

2020

Abitur

Original-Prüfungen
mit Lösungen

Berlin · Brandenburg

**MEHR
ERFAHREN**

Biologie

ActiveBook
Interaktives
Training



STARK

Inhalt

Vorwort
Stichwortverzeichnis

Hinweise und Tipps zur Abiturprüfung

Die schriftliche Abiturprüfung	I
Die mündliche Abiturprüfung	XIII
Hinweise zur Benutzung dieses Buches	XIV

Übungsaufgaben für die Abiturprüfung Berlin

Mündliche Abiturprüfung

Übungsaufgabe 1: Ökologie von Ameisenlöwen (Ökologie)	B – 1
Übungsaufgabe 2: Bänderschnecken (Evolution)	B – 7

Original-Abituraufgaben Berlin

Abiturprüfung 2017 – Grundkurs

Aufgabe A1: Ionentransport an Herzmuskelzellen (Physiologie)	B – GK 2017-1
Aufgabe A2: TAY-SACHS-Syndrom (Genetik)	B – GK 2017-9
Aufgabe B: Geheimnisvolle Trüffelpilze (Ökologie)	B – GK 2017-16
Aufgabe C: Die Evolution von Fischen in der Antarktis (Evolution)	B – GK 2017-23

Abiturprüfung 2017 – Leistungskurs

Aufgabe A1: Neuromuskuläre Erkrankungen (Physiologie)	B – LK 2017-1
Aufgabe A2: Herbizidresistenz durch das PAT-Gen (Genetik)	B – LK 2017-8
Aufgabe B: Ökosystem Hochmoor (Ökologie)	B – LK 2017-15
Aufgabe C: Artbildung bei der Groppe (Evolution)	B – LK 2017-23

Abiturprüfung 2018 – Grundkurs

Aufgabe A1: Seesterne sind Seesterne (Physiologie)	B – GK 2018-1
Aufgabe A2: Wirkung von Antibiotika (Genetik)	B – GK 2018-7
Aufgabe B: Lärchenwickler (Ökologie)	B – GK 2018-14
Aufgabe C: Riesenvögel der Urzeit (Evolution)	B – GK 2018-22

Abiturprüfung 2018 – Leistungskurs

- Aufgabe A1: Transportvorgänge an Biomembranen im Darm (Physiologie) B – LK 2018-1
Aufgabe A2: Die Ahornsirup-Krankheit (Genetik) B – LK 2018-8
Aufgabe B: Bewohner des Ökosystems Mangrovenwald (Ökologie) B – LK 2018-15
Aufgabe C: Selektion der Aga-Kröte (Evolution) B – LK 2018-22

Abiturprüfung 2019 – Grundkurs

- Aufgabe A1: Der Erreger der Tuberkulose (Physiologie) B – GK 2019-1
Aufgabe A2: Fehlerhafte Meiose (Genetik) B – GK 2019-8
Aufgabe B: Tomatenfisch (Ökologie) B – GK 2019-14
Aufgabe C: Evolution der karnivoren Pflanzen (Evolution) B – GK 2019-22

Abiturprüfung 2019 – Leistungskurs

- Aufgabe A1: Untersuchungen an Axonen (Physiologie) B – LK 2019-1
Aufgabe A2: Genetisch bedingter Kleinwuchs (Genetik) B – LK 2019-8
Aufgabe B: Insektensterben (Ökologie) B – LK 2019-16
Aufgabe C: Das Wollhaarmammut (Evolution) B – LK 2019-24

Original-Abituraufgaben Brandenburg

Abiturprüfung 2017 – Erhöhtes Anforderungsniveau

- Aufgabe A: Differenzierte Zellen (Stoffwechsel, Zellbiologie) BB – 2017-1
Aufgabe B: Gene-Drive: Evolution auf der Überholspur (Genetik) BB – 2017-8
Aufgabe C: Ungeliebte Souvenirs (Ökologie, Evolutionsbiologie) ... BB – 2017-17

Abiturprüfung 2018 – Erhöhtes Anforderungsniveau

- Aufgabe A: Leben im Toten Meer (Zellbiologie, Ökologie) BB – 2018-1
Aufgabe B: RNA-Forschung auf dem Vormarsch (Genetik, Zellbiologie, Neurobiologie) BB – 2018-9
Aufgabe C: *Macrauchenia* – Kamelelefant oder Rüsselpferd? (Evolution, Ökologie, Zellbiologie, Genetik) BB – 2018-19

