

FRILO aktuell.

Ratgeber und Magazin für FRILO-Anwender

Die Vorteile vom
Verstärken mit
Carbonbeton
S. 4



© Stefan Gröschel, Institut für Massivbau, TU Dresden

Wärmedämmelemente im PLT

Praxis der Berechnung und Bemessung

Erdbeben nach DIN EN 1998-1

Optionale Vergleichsrechnungen im Programm GEO

Tipps & Tricks

Hotline & Tools: Probleme lösen leicht gemacht

Nachhaltigkeit gewinnt an Relevanz

Liebe Leserinnen und Leser,

Nachhaltigkeit wird im Bauwesen ein immer bedeutenderes Thema. Dazu gehört als wichtiger Eckpfeiler der Erhalt und die Ertüchtigung bestehender Bauwerke. Dabei leistet die Verwendung von Carbonbewehrung einen gehörigen Beitrag, weil Verstärkungen mit deutlich geringerer Dicke und weniger Gewicht ausgeführt werden können. Durch die Implementierung von CARBOrefit® in unserem Stahlbetonbemessungsprogramm B2 haben Sie die Möglichkeit, solche Verstärkungen mit FRILO zu bemessen.

Obwohl bei uns die Gefahr von sehr starken Erdstößen deutlich geringer ist als in anderen Teilen der Welt, kommt der Erdbebenbemessung auch in Deutschland eine immer wichtigere Rolle zu. Endlich wurde jetzt auch der deutsche NA für den Eurocode 1998-1 veröffentlicht. Wenn auch noch nicht bauaufsichtlich eingeführt, haben Sie im Gebäudemodell GEO bereits die Möglichkeit, nach der aktuellsten Norm zu rechnen.

Beim topaktuellen Thema Energiesparen spielen thermische Trennungen von außen- und innenliegenden Bauteilen eine zentrale Rolle. Durch die stark verbesserte Einbindung der Schöck-Isokorbbemessung in unser Plattenprogramm PLT haben Sie die Option, die Bemessung der Isokörbe im gleichen Arbeitsschritt wie die Plattenbemessung durchzuführen.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen!

Ihr Peter Fritz
Head of Customer Success



Inhaltsverzeichnis

Produktbericht

4 Verstärken mit Carbonbeton

Der Artikel von Regine Metzkes und Bert Ziems behandelt die Eigenschaften von Carbonbeton, seine Vorteile, Praxisbeispiele, Regelungen und die Implementierung im Programm Stahlbetonbemessung B2.

Tipps & Tricks

8 Erdbebenlasten nach DIN EN 1998-1

Obwohl DIN EN 1998-1 noch nicht eingeführt ist, haben wir die Möglichkeit implementiert, diese Norm auszuwählen, um Vergleichsrechnungen durchführen zu können.

Tipps & Tricks

11 Bemessung von Wärmedämmelementen in PLT

Mit dem Programm PLT Platten mit finiten Elementen können die Wärmedämmelemente Schöck Isokorb® und Halfen HIT Iso-Element bemessen werden. In diesem Artikel zeigen wir, wie es geht.

Tipps & Tricks

14 Hotline und Tools: Probleme lösen leicht gemacht

Haben Sie als Anwender ein Problem im Umgang mit der FRILLO Software, ist eine schnelle effiziente Lösung gefragt. In diesem Beitrag stellen wir verschiedene Möglichkeiten vor, die Sie kennen sollten.



Verstärken mit Carbonbeton

Eine praktikable Lösung für nachhaltiges Bauen



Die Hyparschale in Magdeburg während der Anwendung des CARBOrefit®-Verfahrens

Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz werden die Zukunft des Bauens maßgeblich prägen. Da die Baubranche erheblich zur CO₂-Emission beiträgt, sind nun praktikable Lösungen gefragt, die dem Klimaschutz Rechnung tragen.

Besonders die große Nachfrage nach Stahlbeton belastet massiv unsere Umwelt. Aufgrund seiner zahlreichen Vorteile und der allgemeinen Verfügbarkeit ist er seit einigen Jahrzehnten der weltweit meistverwendete Baustoff. Insbesondere bei der energieintensiven Herstellung des Zements werden große Mengen an CO₂ freigesetzt. Zudem stellt die zunehmende Verknappung der natürlichen Ressourcen Wasser, Sand und Gestein das Fortbestehen des heute gelebten Stahlbetonbaus in Frage.

