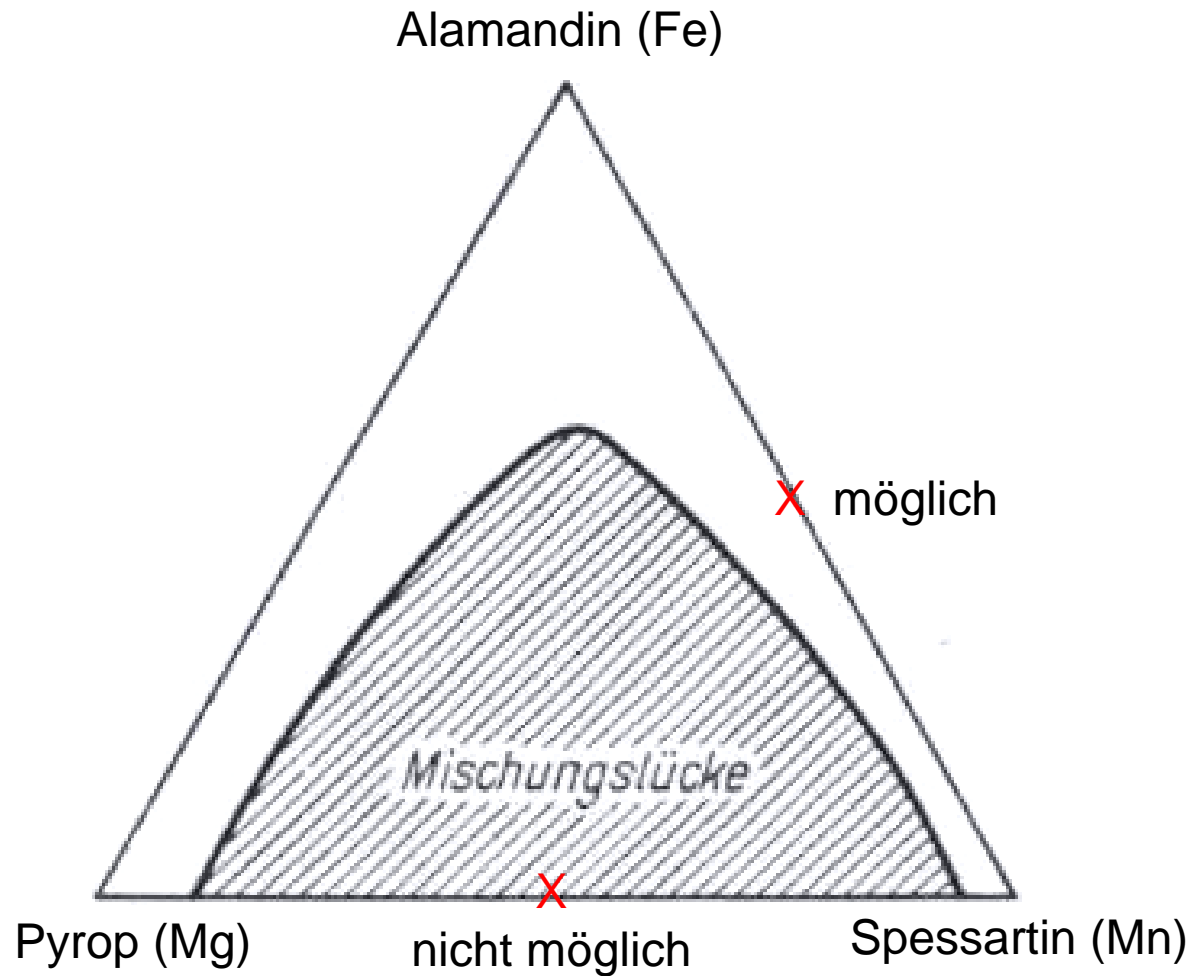


# Nachbesprechung

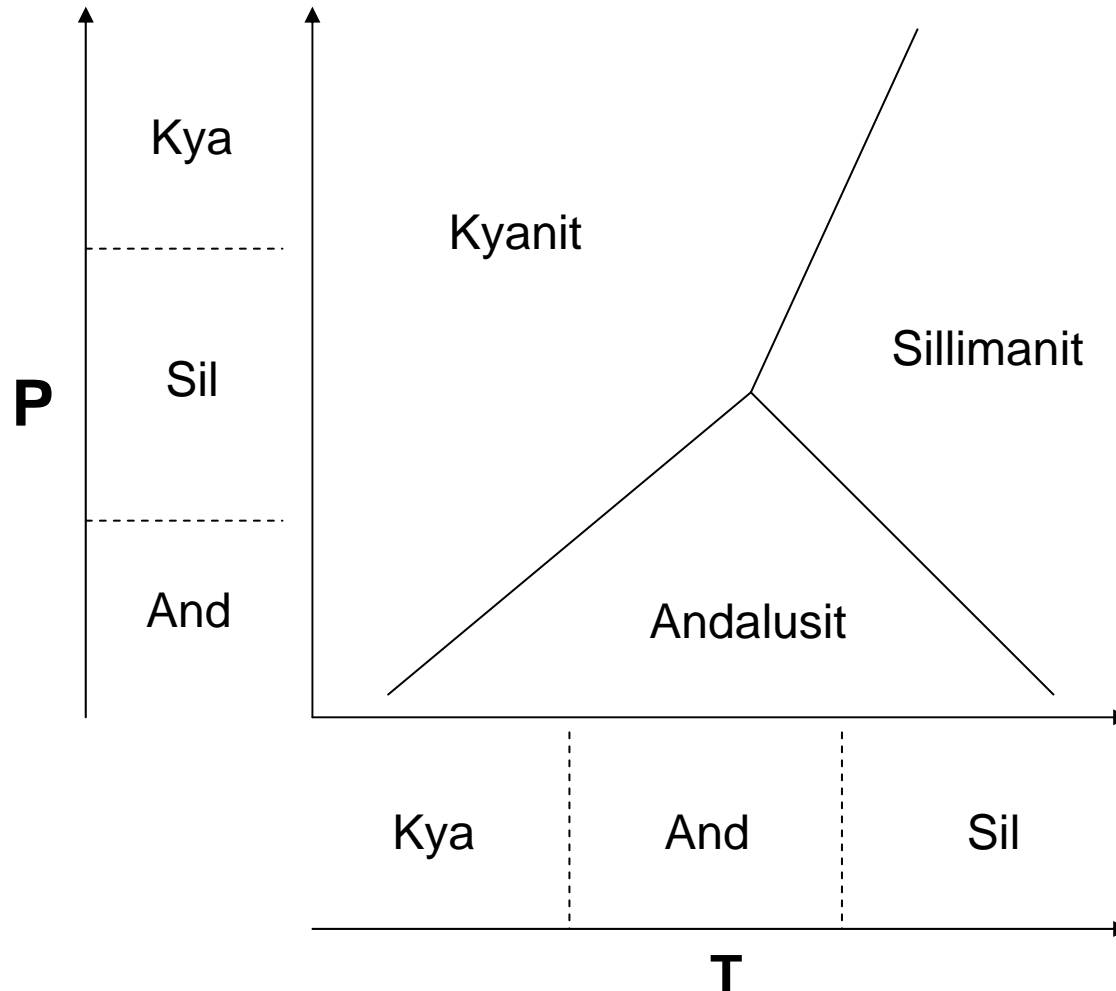
## Übung 6

# Mischungsdreieck



# Phasendiagramm

- $V(\text{Andalusit}) > V(\text{Sillimanit}) > V(\text{Kyanit})$
- $S(\text{Sillimanit}) > S(\text{Andalusit}) > S(\text{Kyanit})$



# Silikate

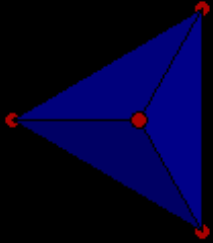
- Die häufigsten Minerale der Erdkruste sind Silikate
- Bauprinzip: Isolierte oder über Ecken verknüpfte  $\text{SiO}_4$ -Tetraeder