Abiturprüfung 2019 – Erhöhtes Anforderungsniveau

- Aufgabe A: „Peel it, boil it, cook it – or forget it“ („schälen, kochen, braten oder vergessen“) (Zellbiologie, Genetik) BB – 2019-1
Aufgabe B: Nobelpreis 1997: Das älteste Rad der Welt (Neurobiologie, Zellbiologie, Genetik, Ökologie, Evolution) BB – 2019-9
Aufgabe C: Pflanzenläuse (Ökologie) BB – 2019-18

Autorinnen und Autoren

Dana Beyer	Lösungen EA-Abiturprüfungen Brandenburg 2017 bis 2019
Dr. Benjamin Heynoldt	Lösungen EA-Abiturprüfungen Brandenburg 2017 bis 2019
Dr. Marcel Humar	Lösungen GK- und LK-Abiturprüfung Berlin 2019
Dr. Ole Müller	Übungsaufgaben Berlin 1 und 2
Dr. Ruggero Noto La Diega	Lösungen GK- und LK-Abiturprüfung Berlin 2019
Burkhard Roloff	Lösungen GK- und LK-Abiturprüfungen Berlin 2017 bis 2018
Hans-Werner Schmidt	Hinweise und Tipps zur Abiturprüfung

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

das vorliegende Buch unterstützt Sie, sich optimal auf das **Abitur in Berlin und in Brandenburg** vorzubereiten. Dazu finden Sie in diesem Band die zentral gestellten **Abituraufgaben der Jahre 2017 bis 2019** für den Grund- und den Leistungskurs in Berlin sowie **Übungsaufgaben** für die mündliche Abiturprüfung in Berlin. Für die Vorbereitung auf die Abiturprüfung im erhöhten Anforderungsniveau in Brandenburg sind die zentral gestellten **EA-Abituraufgaben der Jahre 2017 bis 2019** enthalten.

Mithilfe dieser umfangreichen Aufgabensammlung können Sie die systematische Herangehensweise an Lösungsansätze und Lösungen trainieren und entsprechend der Anforderungen im Zentralabitur üben.

Die von unseren Autorinnen und Autoren verfassten **ausführlichen Lösungsvorschläge** zu den Aufgaben dienen Ihnen bei der Klausur- und Abiturvorbereitung als Kontrolle und Hilfestellung. Mit dem Nachvollziehen der Lösungen können Vorkenntnisse reaktiviert, Wissenslücken geschlossen sowie die Beurteilung und Darstellung von Ergebnissen geübt und vertieft werden.

Weiterführende Informationen sowie **Hinweise und Tipps** zur Herangehensweise an die Aufgabenstellungen sind durch kursiven Druck abgehoben.

Weiterhin enthält der Band „**Tipps und Hinweise zur Abiturprüfung**“, die Ihnen helfen, die formalen Rahmenbedingungen für das Abitur kennenzulernen. Erläuterungen zu den Prüfungsanforderungen, zum Umgang mit den Operatoren lassen Sie die Prüfungssituation besser einschätzen. Die anschließenden „**Tipps zum Umgang mit Prüfungsaufgaben**“ zeigen Ihnen konkret, wie Sie erfolgreich an die Aufgaben der Abitulklausur herangehen können.

Lernen Sie gerne am **PC** oder **Tablet**? Nutzen Sie das **ActiveBook**, um mithilfe von interaktiven Aufgaben Ihr biologisches Fachwissen effektiv zu trainieren (vgl. Farbseiten zu Beginn des Buches).

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abitur-Prüfung vom Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (Brandenburg) oder von der Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung (Berlin) bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu im Internet unter www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell.

Für Ihre Abiturprüfung wünscht Ihnen das Autorenteam viel Erfolg!

Zum Schluss sollten Sie – sofern es möglich ist – noch einmal 10 bis 20 Minuten einplanen, um Ihre Lösungen noch einmal zu lesen und eventuelle Fehler (Grammatik, Zeichensetzung, Rechtschreibung) zu berichtigen. Denken Sie daran, dass Ihnen für eine mangelhafte äußere Form bis zu zwei Notenpunkten abgezogen werden können! Eine lesbare Schrift und eine übersichtliche Gestaltung sind deshalb besonders wichtig. Zuletzt sollten Sie die Seiten vollständig durchnummernieren.

