

thinkproject

DESITE BIM

Absturzsicherheit

Benutzerhandbuch

03.02.2022



Inhalt

- 01 EINFÜHRUNG
- 02 VORAUSSETZUNGEN
- 03 BENUTZEROBERFLÄCHE
- 04 OPTIONEN
- 05 BERECHNEN DER ABSTURZSICHERUNG
- 06 IFC-EXPORT DER ABSTURZSICHERUNG
- 07 FORMULAR ANPASSEN

01 Einführung

Auf Baustellen ereignen sich viele schwere Absturzunfälle. Eine systematische Planung, Koordination, Umsetzung und Prüfung der Absturzsicherungsmaßnahmen ist erforderlich.

Aus diesem Grund haben sich Suva, Mensch und Maschine und Thinkproject zusammengetan, um in DESITE ein Formular zu entwickeln, das es ermöglicht, die Absturzsicherungsmaßnahmen zu modellieren. Die Grundlagen dazu wurden im Use Case „Absturzsicherheit“ durch die Suva in Zusammenarbeit mit BuildingSMART Switzerland erarbeitet. Mehr dazu unter www.suva.ch/bim und ucm.buildingsmart.org/use-case-details/1661/de.

Mit Hilfe des Formulars werden Digitale Geländemodelle (DGM bzw. DTM), Decken-elemente und Dachelemente, welche zuvor im IFC-Format importiert werden, ausgewertet. Der 4D-Terminplan, welcher die Bauabschnitte zeitlich abbildet, wird hierbei ebenfalls berücksichtigt. Darauf basierend werden die notwendigen Absturzsicherungen regelbasiert generiert.

Die generierten Absturzsicherungen basieren auf 20 Absturzsicherungstypen, welche die Suva im Use Case „Absturzsicherheit“ zusammengestellt hat und können über folgende Webseite aufgerufen werden: www.suva.ch/bim.

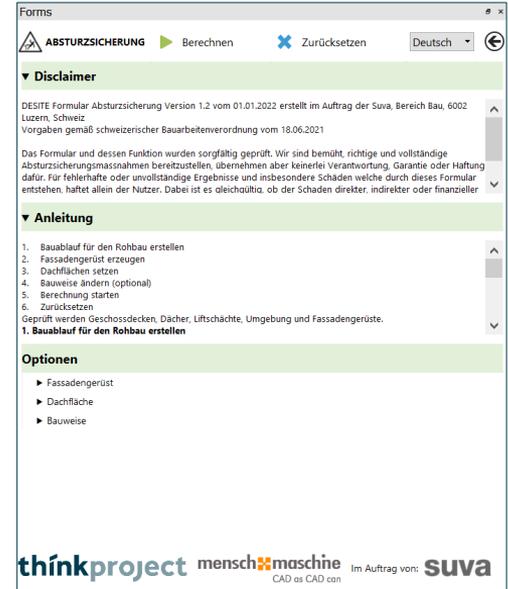


02 Voraussetzungen

Das Formular setzt voraus, dass sowohl die Geometrie als auch ein 4D-Terminplan vorhanden sind. Folgende Grundanforderungen müssen hierbei erfüllt sein:

- Die Geometriedaten müssen im IFC-Format (2x3 oder 4.0) vorliegen
- Die Geometriedaten müssen ausreichend gut modelliert sein, d.h. insbesondere:
 - Objekte müssen eine geschlossene Geometrie aufweisen
 - Vertikale Bauteile müssen exakt (d.h. vertikal) modelliert sein
 - Objekte (z.B. Deckenelemente) müssen einen eindeutigen Identifikator besitzen (z.B. ‚IfcSlab‘). Eine Übersicht über die verwendeten Identifikatoren finden Sie auf Folie 18 unter „07 Formular anpassen | Filter ändern“
- Es muss ein auf die Geometrie abgestimmter Terminplan vorhanden sein, dessen Aktivitäten mit den entsprechenden Objekten der Geometrie verknüpft sind (DESITE-Modul ‚Vorgänge‘).

Hinweis: Voraussetzung für die Nutzung des Formulars ist DESITE BIM in der Version 2.8.2 oder höher!



03 Benutzeroberfläche

In der **Kopfzeile** des Formulars sind folgende Funktionen enthalten:

- Starten der Berechnung
- Zurücksetzen der Berechnung und gewählten Optionen
- Sprache des Formulars wählen
- Link zurück zum Hauptmenü

Unter **Disclaimer** finden Sie rechtliche Hinweise zur Nutzung des Formulars.

