubroboletus legaliae*) und des Blauenden Königsröhrlings (*Butyriboletus fuscoroseus*) sind die im Moment einzigen kartierten Nachweise der beiden Arten in Nordrhein-Westfalen (DGfM (2022)).

Johanne Cadenbach, eine langjährige Pilzfreundin und Mitglied der Pilzkunde-AG im Naturwissenschaftlichen Verein Bielefeld, hat die Fundstelle entdeckt. Sie brachte im August 2016 ein junges Exemplar des Satansröhrlings (*Rubroboletus satanas*) mit zu einem Bestimmungsabend der AG, verbunden mit dem Hinweis, dass an der Stelle weitere seltene Röhrlinge zu erwarten sind. Wie Recht sie mit ihrer Einschätzung hatte, zeigen die mittlerweile 21 Begehungen im Zeitraum August 2016 bis September 2022.

Im Folgenden werden die allgemeinen makroskopischen Merkmale der Dickröhrlinge beschrieben sowie deren besondere Ausprägungen bei Arten aus verschiedenen Gattungen gezeigt. Letzteres geschieht in Form von Steckbriefen, um ein Wiedererkennen in der Natur zu ermöglichen, aber die Artbeschreibungen nicht zu überfrachten. Aus diesem Grund wird auch auf die Diskussion mikroskopischer Merkmale verzichtet. Ergänzend werden die Lebensweise und die ökologischen Ansprüche der Pilze kurz erläutert. Die Theorie der Stadtnatur hilft dabei, ihren Standort genauer einzuordnen. Weitere besondere Funde werden genannt und einige mit einem Foto vorgestellt. In einer kommentierten Gesamtfundliste sind alle bisher bestimmten Pilzarten dieses Fundorts dokumentiert. Aus ihr geht auch die Gefährdungseinschätzung für einzelne Arten durch die Roten Listen für NRW und für Deutschland hervor.

Aufgrund der Seltenheit vieler Arten haben wir darauf verzichtet, Fruchtkörper ausschließlich zum Zweck der Fotografie zu sammeln. Allerdings finden sich häufig lose Pilze, die unsichere Speisepilzsammler, Neugierige oder Rücksichtslose hinterlassen haben. Wenn die Fruchtkörper in passablem Zustand waren, haben wir sie für unsere Fotos genutzt.

2 Dickröhrlinge: Makroskopische Merkmale

Die Fruchtkörper der verschiedenen Dickröhrlinge fallen auf dem Rasen neben der Tankstelle sofort ins Auge. Ihr Aussehen ist dabei mit dem Begriff „Dickröhrling" treffend beschrieben: Sie sind in Hut und Stiel unterteilt, ihre Statur ist typischerweise massig und kompakt. Der meist trockene Hut der Pilze ist fleischig, jung oft halbkugelig geformt und im Alter meist polsterförmig ausgebreitet. Selten ist er ganz verflacht, bei einigen Arten kann sein Durchmesser bis zu 30 cm betragen.

Auf der Unterseite des Hutes befindet sich ein weiches, leicht ablösbares Futter aus eng nebeneinander stehenden, sehr dünnen Röhren, das namensgebend für die Pilzgruppe der Röhrlinge ist (Abb. 5). Dabei handelt es sich um das Hymenophor, eine Struktur, die als Träger des Hymeniums, der Fruchtschicht der



Abb. 5: Hymenophor aus dünnen, parallelen Röhren.

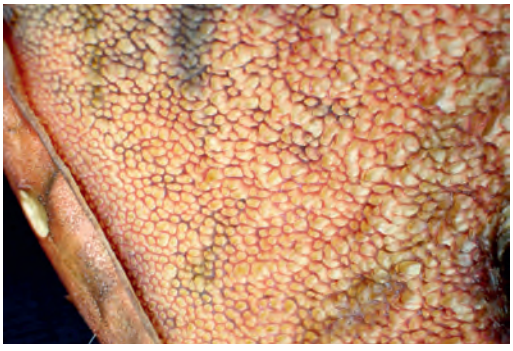


Abb. 6: Rote Poren, Blauverfärbung auf Druck.

Pilze, dient. Diese hauchdünne Fruchtschicht befindet sich an den inneren Wänden der Röhren. Bei Reife erzeugt sie eine unvorstellbare Menge von Sporen, deren olivbraune Farbe bei den Dickröhrlingen gattungsübergreifend ist. Den Ausgang der Röhren bilden feine Poren, deren Farbe bei den Röhrlingen ein bestimmungsrelevantes Merkmal darstellt (Abb. 6, vgl. Dörfelt & Ruske (2014): 108–120, Kibby (2017)). Der ringlose Stiel der Dickröhrlinge ist in der Regel kräftig und dickbäuchig (bis fast rund) geformt, zuweilen ist er auch zylindrisch. Farbe und Oberflächenstruktur der Stiele unterscheiden sich oft gattungs- oder artabhängig und sind ebenfalls wichtige Bestimmungsmerkmale.

Das Fruchtfleisch der Pilze ist gelb oder weiß gefärbt. Eine Auffälligkeit bei vielen Arten ist die Blauverfärbung verschiedener Teile der Fruchtkörper (Röhren, Poren, Hut, Stiel) bei Druck oder Verletzung (vgl. Abb. 11). Die Blauverfärbung wird durch Pulvinsäure, beziehungsweise ihre Derivate (vor allem Variegat- und Xerocomsäure) verursacht. Diese Inhaltsstoffe sind für die teils leuchtenden Farben vieler Dickröhrlinge verantwortlich. So sorgt das Variegatorubin zum Beispiel für das kräftige Rot des Satansröhrlings (*Rubroboletus satanas*). Das intensive Gelb im Fruchtfleisch vieler Röhrlinge wird durch Xerocomsäure erzeugt. Tritt eine Verletzung der Pilzfruchtkörper durch Drücken, Brechen oder Anschneiden auf, dann läuft durch den Kontakt der verletzten Stelle mit Sauerstoff eine Oxidation der Pulvinsäure-Derivate zu blau färbenden Verbindungen ab. Es kommt zu dem beschriebenen Blauen der Pilze (Dörfelt & Jetschke (2001): 262). Das Blauen tritt, je nach Gattung oder Art, in verschieden starker Intensität auf und stellt ein zusätzliches, wichtiges Erkennungsmerkmal dar. Zur Unterscheidung der Dickröhrlinge ist aus diesem Grund immer ein Schnittbild längs durch den gesamten Pilzfruchtkörper erforderlich, um das entstehende Verfärbungsmuster zu beurteilen (neben dem dominanten Blau kommen dabei auch Rosa- und Rottöne vor). Die Intensität und die Stellen des Blauens am Fruchtkörper werden deshalb bei den Artsteckbriefen genannt. Auch sein Fehlen kommt vor und liefert auf diesem Weg eine relevante Information für die Bestimmungsarbeit.

