

Bodenmaisit – ein neues Kupfer-Zink-Melanmineral vom Bodenmaiser Silberberg, Bayerischer Wald

Fritz Pfaffl, Zwiesel

Zusammenfassung

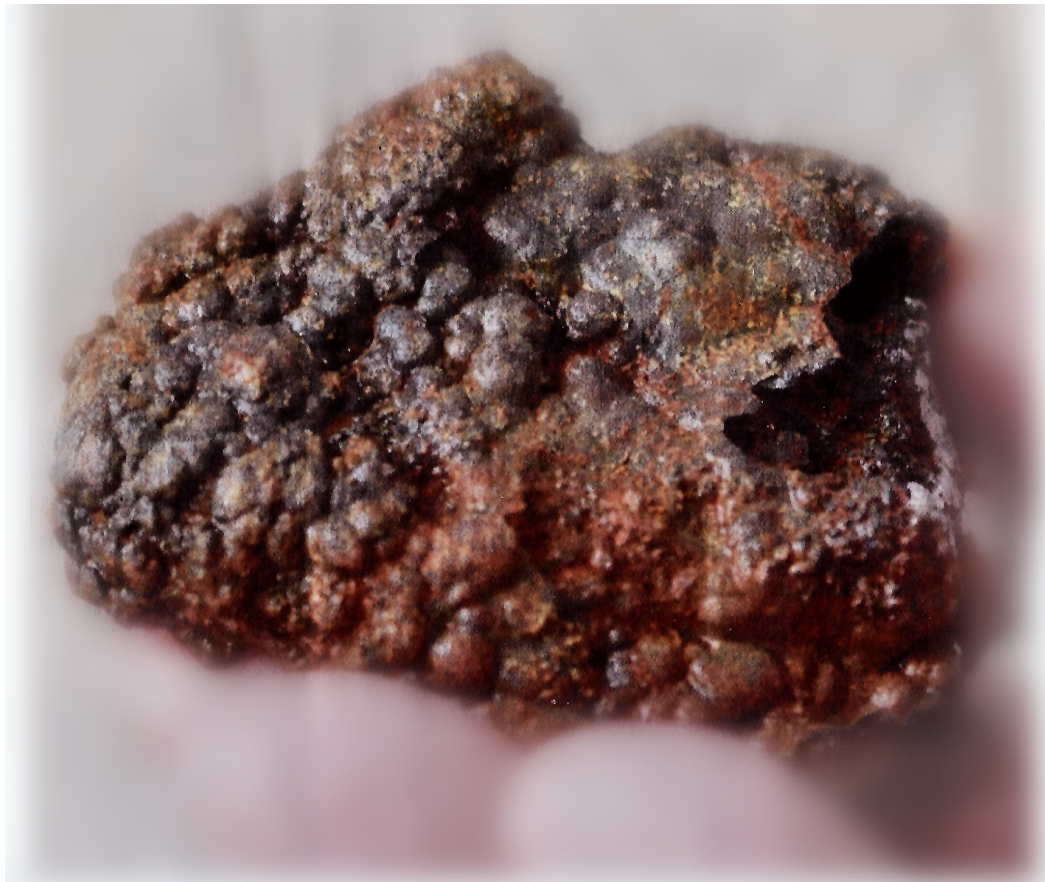
Bodenmaisit ist ein neues Kupfer-Zink-Melan vom Eisernen Hut der Schwefelkies-Magnetkies-Lagerstätte Silberberg bei Bodenmais (Bayerischer Wald). Es kommt vor als oberflächlich ausgebildete graugrüne traubig-nierenförmige, glaskopffartige Masse auf löchrigem Brauneisen.

