

## *New Horizons*\*

Aufgabennummer: A\_294

Technologieeinsatz:

möglich

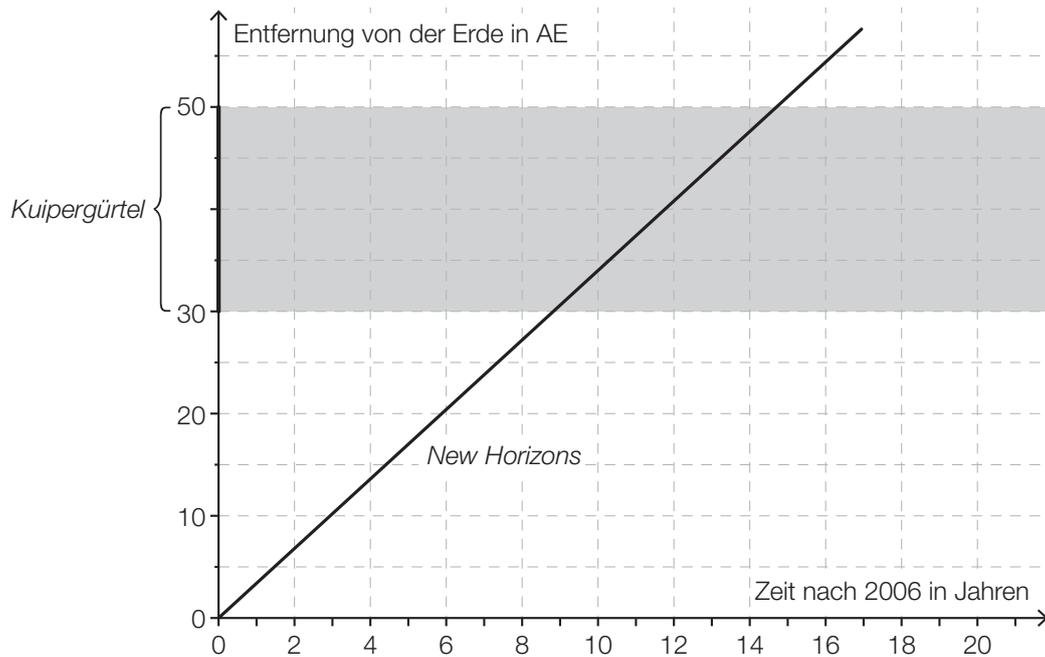
erforderlich

*New Horizons* ist eine Raumsonde, die im Jahr 2006 von der Erde aus in den Weltraum gestartet ist und immer noch unterwegs ist.

- a) Rund 9 Jahre nach ihrem Start flog *New Horizons* am Zwergplaneten Pluto vorbei. Sie bewegte sich in diesen 9 Jahren mit einer mittleren Geschwindigkeit von 16,2 km/s. Es gilt vereinfacht: 1 Jahr = 365 Tage.

1) Berechnen Sie die Länge des Weges, den *New Horizons* in 9 Jahren zurückgelegt hat.

- b) Im unten stehenden Diagramm ist die Entfernung von *New Horizons* von der Erde in Abhängigkeit von der Zeit näherungsweise dargestellt. Eine in der Astronomie gebräuchliche Längeneinheit ist die sogenannte *astronomische Einheit* (AE). In einer Entfernung von 30 bis 50 AE von der Erde durchfliegt *New Horizons* den sogenannten *Kuipergürtel*.

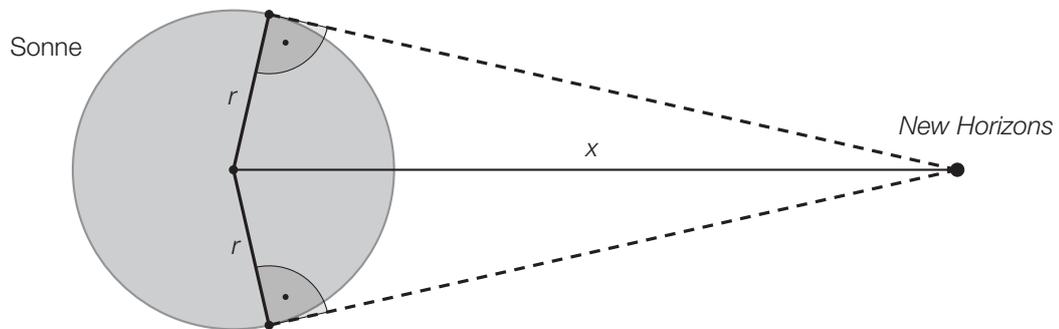


- 1) Lesen Sie aus dem obigen Diagramm ab, wie lange *New Horizons* benötigt, um den gesamten Kuipergürtel zu durchfliegen.

4 Jahre nach dem Start von *New Horizons* ist eine weitere Raumsonde von der Erde gestartet. Diese Raumsonde fliegt auf derselben Route wie *New Horizons*, aber mit der halben Geschwindigkeit.

- 2) Zeichnen Sie im obigen Diagramm die Entfernung dieser Raumsonde von der Erde in Abhängigkeit von der Zeit ein.

