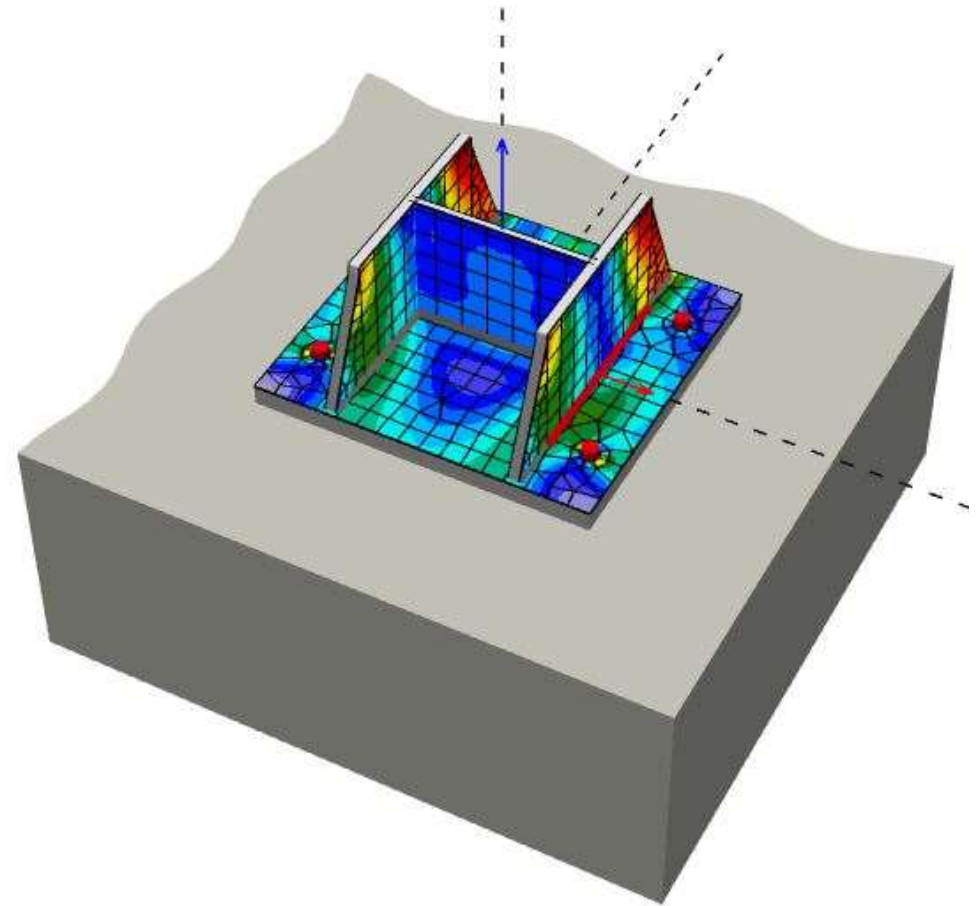




Q&A WEBINAR - PROFIS ENGINEERING 18.12.2018

Dübel- und Ankerplattenbemessung unter
Berücksichtigung wirklichkeitsnaher
Randbedingungen



BEURTEILUNG STARRE/BIEGEWEICHE ANKERPLATTE (1/2)

Wie wird definiert welche Lastzunahmen bei einer biegeweichen Ankerplatte zulässig sind? Auslastung mit Lastzunahme unter 100%?

Grundsätzlich existiert das Dübelbemessungskonzept nur für ausreichend steife Ankerplatten. Wir haben Literatur veröffentlicht mit Erfahrungswerten, nach denen man eine ingenieurstechnische Beurteilung der Ankerplattensteifigkeit vornehmen kann. Sie finden diese [hier](#)

Damit man sicher ist, dass die Auslegung zulässig ist, muss man die FE-Berechnung machen?

Eine Bemessung mit einem Finiten Elemente Modell ist nach wie vor keine zwingende Voraussetzung in den entsprechenden Normen. Allerdings wird gemäß ETAG001 und TR029 grundlegend eine starre Ankerplatte vorausgesetzt. In der Realität ist es schwierig abzuschätzen inwiefern eine reelle Grundplatte diese Voraussetzung erfüllt. Das Add-On bietet nun erstmals die Möglichkeit einer wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Einschätzung der Steifigkeit der Ankerplatte.

