**Berechnung der Auflagerkräfte**

|  |
| --- |
|  |

Abbildung 1. Vorzeichen Konvention für die einwirkenden Kräfte und die Winkelangaben.

Die Berechnung der Auflagerkräfte erfolgt von links nach rechts. Das Linke Trägerende bildet den Ursprung eines rechtwinkligen Koordinatensystems.

Das Linke Auflager wird im Folgenden mit *A* und das Rechte Auflager mit *B* bezeichnet.

Die Auflagerkraft FB folgt aus der Lösung der Gleichung 1. Sie ist abgleitet aus den drei bekannten Gleichgewichtsbedingungen am zweidimensionalen, statisch bestimmten System, wonach die Summe aller Kräfte und Momente null sein muss:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Gleichung 1: Momentengleichung zur Berechnung der Auflagerkraft am rechten Auflager. |

Die Auflagerkraft am rechten Auflager FA folgt aus der folgenden Gleichung, wenn FB schon bekannt ist:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Gleichung . Summe der Vertikalkräfte am Gesamtsystem auf null gesetzt. Bestimmung der Auflagerkraft am rechten Auflager. |

Nicht lotrecht wirkende Lasten werden über die bekannten Winkelfunktionen in einen Vertikalen und einen horizontal wirkenden Anteil zerlegt.

**Streckenlasten.**

Unterstützt wird die Berechnung beliebig verteilter Streckenlasten, bei denen die Änderung der Last konstant ist. Parabelförmige Lasten werden derzeit nicht unterstützt.

|  |
| --- |
| S  b  a  FR  xs  l |

Abbildung 2, Bezeichnungsschema der Streckenlasten

Die Resultierende gesamtlast entsprecht der Fläche des Trapezes:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Gleichung 3, resultierende Last einer Trapez, Dreiecks oder gleichförmiger Streckenlast. |

Gleichung 3 folgt aus der Integration der Funktion für die jeweilig wirkende Einzellast *q(x).*

|  |  |
| --- | --- |
| *Einzellast an einer beliebigen Stelle x innerhalb der Streckenlast:*  *Durch Integration erhalten wir die Resultierende Gesamtlast FR* | Herleitung,  Gleichung 3 |

Der Schwerpunkts Abstand, relativ zum links gelegenen Anfang der Streckenlast, ergibt sich aus:

|  |  |
| --- | --- |
|  | Gleichung , Lage der resultierenden Last einer Trapez, Dreiecks oder gleichförmiger Streckenlast |

Die Gleichung 3 und die Gleichung 4 kann für beliebige Flächen angewandt werden:

* Trapezfläche : a>b oder a<b
* Dreiecksfläche: a=0; b>0 oder b=0; a>0
* Rechteck-/ Quadratische Fläche: a=b=l oder a=b mit l ≠ l

Der Schwerpunkts Abstand und die Resultierende Kraft werde zur Berechnung der Auflagerkräfte benötigt. Die Resultierende Kraft *FR*wird dabei ersatzweise als Einzellast angesetzt. Ihr Abstand vom linken Auflager des Trägers ergibt sich aus der Koordinate *x*, an dem die Streckenlast relativ zum linken Auflager des Trägers beginnt plus dem Schwerpunkts Abstand *xs*.

Gleichung 4 folgt aus einem Sonderfall für:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *Herleitung Gleichung 4* |

*Quelle: http://wandinger.userweb.mwn.de/Formelsammlungen/schwerpunkt.pdf*

Dabei wurde d=b2 gesetzt und das Koordinatensystem um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn gedreht und somit *xs=ys* (Die entsprechende Darstellung findet sich in Abbildung 2, Bezeichnungsschema der Streckenlasten. Dort wurde *b2* durch a und *b1* durch b ersetzt).

**Rechenbeispiel**

|  |
| --- |
|  |

Abbildung , Berechnungsbeispiel

Wenn es sich wie hier um eine gleichförmige Streckenlast handelt, dann wird die Berechnung der Resultierenden Kraft in den Lösungstermen für das linke und das rechte Auflager dargestellt. Die Lösung ist trivial: *Länge der Kraft mal q*. Für alle anderen Formen der gleichförmigen Streckenlasten wird die Berechnung (noch) nicht im Lösungsterm ausgegeben. Dort steht dann lediglich das Ergebnis, die resultierende Kraft.