

Thema

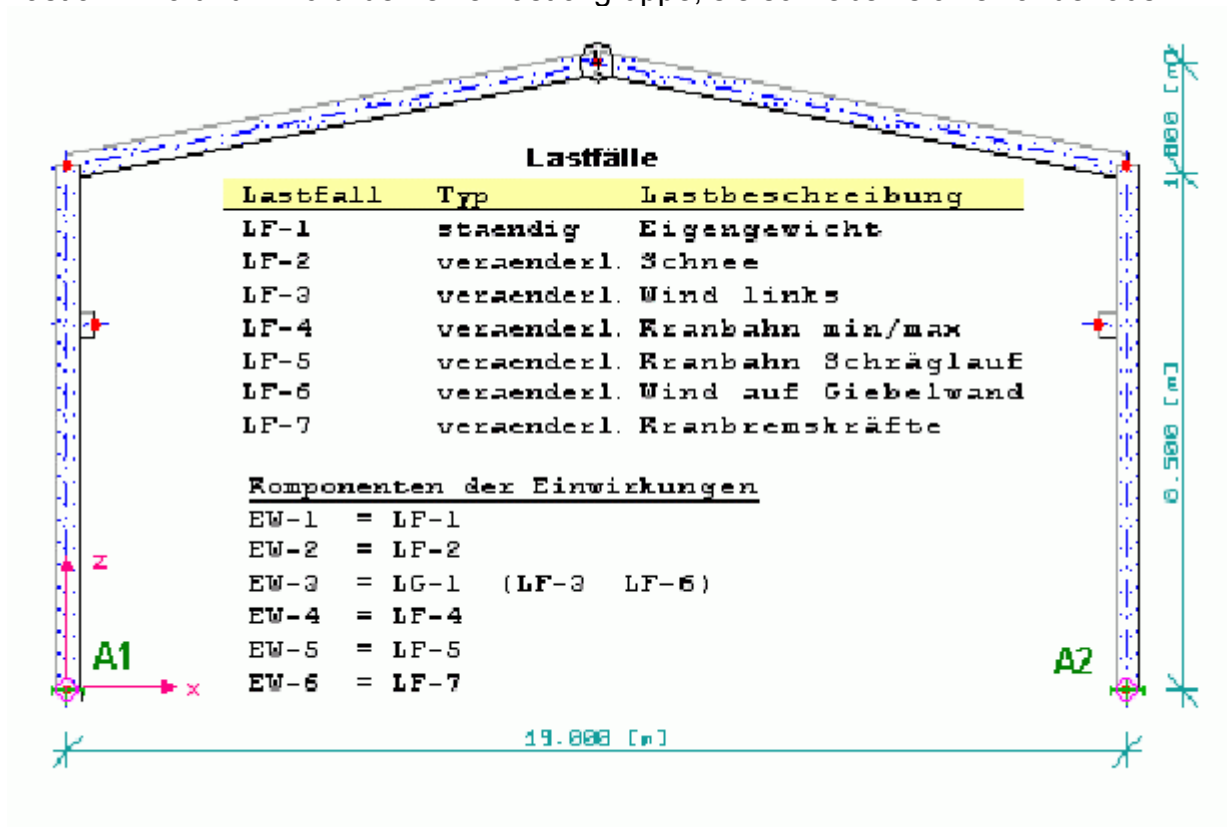
Die Berechnung und Ausgabe der Auflagergrößen in EuroSta ist je nach Berechnungsgang (Theorie I./II. Ordnung), Formulierung der Überlagerungsregeln (MIN/MAX) und der Lastfallkombinationsmatrix (linear/nichtlinear) unterschiedlich vorzunehmen und auszuwerten.

Grundsätzlich werden die Auflagergrößen als **charakteristische Werte mit $\gamma_F = 1.0$** ermittelt, auch bei Berechnung nach Theorie II. Ordnung, damit sie in der Fundament-Berechnung für das globale Sicherheitskonzept korrekt verfügbar sind.