6.2 Bearbeitung der schriftlichen Aufgaben

Nachdem Sie sich einen Überblick anhand der Teilaufgaben und Materialien über die in den zwei Prüfungsaufgaben angesprochenen thematischen Schwerpunkte geschaffen und die für Sie am besten geeignete Aufgabe herausgesucht haben, muss diese nun entsprechend der Kompetenzen, Anforderungsbereiche und Operatoren von Ihnen bearbeitet werden. Dabei erleichtern Ihnen einige systematische Arbeitsschritte das Erarbeiten der zu den Anforderungen jeder Teilaufgabe passenden Lösung. Die ausführliche Bearbeitung einer schriftlichen Abituraufgabe könnte nach den folgenden Gesichtspunkten ablaufen:

A Lesen der Gesamtaufgabe

Die zu bearbeitenden Aufgaben stehen generell in einem gemeinsamen Kontext, berühren jedoch unterschiedliche Themengebiete der Biologie. In den meisten Fällen gibt ein kurzer Informationstext eine Einführung in die zu bearbeitenden Sachinhalte. Manchmal sind in diesem Text auch wichtige Informationen zur Bearbeitung der Aufgabe „versteckt“.

Das in der Aufgabenstellung zu bearbeitende Material ist den einzelnen Teilaufgaben zugeordnet, sodass sich diese weitgehend nacheinander „abarbeiten“ lassen. Dennoch ist es sinnvoll, sich zunächst einen Überblick über die Gesamtaufgabe zu verschaffen.

B Analysieren der Teilaufgaben

Nachdem Sie sich ein Bild von der zu bearbeitenden Thematik gemacht haben, sollten Sie sich gezielt mit den einzelnen Arbeitsaufträgen auseinandersetzen:

- Unterstreichen Sie die Arbeitsanweisungen/Operatoren unter Berücksichtigung der Organisationsebene (z. B. Zelle, Organismus, Ökosystem).
- Kennzeichnen Sie Informationen, die für den zu bearbeitenden Sachverhalt wichtig sein könnten. Beachten Sie dabei auch die Einführungstexte zu den Aufgaben!
- Gliedern Sie komplexe Aufgabenstellungen in Teilschritte.
- Kennzeichnen Sie am Material die Zuordnung zur Teilaufgabe.

C Anfertigen einer Stoffsammlung auf der Grundlage des Materials

Wenn Sie Klarheit über die Arbeitsaufträge gewonnen haben, sollten Sie sich genauer mit den Materialien der einzelnen Aufgaben beschäftigen:

- Markieren Sie wichtige Begriffe bzw. Signalworte, die den zu bearbeitenden Sachverhalt betreffen, ggf. auch in den Einführungstexten.
- Versuchen Sie inhaltliche Schwerpunkte zu finden.
- Grenzen Sie diese gegeneinander ab und kennzeichnen Sie sie am Rand des Materials.

- Notieren Sie zu jedem Material gesondert wichtige Schlüsselbegriffe/Informationen auf einem Konzeptblatt.
- Vermeiden Sie an diesem Punkt zu ausführliche schriftliche Darstellungen (oft genügt ein Stichwort, um den Gedankengang wieder zu finden).

D Erstellen einer Gliederung für die Einzelaufgaben

- Ordnen Sie die Stichworte übersichtlich vom Allgemeinen zum Detail.
- Behalten Sie auch bei der Auseinandersetzung mit dem Detail immer den Gesamtzusammenhang im Auge.
- Kennzeichnen Sie Zusammenhänge und/oder Beziehungen durch entsprechende Zeichen.
- Beschreiben Sie bei der Auswertung von Grafiken oder Tabellen zunächst kurz die dargestellten Gegebenheiten und erklären Sie diese erst danach.
- Stellen Sie komplexe Sachverhalte wenn möglich grafisch dar (Skizzen, Schaubilder, Fließdiagramme etc.).

E Überprüfen auf Vollständigkeit

- Prüfen Sie, ob alle wesentlichen Inhalte berücksichtigt wurden.
- Kontrollieren Sie, ob Sie alle Bedingungen und Aspekte der Aufgabenstellung erfasst haben. Beachten Sie erneut die einleitenden Informationen zu den Teilaufgaben.
- Überprüfen Sie, ob das vorgegebene Material sinnvoll und angemessen ausgewertet wurde.

