

# Mathe-Songs von Johann Beurich

## Kosinussatz

---

### Kosinussatz in einem Lied.

Songtext:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos(\beta)$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(\alpha)$$

Dieser Satz gilt im allgemeinen Dreieck, wenn die Winkel  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  und die Seiten  $a$ ,  $b$  und  $c$  heißen.

Und gilt's mit  $a$ ,  $b$  und  $c$ , dann geht das Ganze doch genauso auch mit  $c$ ,  $a$  und  $b$ , denn du kannst die Seitennamen tauschen, doch das Dreieck bleibt gleich und daher sind 3 Gleichungen als Kosinussatz eins.

Wie auch immer; hast du mal ein Dreieck vor dir gegeben, nach Kongruenzsatz SSS, durch die 3 Seitenlängen eben, dann kannst du durch den Kosinussatz auf einen Winkel kommen, denn hoffentlich hast du mittlerweile mitbekommen, dass der Satz die Relation zwischen nem Winkel und 3 Seiten beschreibt und damit bist du auch schon bereit.

Die 3 Seitenlängen kennst du, setzt sie in die Gleichung ein und schon fehlt nur noch der Winkel - so soll das ja auch sein.

Nach dem stellst du dann um und hast ihn damit gefunden und mit etwas Übung schaffst du das in wenigen Sekunden.

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos(\beta)$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(\alpha)$$

Ich hoffe mal, es ist jedem klar, dass durch die Höhe über der Seite  $a$  das Dreieck geteilt wird und rechte Winkel entstehen. Von daher kann ich den Satz des Pythagoras nehmen.

$$b^2 = h^2 + x^2$$

$$\text{und } c^2 = h^2 + (a-x)^2$$

Das stellen wir beides nach  $h^2$  um und setzen gleich.

(Aber fehlt da nicht der Kosinus?) Kommt ja gleich, ich weiß, aber erstmal wird hier  $(a-x)^2$  addiert

und mit Binomischen Formeln  $a-x$  noch quadriert.

Das diene einem Zweck: Das  $x^2$  fällt weg

und wie der Kosinus da rein kommt, folgt nun direkt:

Wenn ich hier das eine Teildreieck so seh,

dann ist der  $\cos(\gamma) = x/b$ .

Das heißt  $x$  ist der Kosinus von  $\gamma$  mal  $b$ .

Das setz ich ein und hab hier nur noch  $\gamma$ ,  $a$ ,  $b$  und  $c$ .

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos(\beta)$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos(\alpha)$$

Mit freundlicher Genehmigung von Johann Beurich.

- Johann Beurichs Facebook-Seite:

<http://www.facebook.com/DorFuchs>

- Weitere Mathe-Songs von Johann Beurich auf dessen YouTube-Kanal:

<http://www.youtube.com/playlist?list=PL66C2590FE48CDCF2>