Unter **Anleitung** findet sich eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Vorgehensweise bei der Berechnung der Absturzsicherungsmaßnahmen.

Unter **Optionen** lassen sich folgende Einstellungen vornehmen:

- Fassadenfläche erzeugen, Fassadengerüst setzen/anzeigen/löschen sowie Abstand des Fassadengerüsts definieren
- Dachfläche setzen/anzeigen/löschen
- Elementbauweise aktivieren (Prüfung auf Auffangnetze)

The screenshot shows a web application window titled 'Forms' with the following structure:

- Kopfzeile (Header):** Contains the title 'ABSTURZSICHERUNG', a 'Berechnen' button, a 'Zurücksetzen' button, a language dropdown set to 'Deutsch', and a home icon.
- Haftungsausschluss (Disclaimer):** A section with a green header containing legal text: 'DESITE Formular Absturzsicherung Version 1.2 vom 01.01.2022 erstellt im Auftrag der Suva, Bereich Bau, 6002 Luzern, Schweiz. Vorgaben gemäß schweizerischer Bauarbeitenverordnung vom 18.06.2021. Das Formular und dessen Funktion wurden sorgfältig geprüft. Wir sind bemüht, richtige und vollständige Absturzsicherungsmaßnahmen bereitzustellen, übernehmen aber keinerlei Verantwortung, Garantie oder Haftung dafür. Für fehlerhafte oder unvollständige Ergebnisse und insbesondere Schäden welche durch dieses Formular entstehen, haftet allein der Nutzer. Dabei ist es gleichgültig, ob der Schaden direkter, indirekter oder finanzieller.'
- Bedienungsanleitung (Anleitung):** A section with a green header containing a numbered list: '1. Bauablauf für den Rohbau erstellen', '2. Fassadengerüst erzeugen', '3. Dachflächen setzen', '4. Bauweise ändern (optional)', '5. Berechnung starten', '6. Zurücksetzen'. Below the list is the text: 'Geprüft werden Geschosdecken, Dächer, Liftschächte, Umgebung und Fassadengerüste. 1. Bauablauf für den Rohbau erstellen'.
- Berechnungsoptionen (Options):** A section with a green header containing three expandable items: 'Fassadengerüst', 'Dachfläche', and 'Bauweise'.

At the bottom of the window, there is a footer with the logos for 'thinkproject', 'menschmaschine' (with 'maschine' in orange), and 'suva', along with the text 'Im Auftrag von: suva'.

04 Optionen

Fassadengerüst

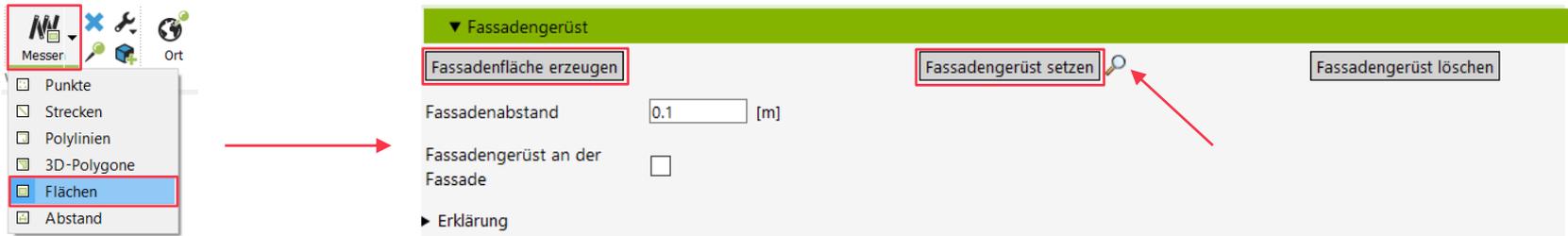
Fassadenfläche erzeugen

Verwenden Sie das Messwerkzeug ‚Flächen‘. Selektieren Sie alle Wände, an denen ein Fassadengerüst platziert werden muss (ab 3 m Absturzhöhe). Es reicht aus, die Wände einer Geschossebene zu selektieren. Die Einstellungen werden für weitere Geschossebenen übernommen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl durch Drücken der Fläche «Fassadenfläche erzeugen». Hierbei werden in der Projektstruktur im Modell ‚Dimensions‘ Objekte (Dreiecke) erzeugt, die für die Berechnung notwendig sind.