F Darstellen der Ergebnisse

- Berücksichtigen Sie bei der Ausformulierung Ihrer Antworten nochmals die vorgegebenen Operatoren.
- Achten Sie auf sprachlich korrekte Formulierungen und eine klare, verständliche Ausdrucksweise. Kurze Sätze sind besser als in einander verschachtelte.
- Verwenden Sie sorgfältig die Fachsprache. Fachbegriffe müssen nur bei ausdrücklicher Aufforderung umschrieben werden (oder wenn Sie bei deren Verwendung unsicher sind).
- Konzentrieren Sie Ihre Aussagen auf das Thema und vermeiden Sie weit schweifige Ausarbeitungen. Dadurch geht der rote Faden verloren!
- Achten Sie auf eine angemessene äußere Form Ihrer Ausführungen.

6.3 Analyse von Grafiken und Tabellen

Ein wesentlicher Bestandteil biologischer Aufgabenstellungen ist die Analyse von Material in Form von Tabellen sowie Grafiken. Die umfassende Untersuchung der dargestellten Sachverhalte ist oft der Schlüssel zu einer erfolgreichen Lösung der Aufgabe.

Daten aus biologischen Experimenten werden häufig in Form von **Tabellen** zusammengefasst. Eine andere Art der Darstellung von Zahlenmaterial sind die zu den Grafiken zählenden **Diagramme**. Zur Auswertung einer Tabelle oder eines Diagramms gibt es einige Grundregeln, die sich auf fast alle Tabellen und Diagramme unterschiedlichen Aufbaus und Inhaltes anwenden lassen.

Grundkurs Biologie (Berlin): Abituraufgaben 2017
Aufgabe B: Ökologie und Nachhaltigkeit

Thema: Geheimnisvolle Trüffelpilze

Pilze unterscheiden sich in Aufbau und Lebensweise grundlegend sowohl von Pflanzen als auch von Tieren und werden daher einem eigenen Reich zugeordnet. Zu den bekanntesten Vertretern gehören Speisepilze wie Champignon, Pfifferling und Marone. Ihr eigentlicher Pilzkörper, ein Geflecht aus äußerst feinen weißen Fäden, wächst in der Erde. Nur die oberirdisch wachsenden Fruchtkörper werden genutzt. Bei Trüffelpilzen wächst nicht nur das Pilzgeflecht, sondern auch der Fruchtkörper unter der Erde. Sie sind nicht nur eine teure Delikatesse, sondern wie alle Pilze auch ein wichtiger Teil des Ökosystems Wald.

Aufgaben

- 1 Nennen Sie vier Arten interspezifischer Beziehungen in einem Ökosystem.
Erklären Sie zwei interspezifische Beziehungen der Trüffelpilze. 12
- 2 Vergleichen Sie tabellarisch Ständerpilze und Trüffelpilze. 12
- 3 Beschreiben Sie die Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem.
Erklären Sie die Bedeutung der Pilze für die Erhaltung eines Waldökosystems. 12
- 4 Stellen Sie die Unterschiede in der Zusammensetzung von Keimlingen mit und ohne Mykorrhizapilze mithilfe von M 3 in einem Diagramm grafisch dar.
Begründen Sie die Unterschiede. 9
- 5 Beurteilen Sie die Ertragsentwicklung und die Möglichkeiten zur Ertragssteigerung bei Périgord-Trüffelpilzen. 5

Material 1: Bau und Lebensweise von Pilzen

Der Pilzkörper besteht aus einem unterirdisch wachsenden Geflecht aus äußerst feinen weißen Fäden, dem Mycel. Dieses Geflecht breitet sich über eine große Fläche aus und kann auch in kleinste Bodenhohlräume gelangen. Die Zellwände der Pilzzellen enthalten das sehr widerstandsfähige Chitin. Die Ernährung erfolgt zum großen Teil durch den Abbau von toten organischen Substanzen aus dem Boden. Zu diesem Zweck gibt das Mycel Säuren in die Umgebung ab, wodurch nicht nur die Verfügbarkeit von organischen Stoffen, sondern auch von anorganischen Mineralsalzen verbessert wird. Pilze vermehren sich durch staubfeine Sporen. Die Bildung und Verbreitung der Sporen erfolgt durch Fruchtkörper. Die Sporen keimen nur in der Nähe von Waldbäumen aus.