3 Artensteckbriefe nach Gattungen

Noch vor einigen Jahren wurden alle Dickröhrlinge in der Gattung *Boletus* zusammengefasst. Die Einheit der Gattung wurde auf die oben beschriebenen, gemeinsamen morphologischen Merkmale gegründet. Molekulargenetische Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass die frühere große Gattung *Boletus* aus einer ganzen Reihe eigenständiger Gattungen besteht. Ihre Aufspaltung wurde notwendig. Auf den Grünflächen an der Voltmannstraße/Ecke Flehmannshof sind mit *Boletus*, *Rubroboletus*, *Butyriboletus*, *Suillellus* und *Caloboletus* fünf dieser neuen Gattungen der Dickröhrlinge vertreten (zur Bestimmung vgl. Assyov (2022), Breitenbach & Kränzlin (1991), Engel et al. (1983), Gminder et al. (2000), Gröger (2006), Guthmann & Hahn (2021), Kibby (2017), ders. (2017a), Klofac (2007), Knudsen & Vesterholt (2012), Sutara et al. (2014).

3.1 Die Gattung *Boletus* (Steinpilze)

Die Gattung *Boletus* ist erhalten geblieben, umfasst jetzt aber ausschließlich die Steinpilze. Auf den Rasen kommen zwei der vier in Deutschland heimischen Steinpilz-Arten vor: Der Schwarzhütige Steinpilz (*Boletus aereus*) und der Sommersteinpilz (*Boletus aestivalis*).

Schwarzhütiger Steinpilz (*Boletus aereus*), auch Bronze-Röhrling.
Hut: Durchmesser bis 20 cm, Farbe: schokoladebraun bis schwarzbraun, im Alter häufig mit helleren, bronzefarbenen Flecken. Oberfläche: matt, teilweise feinsamtig bis feinfilzig, jung oft weiß bereift.



Abb. 7: Schwarzhütiger Steinpilz (*Boletus aereus*).



Abb. 8: Satansröhrling (*Rubroboletus satanas*).

Röhren: jung weiß bis cremeweiß, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt.
Poren: den Röhren gleichfarbig, auf Druck nicht blau verfärbend.
Stiel: Farbe: haselnuss- bis dunkelbraun, Oberfläche: von der Spitze bis zur Mitte mit brauner Netzzeichnung, diese nach unten häufig undeutlich werdend.
Fleisch: weiß.
Geschmack: mild.
Geruch: angenehm.
Mykorrhizapartner: hauptsächlich Eiche (*Quercus* spp.), aber auch Buche (*Fagus sylvatica*).
Haupterscheinungszeit: Juni bis September.
Seltene Art.

3.2 Die Gattung *Rubroboletus* (Artengruppe um den Satansröhrling)

Die Arten rund um den Satansröhrling (*Rubroboletus satanas*) stehen in der Gattung *Rubroboletus*. Sie zeichnen sich durch ihre massiven Fruchtkörper und intensive gelbe, orange, rosa und rote Farbtöne aus. Auf den untersuchten Flächen wachsen zwei Spezies:

Satansröhrling (*Rubroboletus satanas*).
Hut: Durchmesser bis 30 cm, Farbe: jung grauweißlich bis kalkweiß, im Alter häufig mit grau-oliv oder bräunlichen Farbtönen, selten mit Rosatönen am Hutrand. Oberfläche: jung feinfilzig, später glatt, oft rissig werdend.
Röhren: jung blassgelb, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt.
Poren: anfänglich gelb, aber schnell satt orange bis blutrot, im Alter olivgelblich aufhellend, auf Druck blauend.
Stiel: an der Spitze gelb, im mittleren bis unteren Teil rosarot bis karminrot, manchmal auch gänzlich rot, von der Spitze bis mindestens zur Hälfte mit einem roten Netz überzogen.
Fleisch: hellgelb bis weißlich, im Anschnitt leicht blauend.
Geschmack: mild, nicht unangenehm. **Giftig!**
Geruch: jung neutral, dann deutlich unangenehm stechend oder aasartig.
Mykorrhizapartner: Buche (*Fagus sylvativa*), Eiche (*Quercus* spp.), seltener Hainbuche (*Carpinus betulus*).
Haupterscheinungszeit: Juni bis Oktober.
Seltene Art.

Le Gals Dickröhrling (*Rubroboletus legaliae*).
Hut: Durchmesser bis 20 cm, Farbe: jung meist hellgrau oder hellbraun, aber schnell mit kräftigen Rosatönen gemischt. Der ganze Hut wirkt dadurch rosabraun, bei komplettem Abrieb der Oberhaut kann er auch vollständig rosa gefärbt sein. Im Alter häufig wieder nach graubraun entfärbend, blasse Rosaanteile bleiben jedoch meist erhalten. Oberfläche:



Abb. 9: Le Gals Dickröhrling (*Rubroboletus legaliae*).

jung feinfilzig, später glatt, oft feinfelderig aufgerissen, einzelne Felder sind häufig dunkel gefärbt. Auf Druck nicht blau verfärbend.
Röhren: gelb, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt, bei Verletzung blauend.
Poren: sehr jung gelb, aber schnell schön orange leuchtend oder rot, am Hutrand häufig gelb aufgehellt, auf Druck sofort blauend.
Stiel: im oberen Drittel gelb, darunter orangerot, rosa oder hellrot. Von der Spitze bis mindestens zur Mitte mit einem feinen, roten Netzmuster überzogen, im unteren Teil in kleine rosa und rote Flöckchen aufbrechend. Auf Druck blauend.
Fleisch: blassgelb, manchmal mit roten Punkten in der Stielbasis, im Schnittbild überall blauend, am wenigsten in der Stielbasis, nach längerem Liegen rötend.
Geschmack: mild, etwas bitterlich, zusammenziehend.
Geruch: bereits frisch nach Liebstöckel („Maggi“) oder Zichorie, beim Trocknen intensiviert sich der Geruch.
Mykorrhizapartner: meist Eiche (*Quercus* spp.), aber auch andere Laubbäume.
Haupterscheinungszeit: Juni bis September.
Sehr seltene Art.