Durch Verknüpfung der  $\text{SiO}_4$ -Tetraeder entstehen verschiedene Formen :

- Inseln [Nesosilikat]
- Gruppen [Sorosilikat]
- Ringe verschiedener Größe [Cyclosilikat]
- Ketten oder Doppelketten (Bänder) [Inosilikat]
- Schichten (Blätter) [Phyllosilikat]
- Gerüste/ Netzwerke [Tektosilikate]

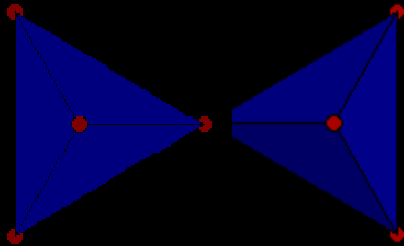
# Silikat Strukturen

Klassifikation nach Polymerisierungsgrad der  $\text{SiO}_4$  Tetraeder



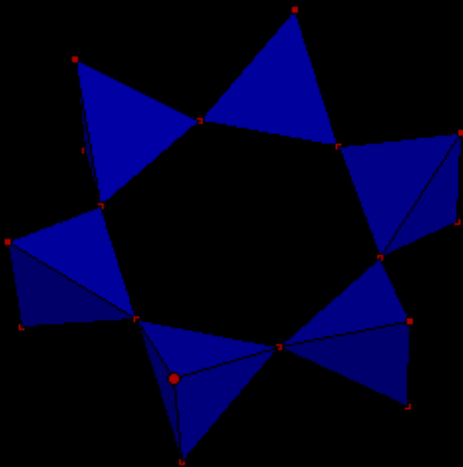
$[\text{SiO}_4]^{4-}$  isolierte Tetraeder Inselsilikate/Nesosilikate

Beispiele: Olivin, Granat, ...



$[\text{Si}_2\text{O}_7]^{6-}$  Doppeltetraeder Sorosilikate/Disilikate

Beispiele: Lawsonit, Klinozoisit-Epidot, ...