Erfolgt die Dübelbemessung nun wahlweise für eine biegesteife oder nachgiebige Ankerplatte oder stets biegesteif und das Tool dient zur Sicherstellung einer biegesteifen Ankerplatte?

Alles drei! Sie können das Tool nutzen, um sicherzustellen dass ihre Ankerplatte steif ist. Gleichzeitig können Sie auch eine nicht starre Ankerplatte bemessen und diese ingenieurstechnisch beurteilen.

BEURTEILUNG STARRE/BIEGEWEICHE ANKERPLATTE (2/2)

Kann das Programm die notwendige Dicke der Ankerplatte unter Annahme biegesteif automatisch ermitteln?

Da die Steifigkeit der Ankerplatte von mehreren Parametern (Schweißnaht, Profil, Dicke, Steifen, Dübel, Geometrie) abhängt, benötigt eine automatische Ermittlung viele Iterationsschritte und würde dementsprechend lang dauern. Deshalb ist es so nicht vorgesehen.

Bei PROFIS Anchor ist die Berechnung der minimalen Ankerplattendicke mit integriert. Was steckt dahinter?

Bei PROFIS Anchor werden die Dübelkräfte und die Ankerplattendicke auf Grundlage der starren Ankerplatte ermittelt. Diese Thematik haben wir im Mai-Webinar 2018 detailliert beleuchtet. Sie finden das Webinar auf YouTube. Diese Annahme wird jedoch in PROFIS Anchor sowie anderer Dübelsoftware nicht überprüft.

Ist das Bemessungskonzept, die Voraussetzung einer starren Ankerplatte, nicht weltfremd?

Diese Voraussetzung wird in den gültigen Bemessungsrichtlinien ETAG 001 Anhang (mechanische Dübel) sowie der TR 029 (chemische Injektionsanker) gefordert und wird in der Praxis angewendet. Auch in der neuen Dübelbemessungsnorm EN-1992-4 ist diese Annahme getroffen.

NACHWEISE UND BEMESSUNGSRICHTLINIEN (1/3)

Wird der Nachweis auch geführt, wenn die seismische Leistungskategorie C2 verlangt wird?

Die Berechnung der Grundplatte erfolgt zurzeit nur mit statischen Lasten. Seismische oder dynamische Lasten werden nicht berücksichtigt. Die Grundplatte kann jedoch erst mit statischen Lasten bemessen werden, um deren ausreichende Steifigkeit zu überprüfen und danach die dynamischen bzw. seismischen Lasten mit der nachgewiesenermassen steifen Grundplatte überprüft werden.

Können die Nachweise auch nach SIA Norm durchgeführt werden?

Nachweise, die den Stahlbau betreffen, werden in der Software nach Eurocode bemessen. Die Bemessung ist konform mit dem für die Schweiz gültigen nationalen Anhang des Eurocodes. Somit ist der gesamte Nachweis des Anschlusses mit dem Add-On auch in der Schweiz gültig. Die Dübelbemessung in der Schweiz erfolgt - wie bisher auch in PROFIS Engineering - gem. ETAG001 bzw. TR029

Wie werden shims (Unterlegbleche) in Bezug auf die Querkrafttragfähigkeit behandelt? Wie eine Mörtelschicht?

Die Bemessungsrichtlinie und die Software erlauben Ihnen, eine vollständig unterfütterte Platte zu berechnen. Wie die Unterfütterung ausgeführt wird, ist in der Richtlinie nicht vorgegeben.

Rechnet PROFIS Engineering Advanced Base Plate auch mit plastischen Verformungen/Schnittgrößen?

Ja. Es werden auch plastische Dehnungen ausgegeben. Plastische Dehnungen bis 5 % sind zulässig im Stahlbau nach EN 1993-1-5, Anhang C.8, (1) 2.. Es wird ein elastisch-plastisches Materialgesetz angewendet.

NACHWEISE UND BEMESSUNGSRICHTLINIEN (2/3)

Werden die Querkräfte aus der Seiltragwirkung bei sehr weichen Platten beim Lochleibungsnachweis berücksichtigt?

