

DERA Industrieworkshop zur Verfügbarkeit und Versorgungssicherheit von Bismut

# Wismut – Minerale und Vorkommen

Hannover, 09.07.2015

Florian Häckel B 1.2

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

# Mineralogie

Gruppe	Mineral	Formel	Bi-Gehalte [Gew.-%]
Element	Gediegen Wismut	Bi	100
Sulfid	Wismutglanz (Bismuthinit, Bismutin)	$\text{Bi}_2\text{S}_3$	81,29
Oxid	Wismutocker (Bismit)	$\text{Bi}_2\text{O}_3$	89,70
Karbonat	Wismutspat (Bismutit)	$\text{Bi}_2(\text{CO}_3)\text{O}_2$	81,96
Legierung	Maldonit	$\text{Au}_2\text{Bi}$	34,66
Tetradymit-Gruppe	Tellurobismuthit	$\text{Bi}_2\text{Te}_3$	52,20
	Tetradymit	$\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$	59,27
	Kawazulit	$\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{Se}$	57,39
	Joséit-A	$\text{Bi}_4\text{TeS}_2$	81,34
	Joséit-B	$\text{Bi}_4\text{Te}_2\text{S}$	74,42
	Laitakarite	$\text{Bi}_4\text{Se}_2\text{S}$	80,56
Sulfosalze	Galenobismutit	$\text{PbBi}_2\text{S}_4$	55,47
	Lillianit	$\text{Pb}_3\text{Bi}_2\text{S}_6$	33,93
	Gustavit	$\text{Ag}_3\text{Pb}_5\text{Bi}_{11}\text{S}_{24}$	55,27
	Emplektit	$\text{CuBiS}_2$	62,07
	Matildit	$\text{AgBiS}_2$	54,85
	Jonassonit	$\text{AuBi}_5\text{S}_4$	68,68

## ➤ Gediegen Wismut: Bi

- Symmetrie: Trigonal - Hexagonal
- Dichte: 9,75 g/cm<sup>3</sup>
- Mohshärte: 2 - 2,5
- Bi-Gehalt: 100 Gew.-%
- Spurenelemente: Fe, Te, As, S, Sb



„Bismuth-20700“ von Rob Lavinsky, iRocks.com – CC-BY-SA-3.0. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bismuth-20700.jpg#/media/File:Bismuth-20700.jpg>



„Bismuthinite-437602“ von Rob Lavinsky, iRocks.com – CC-BY-SA-3.0. Lizenziert unter CC BY-SA 3.0 über Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bismuthinite-437602.jpg#/media/File:Bismuthinite-437602.jpg>

## ➤ Wismutglanz (Bismuthinit, Bismutin): Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

- Symmetrie: Orthorhombisch
- Dichte: 6,78 g/cm<sup>3</sup>
- Mohshärte: 2 - 2,5
- Bi-Gehalt: 81,29 Gew.-%
- Spurenelemente: Pb, Cu, Fe, As, Sb, Se, Te
- Mischkristallreihe mit Stibnit Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>