$n[\text{SiO}_3]^{2-}$  Tetraederringe Ringsilikate/Cyclosilikate

$n = 3, 4, 6$

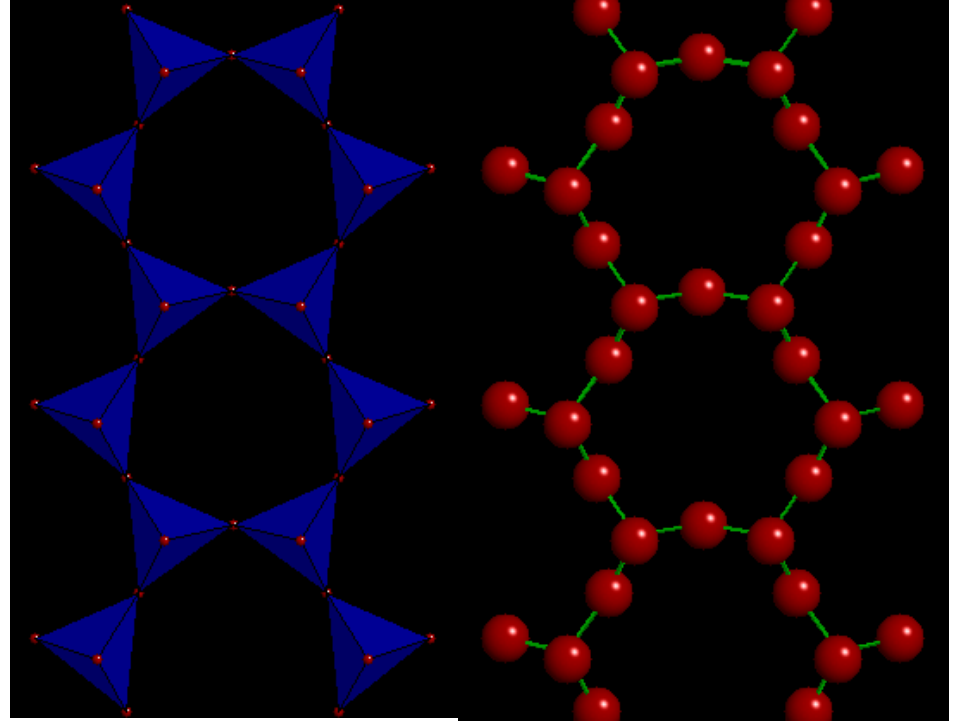
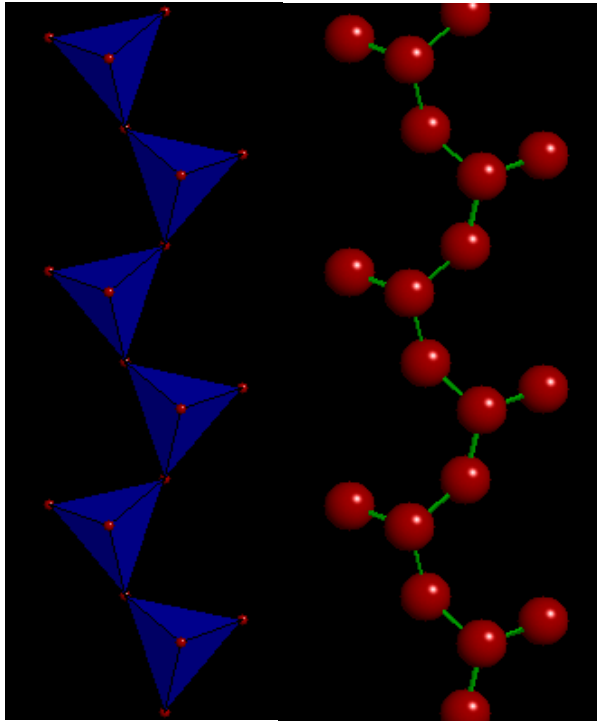
Beispiele: Benitoid  $\text{BaTi}[\text{Si}_3\text{O}_9]$

Axinite  $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{BO}_3[\text{Si}_4\text{O}_{12}]\text{OH}$