Grundsätzlich sollte die Software helfen, ausreichend biegesteife Platten zu bemessen da alle anderen Platten ausserhalb der Dübelbemessungsrichtlinie sind. Der von Ihnen beschriebene Effekt wird von der Software berücksichtigt, sollte aber für ausreichend starre Platten keine bzw. nur minimale Auswirkungen zeigen.

Werden Reibungskräfte zwischen Platte und Beton mitberücksichtigt (für Lochleibungsbeanspruchungen)?

Nein. Reibungskräfte werden gemäss ETAG001 und TR029 nicht in der Bemessung der Dübelkräfte berücksichtigt. Dies wird auch weiterhin der Fall sein. Die Reibungskräfte zwischen Grundplatte und Betonuntergrund hängen von vielen, nicht klar messbaren Bedingungen ab, weswegen die Vernachlässigung auf der konservativen Seite liegt.

Ist der Ermüdungsnachweis der Schweißnähte möglich?

Zur Zeit ist der Nachweis von ermüdungsbeanspruchten Bauteilen und Schweißnähten noch nicht im Add-On integriert. Die Ankerplatte kann jedoch erst mit statischen Lasten bemessen werden, um deren ausreichende Steifigkeit zu überprüfen und danach die Ermüdungslasten mit der nachgewiesenermaßen steifen Ankerplatte überprüft werden.

Nach welchem Verfahren werden die Schweißnähte nachgewiesen?

Die Schweißnähte werden nach dem richtungsbezogenen Verfahren aus EN 1993-1-8 nachgewiesen.

NACHWEISE UND BEMESSUNGSRICHTLINIEN (3/3)

Wird die tatsächliche Rotationssteifigkeit des modellierten Anschlussknotens (z.B. Stützenfuß) explizit ermittelt und ausgewiesen?

Die Berechnung der Drehfedersteifigkeit des gesamten Anschlusses wird mit dem Add-On im ersten Schritt noch nicht möglich sein.

Wo greift die Last an? An der Profil-Oberkante oder Profil-Unterkante?

Die Last wird vom Kunden an der Profil-Unterkante eingegeben. Die Software "verschiebt" die Last dann an einen Punkt im Profil, an dem sichergestellt werden kann, dass die Verteilung der Kräfte auf die Schweissnähte nicht von "Einleitungseffekten" negativ beeinflusst wird.

Kann die Gitternetzfeinheit der FEM auch selbst verkleinert/ vergrößert werden?

Die Geometrie der finiten Elemente kann in den Einstellungen angepasst werden. Zu beachten ist allerdings, dass mit einer kleineren Mesh-Grösse bzw. einer höheren Auflösung auch die Rechenzeit steigt. Als Default-Einstellung wurde deshalb ein geeigneter Kompromiss zwischen der Genauigkeit der Resultate und der Rechenzeit gewählt.

FRAGEN ZU DÜBEL UND VERANKERUNGSRICHTLINIEN (1/3)

Kommt es zur Überprüfung der Biegebeanspruchung im Dübel infolge einer Einspannung?

Die Biegebeanspruchung des Ankers wird nach den Bemessungsrichtlinien ETAG 001 Anhang (mechanische Dübel) und der TR 029 (chemische Injektionsanker) auf Biegung überprüft. Dieser Nachweis ist in "Querkraft mit Hebelarm" integriert.

Wie werden die Lasten auf die einzelnen Nachweise angesetzt? Erhöhte Ankerkraft auf die Dübel für Stahlversagen und Herausziehen des Dübels, die Druckkraft für die Betonpressung und die Differenzkraft für Betonausbruch?

Die Lastermittlung aus der FE Analyse wird im ersten Schritt durchgeführt. Anschließend werden die Einwirkungen für die jeweiligen Nachweise genutzt. Die erhöhte Zuglast wird für die Dübelnachweise herangezogen. Die Druckkraft wird für die Betonpressung angesetzt. In den bisherigen Richtlinien wurde eine positiv wirkende Druckkraft innerhalb des Ausbruchskegels für den Betonausbruch nicht berücksichtigt. Mit der Bemessungsnorm EN1992-4 wird dieser Effekt berücksichtigt (Faktor $\psi_{m,n}$).

