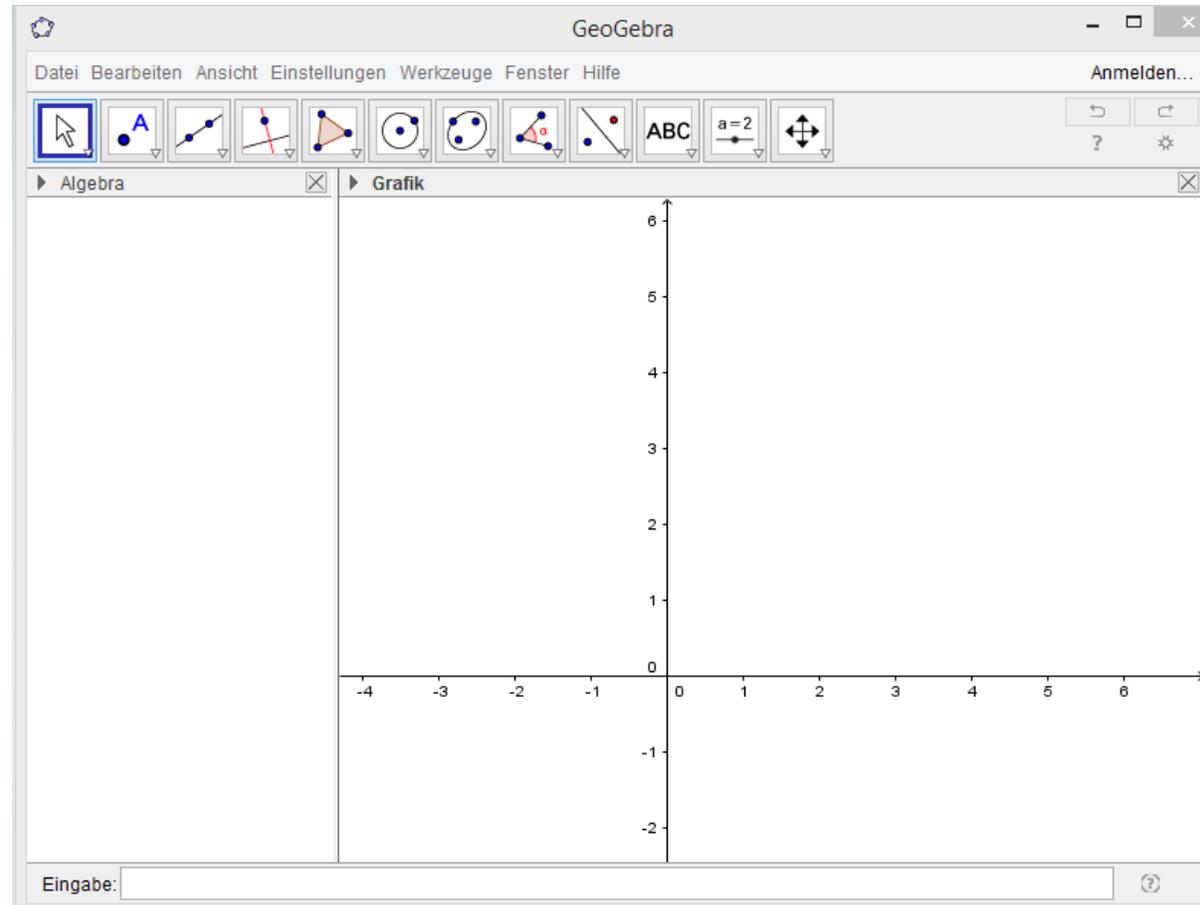


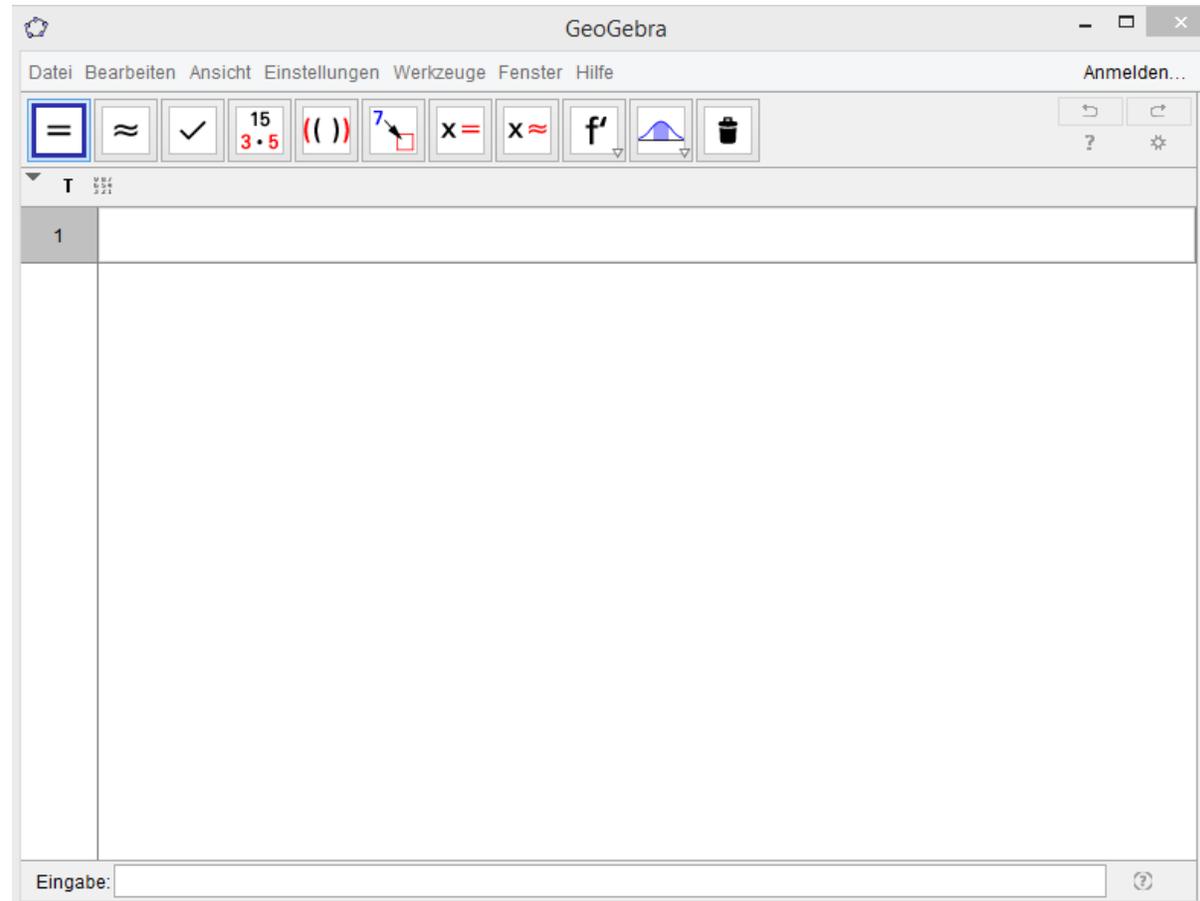
# Technologie-Anleitung

**Herleitung der kleinen Lösungsformel**

# Starte das Programm Geogebra.



# Wähle CAS (unter Ansicht).



# Herleitung der kleinen Lösungsformel

Wie in dem Schulbuch Lösungswege 5 beschrieben, kann man die kleine Lösungsformel auch mit dem Programm Geogebra herleiten.

Es ist mit diesem Programm allerdings auch möglich, die allgemeine Gleichung  $x^2 + p \cdot x + q = 0$  gleich nach  $x$  zu lösen.

Beides wird in der nächsten Folie gezeigt und anschließend beschrieben.

# Herleitung der kleinen Lösungsformel

The screenshot shows the GeoGebra interface with a list of steps for solving a quadratic equation. The steps are as follows:

1. Löse  $[x^2 + p \cdot x + q = 0]$   
 $\rightarrow \left\{ x = \frac{-p + \sqrt{p^2 - 4q}}{2}, x = \frac{-p - \sqrt{p^2 - 4q}}{2} \right\}$
2.  $x^2 + p \cdot x + q = 0$   
 $\approx x^2 + p \cdot x + q = 0$
3.  $x^2 + p \cdot x + q - q = -q$   
 $\rightarrow x^2 + p \cdot x = -q$