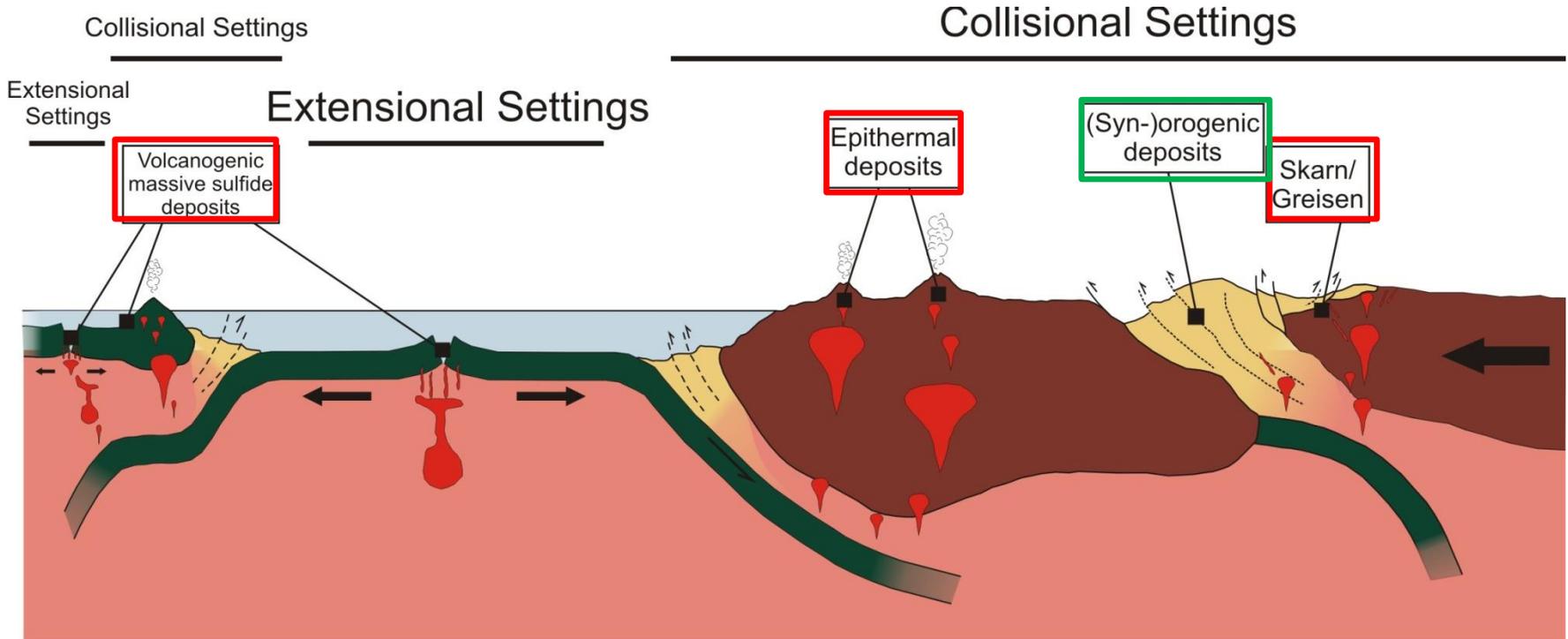
# Vorkommen - Lagerstättentypen

Primäre Lagerstätten von Wismut selten

➤ Beiprodukt bei der Aufbereitung von Blei-, Zink- und Kupfererzen

➤ **Magmatisch-hydrothermale Lagerstätten**

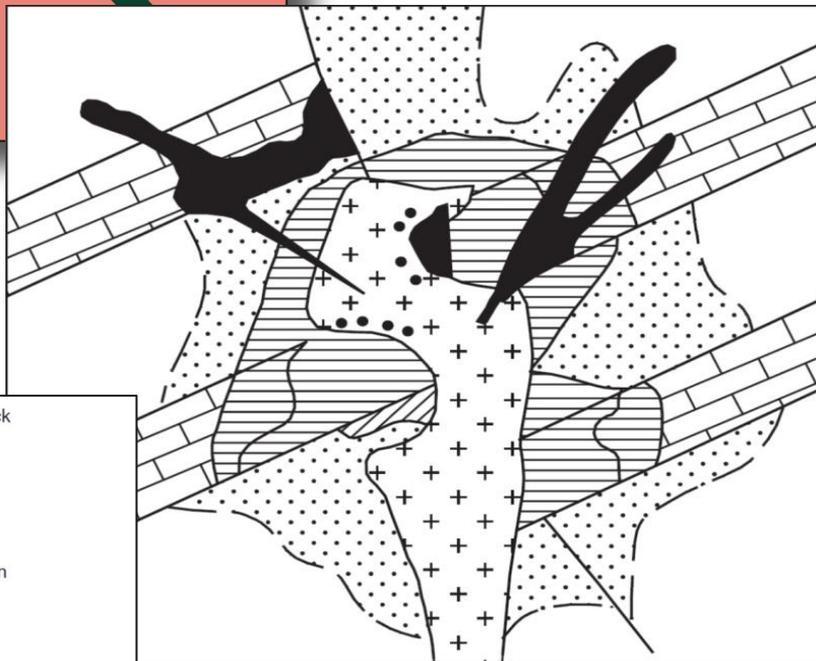
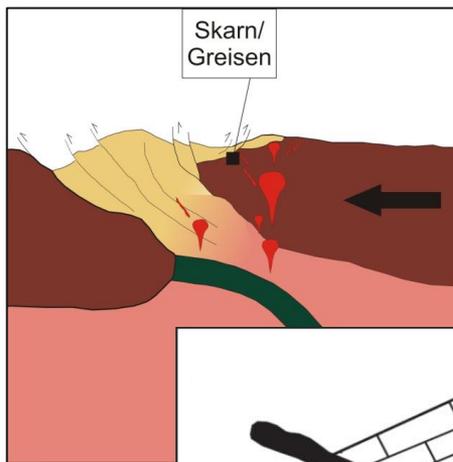
➤ **(Syn-)orogenetisch-hydrothermale Lagerstätten**



# Vorkommen – Lagerstättentypen (Auswahl)



# Magmatisch-hydrothermal – Skarn



+ +	Porphyry stock
□	Siltstone
▬	Limestone
•••	Hornfels
▨	Reaction skarn
••	Endoskarn
▮	Exoskarn
▬•	Hydrous minerals assemblage
▨•	Sulphide mineralisation