Bei **Trüffelpilzen** sehen die Fruchtkörper knollenförmig aus, wachsen unterirdisch und werden als Trüffel (siehe Bild rechts) bezeichnet. Sie besitzen ein nährstoffreiches Fruchtfleisch, in das die Sporen eingebettet sind, und eine feste Schale. Zur Reifezeit der Sporen verströmen Trüffeln einen intensiven Duft, der bis zur Erdoberfläche empordringt. Dieser Duft kann von vielen im Wald lebenden Säugetieren, wie Rötelmäusen, in geringen Konzentrationen wahrgenommen werden. Sie graben die Trüffeln aus, fressen sie, verdauen jedoch nur das Fruchtfleisch, die Sporen sind unverdaulich und werden an einem anderen Ort ausgeschieden. Trüffelpilze wachsen an mäßig trockenen Standorten, vertragen jedoch keine längeren Trockenperioden.

Ständerpilze, zu denen die bekannten Speisepilze gehören, bilden oberirdische Fruchtkörper, die in einen Stiel und eine meist huttförmige Kappe gegliedert sind. An der Unterseite des Hutes werden die Sporen gebildet. Die Verbreitung der nicht gegen eine Verdauung geschützten Sporen erfolgt ausschließlich durch den Wind. Ständerpilze wachsen an Standorten mit langen feuchten Perioden, da die Fruchtkörper sehr empfindlich gegen Austrocknung sind.

Material 2: Mykorrhiza

Das Zusammenleben von Pilzen und Pflanzen bezeichnet man als Mykorrhiza. Man findet diese Form des Zusammenlebens bei allen Ständer- und Trüffelpilzarten. Die feinen Fäden des Pilzmycels umspinnen die Wurzeln von Waldbäumen und dringen sogar in die Zellzwischenräume der Wurzeln ein. Auf diese Weise werden die Wurzeln mit dem Mycel vereinigt, wodurch die Funktion der Wurzel erheblich verbessert wird. Gleichzeitig können auch Stoffe, wie z. B. Kohlenhydrate, von dem Baum zum Pilz gelangen. Das Mycel bildet einen dichten Mantel um die Baumwurzeln, der sie vor dem Eindringen von Schädlingen schützt.

Sowohl für Pilze als auch für Waldbäume ist eine normale Entwicklung nur mit dem Mykorrhiza-Partner möglich. Einige Trüffelpilzarten sind sogar auf ganz bestimmte Baumarten angewiesen. So kommt z. B. der Périgord-Trüffelpilz nur zusammen mit Eichen vor.



Abb. 1: Trüffelpilze

Quelle: *Angelafoto /iStockphoto*

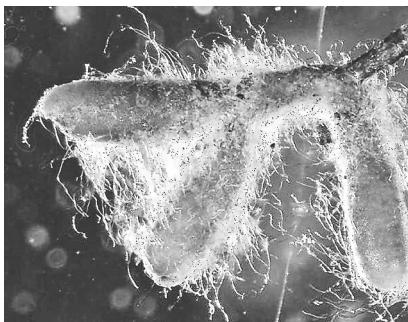


Abb. 2: Mykorrhiza

Quelle: *Herrmann, J. V. /Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau*

Lösungsvorschläge

- 1 Die Aufgabenstellung enthält die Operatoren „nennen“ und „erklären“. Zunächst sollen vier interspezifische Beziehungen genannt, aber nicht erläutert werden, eine Aufzählung reicht aus. Dann sollen zwei Beziehungen am konkreten Beispiel erläutert werden. Informationen hierzu findet man in den Materialien 1 und 2. Daraus lassen sich zwei verschiedene Beispiele zu einer Art der interspezifischen Beziehung ableiten.