Die neue Mineralart ist nach dem schon vor 800 Jahren erstmals urkundlich genannten bedeutendsten Bergbauort Bodenmais benannt, von dessen Sulfidzbergbau bisher 84 verschiedene Mineralarten bekannt geworden sind. Die Genehmigung des neuen Mineralnamens Bodenmaisit muss noch von IMA-CNMNC erteilt werden. Das Holotyp-Material ist in der Mineraliensammlung von F.A. Pfaffl unter der Katalog-Nr. 751/752 deponiert.

Vorkommen

Der Verfasser fand im Sommer 2014 bei Prospektionsarbeiten am Bodenmaiser Silberberg bei der Begehung des ältesten Bergmannsweges zwischen dem Sebastianstollen und dem Johannesstollen, der von starken Gewitterregenfällen ausgeschwemmt war, neben Gneis und festem und erdigem Brauneisen, im feuchten Zustand graugrüne traubig-nierenförmige, glaskopffartige Massen von 9-10 cm Größe. Sehr auffallend war zunächst ihre grün-blau-rote metallische, stark glänzende Innenfarbe, die sich bei der Austrocknung letztlich in einen eisenmetallischen Glanz veränderte.

Solche glaskopffartige Mineralkrusten wurden 2014 bei den Begehungen des Erzberges bisher nur an einer Stelle gefunden. Der Fundort liegt über einer mehrere Meter mächtigen



Grünblaue sphärische Kristallkrusten „Bodenmaisit“ vom Johannesstollen-Bereich am Bodenmaiser Silberberg, natürliche Größe 5,5 x 3 cm. Sammlung und Foto: F. Pfaffl, Zwiesel.

erdigen bis festen Brauneisenschicht. Der Eiserne Hut der Schwefel-Eisen-Blei-Zink-Mangan-Lagerstätte erreicht nur hier seine große Ausdehnung an der westlichen Gipfelflanke und nicht im Gipfelbereich (wie bisher angenommen) oder an den steilen Bergflanken.

Mineralbeschreibung

Es handelt sich um eine kryptokristalline, als Gel entstandene, kolloidale Masse, die nicht erdig ist. Frühere Bearbeiter der Mineralführung des Bodenmaiser Silberberges haben sie allgemein als Psilomelan beschrieben, da sie eine kugelige Oberfläche wie Schwarzer Glaskopf aufweist. Alle Melane treten in den Oxydationszonen Fe-Mn-haltiger Minerale auf. Die Mineraltrauben können 0,5 cm groß und meist 0,1 cm dick sein. Es sind streng parallel orientierte Kristallfasern, die senkrecht zur Oberfläche stehen und in feuchtem Zustand auffallend einen grünblauen Metallglanz zeigen. Darunter ist ein ausgewaschenes feinstes Lockergerüst von Brauneisen im Hohlraum. Die traubenförmigen Massen sind mit winzig kleinen elfenbeinfarbenen Sideritkriställchen bedeckt. Es handelt sich also um eine Mineralneubildung.

Chemische Zusammensetzung

Es kann sich nicht um das Mineral Psilomelan handeln, da am Bodenmaiser Silberberg, wie auch in der gesamten Sulfidierungszone kein Barium(Ba)-Mineral vorkommt, welches für Psilomelan das Ba geliefert hätte. Bei keinem bekannten Mangan-Melan der Kryptomelan-Psilomelan-Gruppe (RAMDOHR, STRUNZ, 1967) wurde ein intensiv grün-blauer Metallglanz gesehen, der auf Kupfer-Zink-Gehalt schließen lässt (K, Ba, Pb, Zn, Sr, Na, Ca sind bekannt).

Die unterschiedlichen Mineralarten der Melane wurden früher allgemein als Psilomelan zusammengefasst und auch als Schwarzer Glaskopf bezeichnet. Pulvrige und sehr leichte, wasserhaltige Aggregate werden als Wad bezeichnet (RÖSLER, 1984). Die Melane sind nur röntgenographisch genau bestimmbar. Es bestehen zwischen hartem Psilomelan und weichem Wad alle Übergänge zu feinkristallinem Pyrolusit mit oder ohne Brauneisen. Cuproasbolan (Kupferschwärze, Cu-haltig) kann das neugefundene Mineral auch nicht sein. Plumangit (Cu + Pb haltig) unregelmäßige Körnchen bildend wohl auch nicht. Die beiden Eisenphosphate Laubmanit und Rockbridgeit ähneln dem neuen Mineral.