Wird bei der Ermittlung der Steifigkeit des Dübels von gerissenem oder ungerissenem Beton ausgegangen?

Die Dübelsteifigkeiten haben wir in Parameterstudien unter verschiedenen Randbedingungen aus 1000en Testergebnissen im Versuch ermittelt. Die Effekte von ungerissenem und gerissenem Beton sind auf der sicheren Seite liegend berücksichtigt.

FRAGEN ZU DÜBEL UND VERANKERUNGSRICHTLINIEN (2/3)

Werden die Steifigkeiten der Dübel veröffentlicht um die Modellierung von "Sonderkonsolen" im Standard FE-Programm zu ermöglichen?

Die Steifigkeiten der einzelnen Dübel wurden in aufwendigen Versuchen ermittelt. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass wir diese spezifischen Informationen nicht veröffentlichen.

Wird die Vorspannung nur für die Steifigkeitsermittlung verwendet, oder wird diese auch im Dübelnachweis berücksichtigt (Reibwiderstand für Querlasten)?

Reibungskräfte werden Gemäss ETAG001 und TR029 nicht in der Bemessung der Dübelkräfte berücksichtigt. Die Reibungskräfte zwischen Grundplatte und Betonuntergrund hängen von vielen, nicht klar messbaren Bedingungen ab, weswegen die Vernachlässigung auf der konservativen Seite liegt.

Kann die Software auch Erdbebennachweise erstellen?

Mit der Software können auch die Erdbebennachweise für Dübel nach TR 045 geführt werden. Eine vollständige Fußpunktbemessung ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht möglich.

Können Toleranzfelder für die Dübel berücksichtigt werden?

Falls Toleranzfelder wie bspw. im Atomkraftwerksbereich damit gemeint sind, nein.

FRAGEN ZU DÜBEL UND VERANKERUNGSRICHTLINIEN (3/3)

Wie kann die Bewehrung im Beton berücksichtigt werden?

Die Bewehrung im Beton wird nach der Richtlinie für Dübelbemessung nicht angesetzt. In der Dübeltheorie, die gem. Normen für die Bemessung vorgesehen ist, wird grundsätzlich von unbewehrtem Beton ausgegangen. Einzig der Einfluss auf den Betonkegel wird in einem Faktor berücksichtigt. Für den Nachweis des Betonkantenbruchs kann eine Rückhängebewehrung oder eine gerade Längsbewehrung berücksichtigt werden. Auch für den Zugnachweis muss gegebenenfalls eine Bewehrung berücksichtigt werden. Mit dem neuen Add-On ändert sich derzeit nichts daran.

Wie viele Dübel in einer Gruppe lassen sich modellieren?

Sie können beliebig viele Dübel auf einer Ankerplatte anordnen und bemessen.

Sind Nachweise für mehr als 4 Dübeln bei randnaher Lage möglich ?

Ja, über eine Ringspaltverfüllung, die für eine gleichverteilte Lasteinleitung auf alle Dübeln sorgt, schalten sie das SOFA (Solution for Fastenings, erweiterte Methode von Hilti) Verfahren ein. Damit lassen sich auch randnahe Dübelanordnungen mit Querkraft zur freien Kante bemessen. Strikt nach Dübelbemessungsrichtlinie sind diese Fälle NICHT abgedeckt.

ANKERPLATTE, PROFIL UND STEIFEN (1/4)

Ist auch eine Berechnung mit Aluminium-Ankerplatten möglich?

Bisher ist der Werkstoff Aluminium nicht integriert.

Ist eine Bemessung von Edelstahlkonstruktionen möglich?

Bisher sind Ankerplatten aus Edelstahl nicht integriert.

Wird eine ggf. erforderliche Z-Güte der Ankerplatte ausgegeben?

Die erforderliche Z-Güte wird von dem Programm nicht ausgegeben.

Werden die eingebauten Steifen (bei schlanken Steifen) ebenfalls nachgewiesen (Nachweis Schub, Beulen, Knicken)?

Die Steifen werden in der finite Element Analyse modelliert und die Spannungen sowie Verformungen werden ausgegeben. Eine gesonderte Stabilitätsprüfung erfolgt nicht.