Fassadengerüst setzen

Drücken Sie anschließend die Schaltfläche «Fassadengerüst setzen». Über erneute Selektion und Betätigen der Schaltfläche «Fassadengerüst setzen» können jederzeit weitere Flächen hinzugefügt werden.

Selektieren Sie alle gesetzten Flächen in der 3D-Ansicht durch Drücken auf das Lupen-Symbol hinter «Fassadengerüst setzen».



04 Optionen

Fassadengerüst

Fassadengerüst löschen

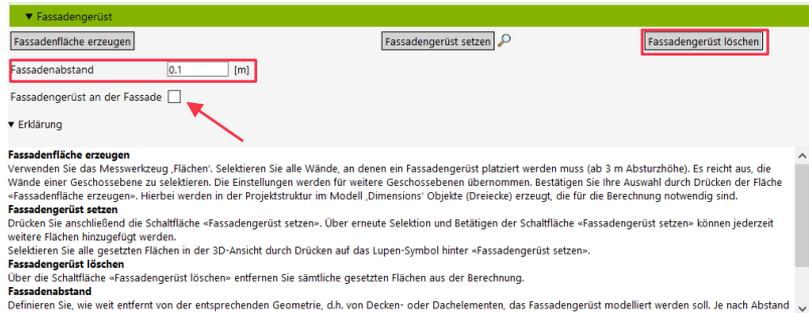
Über die Schaltfläche «Fassadengerüst löschen» entfernen Sie sämtliche gesetzten Flächen aus der Berechnung.

Fassadenabstand

Definieren Sie, wie weit entfernt von der entsprechenden Geometrie, d.h. von Decken- oder Dachelementen, das Fassadengerüst modelliert werden soll. Je nach Abstand werden Konsolen oder Innengeländer vorgesehen. Die Einstellung gilt global und kann nicht pro Fläche gesetzt werden.

Fassadengerüst an der Fassade

Über diese Checkbox wird gesteuert, ob das Fassadengerüst sich an der entsprechenden Geometrie oder an den gesetzten Fassadenflächen orientiert. Ist die Checkbox aktiviert, wird die gesetzte Fläche als Referenzlinie für das Fassadengerüst genommen.



Hinweis

Zur exakten Berechnung des Fassadengerüstes sollte die am weitesten Rausreichende Fläche (Dach, Decke oder Fassade) als Gerüstebene definiert werden.

04 Optionen

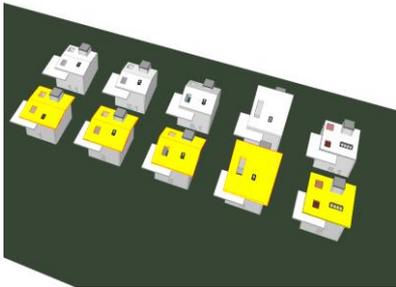
Dachfläche

Dachflächen setzen

Wählen Sie mit dem Selektionswerkzeug alle Dachflächen an. Bestätigen Sie die Selektion durch Drücken der Schaltfläche «Dachflächen setzen» für die Berechnung. In Klammern wird die Anzahl verwendeter Dachflächen angezeigt. Isolieren Sie alle gesetzten Dachflächen in der 3D-Ansicht durch Drücken auf die Zahl in Klammern hinter «Dachflächen setzen».

Dachflächen löschen

Über «Dachflächen löschen» entfernen Sie sämtliche gesetzten Dachflächen aus der Berechnung.



▼ Dachfläche

Dachflächen setzen (0) Dachflächen löschen

▼ Erklärung

Dachflächen setzen
Wählen Sie mit dem Selektionswerkzeug alle Dachflächen an. Bestätigen Sie die Selektion durch Drücken der Schaltfläche «Dachflächen setzen» für die Berechnung. In Klammern wird die Anzahl verwendeter Dachflächen angezeigt. Isolieren Sie alle gesetzten Dachflächen in der 3D-Ansicht durch Drücken auf die Zahl in Klammern hinter «Dachflächen setzen».

Dachflächen löschen
Über «Dachflächen löschen» entfernen Sie sämtliche gesetzten Dachflächen aus der Berechnung.

04 Optionen

Bauweise

Elementbauweise

Aktivieren Sie die Option «Elementbauweise», falls das Bauwerk in Elementbauweise errichtet wird und Auffangnetze benötigt werden.

▼ Bauweise

Elementbauweise

▼ Erklärung

Aktivieren Sie die Option «Elementbauweise», falls das Bauwerk in Elementbauweise errichtet wird und Auffangnetze benötigt werden.