Die Melangruppe im Überblick

Auf den nächsten Seiten folgen detaillierte Tabellen der Minerale der Melangruppe.

Schrifttum

HIRCHE, Th. u. PFAFFL, F. (2015): Die Mineralführung der Bodenmaiser Sulfidierungs-Zone im Bayerischen Wald. – Der Bayerische Wald, Folgen 73/74, S. 101-119, Passau

PFAFFL, F. (2015): Das Sulfidierungs-Bergbaurevier von Bodenmais im Bayerischen Wald. – Der Bayerische Wald, Folgen 73/74, S. 88-95, Passau

PFAFFL, F. (2016): Bodenmais macht sich einen Namen in der Welt der Mineralien. – Der Bayerwald-Bote, Nr. 18, S. 19, 23.01.2016, Passau

RAMDOHR, P. u. STRUNZ, H. (1967): Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. – 15. Auflage, S. 516-519, Enke Verlag Stuttgart.

RÖSLER, H. J. (1984): Lehrbuch der Mineralogie. – 3. Auflage, S. 404-407, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig.

WEINSCHENK, E. (1901): Die Kieslagerstätte im Silberberg bei Bodenmais. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., II. Ch. Bd. 21, S. 350-410, München.

Danksagung

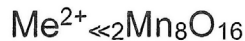
Dipl. Min. Thomas Hirche (Stuttgart) danke ich für die Erstellung der Tabellen der Melangruppe und der Eisensulfate.

Anschrift des Verfassers

Fritz Pfaffl
Pfarrer-Fürst-Straße 10
94227 Zwiesel

Die Melangruppe

Sie birgt hauptsächlich Mangan-reiche Oxyde der Hauptstammformel:



Hauptstamm: $\text{Me}^{2+}_2\text{Mn}_8\text{O}_{16}$

Species	Formel	Kristallsystem
Todorokit	$(\text{Mn}^{4+}, \text{Mn}^{2+})_8(\text{O}, \text{OH})_{16} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin
Kryptomelan	$\text{K}_2(\text{Mn}^{4+}, \text{Mn}^{2+})_8\text{O}_{16}$	tetrag/mkl
Manjiroit	$\text{Na} \llcorner \text{Mn}_8\text{O}_{16}$	tetragonal
Hollandit	$\text{Ba} \llcorner \text{Mn}_8\text{O}_{16}$	tetragonal
Psilomelan	$(\text{Ba}, \text{Mn}^{2+})_2(\text{O}, \text{OH})_6\text{Mn}_8\text{O}_{16}$	orthorhombisch
Coronadit	$\text{Pb}_2\text{Mn}_8\text{O}_{16}$	tetrag/mkl
Cesarolith	Ähnlich Coronadit	tetragon/mklin
Woodruffit	$((\text{Mn}^{2+}, \text{Zn})\text{Mn}^{4+})(\text{O}, \text{OH})_{16} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	monoklin
Priderit	$(\text{K}, \text{Ba})_{1,33}(\text{Ti}, \text{Fe}^{2+})_8\text{O}_{16}$	tetragonal

polymorphe Manganoxyde einfacher Formel: MnO_2 (+ besondere)

Pyrolusit	$\beta\text{-MnO}_2$	tetragonal
Ramsdellit	$\alpha\text{-MnO}_2$	kubisch
Nsutit	$\gamma\text{-MnO}_2$	hexagonal
Vernadit	$\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	hexagonal?
Asbolan	Co-haltige Varietät von Wad	amorph
Wad	ca. $x \beta\text{-MnO}_2 \cdot y \text{FeO}(\text{OH})$	amorph

besondere Formen:

