

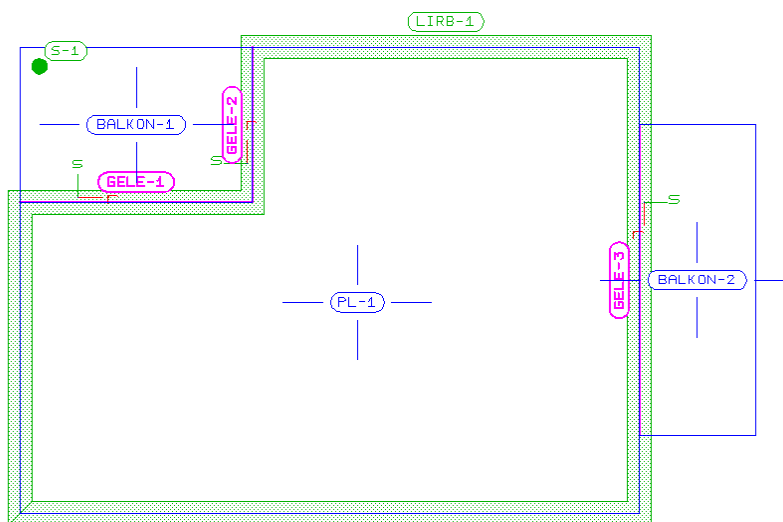
## Thema

Verschiedene Hersteller bieten zum Anschluss von Balkonen tragende Wärmedämmelemente (z.B. SCHÖCK Isokorb, HALFEN-Iso-Element HIT) zur thermischen Trennung von Betonbauteilen vom Gebäude an. Zur Dimensionierung der Wärmedämmelemente werden vor allem die maßgebenden zu übertragenden Schnittgrößen (Moment, Querkraft und evtl. Horizontalkraft) auf *Bemessungsniveau* benötigt, welche dem Tragwiderstands eines Wärmedämmelements gegenüberzustellen sind. Der Tragwiderstand des Wärmedämmelements ist der Produktbeschreibung des Herstellers zu entnehmen.

Seit ING+-Version 2008 ist nun eine kompakte Ausgabe dieser Bemessungsschnittgrößen zur Dimensionierung eines Wärmedämmelements möglich. Da hierzu elastische Flächengelenke verwendet werden, muss das Zusatzmodul M522 „Einseitige Flächengelenke“ lizenziert sein.

Wie diese Ausgabe mit MicroFe erstellt wird und was dabei zu beachten ist, soll mit diesem Datenblatt anhand eines Beispiels erläutert werden.


## Beispiel



Zwei Balkone (BALKON-1, BALKON-2) sollen mittels Wärmedämmelementen an die Deckenplatte PL-1 angeschlossen werden.

Während für BALKON-1 ein gelenkiger Anschluss vorgesehen ist, erfolgt der Anschluss des ausragenden Balkons BALKON-2 biegesteif.

## Eingabe

Damit die im Wärmedämmelement zu übertragenden Schnittgrößen ermittelt werden können, ist in MicroFe an die betreffenden Stellen ein Flächengelenk  zu setzen (in diesem Beispiel GELE-1 bis GELE-3).

Die anzuschließenden Balkonplatten sollten als separate Plattenpositionen in MicroFe definiert werden.

**Wichtig:** Damit im Gelenk die Schnittgrößen des anzuschließenden Balkons und nicht die der Deckenplatte ausgewertet werden, muss die s-Achse des lokalen Koordinatensystems der Gelenkposition in Richtung des Balkons zeigen.

Um dies besser kontrollieren zu können, besteht die Möglichkeit, die lokalen Koordinatensysteme der übrigen Positionen auszublenden. Hierzu ist im Fenster „Sichtbarkeit“ in der Karteikarte „lokale Koordinatensysteme“ die Option „lokale Koordinatensysteme bei ausgewählten Positionen zeigen“ zu wählen und dort nur „Gelenke“ zu aktivieren.

Sollte die s-Achse in Richtung der Deckenplatte zeigen, kann mit der Funktion „Positionen / Flächengelenk / Seite“ durch Anklicken der Flächengelenkposition deren Ausrichtung umgekehrt werden.

Beim Setzen einer Flächengelenkposition stehen verschiedene Vorlagen für unterschiedliche Anschlusssituationen zur Verfügung. Während die Standardvorlagen „Std\_Gelenk\_xxx“ zum Setzen reiner Gelenke dienen (z.B. „Std\_Gelenk\_M“ für reines Momentengelenk), so sollten bei Flächengelenkpositionen, die wie in diesem Beispiel als Auswertungsstelle für Wärmedämmelemente dienen, die Standardvorlagen „Std\_Anschluss\_xxx“ verwendet werden. Hier existieren verschiedene Vorlagen für Gelenke, die unterschiedliche Kombinationen aus Moment, Querkraft und (bei 3D-Modellen) Horizontalkraft übertragen können. Die Vorlage „Std\_Anschluss\_M-V“ beispielsweise erzeugt ein Gelenk, welches Momente und Querkräfte übertragen kann.