05 Berechnen der Absturzsicherung



Hinter der Funktion «Berechnen» verbirgt sich die Kernfunktion des Skriptes, die Berechnung der Absturzsicherung. Mit der Schaltfläche «Zurücksetzen» können Sie die Berechnungsergebnisse sowie die gewählten Optionen zurücksetzen. Wichtig ist, dass hierbei eine bereits erstellte Geometrie einer vorangegangenen Absturzsicherungsprüfung gelöscht wird.

Im Falle der Berechnung wird vorausgesetzt, dass ein 4D-Terminplan vorhanden ist und mit dem 3D-Modell verknüpft wurde. Bei der Berechnung wird die neu erstellte Geometrie dann automatisch den jeweiligen Aktivitäten im Terminplan zugewiesen, sodass diese bei der 4D-Simulation mit berücksichtigt werden. Ist kein Terminplan oder Verknüpfung vorhanden, kann keine Berechnung durchgeführt werden.

Die Berechnung wird nur durchgeführt, wenn kein Ordner mit dem Namen ‚Absturzsicherungsprüfung‘ in der Projektstruktur vorhanden ist. Bei der Durchführung der Berechnung wird ein Ordner mit diesem Namen erstellt.

Nach Abschluss der Berechnung wird die Geometrie wieder freigegeben, aus diesem Grund werden auch die gespeicherten Dachflächen und Gerüste freigegeben. Falls eine erneute Prüfung gewünscht ist, muss somit die Geometrie erneut gesetzt werden, im Falle des Gerüsts durch drücken des Buttons und im Falle der Dachflächen durch Selektion und drücken des Buttons. Die Modellierungen basieren auf Vorgaben der Suva und können im Bereich Dokumenten eingesehen werden. Die generierten Absturzsicherungen basieren auf 20 Absturzsicherungstypen, welche die Suva im Use Case „Absturzsicherheit“ zusammengestellt hat.

05 Berechnen der Absturzsicherung

Bei der Berechnung werden immer die gängigsten Absturzsicherungstypen modelliert. Zudem werden alle Typen, die für die Absturzsicherung auch möglich wären, als Datenblatt mit dem generierten Objekt verknüpft. Das heißt für die einzelnen Typen am Beispiel der Deckenberechnung Folgendes:

Seitenschutz:

- Modelliert wird Absturzsicherungstyp 01
- Verknüpft werden die Datenblätter zu Typen 01, 02, 03 und abhängig von der Prüfung 17, 19, 20.

Seitenschutz für Liftschacht:

- Modelliert wird Absturzsicherungstyp 04
- Verknüpft wird das Datenblatt zu Typ 04

Fassadengerüst

- Modelliert wird Absturzsicherungstyp 06
- Verknüpft werden die Datenblätter zu Typen 06, 07 und 08

Liftschachtgerüst:

- Modelliert wird Absturzsicherungstyp 18
- Verknüpft wird das Datenblatt zu Typ 18

Abdeckung:

- Modelliert wird Absturzsicherungstyp 17
- Verknüpft werden die Datenblätter zu Typen 17, 01, 02, 03, 19, 20

Auffangnetz:

- Modelliert wird Absturzsicherungstyp 19
- Verknüpft werden die Datenblätter zu Typen 19 und 20

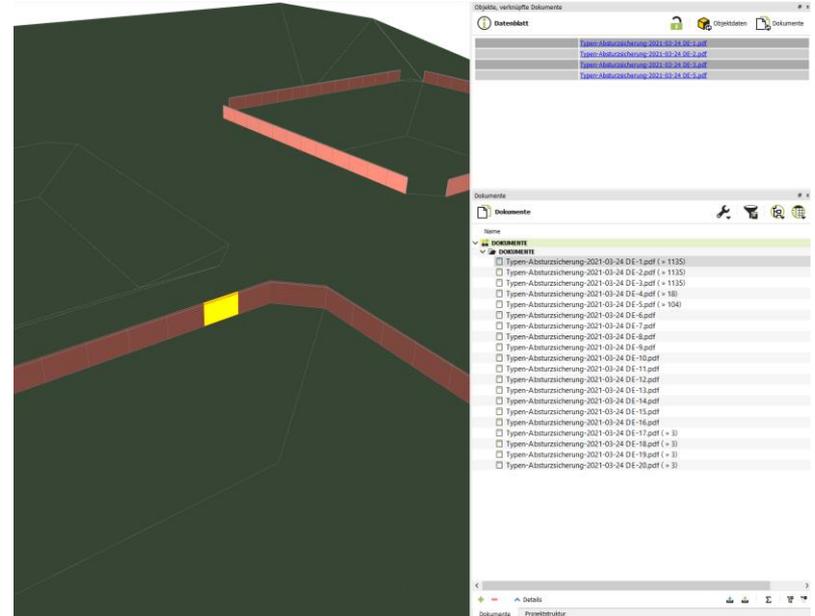
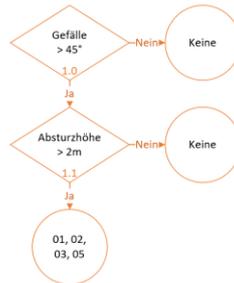
05 Berechnen der Absturzsicherung