Abb. 10–13: Le Gals Dickröhrling (*Rubroboletus legaliae*).

3.3 Die Gattung *Butyriboletus* (Anhängselröhrlinge)

Der Anhängselröhrling (*Butyriboletus appendiculatus*) ist die Typusart der Gattung *Butyriboletus*. Die Arten der Gattung sind makroskopisch häufig schwer zu unterscheiden, da sie sehr ähnliche Merkmale aufweisen. Auf den Grünflächen kommen der Anhängselröhrling (*Butyriboletus appendiculatus*) und der Blauende Königsröhrling (*Butyriboletus fuscoroseus*) vor.

Anhängselröhrling (*Butyriboletus appendiculatus*), auch Gelber Bronze-Röhrling.
Hut: Durchmesser bis 15 cm, Farbe: haselnuss- bis maronenbraun, konstant in allen Altersstadien (bezieht sich auf unsere Funde, es werden auch andere Brauntöne berichtet). Oberfläche: jung feinfilzig, später glatt.
Röhren: gelb, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt.
Poren: satt zitronen- bis goldgelb, auf Druck nur leicht blauend.
Stiel: von der Spitze bis zur Mitte ebenfalls zitronen- oder goldgelb, zur Basis gelbbräunlich werdend, fast über die ganze Länge von einem feinen, gelben bis gelbbräunlichen Netz überzogen. Stielbasis mit einem spindeligen, wurzelnden Anhang und von harter Konsistenz.
Fleisch: zitronengelb, über den Röhren im Schnittbild leicht blauend, in der Stielbasis oft rötlich oder hellbraun.
Geschmack: mild, angenehm.
Geruch: leicht säuerlich.
Mykorrhizapartner: meist Eiche (*Quercus* spp.), aber auch Buche.
Haupterscheinungszeit: Juni bis September.
Seltene Art.

Blauender Königsröhrling (*Butyriboletus fuscoroseus*).
Hut: Durchmesser bis 20 cm, Farbe: jung rosa bis rosabraun gefärbt, im Alter kräftiger braun oder rotbraun, Rosaanteile bleiben jedoch meist erhalten. Oberfläche: jung feinfilzig, auch im Alter nicht ganz glatt.
Röhren: gelb, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt, bei Verletzung blauend.
Poren: sehr fein, leuchtend zitronen- bis goldgelb, auf Druck deutlich blauend. Stiel: im oberen Drittel ebenfalls leuchtend zitronen- bis goldgelb, ab der Mitte mit rosa bis rötlichen Anteilen (als Gürtel oder über die komplette untere Stielhälfte), von der Stielspitze bis zur Mitte mit einem gelben Netz überzogen. Auf Druck höchstens leicht blauend.
Fleisch: hellgelb, mit einem charakteristischen Verfärbungsmuster im Schnittbild: Hutfleisch und Stielspitze: hellblau, Stielmitte hellgelb, Stielbasis rosa bis rötlich.



Abb. 14: Anhängselröhrling (*Butyriboletus appendiculatus*).



Abb. 15: Blauender Königsröhrling (*Butyriboletus fuscoroseus*).

Geschmack: mild.
Geruch: angenehm.
Mykorrhizapartner: Eiche (*Quercus* spp.), Buche (*Fagus sylvativa*).
Haupterscheinungszeit: Juni bis September.
Sehr seltene Art.







Abb. 16–18: Blauender Königsröhrling (*Butyriboletus fuscoroseus*).

3.4 Die Gattung *Suillellus* (Hexenröhrlinge)

Einige der Hexenröhrlinge bilden die Gattung *Suillellus*. Diese Pilze sind ebenfalls durch eine unglaubliche Vielfalt an Farben charakterisiert: Gelb, Orange, Rot, Oliv und Braun finden sich in allen Mischungsverhältnissen. Gemeinsam ist allen Arten der Gattung, dass ihr gelbes Fleisch bei Druck oder Verletzung in Sekundenschnelle tiefblau anläuft. Möglicherweise rührt von diesem Farbumschlag die Bezeichnung „Hexenröhrling" her: Mangels einer natürlichen Erklärung (siehe oben) sahen frühere Generationen bei diesem überraschenden Farbspiel vielleicht „Hexerei" am Werk! Dicht neben der Begrenzung zur Tankstelle wachsen der häufige Netzstielige Hexenröhrling (*Suillellus luridus*) und der seltene Glattstielige Hexenröhrling (*Suillellus queletii*).

Glattstieliger Hexenröhrling (*Suillellus queletii*).
Hut: Durchmesser 15–20 cm, Farbe: dunkelbraun mit Beimischung von Ziegel- oder Kupferrot, recht konstant in allen Altersstadien (bezieht sich auf unsere Funde, es werden auch andere Farbverhältnisse berichtet), am Rand oft eine schmale, gelbe Zone, insgesamt tiefe und warme Hutfarben. Oberfläche: feinsamtig.



Abb. 19: Glattstieliger Hexenröhrling (*Suillellus queletii*).

Röhren: zitronengelb bis goldgelb, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt. Röhrenboden gelb (seltener rot). Auf Druck sofort stark blauend.
Poren: jung gelb, mit zunehmender Reife orangerot überlaufen, auf Druck sofort stark blauend.
Stiel: An der Spitze hellgelb, abwärts oft zunehmend rot gesprenkelt, in der Basis kräftig weinrot, insgesamt glatt, ohne Netzzeichnung oder eine andere auffällige Oberflächenstruktur. Auf Druck stark blauend.
Fleisch: gelb, im Schnitt sofort tiefblau anlaufend, in der Basis kräftig weinrot.
Geschmack: mild.
Geruch: angenehm.
Mykorrhizapartner: Eiche (*Quercus* spp.), Buche (*Fagus sylvativa*).
Haupterscheinungszeit: Juni bis September.
Seltene Art.





Abb. 20–21: Glattstieliger Hexenröhrling (*Suillellus queletii*).