Beryl  $\text{Be}_3\text{Al}_2[\text{Si}_6\text{O}_{18}]$

# Silikat Strukturen

Klassifikation nach Polymerisierungsgrad der  $\text{SiO}_4$  Tetraeder

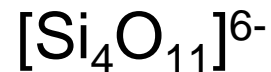


Kettensilikate / Inosilikate



Einfachketten

Pyroxene, Pyroxenoide

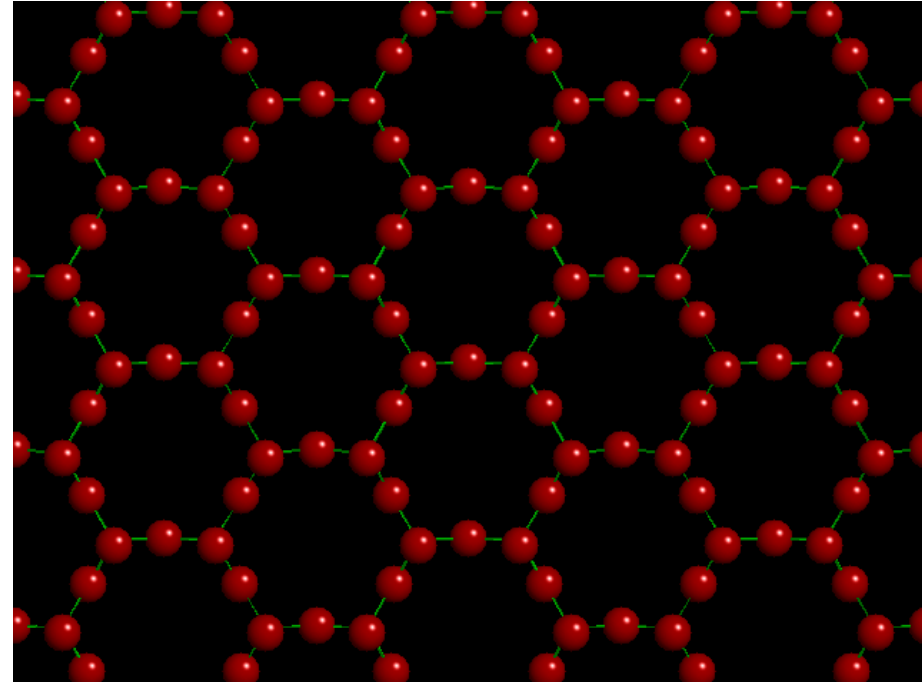
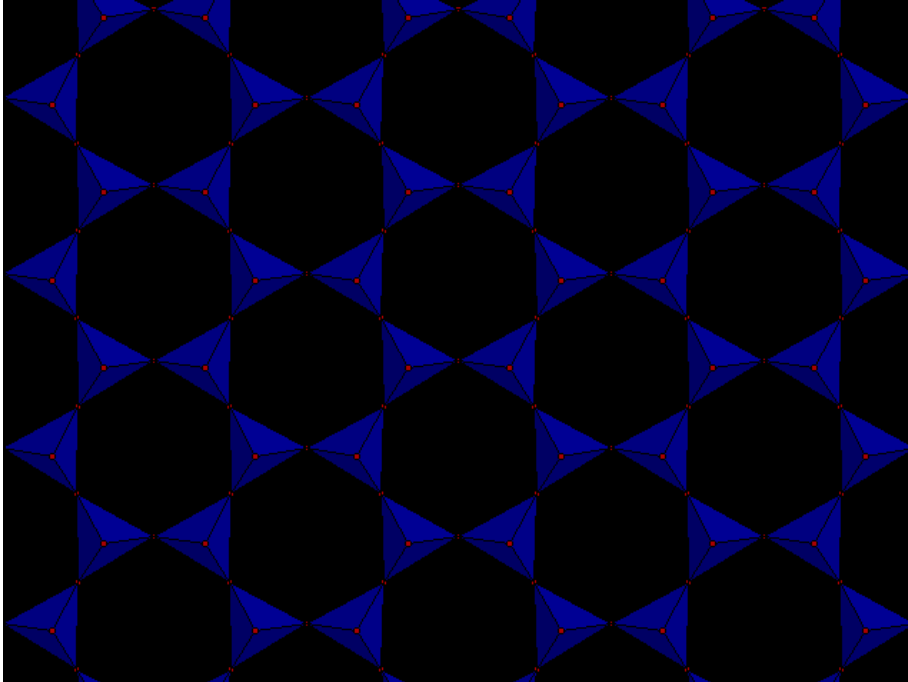