ANKERPLATTE, PROFIL UND STEIFEN (2/4)

Ist eine freie Modellierung der Steifen möglich?

Sie haben die Möglichkeit die Steifen an Steg und Flansch anzuordnen. Die Form der Steifen (viereckig, dreieckig, abgeschrägt) lässt sich über Parameter frei modellieren.

Kann eine Schubknagge modelliert werden?

Derzeit können Sie keine Schubknagge modellieren, dieser Nachweis müsste von Hand geführt werden.

Kann man Durchbrüche/ Aussparungen in der Fußplatte modellieren?

Aussparungen oder Durchbrüche in der Fußplatte sind bisher nicht modellierbar.

Wird der Übergang Dübel zu Platte über den Kontakt von Kopf/Unterlegscheibe zu Ankerplatte modelliert?

Der Übergang wird nicht gesondert modelliert und nachgewiesen

ANKERPLATTE, PROFIL UND STEIFEN (3/4)

Können bei den Dübeln auch Langlöcher oder übergroße Löcher modelliert werden?

Ja, sie können Langlöcher modellieren. Übergroße Löcher in der Ankerplatte sind nicht möglich.

Kann man die Anbindungs-/Ankerplatten in ihrer Geometrie auch frei modellieren (z.B.: Roboterpodest)?

Ja, Sie können die Ankerplattengeometrie mit dem 2D-Editor beliebig gestalten - auch mit beispielsweise Eckschrägung für Robotergrundplatten.

Kann eine Abstandsmontage berücksichtigt werden?

Momentan ist eine Abstandsmontage nur mit Unterfütterung modellierbar. Die Möglichkeit auch ohne Unterfütterung eine Abstandsmontage zu modellieren soll in einem der zukünftigen Updates integriert werden.

Kann eine Mörtelschicht zwischen Ankerplatte und Betonoberfläche modelliert bzw. berücksichtigt werden? Welche Höhe ist hier möglich?

Ja, Sie können eine Mörtelschicht (Grout) bis zu einer Höhe von 80 mm berücksichtigen.

ANKERPLATTE, PROFIL UND STEIFEN (4/4)

Oft wird zwischen Stahlplatte und Betonoberfläche eine Mörtelschicht eingeführt. Der Mörtel ist viel weicher als Stahl und Beton, darum wirkt diese Schicht sehr ungünstig bezüglich der Schrauben wenn eine Querkraft vorhanden ist, da es die Schrauben auch ein Moment aufnehmen müssen. Kann diese Schicht auch modelliert werden?

Die Abstandsmontage mit Unterfütterung ist im neuen Add-On integriert. Jedoch sollte der Vergussmörtel gem. EN 1992-4 Abschnitt 6.2.2.3. eine zu Beton mind. äquivalente oder höhere Druckfestigkeit aufweisen.

Wird die Abstandsmontage nichtlinear berechnet?

Bei der Abstandsmontage mit Unterfütterung wird der Dübel mit seiner Biegesteifigkeit modelliert. Die Nachweise erfolgen nach den Regeln der Dübelbemessung (im Falle eines Abstandes $>d/2$ wird die Biegung im Dübel auch mitberücksichtigt)

Wie beeinflusst der Verguss unter der Platte die Berechnung?

Die Druckfestigkeit des Vergussmörtels wird in der Berechnung berücksichtigt, jedoch sollte der Vergussmörtel gem. EN 1992-4 Abschnitt 6.2.2.3 eine zu Beton mind. äquivalente oder höhere Druckfestigkeit aufweisen.

Kann man den Querkraftübertrag zwischen Ankerplatte und Dübel/ Unterlegscheibe auch über Reibung abtragen?

Technisch ist das als Ingenieuransatz möglich, wenn auch sichergestellt werden kann, dass die Reibung über die gesamte Lebensdauer wirkt. Im Programm ist es bisher nicht integriert, da es nicht von den Richtlinien für die Dübelbemessung abgedeckt ist.

ALLGEMEINES

Kennt Ihr das Programm Connection von IDEA Statica. Das sieht ja sehr ähnlich aus...