3.5 Die Gattung *Caloboletus* (Bitterröhrlinge)

Als letztes sind die Bitterröhrlinge der Gattung *Caloboletus* vertreten. Auf beiden Flächen wächst der Wurzelnde Bitterröhrling (*Caloboletus radicans*) seit Jahren in zahlreichen Exemplaren. Die Art galt noch vor einigen Jahren als relativ selten, mittlerweile ist sie häufig geworden. Sie scheint mit den Lebensbedingungen in verschiedensten innerstädtischen Grünbereichen (Parks mit alten Baumbeständen, Friedhöfe, Alleen, baumbestandene Seitenstreifen von Straßen, begrünte Verkehrsinseln etc.) bestens zurechtzukommen, ebenso wie mit den Veränderungen durch den Klimawandel: die Art gilt als Trockenzeiger! Diese Zeigerfunktion hat sie in dem trockenen Sommer 2022 eindrucksvoll bewiesen: In einer praktisch pilzleeren Stadt waren Fruchtkörper dieser Art häufig zu beobachten.

Wurzelnder Bitterröhrling (*Caloboletus radicans*).
Hut: Durchmesser bis 20 cm, Farbe: jung fast weiß bis weißgrau, älter auch mit lederbraunen oder kartonfarbenen Tönen. Oberfläche: feinfilzig, im Alter auch glatt, oft rissig.
Röhren: goldgelb, im Alter durch die reifen Sporen grüngelb bis olivgrün gefärbt. Auf Druck sofort blauend.



Abb. 22: Wurzelnder Bitterröhrling (*Caloboletus radicans*).

Poren: leuchtend schwefelgelb bis zitronengelb, auf Druck sofort kräftig blauend.
Stiel: an der Spitze ebenfalls leuchtend schwefelgelb bis zitronengelb, von der Mitte abwärts zur Basis häufig mit rötlichen Flecken oder mit rötlicher Zone. Im oberen Bereich mit einem feinen, gelben Netz bedeckt. Die Stielbasis ist oft ausgespitzt und die Fruchtkörper wurzeln tief im Boden. Auf Druck sofort blauend.
Fleisch: blassgelb, im Schnittbild sofort vollständig blau verfärbend, in der Stielbasis manchmal Rottöne.
Geschmack: stark bitter. **Ungenießbar!**
Geruch: säuerlich und unangenehm.
Mykorrhizapartner: Buche (*Fagus sylvatica*), Eiche (*Quercus* spp.), Hänge-Birke (*Betula pendula*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Linde (*Tilia* spp.).

Haupterscheinungszeit: Juli bis September.
Mittlerweile sehr häufige Art.

3.6 Seltene Arten aus den Gattungen *Russula* (Täublinge), *Lactarius* (Milchlinge) und *Tricholoma* (Ritterlinge)

Die Dickröhrlinge wachsen auf den beiden Rasenflächen in einer erstaunlichen Vielfalt seltener Arten. Neben diesen „Hinguckern" finden sich seit Jahren weitere Raritäten: Die Täublinge (*Russula*) sind mit neun Arten vertreten, von denen mindestens drei als selten bis sehr selten gelten: Zvaras Täubling (*Russula zvarae*), der Grauviolette Tauben-Täubling (*Russula grisea*) und der Scharfe Kupfertäubling (*Russula cuprea* agg.). Pilze dieser Gattung zeigen sich oft schon im Juni/Juli und



Abb. 23: Grauvioletter Tauben-Täubling (*Russula grisea*).



Abb. 24: Scharfer Kupfertäubling (*Russula cuprea* agg.).



Abb. 25: Queradriger Milchling (*Lactarius accerimus*).



Abb. 26: Bitterer Eichen-Ritterling (*Tricholoma ustaloides*).

bilden – zusammen mit den Dickröhrlingen – einen markanten Teil des Sommeraspekts im Jahresverlauf des Pilzwachstums. Eine weitere seltene Art ist der Queradrige Milchling (*Lactarius accerimus*), der als typischer Eichen-Begleiter in parkähnlichem Gelände gilt. Die Milchlinge (*Lactarius*), die bei Verletzung eine milchartige Flüssigkeit absondern, sind eng mit den Täublingen verwandt.

Das Erscheinen der Ritterlinge (*Tricholoma*) zeigt den Herbst an. Mit dem Bitteren Eichen-Ritterling (*Tricholoma ustaloides*) wächst bei den Eichen eine seltene Art, die an diesem Fundort erstmals im Herbst 2021 auftrat. Sie ist gerne mit den Dickröhrlingen der Kalkstandorte vergesellschaftet (Christensen & Heilmann-Clausen (2013): 66–67).

4 Eine Symbiose von Pilzen und Bäumen (Ektomykorrhiza)

Pilze sind heterotrophe Lebewesen. Das bedeutet, sie sind nicht in der Lage, den Energiebedarf ihres Stoffwechsels selbständig zu decken. Die Dickröhrlinge, ebenso wie die Täublinge, Milchlinge und Ritterlinge, haben eine faszinierende Lösung für dieses Problem gefunden: Sie bilden eine Ektomykorrhiza mit den Bäumen, die sie umgeben – vornehmlich mit den alten Eichen. Als weitere Mykorrhiza-Partner kommen eine einzelne Linde (*Tilia* spec.) auf der linken Fläche sowie einige Birken (*Betula* spec.) am rechten Rand des Rasens in Frage.

Die Mykorrhiza (= Pilzwurzel) bezeichnet eine Symbiose von Pilzen und Pflanzen – wobei es verschiedene Ausprägungen dieser symbiotischen Beziehung gibt (vgl. Boddy (2021): 66–83, Dörfelt & Ruske (2014): 138, Dörfelt & Ruske (2008): 80–90, Sheldrake (2020): 187–223). Bei der Ektomykorrhiza ummanteln die hauchdünnen Zellfäden (= Hyphen) des unterirdischen Pilzgeflechts (= Myzels) vollständig die Saugwurzeln der Bäume. Gleichzeitig wachsen sie in die Zellzwischenräume der Wurzelzellen ein.