Rancieit	$(\text{Ca}, \text{Mn}^{2+})\text{Mn}_4^{4+}\text{O}_9 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	monoklin
Zinkdibraunit	ZnMn_2O_3 + einige% PbO/PbO_2	amorph
Plumangit	$(\text{Cu}_{0,85}\text{Zn}_{0,15})\text{O} \cdot \text{PbMn}_4\text{O}_{16}$?
Parwelit	$\text{Mn}_5\text{Sb}(\text{Si}, \text{As})\text{O}_{12-x}$	monoklin
Lithiophorit	$(\text{Al}, \text{Li})(\text{OH})_2 \cdot \text{MnO}_2$	monoklin
Jouravskiit	$\text{Ca}_6\text{H}_4[\text{SO}_4/\text{CO}_3/(\text{MnO}_4)^{4-}]_2 \cdot 28\text{H}_2\text{O}$	hexagonal

Erstere beide Gruppen rechnen sich traditionell zur Dunkel-Manganerzgruppe. Die Anhangsgruppe leitet zu anderen Kationen über, die aber trotzdem ähnliche Strukturmuster aufweisen, als die ersten.

Liste der Eisensulfate

a) einfache Sulfate (erstem Oxydationsgrad mit Fe^{2+}), häufig und ebenso häufig durch Lagerung synthetisch auf Markasit (/Pyrrhotin) erzeugbar

Szomolnokit	$\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Oxydation/synth. 1
Rozenit	$\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/synth. 1
Siderotil	$\text{FeSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/synth. 1-2
„Hexahydrit“ *	$\text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/synth. (2-)3
Melanterit	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/synth. 3-4
Albertinit	$\text{FeSO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	S-Armut: Sulfit! Extr.bed.

1 bei trockenen bis schwach feuchten Milieubedingungen bzw. kurzfristiger Abschottung gegen sehr feuchte Zustände; 2 mäßig feuchtes Um-Milieu (Zimmerklima), 3 feuchtes Klima (besserer Keller), 4 sehr feuchtes Um-Milieu (Dachboden (Luft) /Freiland) * jetzt als Ferrohexahydrit deklariert

b) einfache Sulfate mit zweitem Oxydationsgrad. Zunächst nur direkt Fe^{2+} zu Fe^{3+} weiter oxydiert, natürlich, seltener synthetisch

Lausenit	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/(synth.)
Kornelit	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/synth. **
Coquimbit	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	dimorph
Paracoquimbit	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	
Quenstedtit	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/(synth.)
Rhomboklas	* $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Ox. *: (H_5O_2) ⁺ (!)

** erzeugt bei Zimmerklima aus Pyrit-Markasit-Gemenge, Kriställchen Form ähnlich Weinstein, blaßaltrosa, Individuen auf zerpulverter Stufe von ca. ½ mm Größe.

c) Übergangsstufen (komplexe Zwischenstufen) ohne Hydroxydionen

Römerit	$\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2 (\text{SO}_4)_4 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$	Oxydation
Bilinit	$\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_2 (\text{SO}_4)_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$	Oxydation 4 Extrembed.*

* direktere Folgereaktion bei irrsinnig feuchtem Um-Milieu klemmt \Rightarrow Zwischenstufe

d) weiter unter $(\text{OH})^-$ -Aufnahme oxydierte reine Fe-Sulfate

Butlerit	$\text{Fe}^{3+}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	dimorph	Oxydation
Parabutlerit	$\text{Fe}^{3+}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$		Oxydation
Metahohmannit	$\text{Fe}^{3+}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O}$ *		Oxydation
Hohmannit	$\text{Fe}^{3+}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot 3,5\text{H}_2\text{O}$ *		Oxydation
Fibroferrit	$\text{Fe}^{3+}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$		Oxydation
Xitieshanit	$\text{Fe}^{3+}(\text{OH})\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$		Oxydation