Anhand des Beispiels R_KRAN der 2D-Beispielsammlung wird dargestellt, wie die Auflagergrößen ermittelt und überlagert werden. Eine Handnachrechnung dient der Kontrolle und Bestätigung der Resultate.

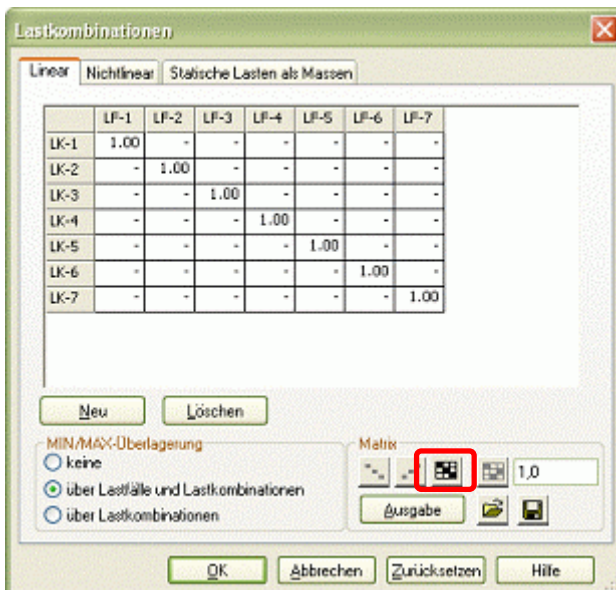
System und Belastungsfälle

Lastfall LF-1 ist ein ständiger Lastfall, LF-2, LF-4, LF-5 und LF-7 sind frei kombinierbar. Lastfall LF-3 und LF-6 bilden eine Lastfallgruppe, sie schließen sich einander aus.



Berechnung nach Theorie I. Ordnung

Eingabedialog und Lastfallweise



Lastfallweise Ausgabe der Auflagerreaktionen

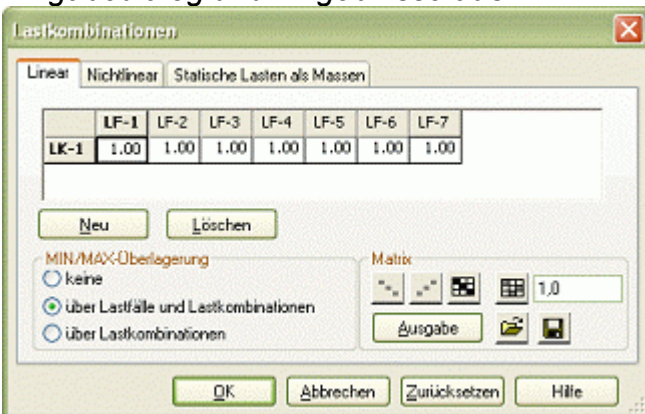
Hinweis: Die Auflagergrößen sind charakteristische Werte aus Normlasten.

| Lagerung | x | y | s | Lk = Lf | | | Az |
|----------|------|-----|-----|---------|-------|-----|-------|
| | | | | Lk | Ax | Ay | |
| A1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1 | 9.9 | 0.0 | 76.9 |
| | | | | 2 | 12.1 | 0.0 | 44.5 |
| | | | | 3 | -20.9 | 0.0 | -30.5 |
| | | | | 4 | 7.6 | 0.0 | 69.9 |
| | | | | 5 | 13.6 | 0.0 | -0.0 |
| | | | | 6 | 2.6 | 0.0 | 74.6 |
| | | | | 7 | 3.6 | 0.0 | 10.7 |
| A2 | 19.0 | 0.0 | 0.0 | 1 | -10.2 | 0.0 | 23.9 |
| | | | | 2 | -12.3 | 0.0 | 44.6 |
| | | | | 3 | 12.5 | 0.0 | -26.5 |
| | | | | 4 | -8.4 | 0.0 | 240.4 |
| | | | | 5 | -13.6 | 0.0 | 0.0 |
| | | | | 6 | -2.9 | 0.0 | 74.6 |
| | | | | 7 | -3.7 | 0.0 | 10.7 |

Ergebnisse:

Zunächst ist die lineare Lastkombinationsmatrix zu erweitern, d.h. man erstellt mit „neuen“ Zeilen eine quadratische Einheitsmatrix, um die Auflagergrößen Lastfallweise zu bekommen. Dazu kann man den markierten Schalter nutzen.