Als Federsteifigkeit sind die Vorschlagswerte des SCHÖCK Isokorbs eingetragen. Diese sind nachträglich editierbar.

Wärmedämmelemente, die nur positive oder nur negative Schnittkräfte übertragen, können mit einseitig wirkenden Flächengelenkpositionen modelliert werden.

In diesem Beispiel wurde zum Setzen der Gelenke GELE-1 und GELE-2 die Vorlage „Std\_Anschluss\_V“ und für GELE-3 die Vorlage „Std\_Anschluss\_M-V“ verwendet.

Da die maßgebenden zu übertragenden Schnittgrößen auf Bemessungsniveau ermittelt werden, sind vor der Ergebnisauswertung die bei einer Bemessung üblichen Vorarbeiten zu leisten (Einwirkungsdefinition und -typisierung bei automatischer Kombinatorik oder manuelle Einwirkungs- oder Lastfallkombinationsdefinition).

## Ergebnisse

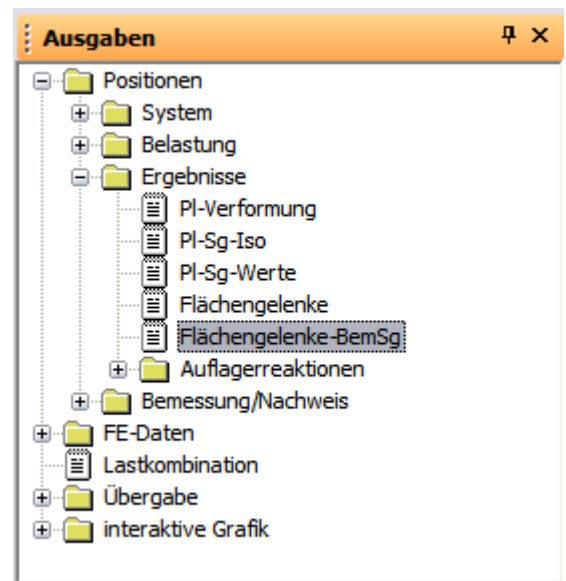
Im Ergebnismodus steht im Fenster „Ausgaben“ die Ausgabe „Flächengelenke-BemSg“ zur Verfügung.

Fügt man diese Ausgabe einer Ausgabenzusammenstellung hinzu, kann man in den Eigenschaften im Kontextmenü zu dieser Ausgabe einstellen, ob die Ausgabe in einer kurzen oder langen Form mit oder ohne Positionsplan erzeugt werden soll.

Nachfolgend ist die Ausgabe für GELE-1 (mit Positionsplan) und für GELE-3 (ohne Positionsplan) zu sehen.

Zu Beginn der Ausgabe sind dort jeweils die Koordinaten der Flächengelenkposition und deren Länge aufgeführt. Danach erscheinen die minimale Betongüte und die minimale Plattendicke aller angrenzenden Plattenpositionen, welche zur Bestimmung des korrekten Typs des Wärmedämmelements notwendig ist.

Die Gelenkkraftauswertung erfolgt nach zwei unterschiedlichen Verfahren:



### Gelenkauswertung knotenbezogen

Die Ermittlung der maßgebenden Bemessungsschnittgrößen durch Überlagerung der Lastfälle gemäß der gewählten Kombinatorikvorschriften erfolgt getrennt für jeden FE-Knoten der Gelenkposition. Die Ergebnisse werden in einem Diagramm grafisch dargestellt und die lokalen Extremwerte werden beschriftet.

Diese Auswertung liefert den genauen Verlauf der maßgebenden Schnittgrößen an jeder Stelle der Gelenkposition und steht nur bei langer Ausgabeform zur Verfügung.

### Gelenkauswertung aus Lastfallresultierenden

Vor der Auswertung wird der Schnittgrößenverlauf jedes Lastfalls entlang der Gelenkposition in eine Trapezform überführt, so dass deren Resultierende und deren Angriffspunkt der Resultierenden denen des ursprünglichen Schnittgrößenverlaufs entsprechen. Im Anschluss erfolgt die Ermittlung der maßgebenden Bemessungsschnittgrößen nur noch an Anfang, Mitte und Ende der Gelenkposition durch Überlagerung der Trapezverlauf-Schnittgrößen jedes Lastfalls an diesen drei Auswertungsstellen.

Durch die Reduzierung der Auswertungsstellen auf drei ausgewiesene Punkte kann die Auswertung in einer kompakten Tabelle übersichtlich dargestellt werden. Zudem erfolgt in der Tabelle die Ausgabe der Resultieren-

den der Position (diese entspricht dem Produkt aus dem Wert in Gelenkmittle und der Positionslänge) und dem Angriffspunkt der Resultierenden durch Angabe des Abstands  $e$  von der Gelenkmittle.

Damit dieses Auswertungsverfahren jedoch nicht zu ungenau wird, sollten an jeder Anschlusskante mindestens zwei Flächengelenkpositionen gesetzt werden. Hierauf wurde in diesem Beispiel verzichtet.