Digitales Geländemodell (DGM)

Wenn ein oder mehrere digitale Geländemodelle (DGM) vorhanden sind, so werden diese als erstes überprüft.

Hierbei wird zunächst geschaut, ob das Gefälle größer als 45° ist; anschließend wird die Absturzhöhe auf $> 2\text{m}$ überprüft.

Sollten diese Kriterien erfüllt sein, so wird der Absturzsicherungstyp 01 modelliert. Zudem werden die Objekte mit den zugehörigen Datenblättern der Absturzsicherungstypen 01, 02, 03 und 05 verknüpft.

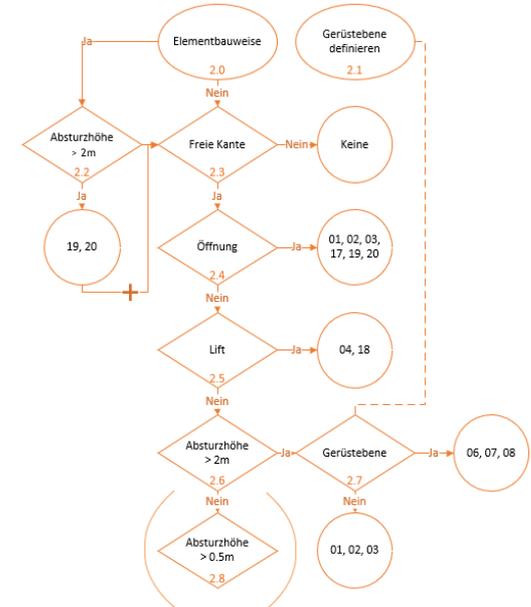


05 Berechnen der Absturzsicherung

Decken

Eine Decke, welche sich aus dem Parameter ‚ifcSlab‘ ergibt, wird auf folgende Weise geprüft:

1. Es wird eine Prüfung auf freie Kanten durchgeführt. Hierbei geht es darum, ob direkt oder in einem Bereich von 10cm eine weitere Geometrie direkt an diese anknüpft. Sollte dies der Fall sein, wird der nächste Bereich geprüft.
2. Sollte es sich um die äußere Kante der Decke handeln, so wird nun geprüft, ob es eine anliegende Gerüstebene gibt. Sollte dies der Fall sein, so wird das zugehörige Gerüstmodell generiert. Ist dies nicht der Fall, so wird auf eine Absturzhöhe von $> 2\text{m}$ geprüft. Trifft dies zu, so wird der Absturzsicherungstyp 01 als Schutz gewählt.
3. Sollte es sich um eine innere Kante der Decke handeln (Öffnung), so wird geprüft wie hoch die Absturzhöhe ist. Falls die Fläche dieser Öffnung $< 2\text{m}^2$ ist, so wird diese mittels Absturzsicherungstyp 17 abgedeckt; falls diese größer ist, wird Typ 01 verwendet. Hierbei wird diese Absturzsicherung allerdings auch nur generiert, falls diese Absturzhöhe $> 2\text{m}$ ist.
4. Sollte ein Lift an einer dieser Kanten anliegen, so wird zum einen die Bodenöffnung mittels des Typs 18 abgedeckt, sowie ein Seitenschutz des Typs 04 generiert. Die Höhe des Seitenschutzes richtet sich nach der Höhe des jeweiligen Öffnungselementes „Liftopeining“.
5. Wird die Option ‚Elementbauweise‘ gewählt, wird die Geometrie zusätzlich auf eine Absturzhöhe von $> 2\text{m}$ geprüft. Sollte dies der Fall sein, so wird Absturzsicherungstyp 19 auf die gesamte Geometrie angewendet.