Eingabedialog und Ergebnisse aus MIN/MAX-Überlagerung:



Auflagerreaktionen aus MIN / MAX - Überlagerung

| Lagerung | min Ax | | min Ay | | min Az | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | max Ax | max Ay | max Ax | max Ay | max Ax | max Az |
| A1 | -11.0 | 0.0 | 46.5 | | | |
| | 49.4 | 0.0 | 276.6 | | | |
| A2 | -51.1 | 0.0 | -2.6 | | | |
| | 2.3 | 0.0 | 394.5 | | | |

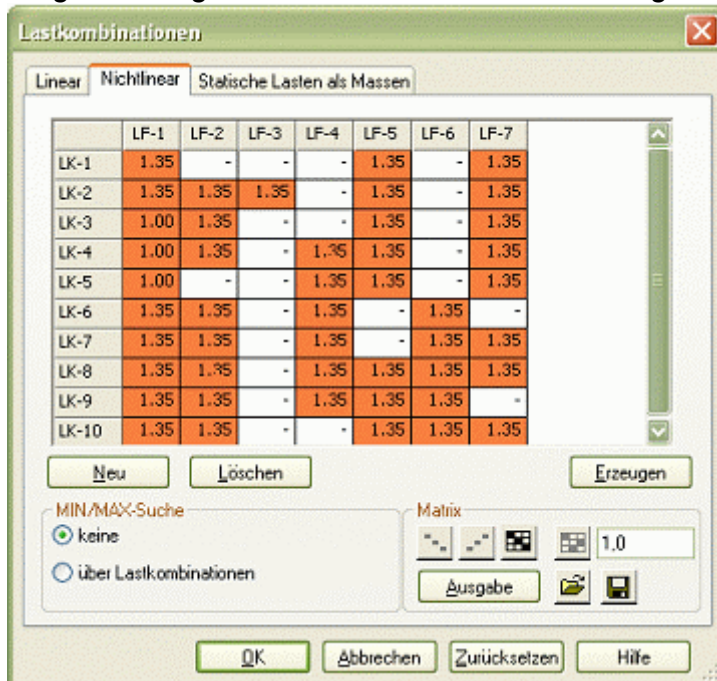
Handrechnung zur Kontrolle:

| Auflager | Komponente | Lf 1 (ständig) | Lf 2 | Lf 3 (zu LG1) | Lf 4 | Lf 5 | Lf 6 (zu LG1) | Lf 7 | Resultat |
|----------|------------|----------------|-------|---------------|--------|--------|---------------|-------|----------|
| A1 | Max Ax | + 9,9 | +12.1 | | + 7.6 | + 13.6 | + 2.6 | + 3.6 | + 49.4 |
| | Min Ax | + 9,9 | | - 20.9 | | | | | - 11.0 |
| | Max Az | +76.9 | +44.5 | | +69.9 | 0.0 | +74.6 | +10.7 | +276.6 |
| | Min Az | +76.9 | | -30.5 | | | | | +46.4 |
| A2 | Max Ax | -10.2 | | +12.5 | | | | | + 2.3 |
| | Min Ax | -10.2 | -12.3 | | -8.4 | -13.6 | -2.9 | -3.7 | -51.1 |
| | Max Az | +23.9 | +44.6 | | +240.4 | 0.0 | +74.8 | +10.7 | +394.5 |
| | Min Az | +23.9 | | -26.5 | | | | | -2.6 |

Berechnung nach Theorie II. Ordnung

Die Belegung der nichtlinearen Lastkombinationsmatrix wird für die Berechnung der Auflagergrößen intern modifiziert, alle $\gamma_F > 0.0$ werden auf $\gamma_F = 1.0$ normiert. **(markierte Stellen)**