Doch wie kann im Bauwesen dem massiven Umweltproblem begegnet werden?

Sicherlich besteht der nachhaltigste Ansatz darin, Bauwerke so lange wie möglich zu nutzen, statt in einem Neubau erneut große Mengen an Ressourcen zu verbrauchen. Gleiches gilt für Bauwerke mit Mängeln oder Bauwerke, die einer anderen Nutzung zugeführt werden sollen. Auch bei diesen sollte im Sinne der Nachhaltigkeit geprüft werden, wie viel Erhalt möglich ist. Anstelle eines Neubaus können auch eine Instandsetzung oder Verstärkung das gewünschte Resultat für die vorgesehene Nutzung bringen – und dabei sogar finanziell wirtschaftlicher sein.

Diese Erkenntnisse sind nicht neu. Verschiedene Sanierungsverfahren im Stahlbetonbau werden seit Jahrzehnten genutzt. Zum Stand der Technik gehören Ortbetoneingängen, bewehrter Spritzbeton, geklebte Lamellenbewehrung aus Stahl oder Faserverbundkunststoffen, externe Vorspannung und seit den letzten beiden Jahrzehnten auch immer häufiger der Carbonbeton.



Mit Carbonbeton steht für viele Anwendungsbe-
reiche eine weitere Verstärkung zur Verfügung,
die viele Vorteile gegenüber den anderen Verfah-
ren bzw. einem Abriss und Neubau bietet.

Die Eigenschaften von Carbonbeton und seine Vorteile

Der Carbonbeton setzt sich aus getränkten Car-
bongittern und Feinbeton zusammen und wird
zur Verstärkung der Biegetragfähigkeit auf der
zugbeanspruchten Seite des Stahlbetonbauteils
aufgebracht.

Die Carbongitter sind extrem filigran und dabei
sehr leistungsstark – sie weisen eine deutlich hö-
here Zugfestigkeit als üblicher Bewehrungsstahl
auf (Vergleich siehe Tab. 1).

	Stahl	Carbon
Zugfestigkeit	550 N/mm ²	3000 N/mm ²
E-Modul	210000 N/mm ²	230000 N/mm ²
Dichte	7,85 g/cm ³	1,8 g/cm ³
E-Modul	210000 N/mm ²	230000 N/mm ²
Erforderliche Querschnittsfläche und zugehöriges Gewicht zur Aufnahme einer Zugkraft von 100 kN:		
Querschnittsfläche	 100 %	 18 %
	182 mm ²	33 mm ²
Gewicht	1,42 kg/m	0,06 kg/m
	100 %	4 %

Tab. 1: Vergleich der Eigenschaften von Stahl und
Carbon Quelle 1)

Zudem ist die Carbonbewehrung korrosionsbe-
ständig und benötigt im Vergleich zu Stahlbeweh-
rung eine viel geringere Betondeckung. So kann
die Bauteiltragfähigkeit bereits mit einer wenigen
Millimeter starken Ergänzungsschicht maßgeb-
lich gesteigert werden. Das Bauteileigengewicht
wird dabei nur geringfügig erhöht. Auch die Zu-
sammensetzung des Feinbetons kann wesent-
lich nachhaltiger als bei Stahlbewehrung gestal-
tet werden. So ist beispielsweise die Reduktion
an Portlandzementklinker möglich, da er nicht
wie bei Stahlbewehrung als Korrosionsschutz be-
nötigt wird. Damit ergeben sich bereits durch die

Materialeigenschaften und den damit verbunde-
nen reduzierten Materialbedarf große Ressour-
cen- und CO₂-Einsparungen.

Zudem weist Carbonbeton durch das engmaschi-
ge und oberflächennahe Carbongitter nur sehr
geringe Rissbreiten auf und ist dichter und dau-
erhafter als Stahlbeton. Neben der Verstärkung
wird so auch eine wesentlich längere Nutzbarkeit
des Bauwerks geschaffen.

Hervorzuheben ist das gute Verbundverhalten
mit Stahlbeton. Durch die flächige Lastübertra-
gung zwischen Bestand und Carbonbeton wirkt
das System gänzlich ohne zusätzliche Verdübe-
lung, was beispielsweise bei einem Bestand mit
Spanngliedern einen wesentlichen Vorteil bietet.

