Die Geometrie der Ellipse

Die allgemeine Form einer Ellipse ist in Abbildung 1 dargestellt.



Abbildung 1 : Die allgemeine Form einer Ellipse
Quelle: ‘Ellipse parameters’ von ‘Antonsusi’ [CC BY 3.0] via https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ellipse\_parameters.svg

Hierbei gilt folgende Legende:

$F\_{1}$ und $F\_{2}$ Brennpunkte der Ellipse. In einem dieser beiden Brennpunkte steht die Sonne.

$P$ allgemeiner Punkt auf der Ellipse. Auf der Ellipsenbahn bewegt sich der betrachtete Planet.

*M* Mittelpunkt der Ellipse

$a=\overbar{MS\_{1}}$ große Halbachse der Ellipse

$b=\overbar{MS\_{3}}$ kleine Halbachse der Ellipse

$e=\overbar{MF\_{1}}=\overbar{MF\_{2}}$ lineare Exzentrizität der Ellipse

$ε=\frac{b}{a}$ numerische Exzentrizität der Ellipse

**Zusammenhang Kreis Ellipse**

Genauso wie ein Kreis ein spezielles Rechteck ist, ist ein Kreis eine spezielle Ellipse.

Für einen Kreis gilt:

$a=b=r$ Große und kleine Halbachse sind also gleich groß und heißen Radius.

$M=F\_{1}=F\_{2}$ Die beiden Brennpunkte fallen im Mittelpunkt zusammen.

$e=0$ Die lineare Exzentrizität wird 0.

$ε=1$ Die numerische Exzentrizität wird 1.

**Gärtnerkonstruktion**

Laut Definition haben alle Punkte P auf der Ellipse die gleiche Abstandssumme, was die Abstände zu den beiden Brennpunkten betrifft: $\overbar{P\_{1}F\_{1}}+\overbar{P\_{1}F\_{2}}=\overbar{P\_{2}F\_{1}}+\overbar{P\_{2}F\_{2}}$.

Dies gilt insbesondere auch für den Punkt $S\_{1}$, was erklärt, weshalb diese Summe den Wert $2a$ annimmt.

Betrachtet man schließlich den Punkt $S\_{3}$, so sieht man, dass gilt:
$\overbar{F\_{1}S\_{3}}=\overbar{F\_{2}S\_{3}}=a$, denn die Abstandssumme beträgt ja $2a$.

Abbildung 2 zeigt, wie man mit Hilfe dieser Gärtnerkonstruktion eine Ellipse konstruieren kann. Dabei ist es wichtig, dass der Faden (dessen Länge der oben erwähnten Abstandssumme $2aentspricht)$ stets gut gespannt bleibt.



Abbildung2 : Die Gärtnerkonstruktion einer Ellipse
Quelle: ‘Drawing an ellipse (pin and string)’ von ‘dino (talk)’ [ CC BY-SA 3.0] via https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drawing\_an\_ellipse\_(pin\_and\_string).jpg