Doppelketten

Amphibole

# Silikat Strukturen

Klassifikation nach Polymerisierungsgrad der  $\text{SiO}_4$  Tetraeder



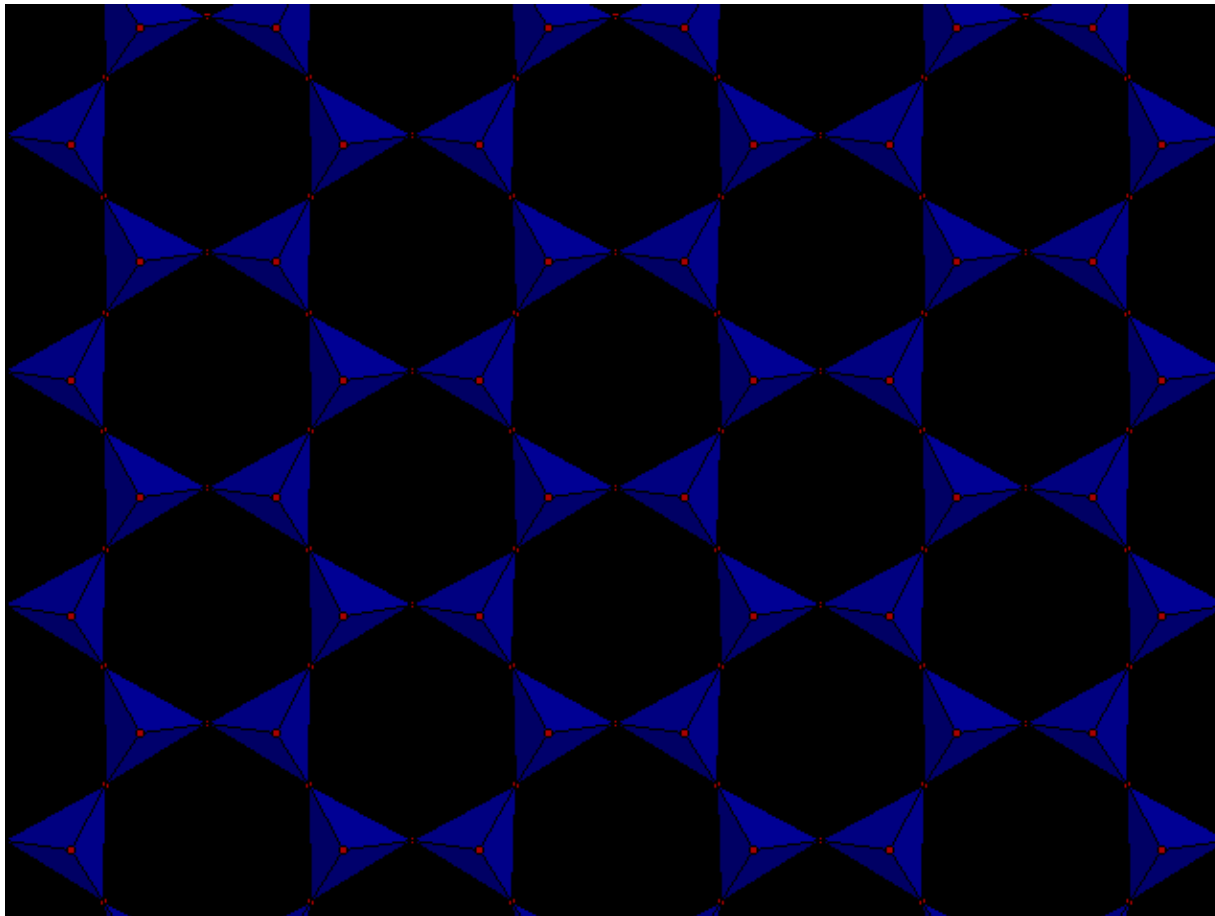
eben vernetzte Tetraeder

Schichtsilikate/  
Phyllosilikate

Glimmer, Talk, Tonminerale, Serpentin

# Schichtsilikate

- eben vernetzte  $\text{SiO}_4$  Tetraeder:  $[\text{Si}_2\text{O}_5]^{2-}$ , Tetraederlagen mit negativer Nettoladung
- apikale Sauerstoffe sind nicht an Polymerisierung beteiligt – werden mit anderen Koordinationspolyedern geteilt