modifiziert nach Pirajno 2009



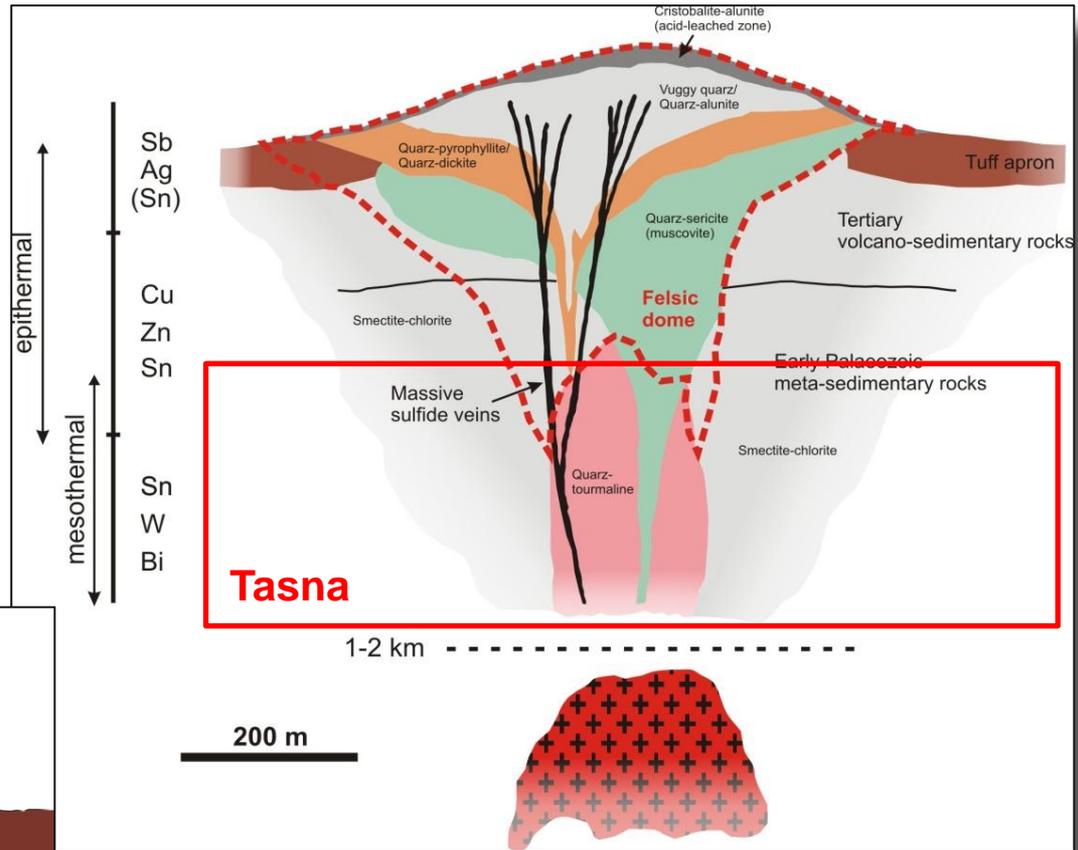
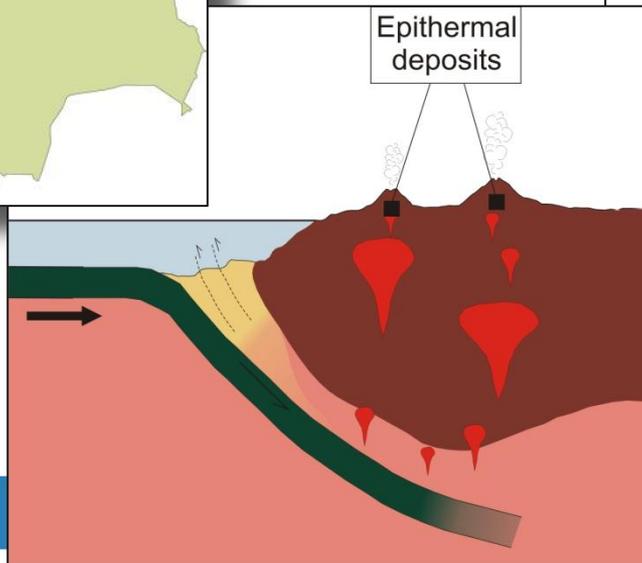
## ➤ Shizhuyuan, China