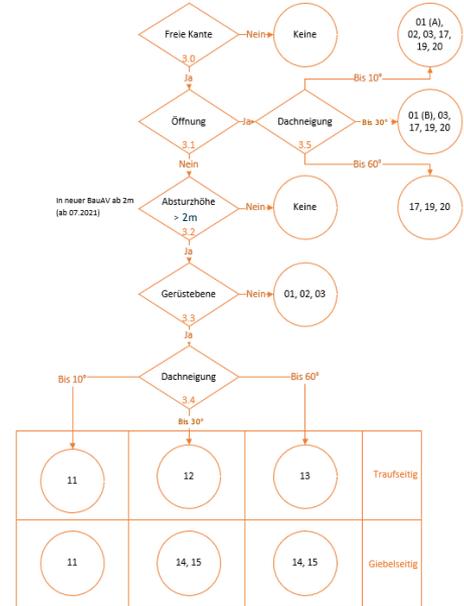


05 Berechnen der Absturzsicherung

Dachfläche

Falls Dachflächen gesetzt wurden, so werden diese wie folgt geprüft:

1. Es wird eine Prüfung auf freie Kanten durchgeführt. Hierbei geht es darum, ob direkt oder in einem Bereich von 10cm eine weitere Geometrie an diese anknüpft. Sollte dies der Fall sein, wird der nächste Bereich geprüft.
2. Sollte es sich um die äußere Kante der Dachfläche handeln, so wird nun geprüft, ob es eine anliegende Gerüstebene gibt. Sollte dies der Fall sein, so wird das zugehörige Gerüstmodell generiert. Ist dies nicht der Fall, so wird auf eine Absturzhöhe von $> 2m$ geprüft. Trifft dies zu, so wird der Absturzsicherungstyp 01 als Schutz gewählt. Im Falle des Gerüstmodells wird auf Basis der jeweiligen Dachneigung eine unterschiedliche Absturzsicherung modelliert. Im Falle von bis zu 10° wird Typ 11 modelliert, bis zu 30° Typ 12 und bis 60° Typ 13.
3. Sollte es sich um eine innere Kante der Dachfläche handeln (Öffnung), so wird geprüft wie hoch die Absturzhöhe ist. Falls die Fläche dieser Öffnung $< 2m^2$ ist, so wird diese mittels Absturzsicherungstyp 17 abgedeckt, falls größer wird Typ 01 verwendet. Hierbei wird diese Absturzsicherung allerdings auch nur generiert, falls diese Absturzhöhe $> 2m$ ist.
4. Wird die Option ‚Elementbauweise‘ gewählt, wird die Geometrie zusätzlich auf eine Absturzhöhe von $> 2m$ geprüft. Sollte dies der Fall sein, so wird Absturzsicherungstyp 20 auf die gesamte Geometrie angewendet.

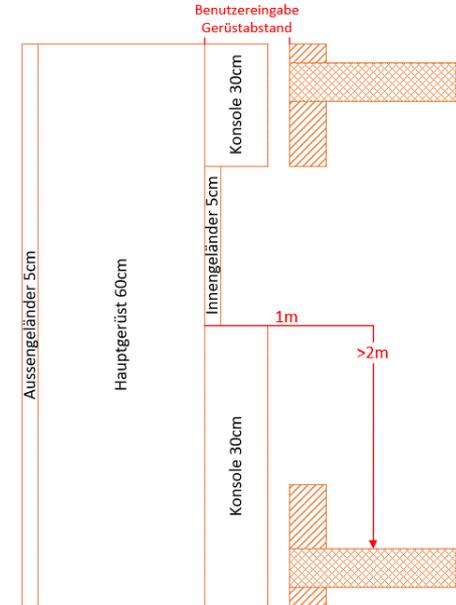
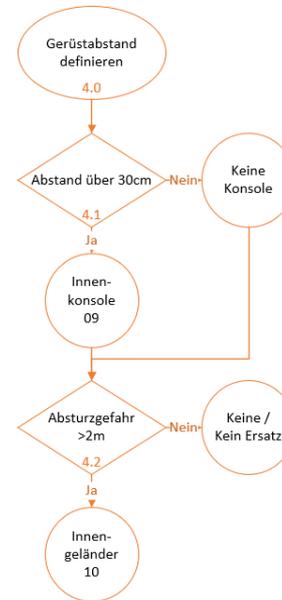


05 Berechnen der Absturzsicherung

Fassadengerüst

Falls Fassadengerüste gesetzt wurden, so werden diese wie folgt geprüft:

