10. Exponentieel verband

# Exponentieel verband in een tabel

Als een hoeveelheid iedere tijdseenheid met hetzelfde getal wordt vermenigvuldigd, spreek je van een **exponentieel verband**.  
Een exponentieel verband kun je weergeven in een tabel.

In de tabel is een exponentiële groei van een hoeveelheidhoeveelheid in de tijdtijd weergegeven.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | tijdtijd (uur) | 0 | 1 | 2 | 3 | | hoeveelheidhoeveelheid | 100 | 110 | 121 | 133,1 | | | | |
|  | https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/2594b48ca45d6e55d2d7fdba5ee30274ecc4d754.png | https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/2594b48ca45d6e55d2d7fdba5ee30274ecc4d754.pnghttps://maken.wikiwijs.nl/userfiles/2594b48ca45d6e55d2d7fdba5ee30274ecc4d754.png |  |

De hoeveelheid wordt ieder uur met hetzelfde getal vermenigvuldigd.  
Het getal waarmee vermenigvuldigd wordt noem je de **groeifactor**.

Soms heb je te maken met een **exponentiële afname**  
De 'groeifactor' is dan kleiner dan 1.

In de tabel is een exponentiële groei van een hoeveelheid in de tijdtijd weergegeven.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | tijdtijd (uur) | 0 | 1 | 2 | 3 | | hoeveelheidhoeveelheid | 100 | 90 | 81 | 72,9 | | | | |
|  |  | https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/9e04582c6a3dce9eb6f2a0071fb1a8b5311d8a7b.png https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/9e04582c6a3dce9eb6f2a0071fb1a8b5311d8a7b.png | https://maken.wikiwijs.nl/userfiles/9e04582c6a3dce9eb6f2a0071fb1a8b5311d8a7b.png |

De groeifactor is kleiner dan 11. De hoeveelheid wordt ieder uur kleiner.  
Er is sprake van een **exponentiële afname**.

# Exponentieel verband in een grafiek

Een exponentieel verband kun je weergeven in een grafiek.

Hieronder zie je de grafiek van het aantal bacteriën dat ieder uur verdubbelt.

De formule die hierbij hoort,

**Aantal bacteriën = 6 x 2 tijd**



**Voorbeeld**  
De tabel hoort bij een exponentiële toename.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| tijdtijd (uur) | 0 | 1 | 2 | 3 |
| hoeveelheidhoeveelheid | 100 | 110 | 121 | 133,1 |

Je ziet in de grafiek dat de toename steeds groter wordt.  
De grafiek wordt steeds steiler.

# Procenten en groeifactor

Als een hoeveelheid jaarlijks met een vast percentage toeneemt of afneemt, is er sprake van exponentiële groei.

**Voorbeelden**

Een bedrag neemt jaarlijks met 10% toe.  
100% + 10%  = 110% . De groeifactor is 1,1.

Een bedrag neemt jaarlijks met 20% af.  
100% − 20% = 80%. De groeifactor is 0,8.

Een bedrag groeit jaarlijks met een groeifactor van 1,04.  
1,04 = 104% = 100% + 4%. Het bedrag groeit jaarlijks met 4%.

Een bedrag slinkt jaarlijks met een groeifactor van 0,92.  
0,92 = 92% = 100% − 8%. Het bedrag slinkt jaarlijks met 8%.

# Formule exponentieel verband

Een exponetieelverband kun je ook weergeven in een formule.  
De algemene vorm van een formule voor een exponentieel verband tussen de hoeveelheid h en de tijd t is:

**hoeveelheid = beginhoeveelheid x groeifactortijd**

**Voorbeeld**

In een visvijver zaten op 11 januari 2010 ongeveer 10000 vissen.  
Het aantal vissen groeit jaarlijks met 5%.

Formule: a = 10000 x 1,05t

a is het aantal vissen en t is het aantal jaren ná 11 januari 2010.

Hoeveel vissen zitten er op 11 januari 2015 in de vijver?

t = 5 geeft 10000 × 1,055 ≈ 1 2763 vissen