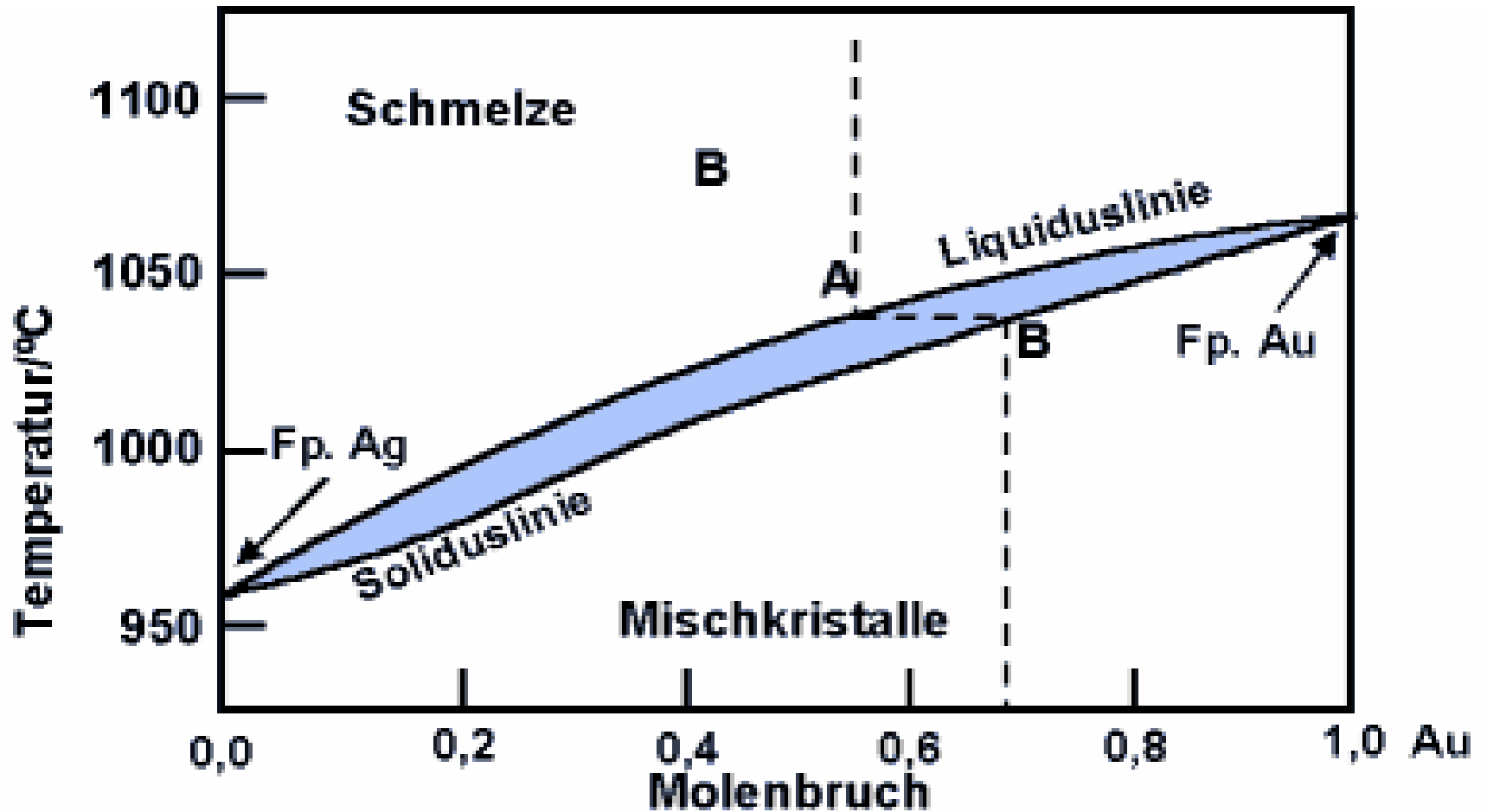
# Mischkristalle

- Die Sauerstoffionen eines  $\text{SiO}_4$ -Tetraeders die nicht Teil eines anderen Tetraeders sind, gehören zu einem Sauerstoffpolyeder (Tetraeder, Oktaeder oder Würfel) um ein anders Kation
- In natürlichen Silikaten können sich Kationen etwa gleicher Größe weitgehend gegenseitig vertreten (Mg, Fe, Mn, Ni oder  $\text{Fe}^{3+}$ , Al)
- Deshalb kann ein Mineral gleicher Struktur je nach Herkunft recht verschiedene Zusammensetzung haben.