- W-Sn-Bi-Mo-F
- 300 kt Bi (Wismutglanz)
- Ø 0,068 Gew.-%

# Magmatisch-hydrothermal – Epi-(meso-)thermallagersätten

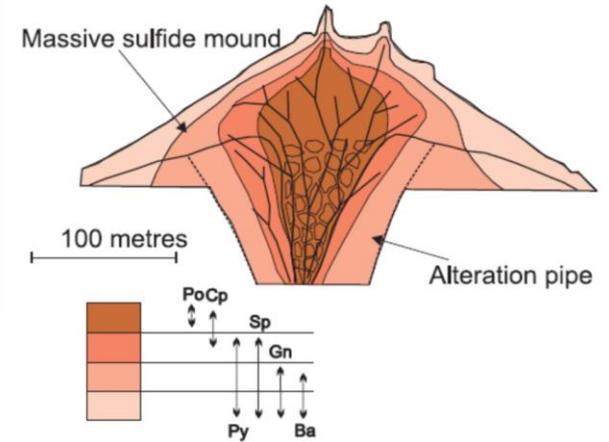
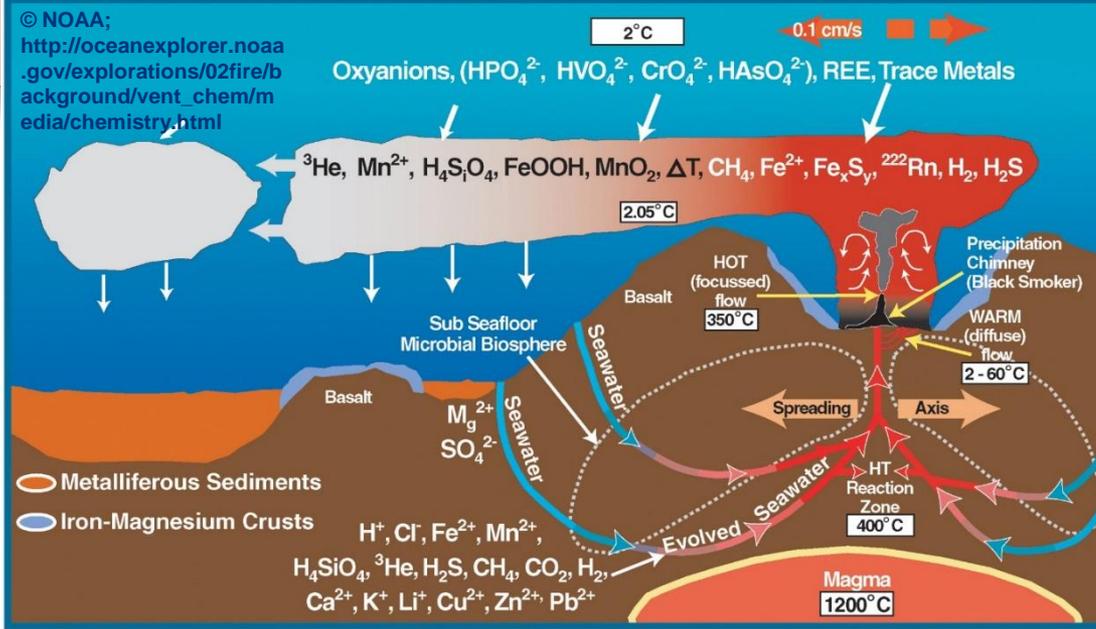
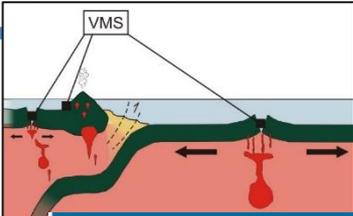
## ➤ Tasna, Bolivien