1. Abstand des Fassadengerüsts: Sollte der Abstand $> 30\text{cm}$ sein, so wird standardmäßig eine Innenkonsole gemäß Absturzsicherungstyp 09 platziert.
2. Absturzgefahr: Beträgt der Abstand des Fassadengerüsts $> 30\text{cm}$ und wird zudem eine Absturzhöhe $> 2\text{m}$ ermittelt, so wird ein Innengeländer gemäß Absturzsicherungstyp 10 platziert. Die Ermittlung der Absturzhöhe erfolgt in Richtung des Gebäudes auf einer Strecke von 1m . Hierbei wird der Höhenkontakt nach unten geprüft. Ist dieser $> 2\text{m}$, wird eine Absturzsicherung platziert.
3. Trifft weder 1 noch 2 zu, wird weder eine Innenkonsole noch Innengeländer gesetzt.

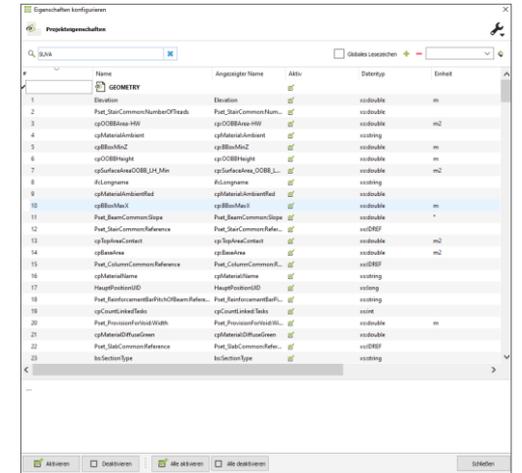
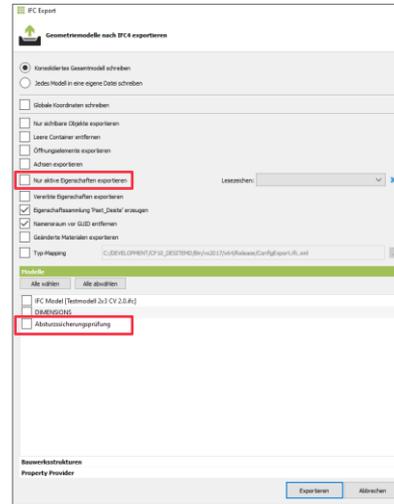


06 IFC-Export der Absturzsicherung

Das Ergebnis der Absturzsicherungsberechnung kann als IFC-Datei exportiert werden. Das Modell der Absturzsicherungsprüfung kann hierbei separat exportiert werden.

Des Weiteren wird grundsätzlich das Property Set ‚Absturzsicherung_Suva‘ mit exportiert. Sollen aber weitere Informationen, zum Beispiel DESITE interne Informationen, hierbei nicht mit exportiert werden, so kann dies über die Sichtbarkeit der Eigenschaften gesteuert werden.

Im Export-Menü werden dann mittels der Checkbox: ‚Nur aktive Eigenschaften exportieren‘ nur die aktiven Eigenschaften mit der zugehörigen Geometrie ausgegeben. Sollte dies häufiger notwendig sein, so kann ein Lesezeichen angelegt werden, welches die aktiven Eigenschaften speichert.



07 Formular anpassen

Sprachen hinzufügen

Wenn Sie dem Suva-Formular eigene Sprachen hinzufügen wollen, zum Beispiel Französisch, so geht dies über das Anpassen von verschiedenen Konfigurationsdateien.

Zunächst wird im Ordner ‚Absturzschutz.module‘ die Datei ‚lang_config.json‘ angepasst, indem die jeweilige Sprache sowie die Links zu den jeweiligen Sprachdateien hinzugefügt werden.

Die Sprachdateien müssen im Ordner ‚lang‘ abgelegt werden. Dabei handelt es sich um zwei JSON-Objekte. Die vorhandenen Dateien der deutschen oder englischen Sprache können hierbei als Vorlage verwendet und durch die übersetzten Textbausteine ausgetauscht werden.

```
1  [
2  "lang": [
3    {
4      "val": "English",
5      "val_s": "en",
6      "href": "/desite.modules/Absturzschutz.module/lang/en_config.json",
7      "intern": "/desite.modules/Absturzschutz.module/lang/en_internal.json"
8    },
9    {
10     "val": "Deutsch",
11     "val_s": "de",
12     "href": "/desite.modules/Absturzschutz.module/lang/de_config.json",
13     "intern": "/desite.modules/Absturzschutz.module/lang/de_internal.json"
14   }
15 ]
16 ]
```

07 Formular anpassen

Filter ändern

Im Formular wird die Geometrie, welche verwendet wird, nach bestimmten Kriterien gefiltert. Hierfür werden eindeutige Identifikatoren genutzt. Zum Beispiel werden DGM (bzw.DTM) daran erkannt, dass diese als ‚ifcType‘ den Wert ‚IfcSite‘ besitzen.