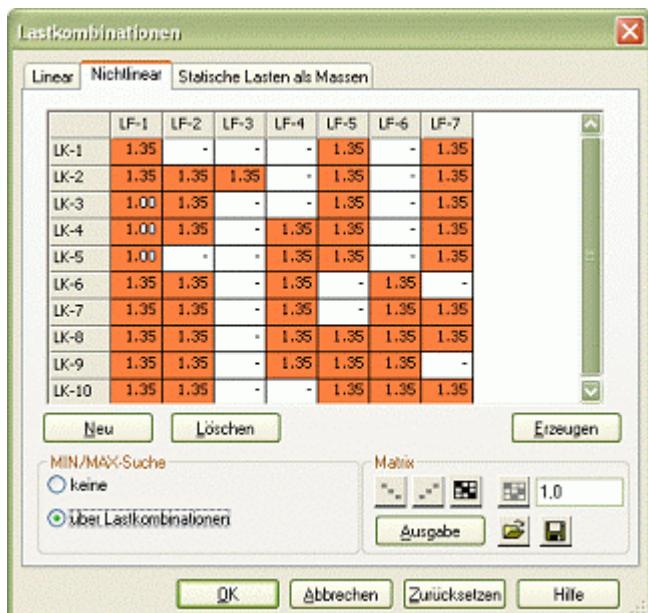
Eingabedialog und Lastkombinationsweise Ergebnisse (keine MIN/MAX-Überlagerung):



Auflagergrößen je Lastkombination

| Lagerung | Lk | Ax | Ay | Az [kN] |
|----------|----|-------|-----|------------|
| A1 | 1 | 27.0 | 0.0 | 87.6 |
| | 2 | 18.2 | 0.0 | 101.5 |
| | 3 | 39.1 | 0.0 | 132.1 |
| | 4 | 46.4 | 0.0 | 202.2 |
| | 5 | 34.5 | 0.0 | 157.8 |
| | 6 | 31.9 | 0.0 | 266.3 |
| | 7 | 35.5 | 0.0 | 277.0 |
| | 8 | 48.8 | 0.0 | 276.9 |
| | 9 | 45.3 | 0.0 | 266.2 |
| | 10 | 41.5 | 0.0 | 206.6 |
| A2 | 1 | -27.4 | 0.0 | 34.6 |
| | 2 | -27.3 | 0.0 | 52.8 |
| | 3 | -39.7 | 0.0 | 79.3 |
| | 4 | -47.8 | 0.0 | 319.5 |
| | 5 | -35.7 | 0.0 | 274.8 |
| | 6 | -33.5 | 0.0 | 383.4 |
| | 7 | -37.2 | 0.0 | 394.2 |
| | 8 | -50.6 | 0.0 | 394.2 |
| | 9 | -46.9 | 0.0 | 383.5 |
| | 10 | -42.4 | 0.0 | 154.1 |

Eingabedialog und Ergebnisse mit MIN/MAX-Überlagerung über die Lastkombinationen:



Auflagergrößen aus MIN/MAX -Überlagerung über Lastkombinationen

| Lagerung | min Ax | min Ay | min Az | max Ax | max Ay | max Az |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| A1 | 18.2 | 0.0 | 87.6 | | | |
| | 48.8 | 0.0 | 277.0 | | | |
| A2 | -50.6 | 0.0 | 34.6 | | | |
| | -27.3 | 0.0 | 394.2 | | | |

Durch Umverteilungen ergeben sich geringfügige Abweichungen zwischen den Berechnungen der Auflagergrößen nach Theorie I. und II. Ordnung, die aber für die Fundamente i.a. nicht bemessungsrelevant sind.

Für abweichende Faktoren sollte eine spezielle Kombinationsmatrix aufgestellt werden, mit deren Hilfe die Auflagergrößen mit der grafischen Ausgabe berechnet werden können.