## Fläche zwischen 2 Graphen (Kurven)

So eine Fläche berechnet man mit der **Differenzenformel A=∫f(x)-g(x)**

h(x)=f(x)-g(x)  ist eine normale Funktion,die dann nur noch normal integriert werden muß.

f(x)=obere Begrenzung der Fläche A
g(x)=untere Begrenzung der Fläche A

### Besonderheiten

1) vertauscht man f(x) und g(x),dann hat das Ergebnis für die Fläche A ein **negatives Vorzeichen**
   Der Zahlenwert für die Fläche A bleibt dabei gleich.
2) wegen **-g(x)-**negatives Vorzeichen darf man über **Nullstellen** hinweg integrieren,weil Flächen unterhalb der x-Achse dadurch ein **positives** Vorzeichen bekommen,und somit zur Gesamtfläche addiert werden.
3) wenn sich **f(x) und g(x)** im Integrationsbereich-**xo=**obere Grenze,**xu=**untere Grenze-abwechseln, dann führt dies zu einem falschen Ergebnis.
   Man muß dann die Gesamtfläche aufteilen (mehrer Einzelflächen),wo sich die obere ,Begrenzung f(x) und die untere Begrenzung g(x) nicht abwechseln.
   Das ist oft der Fall bei einer **kubischen Funktion y=f(x)=a3*x³+a2*x²+a1*x+ao** und einer **Geraden y=f(x)=m*x+b**

### Vorgehensweise

1) immer eine Zeichnung machen,damit man den Kurvenverlauf von **f(x) und g(x)** sieht,am besten mit einem **GTR** (Graphiktaschenrechner).
2) die Integrationsgrenzen bestimmen **xo=**obere Grenze  und **xu=**untere Grenze.
   Meistens sind das die **Schnittstellen** von f(x) und g(x).
   ergibt **f(x)=g(x)   0=g(x)-f(x)**
3) integrieren **A=∫f(x)-g(x)=∫h(x)**
4) Fläche zwischen den beiden Graphen  **A=obere Grenze minus untere Grenze**  mit xo und xu
   Die **Intergationskonstante c** hebt sich dabei auf **+C-C=0**

### Beispielrechnung

Bei schweren Aufgaben ist die Fläche zwischen 2 Graphen gegeben und man soll berechnen,wo die Fläche diesen Wert hat.

gegeben:f(x)=a*x²  mit a>0 und g(x)=x   Die Fläche A=2/3 FE (Flächeneinheiten)
gesucht :a
Lösung: f(x)=a*x² mit a>0 ist eine Parabel,wo der Scheitelpunkt (Minimum) bei P(0/0) liegt
g(x)=x ist eine Gerade,die durch den Ursprung P(0/0) geht.

1) Schnittstellen berechnen

f(x)=g(x)   0=g(x)-f(x)=x-(a*x²)=x-a*x² hat die **gemischtquadratische Form 0=x²+p*x**

Nullstellen bei x1=0 und x2=-p   mit 0=-a*x²+1*x  ergibt 0=x²-1/a*x    x2=-(-1/a)=1/a

**xo=1/a  obere Integrationsgrenze**  und **xu=0  untere Integrationsgrenzen**
Aus der Zeichnung sehen wir,dass g(x)=x die obere Begrenzung ist

$A=\int f(x)-g(x)=\int x-(a*x^2)=\int x-a*x^2=\int -a*x^2+x=-a*\int x^2*dx+1*\int x*dx=-a/3*x^3+1/2*x^2+c$

**$A(x)=-a/3*x^3+1/2*x^2+c$**

**A=obere Grenze minus untere Grenze** mit A=2/3 FE

$2/3=(-a/3*1/a^3+1/2*1/a^2)-(-a/3*0^3+1/2*0^2)=-1/3*1/a^2+1/2*1/a^2=-2/6*1/a^2+3/6*1/a^2=1/6*1/a^2$

$2/3*a^2=1/6$ ergibt $a^2=1/6*3/2=3/12=1/4$

**a=+/-Wurzel(1/4)=+/-1/2 mit a>0**

**a=1/2**

gesuchte Funktion **$f(x)=1/2*x^2$** Schnittstellen bei **xo=2 und xu=0**

Eine Proberechnung ergibt dann die Fläche zwischen den beiden Graphen

**A=2/3 FE** (Flächeneinheiten)