- „Sn-Ag Belt“
- Primäre Bi-Lagerstätte



modifiziert nach Sillitoe et al. 1998

# Magmatisch-hydrothermal – VMS

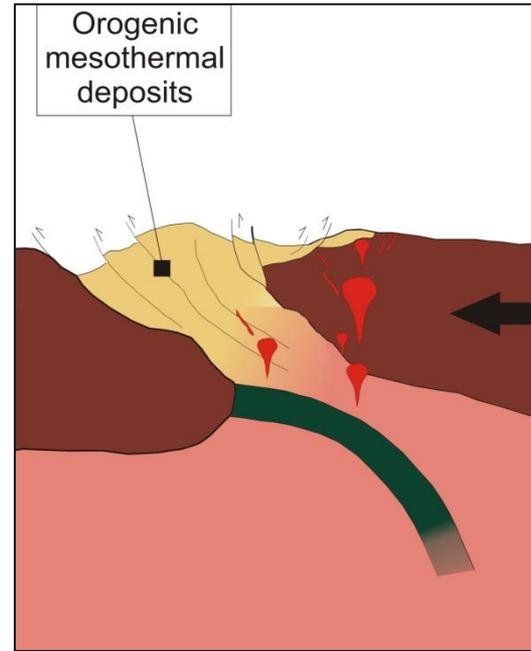
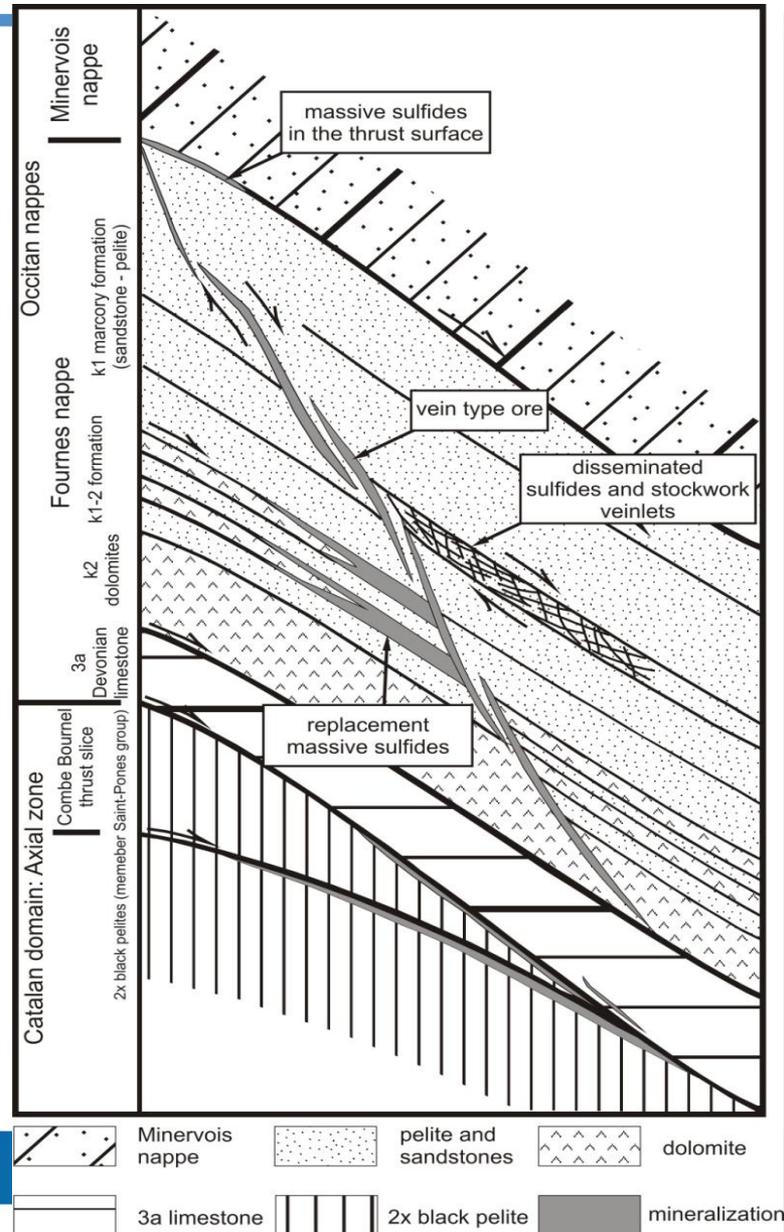


Galley et al. 2007

## ➤ Brunswick no. 12, Kanada

- Zn-Cu-Pb-Ag-Au
- Beiprodukte: Co-Sn-Se-Mn-Cd-In-Bi-Te-Ga-Ge

# (Syn-)orogenetisch-hydrothermale Lagerstätten



## ➤ Salsigne, Frankreich

- Au-As-Bi-Cu-Ag
- 1,7 kt Bi (Wismut, Wismutglanz, Maldonit, Gustavit)



Bundesanstalt für  
Geowissenschaften  
und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

# Zusammenfassung

- Es existieren >200 Wismutminerale; die wichtigsten Erze sind gediegen Wismut und Wismutglanz ( $\text{Bi}_2\text{S}_3$ )
- Primäre Wismutlagerstätten sind eher selten
- Potentielle Lagerstättentypen sind:
  - Magmatisch-hydrothermale Lagerstätten:
    1. Intrusionensgebundene (intermediär-felsisch) Lagerstätten: Skarn, Epi-Mesothermallagerstätten
    2. Vulkanogene Massivsulfidlagerstätten
  - (Syn-)orogenetisch-hydrothermale Lagerstätten
- Wichtige Quelle sind Blei-, Zink-, und Kupfererze, die Wismut als „Verunreinigung“ aufweisen