An dieser Stelle, im Interzellularraum der Wurzelzellen, findet der Stoffaustausch zwischen Baum und Pilz statt. Die Pilze liefern den Bäumen Wasser und Mineralstoffe (vor allem Phosphat-, Stickstoff- und Kalziumionen). Durch die intensivierte Versorgung gedeihen die Bäume besser und produzieren im gleichen Zeitraum mehr Biomasse als Individuen ohne (oder mit reduzierter) Mykorrhizabildung (Dörfelt & Ruske (2008): 83). Im Gegenzug erhalten die Pilze vor allem Kohlenhydrate, also die energiereichen Produkte der Photosynthese, die sie selbst nicht herstellen können. Aber die Mykorrhiza-Beziehung dient nicht nur der Ernährung von Pilzen und Bäumen. Durch sie wird auch die Widerstandsfähigkeit der Bäume erhöht, zum Beispiel gegen Trockenheitsstress oder Krankheitserreger. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass Bäume durch das sie verbindende Netz der Pilzhyphen auch Informationen austauschen – vermutlich auf biochemischem Weg (z. B. über gefährlichen Insektenbefall oder Nahrungsknappheit (Sheldrake (2020): 225–262)).

5 Ökologische Ansprüche – Kalk, Wälder und Wärme

Weitere wichtige Faktoren für das Vorkommen bestimmter Pilze sind die Bodenbeschaffenheit und die vorherrschenden Temperaturen. Viele der hier genannten Arten wachsen gerne auf kalkreichen Böden – mit entsprechenden pH-Werten im basischen Bereich. Einige, zum Beispiel der Anhängselröhrling (*Butyriboletus appendiculatus*), tolerieren auch neutrale, der Schwarzhütige Steinpilz (*Boletus aereus*) sogar leicht saure Böden. Stärker saure Bodenverhältnisse werden nach meiner Kenntnis von allen Arten gemieden. Die herrschenden Temperaturen bedingen zusätzlich, ob das Wachstum bestimmter Pilzarten gefördert wird. Die beschriebenen Dickröhrlinge gelten als Pilze, deren Lebensprozesse durch Wärme begünstigt werden

(vgl. Boddy (2021): 240, Gminder er al. (2000)). Somit profitieren sie von der Erhöhung der durchschnittlichen Temperaturen durch den Klimawandel, besonders von ihrer Manifestation in städtischen Biotopen (Aufheizung der Innenstädte und Wärmespeicherung, dadurch verminderte Abkühlung in der Nacht, kaum oder keine Fröste im Winter).

Berücksichtigt man die Vorliebe für Buchengewächse (*Fagaceae*) bei der Bildung der Ektomykorrhiza, die häufige Bevorzugung von kalkreichem Untergrund und die Wärmebegünstigung, dann entsteht ein plastisches Bild der naturnahen Habitate der Dickröhrlinge: Es sind überwiegend Pilzarten der trockenwarmen Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder (*Galio-Carpinetum*, LRT 9170) und der wärmeliebenden, mitteleuropäischen Orchideen-Kalkbuchenwälder (*Cephalanthero-Fagion*, LRT 9150). Einige der vorgestellten Pilzarten können auch in bestimmten Ausprägungen des Waldmeister-Buchenwalds (*Asperulo-Fagetum*, LRT 9130) vorkommen (für die Zuordnung der Wald-Lebensraumtypen (LRT) vgl. die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), Anhang I (BFN (2007), von Drachenfels (2022): 33–57 u. 72–85). Diese Wald-Lebensraumtypen erfüllen perfekt die ökologischen Ansprüche der Pilze (Abb. 27). Dabei sind sie als größere ökosystemische Lebenszusammenhänge durch viele Faktoren bedroht und mittlerweile durch die Klimaerwärmung teilweise stark geschädigt.



Abb. 27: Satansröhrling (*Rubroboletus satanas*) in einem wärmebegünstigten Orchideen-Kalkbuchenwald bei Eberschütz/Hessen.

6 Stadtnatur

Die eng umbauten, innerstädtischen Rasenflächen und ein naturnaher Orchideen-Kalkbuchenwald: Augenscheinlich handelt es sich um zwei Welten! Und doch bieten beide Areale den gleichen seltenen Pilzarten einen Lebensraum. Mit dem Orchideen-Buchenwald lässt sich gut die Vorstellung verbinden, dass diese besonderen Pilze dort ihr „natürliches Vorkommen" haben. Aber wie ist der mitten in Bielefeld gelegene Fundort einzuordnen, der eine solche Vorstellung von „Natürlichkeit" schwerlich nahelegt?

Das Vorkommen seltener Ektomykorrhizapilze in städtischen Parkanlagen und auf Friedhöfen ist nicht ungewöhnlich. Für Bielefeld sind mir zum Beispiel vier Standorte des Satansröhrlings (*Rubroboletus satanas*) in Grünanlagen im ganzen Stadtgebiet bekannt. Entsprechende Funde an solchen, durch den Menschen geformten „Sekundärstandorten" sind seit Jahren gut dokumentiert (DGfM (2022)). Die Anzahl der seltenen Pilzarten an der Voltmannstraße/Ecke Flehmannshof ist dennoch bemerkenswert. Zumal dort mit dem Blauenden Königsröhrling (*Butyriboletus fuscoroseus*) eine Art auftritt, deren synanthropes Wachstum in einem parkähnlichen Gelände bisher kaum bekannt ist. Die Art wird in der Regel nur in ihren naturnahen Habitaten gefunden (persönliche Mitteilung des Röhrlings-Experten Jürgen Schreiner). Im Gegensatz zu Le Gals Dickröhrling (*Rubroboletus legaliae*), der zweiten, absoluten Röhrlings-Rarität: Diese Art liebt solche Standorte.

Die Theorie der Stadtnatur geht davon aus, dass mittlerweile die Großstädte vielen bedrohten Pilz-, Pflanzen- und Tierarten Lebensräume bieten, die sie „draußen in der Natur" immer weniger finden. Dass sich in den Städten diese Ersatzlebensräume eröffnen,

hat drei Hauptgründe: Als erstes verfügen sie über eine große Vielfalt verschiedener Klein- und Kleinstbiotope:

„Verglichen mit dem offenen Land oder mit größeren Wäldern sind die Städte außerordentlich strukturiert. Auf engstem Raum grenzen Gebäude unterschiedlichster Größe und Höhe an kurzrasige Freiflächen, Verkehrslinien, Baumbestände oder Hecken; sonnige Südlagen wechseln mit kühlen, feuchten Schattenzonen und häufig gibt es auch Gewässer in der Stadt … Die Strukturdiversität der Städte liegt dabei nahezu ausnahmslos um mehrere Größenordnungen über jener der Fluren oder unserer Wirtschaftsforste. Dass die einzelnen Strukturelemente an Ort und Stelle oft nur sehr kleinflächig ausgebildet sind, schmälert ihre Wirkung bei weitem nicht so sehr, wie man annehmen möchte" (Reichholf (2007): 26 u. 28).