Die Programme weisen tatsächlich viele Ähnlichkeiten auf. Beim HILTI Add-On werden zusätzlich jedoch die HILTI-spezifischen Federsteifigkeiten, Randbedingungen und Widerstände sowie die gängigen Dübelnormen miteinbezogen, die im Bemessungsbericht zu einem schlüssigen Nachweis mit dem jeweiligen Verbindungsmittel zusammengefasst werden.

Wird es eine direkte Schnittstelle zu IDEA Connection geben? Bei IDEA Connection habe ich mehr Möglichkeiten der Fußpunktstrukturierung/-modellierung, sprich nicht nur Steifen.

Eine direkte Schnittstelle zu IDEA Connection ist derzeit nicht geplant.

Welchen Vorteil habe ich mit Ihrer Software im Gegensatz zu SolidWorks mit FEM?

Hier haben sie den gesamten Befestigungspunkt, inklusive der Dübelbemessung im Beton, in einer anwenderfreundlichen Software. Sie sparen Zeit, da bei einer FEM Software alle Parameter manuell modelliert werden müssen (Federn für die Dübel, Profil, Bettung des Betons, Schweißnähte, Steifen, ...) für den jeweiligen Einzelfall. Des weiteren wird der Dübelnachweis im Beton von SolidWorks nicht geführt.

Gibt es einen Knotenimport aus CAD Software? Kann die Geometrie und der Anschluss exportiert werden?

Einen Import im CAD-Format ist momentan nicht möglich. Ein Import von Dlubal R-Stab ist direkt möglich, für alle anderen Statiksoftwarepakete können die Lastkombinationen von der Statiksoftware nach Excel exportiert und dann mit copy/paste nach PROFIS Engineering kopiert werden. Von dort kann die Geometrie sowie alle Lastfälle importiert werden. Sie können ihren modellierten Anschluss in allen gängigen CAD-Formaten exportieren.

ALLGEMEINES

Ab wann wird die Software verfügbar sein?

Die Software wird ab Januar 2019 buchbar sein.

Wie kann das Add-On nachträglich bestellt werden, wenn wir die Engineering Suite bereits haben? (Hilti Account Software Verwaltung?)

Auf der Hilti Webpage kann das Add-on bestellt werden. Nach erfolgreicher Bestellung wird das Add-on in der Software Verwaltung erscheinen und kann direkt benutzt werden.

Wie kann ich das Programm erwerben?

Sie können das Programm auf unserer Webseite erwerben. Suchen Sie PROFIS Engineering im Suchfenster oder folgen Sie diesem Link.
<https://www.hilti.ch/r6502279>

Kann die neue Software PROFIS Engineering - Advanced Base Plate auch lokal oder auf einem eigenen Server installiert werden?

Die Basis Version können Sie auch lokal auf einem Rechner installieren. Das vorgestellte Modul "Advanced Base Plate" ist ausschließlich online verfügbar, da der Rechenkern für die FEA bei uns steht.

ALLGEMEINES

Was kostet die Nutzung des neuen Moduls Advanced Base Plate?

Das Add-On wird ab Januar in der Schweiz erhältlich sein und kostet CHF 249.- als Einzelplatzlizenz und CHF 319.- als Mehrfachnutzerlizenz.

Wie viele Geräte können bei einer Multilizenz gleichzeitig die Software nutzen?

Bei einer Multilizenz können Sie beliebig viele Nutzeraccounts anlegen sowie von allen Geräten auf die webbasierte Software zugreifen. Wenn Sie eine Mehrfachlizenz erwerben, kann nur ein Anwender gleichzeitig die Software nutzen - haben Sie zwei Mehrfachlizenzen können zwei Anwender gleichzeitig die Software nutzen.

Gibt es eine Studentenversion bzw. eine Version für Schulungszwecke?

Die Studentenversion inkludiert diese Funktionalität. Unter diesem [Link](#) können Sie die Studentenversion finden. Es gibt auch eine einmonatige [Testversion](#) die alle Funktionalitäten einschließt.

Kann man die Ausgabe des Dokumentes auch seitenmäßig reduzieren, da z.B. 16 Seiten pro Fußpunkt die Statik sehr aufbauscht?

Es gibt einen "Langausdruck" sowie einen "Kurzausdruck". Im "Kurzausdruck" werden komprimiert ohne weitere Erläuterungen die Eingabedaten und Ergebnisse angezeigt.