4.  $x^2 + p \cdot x + (p/2)^2 = + (p/2)^2 - q$   
 $\rightarrow \frac{1}{4} p^2 + x^2 + p \cdot x = \frac{1}{4} p^2 - q$
5.  $(\sqrt{((1/4) p^2 + x^2 + p \cdot x)}) - p/2 = (\sqrt{((1/4) p^2 - q)}) - p/2$   
 $\rightarrow \frac{1}{2} |p + 2 \cdot x| - \frac{1}{2} p = \frac{1}{2} (-p + \sqrt{p^2 - 4q})$
6.  $\{x = (-p + \sqrt{p^2 - 4q}) / 2, x = (-p - \sqrt{p^2 - 4q}) / 2\}$   
 $\rightarrow \left\{ x = \frac{1}{2} (-p + \sqrt{p^2 - 4q}), x = \frac{1}{2} (-p - \sqrt{p^2 - 4q}) \right\}$
7. (Empty step)

# Erläuterung

- Zeile 1: Die Gleichung wurde gleich nach  $x$  gelöst.
- Zeile 2: Die Gleichung wird angeführt.
- Zeile 3: 1. Schritt (Lösungswege S73, Theorieteil) wird durchgeführt. Dabei wird  $q$  subtrahiert.
- Zeile 4: 2. Schritt (Ergänzung auf ein vollständiges Quadrat) wird durchgeführt.
- Zeile 5: 3. Schritt wird durchgeführt. Durch Umformen (Wurzelziehen, Subtrahieren von  $\frac{p}{2}$ ) erhält man die Lösung der Gleichung.
- Zeile 6: Die kleine Lösungsformel (etwas umgeformt) wird angezeigt.

Ich hoffe, die Anleitung war  
hilfreich!