Glockerit	$\text{Fe}^{3+}_4(\text{OH})_{10}\text{SO}_4 \cdot 1-3\text{H}_2\text{O}$	Ox. noch nicht genau def.
Volaschioit	$\text{Fe}_4\text{O}_2(\text{OH})_6\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Oxydation Ü
Amarantit	$\text{Fe}^{3+}\text{O}(\text{SO}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Oxydation Ü

Ü: wohl letzte Ostwald'sche Übergangsstufe zur völligen Oxydation zu Limonit

* Demonstrationsformel: Hohmannit hat halben Kristallwassersatz wie Xitianshanit, ausgeschrieben zu ganzen Atomen: $\text{Fe}^{3+}_2(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ bzw. $3\text{H}_2\text{O}$:

Metahohmannit

d) Copiapitgruppe: $\text{Me}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_6 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

Copiapit	$\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_6 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/Vitriolmilieu
Cuprocopiapit	$\text{Cu}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_6 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/Vitriolmilieu
Magnesiocopiapit	$\text{Mg}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_6 \cdot 20\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/arides Vitri.mil.
Zincocopiapit	$\text{Zn}^{2+}\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_6 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/Vitriolmilieu

Name nach der ✕ Copiapó-Mine in Bolivien

e) Fe-Sulfate 2/3-wertig mit Fremdkation: Jarositgruppe: $\text{MeFe}^{3+}(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$

Jarosit	$\text{KFe}^{3+}(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$	Oxydation (arid), sedim.
Hydroniumjarosit	$(\text{H}_3\text{O})\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$	Oxydation
Ammoniojarosit	$\text{NH}_4\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$	Oxydation, auch biogen
Argentojarosit	$\text{AgFe}^{3+}(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$	Oxydation (auch:Ag!?)
Natrojarosit	$\text{NaFe}^{3+}(\text{OH})_6(\text{SO}_4)_2$	Oxydation, sedimentär
Plumbojarosit	$\text{PbFe}^{3+}_6(\text{OH})_{12}(\text{SO}_4)_4$	Oxydation **

f) sonstige Komplexsulfate mit wohl Eisenschwerpunkt, andere s. Mineralienatlas (Beilage)

Yavapait	$\text{KFe}^{3+}(\text{SO}_4)_2$	sedimentär, extrem arid
Sabieit	$\text{NH}_4\text{Fe}^{3+}(\text{SO}_4)_2$ **	biogen (arid)
Pyracmonit	$(\text{NH}_4)_3\text{Fe}^{3+}(\text{SO}_4)_3$ ***	biogen (arid)
Mikasait	$(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})_2(\text{SO}_4)_3$ ***	marin/Oxydation
Milosevichit	$(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})_2(\text{SO}_4)_3$	marin/Oxydation
Dwornikit	$(\text{Ni}, \text{Fe}^{2+})\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Ox. (liquidmagmatisch)
Krausit	$\text{KFe}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	sedimentär, (Ox.)
Mereiterit	$\text{K}_2\text{Fe}^{2+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	arid; Ox. sedimentär
Goldichit	$\text{KFe}^{3+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/sedimentär
Mohrit	$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}^{2+}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	biogen
Halotrichit	$\text{Fe}^{2+}\text{Al}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 22\text{H}_2\text{O}$	Oxydation, Δ
Kaliochalcit	$\text{KCu}_2[(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})](\text{SO}_4)_2$	Komplexoxydation
Metasideronatriit	$\text{Na}_2\text{Fe}^{3+}(\text{OH})(\text{SO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	Oxydation(sed./±semiarid)