# Zustandsdiagramme für Mischphasen

- Zwei Komponenten sind im flüssigen und festen Zustand mischbar und bilden Schmelzen, bzw. Mischkristalle
- Ein einfaches Beispiel sind die Systeme Silber/Gold oder Kupfer/Nickel
- Substitutionsmischkristalle
- Die Komponenten vertreten sich statistisch wechselseitig auf den Gitterplätzen

# Phasendiagramm Gold/Silber



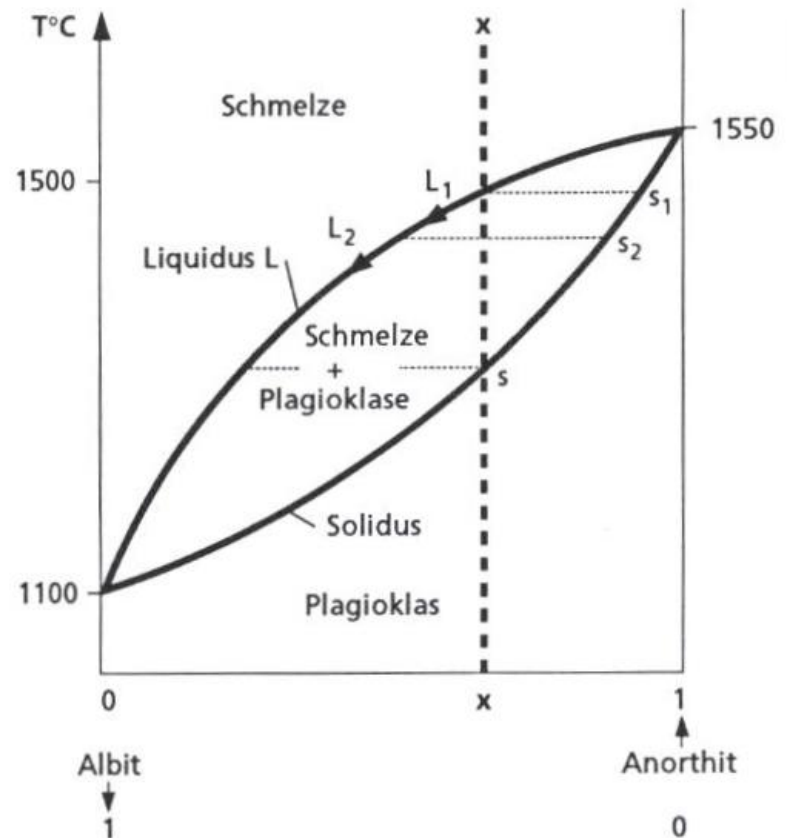
# Beschreibung

Kühlt man die Schmelze ab, so beginnt sie beim Erreichen der Liquiduskurve bei A zu erstarren. Es scheiden sich jedoch Mischkristalle der Zusammensetzung von B aus, die reich an Gold sind. Dadurch verarmt die Schmelze an Gold, und der Schmelzpunkt sinkt entlang der Liquiduskurve. Die ausgeschiedenen Mischkristalle verändern ihre Zusammensetzung entsprechend der Soliduskurve.

# Plagioklasmischkristalle

Randbedingungen:

- $T_m$  Anorthit:  $1550^\circ\text{C}$
- $T_m$  Albit:  $1118^\circ\text{C}$
- $X = 65\%$  Anorthit und  $35\%$  Albit
- Erstarrung beginnt bei  $1490^\circ\text{C}$  und endet bei  $1360^\circ\text{C}$



# Plagioklasmischkristalle

Bei langsamer Abkühlung scheiden sich, beginnend bei  $S_1$  auf der Soliduskurve anorthitreiche Plagioklase aus.

Dadurch wird die Schmelze ärmer an dieser Komponente.

Sinkt nun die Temperatur, verschiebt sich die Zusammensetzung der Schmelze entlang der Liquiduskurve nach links und die der Kristalle analog entlang der Soliduskurve.

Die kontinuierliche Reaktion Kristall/Schmelze ist beendet, wenn die Zusammensetzung der Kristalle die Ausgangszusammensetzung  $X$  erreicht hat!