Interspezifische Beziehungen:

- Symbiose
- Räuber-Beute-Beziehung
- Parasitismus
- Konkurrenz

Beispiele:

1. Die Beziehung zwischen Trüffelpilz und Baum ist eine Symbiose, weil beide Arten aus dem Zusammenleben einen Vorteil ziehen. Der Vorteil für den Baum ist die verbesserte Versorgung mit Wasser und Nährsalzen. Der Vorteil für den Trüffelpilz ist die Versorgung mit Kohlenhydraten und anderen Produkten des Pflanzenstoffwechsels.
2. Die Beziehung zwischen Trüffelpilz und Rötelmaus ist ebenfalls eine Symbiose. Der Vorteil für den Trüffelpilz besteht in der besseren Verbreitung seiner Sporen und somit einer Erhöhung des Fortpflanzungserfolges. Die Rötelmaus hat den Vorteil, das Fruchtfleisch des Pilzes als Nahrung nutzen zu können.

Eine weitere interspezifische Beziehung, die sich aber nicht direkt aus dem Material ableiten lässt, wäre die Konkurrenz zwischen Mensch und Säugetieren des Waldes um die Trüffelpilze.

- 2 Die Aufgabe verlangt, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Ständerpilz und Trüffelpilz knapp und präzise in einer Tabelle zusammenzufassen und gegenüberzustellen. Die Schwierigkeit besteht darin, geeignete Vergleichskriterien zu entwickeln (erste Spalte der Tabelle). Daher ist dies eine Aufgabe des AB II. Die Angabe der BE-Zahl 12 legt nahe, dass hier sechs Vergleichskriterien erwartet werden. Natürlich sind noch weitere oder alternative Kriterien als die hier angegebenen denkbar.

Vergleichskriterien	Ständerpilz	Trüffelpilz
Bau	Pilzkörper aus feinem Fadengeflecht (Mycel)	
Zusammenleben mit Pflanzen	Mykorrhiza (Symbiose)	
Fortpflanzung	durch Sporen	
Sporenverbreitung	durch den Wind	durch Tiere
Bau der Fruchtkörper	in Hut und Stiel gegliedert	knollenförmig, kein Stiel
Vorkommen der Fruchtkörper	oberirdisch	unterirdisch

- 3 Diese Aufgabe verlangt, aus dem Unterricht bekanntes Grundlagenwissen zu aktivieren und strukturiert darzustellen. Es ist also eine Aufgabe des AB I. Die Ausführungen sollten nicht zu sehr ins Detail gehen, da die angegebene BE-Zahl 12 für zwei Teilaufgaben vergeben wird. Es sollen also keine biochemischen Stoffwechselvorgänge dargestellt werden.

Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem:

Pflanzen als Produzenten betreiben Fotosynthese. Dabei nutzen sie die Energie des Sonnenlichts, um aus energiearmen anorganischen Stoffen energiereiche organische Verbindungen herzustellen. Diese werden von den Konsumenten (Tieren) zur Deckung ihres Energiebedarfs aufgenommen. Destruenten wiederum bauen organische Stoffe, die beim Absterben von Produzenten und Konsumenten anfallen, zu anorganischen Stoffen ab, die dann wieder den Pflanzen zur Verfügung stehen. Es können typische Nahrungsketten (Produzenten, Konsumenten (1. Ordnung, 2. Ordnung, 3. Ordnung), Destruenten) erstellt werden. Diese Nahrungsketten können zu Nahrungsnetzen verknüpft werden, da z. B. verschiedene Konsumenten eine Pflanze fressen oder ein Räuber auf verschiedene Beutetiere zurückgreift.

Bedeutung der Pilze:

Pilze fungieren im Ökosystem Wald als Destruenten. Sie bauen organische Stoffe zu anorganischen Verbindungen ab und stellen diese den Pflanzenwurzeln wieder zur Verfügung. Sie sind ein wichtiger Bestandteil des Nahrungsnetzes und der Stoffkreisläufe im Wald. Außerdem sind sie als ein Partner der Mykorrhiza von großer Bedeutung. Ihr Mycel umgibt die Baumwurzeln und schützt sie so vor Schädlingen. Die Wurzeln können so effektiver ihre Aufgaben erfüllen. Waldbäume sind auf die Pilze als Mykorrhiza-Partner angewiesen, und die Bäume sind für das Waldökosystem von großer Bedeutung. Sie liefern Nährstoffe und Lebensraum für viele verschiedene Tierarten und beeinflussen das Klima im Ökosystem Wald. Ein Fehlen der Pilze würde das ökologische Gleichgewicht stark stören.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH
ist urheberrechtlich international geschützt.
Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung
des Rechteinhabers in irgendeiner Form
verwertet werden.

STARK