Sideronatrit	$\text{Na}_2\text{Fe}^{3+}(\text{OH})(\text{SO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	salinar sedimentär
Guldit	$\text{CuFe}^{3+}(\text{OH})(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Oxydation, *
Botryogen	$\text{MgFe}^{3+}(\text{OH})(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	salinar, sedimentär, (Ox.)
Zincobotryogen	$\text{ZnFe}^{3+}(\text{OH})(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Oxydation, sed. (Ausblüh.)
Voltait	$\text{K}_2\text{Fe}^{2+}_5\text{Fe}^{3+}_4(\text{SO}_4)_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	Oxydation/sedimentär
Metavoltin	$\text{K}_2\text{Na}_6\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_6\text{O}_2(\text{SO}_4)_{12} \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	Oxydation (sedimentär)

* zu erwarten im "All-Kationen-Milieu" einer \times Clara

** mögliche Weiterreaktion: Sabieit + 2 Ammoniumionen \rightarrow Pyracmonit

*** stöchiometrisch zu normaler Summenformel (neutral) korrigierte Formeln aus dem Mineralien-Atlas

Sedimentäre Glieder sind entweder auf aridem Festland entstanden oder als Evaporitkomponente aus dem ehemaligen bzw. rezenten Meeresspiegel bei Rückzug in ariden Klimaten ausgeschieden. Alle Ammoniosulfate sind wohl >90-95% bioorganischer Entstehung: Leichengammel, Guano u.ä.

Würde beim Mereiterit das Eisen weiteroxydiert werden, entstünde bei einfachster Reaktion Goldicht: Fe^{2+} mit $2 \text{K}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} \cdot \text{K}^+$.

Buchbesprechungen von Neuerscheinungen aus dem Haupt-Verlag, Bern

ALEAN, J. (2010): **Gletscher der Alpen** - Dieses Buch des renommierten schweizer Gletscherforschers Jürg Alean ist eine sehr engagiert geschriebene und reichbebilderte Übersicht über die Gletscher in den Alpen. 267 Seiten, ISBN 978-3-258-07608-9, € 34,90

KAMMER, P. M. (2016): **Pflanzen einfach bestimmen, Schritt für Schritt einheimische Arten kennenlernen** - Pflanzen bestimmen will gelernt sein. Mit diesem Buch kommen auch Laien ans Ziel. Von Merkmal zu Merkmal führt der Bestimmungspfad zur gesuchten Art. 416 Seiten, ISBN 978-3-258-07953-0, € 29,00

BERTRAND, B. (2015): **Das Herbarium der Heil- und Giftpflanzen** - Über 70 toxische Pflanzen aus den bedeutendsten Herbarien Europas, abgebildet in Original-Größe. Ein Panoptikum in Buchform und ein wunderbares Geschenk für alle botanisch, medizinisch und historisch Interessierten. 192 Seiten, gebunden, ISBN 978-3-258-07914-1, € 39,90

MASURE, P. (2014): **Wildrosen** - 500 Arten, Varietäten und Hybriden der ganzen Welt, darunter sämtliche in Europa einheimische Wildrosen. 256 Seiten, ISBN 978-3-258-07853-3, € 29,90

KREMER, B. P. (2014): **Mein Garten, ein Bienenparadies. Die 200 besten Bienenpflanzen** - Lebendige Naturnähe statt monotonen Dauergrün, 200 Bienenpflanzen für den Garten, ihr Nutzen für die Tiere und Tipps für die Anpflanzung. 272 Seiten, ISBN 978-3-258-07844-1, € 29,90

PFISTER et al. (2014): **Heilkräuter im Garten - pflanzen, ernten, anwenden** - Porträts der 50 häufigsten Heilkräuter mit Informationen zu deren Anbau, Ernte, Verarbeitung, Botanik und Anwendung in der Heilkunde. 360 Seiten, ISBN 978-3-258-07830-4, € 29,90

Fritz Pfaffl, Zwiesel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Der Bayerische Wald](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [29_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Pfaffl Fritz

Artikel/Article: [Bodenmaisit – ein neues Kupfer-Zink-Melanmineral vom Bodenmaiser Silberberg, Bayerischer Wald 102-107](#)