- c) Die nachstehende (nicht maßstabgetreue) Skizze zeigt die Position von *New Horizons* relativ zur Sonne.



- 1) Zeichnen Sie in der obigen Skizze den Sehwinkel  $\alpha$  ein, unter dem die Sonne von *New Horizons* aus gesehen wird.
- 2) Erstellen Sie aus  $r$  und  $x$  eine Formel zur Berechnung des Sehwinkels  $\alpha$ .

$\alpha =$  \_\_\_\_\_

## Möglicher Lösungsweg

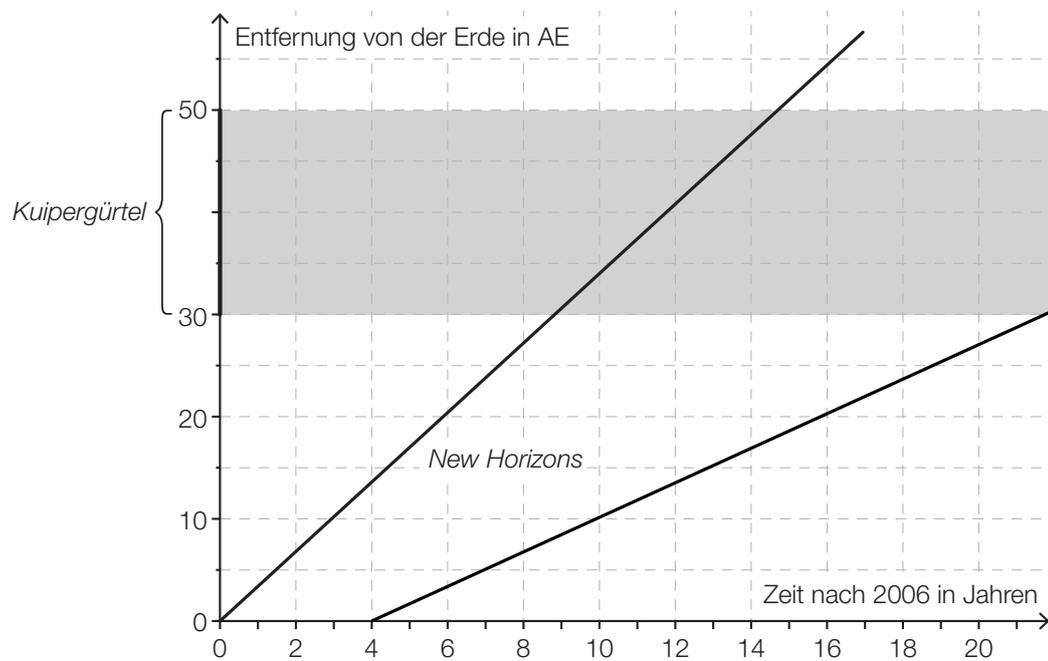
a1)  $16,2 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 9 = 4597948800 \approx 4,6 \cdot 10^9$

Der zurückgelegte Weg hat eine Länge von rund  $4,6 \cdot 10^9$  km.

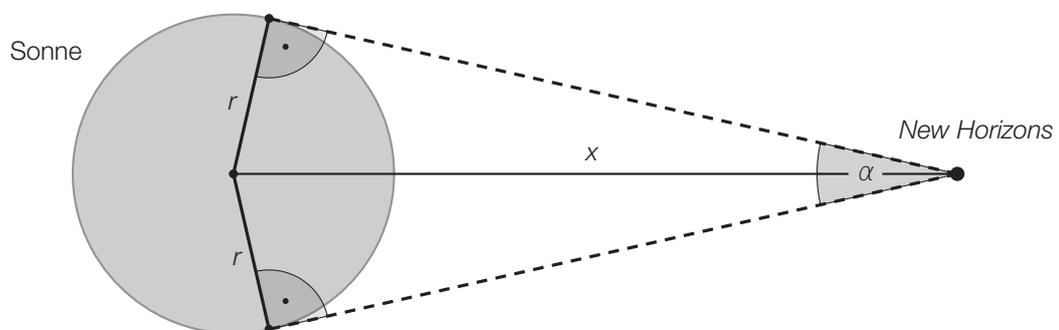
*Das Ergebnis muss nicht in Gleitkommadarstellung angegeben werden.*

b1) *New Horizons* benötigt etwa 6 Jahre, um den gesamten Kuipergürtel zu durchfliegen.  
Toleranzbereich: [5,5 Jahre; 6,5 Jahre]

b2)



c1)



c2)  $\alpha = 2 \cdot \arcsin\left(\frac{r}{x}\right)$

## Lösungsschlüssel

- a1) 1 × B: für das richtige Berechnen der Länge des zurückgelegten Weges
- b1) 1 × C: für das richtige Ablesen der Zeit (Toleranzbereich: [5,5 Jahre; 6,5 Jahre])
- b2) 1 × A: für das richtige Einzeichnen
- c1) 1 × A1: für das richtige Einzeichnen des Sehwinkels  $\alpha$
- c2) 1 × A2: für das richtige Erstellen der Formel zur Berechnung des Sehwinkels  $\alpha$