Zweitens finden sich innerstädtisch ausreichend nährstoffarme (d. h., es erfolgen keine übermäßigen Stickstoffeinträge), trockene und warme Biotope. Und drittens sind die Lebensräume in der Regel gut geschützt: Tiere müssen in den Städten beispielsweise keine systematische Bejagung, Pflanzen und Pilze normalerweise keinen großflächigen Einsatz von Herbiziden und Fungiziden befürchten (vgl. Reichholf (2007), Starke-Ottich et al. (2015), Starke-Ottich et al. (2019), BMUV (2019)).

Das Pilzvorkommen an der Voltmannstraße/Ecke Flehmannshof lässt sich meiner Meinung nach gut mit den theoretischen Annahmen zur Stadtnatur beschreiben: Es handelt sich um ein sehr kleines, inselartiges Areal, das alle Standortansprüche der Pilze erfüllt. Ein Blick in die Geschichte von Bielefeld-Gellershagen zeigt, dass es sich bei der Fundstelle nicht um das „Restbiotop" (Josef Reichholf) eines ehemals naturnahen Waldes handelt. Die Fläche hat eine lange Geschichte der Bebauung und Besiedlung hinter sich. Seit der Mitte des 16. Jahrhunderts bis vermutlich 1959 stand dort der Flehmannshof, historisch einer der großen Meyerhöfe in Bielefeld (Abb. 28). Die mächtigen Stiel-Eichen entpuppen sich als alte, vermutlich angepflanzte Hofeichen. Nachdem der Hof abgerissen wurde, entstand an der Stelle in den 1960er Jahren eine Reihe von Häusern und Wohnblocks, die auch heute noch das Bild prägen (persönliche Mitteilungen des Bielefelder Stadthistorikers Joachim Wibbing). Deutlich wird, dass der Standort der Pilze seit Jahrhunderten ununterbrochen anthropogen beeinflusst ist – möglicherweise ist auch der für das Wachstum einiger Pilzarten nötige Kalkeintrag eine Folge der menschlichen Bautätigkeiten.



Abb. 28: Der Flehmannshof im Jahr 1912, historische Ansichtskarte Gellershagen. Sammlung Joachim Wibbing.

Die Pilze haben sich, neben ihren bedrohten Wald-Habitaten, einen weiteren Lebensraum erschlossen. Aber wie ist es dort um ihren Schutz bestellt, dem dritten Vorzug der Stadtnatur?

7 Ausblick

Betrachtet man die städtischen Pilzvorkommen in Bielefeld, zum Beispiel im Gellershagener Park, im Nordpark oder auf dem Nicolai- und dem Sennefriedhof, dann sind die Wuchsorte meist intakt und die Pilzbestände recht stabil. Diese Grünanlagen werden normalerweise nicht übermäßig gedüngt oder mit Chemie behandelt, eine massive Bodenverdichtung bleibt aus und die Pilze verkraften die Frequenz der Besucher (und der Pilzsammler).

Anders die innerstädtischen Grünflächen, denen die ausgewiesenen Funktionen als Park oder Friedhof fehlen: Die Rasen an der Voltmannstraße/Ecke Flehmannshof sind durch Nutzung häufig stark strapaziert: Im Winter 2021/2022 diente fast die komplette Fläche neben der Tankstelle über Wochen der Lagerung und dem Verkauf von Weihnachtsbäumen. Im Rahmen der Sanierung der Voltmannstraße (im Jahre 2017) wurden auf beiden Flächen große Bestände an Baumaterialien gelagert. Die Rasen wurden mit schweren Baumaschinen befahren und die tiefen Fahrspuren mit Rindenmulch/Holzhäckseln aufgefüllt.

Was ist zu tun? Die hier beschriebenen Pilzarten sind sehr widerstandsfähig. Sie belegen ihre Vitalität durch die seit Jahren wiederkehrende Bildung von Fruchtkörpern. Das heißt, sie können die „normalen" und alltäglichen Belastungen kompensieren, denen sie als Stadtbewohner ausgesetzt sind: Abgase und weitere Schadstoffeinträge durch den permanenten Verkehr und die Luft, Hundekot, Müll, relativ häufiges Mähen der Rasen und dauernde Wegenutzung durch die Anwohner. Das ist erstaunlich genug! Aus Untersuchungen ist zudem bekannt, dass die Myzelien das regelmäßige Absammeln und Entfernen der Fruchtkörper tolerieren (z. B. Egli (2009): 54). Zwar ist den Pilzen dadurch die Möglichkeit der Sporenverbreitung durch reife Exemplare genommen, aber die Existenz der gesamten Pilze - verstanden als Einheit von Myzel und Fruchtkörper - wird dadurch nicht unmittelbar bedroht. Von daher ist es nicht angezeigt (und auch nicht realistisch), die Rasenflächen zum Schutz der Pilze einzuzäunen oder ein „Betreten verboten"- Schild aufzustellen.

Also ist alles gut? Mitnichten! Die Pilze schaffen es, sich an die alltäglichen, teils belastenden Lebensbedingungen in der Stadtnatur anzupassen. Das heißt aber nicht, dass sie dauerhaft die Konsequenzen der massiven Eingriffe in ihren Lebensraum aushalten, die oben erwähnt wurden:

- Die Verdichtung des Bodens durch das Befahren mit schweren Baumaschinen (oder anderen Fahrzeugen) reduziert unter anderem die Fähigkeit des Bodens, Wasser aufzunehmen und zu speichern. Gleichzeitgig wird der benötigte Luftaustausch gestört. Beides hat erhebliche, nachteilige Auswirkungen auf die im Boden lebenden Organismen – und damit auf die Pilze.
- Die Verletzung des Bodens durch tief einschneidende Fahrspuren kann zur unmittelbaren physischen Zerstörung sowohl der oberirdisch wachsenden Fruchtkörper als auch der unterirdisch lebenden Pilzgeflechte führen.
- Das vermehrte Ausbringen von Rindenmulch oder Holzhäckseln kann die Bodenbeschaffenheit verändern (pH-Wert, Stickstoffgehalt). Unter Umständen verschlechtern die Veränderungen die Bewohnbarkeit des Bodens für die kalkholden Pilzarten. Um dieses Risiko zu vermeiden, sollten weitere Einträge ausbleiben – oder nur unter den Maßgaben des „Mykorrhiza-Managements" durchgeführt werden (Boddy (2021): 78–79).