Müssen diese Kriterien angepasst werden, so kann dies in der Datei ‚geometryDep.json‘, welche im Ordner ‚Absturzsicherung.module‘ zu finden ist, erfolgen.

Folgende Identifikatoren werden im Formular verwendet:

propertyName	propertyValue	Objekt
ifcType	IfcSlab	Decke
ifcLongname	Liftopening	Liftschachtöffnung
ifcLongname	Lift	Aufzug (Lift)
ifcType	IfcSite	Digitales Geländemodell
ifcType	IfcOpeningElement	Öffnungen

```

"value": [
  {
    "txt": "Defintion of ceiling geometry",
    "propertyName": "ifcType",
    "propertyType": "xs:string",
    "propertyValue": "IfcSlab"
  },
  {
    "txt": "Defintion of Lift openings",
    "propertyName": "ifcLongname",
    "propertyType": "xs:string",
    "propertyValue": "Liftopening"
  },
  {
    "txt": "Defintion of lifts",
    "propertyName": "ifcLongname",
    "propertyType": "xs:string",
    "propertyValue": "Lift"
  },
  {
    "txt": "Defintion of DTM",
    "propertyName": "ifcType",
    "propertyType": "xs:string",
    "propertyValue": "IfcSite"
  },
  {
    "txt": "Defintion of openings",
    "propertyName": "ifcType",
    "propertyType": "xs:string",
    "propertyValue": "IfcOpeningElement"
  }
]

```

07 Formular anpassen

Kriterien ändern

Die Kriterien und Bedingungen der Berechnung wurden von der Suva festgelegt. Es besteht die Möglichkeit, diese anzupassen, sei es aufgrund anderer regionaler Gegebenheiten oder auch, um Kriterien enger zu fassen.

In der Datei ‚dependence.json‘ lassen sich diese im Formular anpassen, beziehungsweise - je nachdem welchen Wert man einträgt - deaktivieren.

```

"value": [
  {
    "count": 0,
    "txt": "Degree of DTM triangle",
    "value": 44.0
  },
  {
    "count": 1,
    "txt": "Height change DTM",
    "value": 2
  },
  {
    "count": 2,
    "txt": "polygon point distance",
    "value": 1
  },
  {
    "count": 3,
    "txt": "Contact distance check",
    "value": 0.1
  },
],

```

```

{
  "count": 4,
  "txt": "Height for 2.2",
  "value": 3
},
{
  "count": 5,
  "txt": "distance of height check for 2.6 inner",
  "value": 0.01
},
{
  "count": 6,
  "txt": "Lift distance for 2.5",
  "value": 0.1
},
{
  "count": 7,
  "txt": "distance of height check for 2.6 outer",
  "value": 1
},
{
  "count": 8,
  "txt": "Height for 2.6",
  "value": 3
},
{
  "count": 9,
  "txt": "Fall protection range for 2.7",
  "value": 0.5
},
{
  "count": 10,
  "txt": "Area of inner polygon of Ceiling",
  "value": 2
},
{
  "count": 11,
  "txt": "Opening distance for 3.1",
  "value": 0.1
},
},

```

```

{
  "count": 12,
  "txt": "Degree of roof 1",
  "value": 10
},
{
  "count": 13,
  "txt": "Degree of roof 2",
  "value": 25
},
{
  "count": 14,
  "txt": "Area of inner polygon of Ceiling",
  "value": 2
},
{
  "count": 15,
  "txt": "Distance to next surface",
  "value": 3
},
{
  "count": 16,
  "txt": "minimal size of surface roof",
  "value": 2
},
{
  "count": 17,
  "txt": "stepsize for console check",
  "value": 0.2
},
{
  "count": 18,
  "txt": "height for console check",
  "value": 2
},
{
  "count": 19,
  "txt": "distance for lift Opening",
  "value": 0.5
},
},

```

MAKE INTELLIGENCE YOUR ASSET.