Die nötige Maßnahme zum Schutz der Pilze ist deshalb, die Rasenflächen vollständig aus jeder gewerblichen Nutzung und der logistischen Beteiligung am Straßenbau (Lager- und Parkfläche) herauszunehmen. Es gibt genügend Ausweichflächen! Die zuständigen städtischen Stellen wissen seit 2017 von diesem außergewöhnlichen und schützenswerten Pilzvorkommen. Es ist wichtig, dass dieses Wissen zukünftig in den planerischen Umgang mit den beiden Grünflächen einfließt. So klein und unscheinbar sie sind: Aus Sicht der Artenvielfalt in der Stadtnatur beherbergen sie einen wahren Schatz!

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL NRW aktueller Stand	RL BRD 2016	Kommentar
1	*Agaricus* cf. *comtulus* Fr.	vermutlich der Triften-Zwergchampignon			
2	*Amanita pantherina* (DC.) Krombh.	Pantherpilz			
3	*Amanita strobiliformis* (Paulet ex Vittad.) Bertill.	Fransiger Wulstling			
4	*Boletus aereus* Bull.	Schwarzhütiger Steinpilz, Bronze-Röhrling	3	V	§ besonders geschützt (laut Bundesartenschutzverordnung)
5	*Butyriboletus appendiculatus* (Schaeff.) D. Arora & J.L. Frank	Anhängselröhrling, Gelber Bronze-Röhrling	3	3	§ besonders geschützt (laut Bundesartenschutzverordnung)
6	*Butyriboletus fuscoroseus* (Smotl.) Vizzini & Gelardi	Blauender Königsröhrling			In den Roten Listen für NRW (2009) und für Deutschland (2016) wird die Art nicht bewertet, vermutlich mangels ausreichender Datenlage. Aber es handelt sich mit Sicherheit um eine sehr seltene Art. § besonders geschützt (laut Bundesartenschutzverordnung)
7	*Caloboletus radicans* (Pers.) Vizzini	Wurzelnder Bitterröhrling	3	G	
8	*Cantharellus cibarius* Fr.	Pfifferling, Eierschwamm			§ besonders geschützt (laut Bundesartenschutzverordnung)
9	*Cortinarius trivialis* J. E. Lange	Natternstieliger Schleimfuß			
10	*Homophron cernuum* (Vahl) Örstadius & E. Larss.	Ausblassender Kristallschopf-Faserling, Kahlhütiger Büschel-Faserling	R		An Tilia spec.
11	*Hortiboletus engelii* (Hlaváček) Biketova & Wasser	Eichen-Filzröhrling			
12	*Hortiboletus rubellus* (Krombh.) Simonini, Vizzini & Gelardi	Blutroter Röhrling			
13	*Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.) Pat.	Tränender Saumpilz			
14	*Lactarius acerrimus* Britzelm.	Queradriger Milchling	3	3	
15	*Lactarius turpis* (Weinm.) Fr.	Olivbrauner Milchling			
16	*Lyophyllum decastes* (Fr.) Singer	Büschel-Rasling			

Tab. 1: Fundliste der Pilzarten auf den Grünflächen Voltmannstraße/Ecke Flehmannshof, Bielefeld-Gellershagen, (MTB 3917, 133)
Zeitraum: 21.08.2016–12.09.2022
Leg./det. Claudia Salzenberg, Alexander Bunzel, weitere Funde/Bestimmungen: Johanne Cadenbach.

Legende:
0 Ausgestorben oder verschollen
1 Vom Aussterben bedroht
2 Stark gefährdet
3 Gefährdet
R Extrem selten
G Gefährdung unbekannten Ausmaßes
V Vorwarnliste

Nr.	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	RL NRW aktueller Stand	RL BRD 2016	Kommentar
17	*Mycetinis scorodonius* (Fr.) A.W. Wilson & Desjardin	Knoblauchschwindling			
18	*Rubroboletus legaliae* (Pilát & Dermek) Della Magg. & Trassin.	Le Gals Dickröhrling	R	1	
19	*Rubroboletus satanas* (Lenz) Kuan Zhao & Zhu L. Yang	Satansröhrling	2	V	
20	*Russula cuprea* agg.	Gruppe um den Scharfen Kupfertäubling	2		
21	*Russula delica* agg.	Gruppe um den Gemeinen Weißtäubling	3		
22	*Russula graveolens* agg.	Gruppe um den Fleischroten Heringstäubling			
23	*Russula grisea* (Pers.) Fr.	Grauvioletter Tauben-Täubling	2	V	
24	*Russula pelargonia* Niolle	Pelargonien-Täubling		G	
25	*Russula recondita* Melera & Ostellari	Kratzender Kammtäubling			
26	*Russula subfoetens* W.G. Sm.	Gilbender Stink-Täubling	3		
27	*Russula xerampelina* agg.	Gruppe um den Roten Herings-Täubling			
28	*Russula zvarae* Velen.	Zvaras Täubling	2	2	
29	*Scleroderma bovista* Fr.	Gelbflockiger Hartbovist	3		
30	*Suillellus luridus* (Schaeff.) Murrill	Netzstieliger Hexenröhrling			
31	*Suillellus queletii* (Schulzer) Vizzini, Simonini & Gelardi	Glattstieliger Hexenröhrling	2	3	
32	*Tricholoma saponaceum* (Fr.) P. Kumm.	Seifenritterling			
33	*Tricholoma ustaloides* Romagn.	Bitterer Eichen-Ritterling		3	
34	*Tubaria conspersa* (Pers.) Fayod	Flockiger Trompetenschnitzling			
35	*Xerocomus subtomentosus* (L.) Quél.	Ziegenlippe			

Tab. 1 (Fortsetzung)

8 Fotos und Abbildungen

Copyright für Abbildung 3 © OpenStreetMap (ODbL), für Abbildung 22 bei Marieluise Bongards, für Abbildung 28 bei Joachim Wibbing, für alle anderen Abbildungen bei Claudia Salzenberg und Alexander Bunzel.

9 Literatur und Internetquellen

Assyov, B. (2022): Boletales. *https://boletales.com/* (letzter Abruf: 11.09.2022).

BFN (Bundesamt für Naturschutz) (2007): Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Lebensraumtypen des europäischen Schutzgebietssystems NATURA 2000. *www.bfn.de/natura-2000-lebensraum* (Letzter Abruf: 11.09.2022).

BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (2019): Masterplan Stadtnatur - Maßnahmenprogramm der Bundesregierung für eine lebendige Stadt. *https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/masterplan_stadtnatur_bf.pdf* (Letzter Abruf: 11.09.2022).

Breitenbach, J. & Kränzlin, F. (1991): Pilze der Schweiz. Bd. 3 (1). Röhrlinge und Blätterpilze. Luzern.

Boddy, L. (2021): Fungi and Trees – Their Complex Relationship. Hrsg.: Arboricultural Association. Stroud Green, Standish, Stonehouse, Gloucestershire GL10 3DL.

Christensen, M. & Heilmann-Clausen, J. (2013): The Genus Tricholoma. Funghi of Nothern Europe – vol. 4. Hrsg.: Guldberg Froslev, Tobias et al. Gylling. Denmark.

Dämmrich, F., Lotz-Winkler, H., Schmidt, M., Pätzold, W. [†], Otto, P., Schmitt, J., Scholler, M., Schurig, B., Winterhoff, W., Gminder, A., Hardtke, H. J., Hirsch, G., Karasch, P., Lüderitz, M., Schmidt-Stohn, G., Siepe, K., Täglich, U. & Wöldecke K. [†] (2016): Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (Basidiomycota und Ascomycota) Deutschlands mit Ausnahme der Flechten und der phytoparasitischen Kleinpilze. In: Matzke-Hajek, G., Hofbauer, N. & Ludwig G. (Red.) Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Bd. 8: Pilze (Teil 1) – Großpilze. Naturschutz und Biologische Vielfalt **70 (8)**. Landwirtschaftsverlag Münster.

DGfM (2022): Datenbank der Pilze Deutschlands, Deutsche Gesellschaft für Mykologie e. V. – Bearbeitet von Dämmrich, F., Gminder, A., Hardtke, H.-J., Karasch, P., Schmidt, M., Wehr, K.. *http://www.pilze-deutschland.de* (letzer Abruf: 11.09.2022).

Dörfelt H. & Jetschke, G. (2001): Wörterbuch der Mycologie. 2. Auflage. Heidelberg und Berlin.

Dörfelt, H. & Ruske, E. (2008): Die Welt der Pilze. 2., erweiterte und überarbeitete Auflage. Jena.

Dörfelt, H. & Ruske, E. (2014): Die Morphologie der Großpilze. Berlin und Heidelberg.

Egli, S. (2009): Mykorrhizapilze auf dem Rückzug – was bedeutet das für den Wald? Forum für Wissen. 51–59. *https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl%3A13893* (Letzter Abruf: 11.09.2022).

Engel, H., Krieglsteiner, G. J., Dermek, A. & Watling, R. (1983): Dickröhrlinge. Die Gattung Boletus in Europa. Hrsg.: Engel, H.. Weidhausen b. Coburg.

Gminder, A., Krieglsteiner, G. J., Winterhoff, W. & Kaiser, A. (Mitarbeit) (2000): Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 2. Ständerpilze: Leisten-, Keulen-, Korallen- und Stoppelpilze, Bauchpilze, Röhrlings- und Täublingsartige. Hrsg.: Krieglsteiner, G. J. Stuttgart.

Gröger, F. (2006): Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa. Teil 1. Regensburg.

Guthmann J. & Hahn C. (2021): Die Pilze Deutschlands. Beschreibung, Vorkommen und Verwendung der wichtigsten Arten. Wiebelsheim.

Kibby, G. (2017): British Boletes with keys to species. 8th Edition. Published by the author, London.

Ders. (2017a): Mushrooms and Toadstools of Britain & Europe. Volume 1. 2nd Edition. Great Britain.

Klofac, W. (2007): Schlüssel zur Bestimmung von Frischfunden der europäischen Arten der Boletales mit röhrigem Hymenophor. In: Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 16 (2007). Hrsg.: Österreichische Mykologische Gesellschaft. 187–276. Wien. *https://www.zobodat.at/pdf/OestZPilz_16_0187-0279.pdf* (Letzter Abruf: 11.09.2022).

Knudsen, H. & Vesterholt, J. (2012): Funga Nordica. 2nd Edition. Copenhagen. Denmark.

NRW-Listen – Pilze in Nordrhein-Westfalen – (2022). *https://www.bender-coprinus.de/nrw-listen/_nrw__pilze.html* (Letzter Abruf: 11.09.2022).

Reichholf, J. H. (2007): Stadtnatur. Eine neue Heimat für Tiere und Pflanzen. München.

Sheldrake, M. (2020): Verwobenes Leben. Wie Pilze unsere Welt formen und unsere Zukunft beeinflussen. Aus dem Englischen von Sebastian Vogel. Berlin.

Starke-Ottich, I., Bönsel, D., Gregor, T., Malten, A., Müller, C. & Zizka, G. (2015): Stadtnatur im Wandel – Artenvielfalt in Frankfurt am Main. Stuttgart.

Starke-Ottich, I. & Zizka, G. (2019): Stadtnatur in Frankfurt – vielfältig, schützenswert, notwendig. Stuttgart.

Sutara J., Janda, V., Kriz, M., Graca, M. & Kolarik, M. (2014): Contribution to the study of genus Boletus, section Appendiculati: Boletus roseogriseus sp. nov. and neotypification of Boletus fuscoroseus Smotl. Czech Mycology **66 (1)**: 1–37. *http://www.czechmycology.org/_cmo/CM66101.pdf* (Letzter Abruf: 11.09.2022).

von Drachfels, O. (2022): Die FFH-Lebensraumtypen Niedersachsens. Ausprägung, Erhaltungsziele und Maßnahmen – Teil 1 Wald-Lebensraumtypen. Hrsg.: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN). Hannover.

10 Dank

Herzlicher Dank geht an Claudia Salzenberg (Bielefeld) für das gemeinsame Suchen und Finden der Pilze sowie die Bildbearbeitung, an Marieluise Bongards (Bielefeld) und Joachim Wibbing (Bielefeld) für die Durchsicht des Textes und ihre hilfreichen Anmerkungen sowie an Jürgen Schreiner (Wörth am Main) und Karl Wehr (Krefeld) für die Überprüfung einiger Bestimmungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: 59

Autor(en)/Author(s): Bunzel Alexander

Artikel/Article: Bielefelder Pilzfunde: Seltene Dickröhrlinge in der Stadtnatur 30-47