Nicht unwesentlich ist auch die Möglichkeit, die
Kontur des Bestandsbauteils zu erhalten – vor al-
lem im Denkmalschutz ein Argument für die Ver-
stärkung mit Carbonbeton ^{Quelle 1,2)}.

Praxisbeispiele

Die genannten Vorteile des Carbonbetons ma-
chen ihn bei der Instandsetzung und Verstärkung
sowohl technisch als auch wirtschaftlich sehr in-
teressant.

Speziell bei biegebeanspruchten, flächigen Bau-
teilen wurde das große Potenzial des Werkstoffs
bereits in zahlreichen Projekten bewiesen.

Eines der beeindruckendsten Projekte im Hoch-
bau ist die Sanierung und Verstärkung der Hypar-
schale in Magdeburg. 1969 errichtet, ist sie heute
die größte noch erhaltene Hyparschale, die vom
renommierten Schalenbaumeister Ulrich Mütter
geplant wurde.

Die Schale setzt sich aus vier hyperbolischen Pa-
raboloiden zusammen und überspannt eine Flä-
che von 48 m x 48 m stützenfrei. Mit ursprünglich
schlanken 7 cm geplant, wurden bereichsweise
lediglich 5 cm Dicke festgestellt.

Nach langjähriger Nutzung traten im Laufe der
Zeit schwerwiegende Schäden auf, weshalb das
Gebäude 1997 gesperrt wurde. Anschließend
wurde nach einer geeigneten Möglichkeit zur



Instandsetzung gesucht. Eine konventionelle Spritzbetonverstärkung wurde aufgrund der erforderlichen Schichtdicke von 7 cm auf Ober- und Unterseite abgelehnt. Als vorteilhafteste Variante stellte sich der Carbonbeton heraus. Mit einer Verstärkungsdicke von nur 1 cm Carbonbeton je Seite konnte die Biege- und Normalkrafttragfähigkeit der Hyparschale um bis zu 50 % erhöht werden (Quelle 1) - siehe Abb. 1.

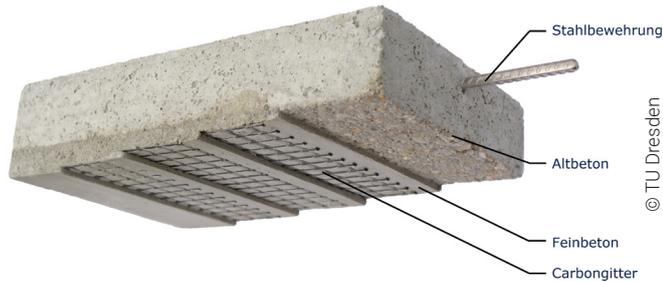


Abb. 1: Aufbau der CARBOrefit® Verstärkung

Neben der Applikation auf gekrümmten Flächen können natürlich auch gängigere Bauteile verstärkt werden. So wird der Verbundbaustoff aktuell umfangreich bei der Verstärkung von Geschossdecken und Unterzügen des berühmten Beyer-Baus der TU Dresden eingesetzt.

Zahlreiche weitere Beispiele, vom Einsatz an Gebäuden über Fußgänger- und Straßenbrücken aus Stahl- und Spannbeton bis hin zur Ertüchtigung von Silos oder Masten, zeigen, dass Carbonbeton einen breiten Anwendungsbereich hat und auch als wirtschaftliche Lösung in Frage kommt.

Regelungen zum Einsatz von Carbonbeton

Bereits seit 2014 gibt es für die Verstärkung mit Carbonbeton eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung. Die stetige Weiterentwicklung dieser und die aktiven Bestrebungen hin zu einer Richtlinie für nichtmetallische Bewehrung machen es für planende Ingenieure immer einfacher, Carbonbeton einzusetzen.

Die aktuell gültige Zulassung beschreibt das System CARBOrefit® und ist eine Kombination aus einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) und einer allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) (Quelle 3). Der Verbundwerkstoff besteht aus



Abb. 2, 3: Sanierung und Verstärkung der Hyparschale

CARBOrefit®-Feinbeton und getränkten CARBOrefit®-Carbongittern.

Angepasst auf Anforderungen eines konkreten Projekts kann die Geometrie der Gitter festgelegt und zwischen zwei Gelegetypen mit unterschiedlicher Zug- und Verbundfestigkeit gewählt werden.

Die Verstärkung kann mit bis zu vier Lagen Carbonbelege bzw. einer maximalen Bemessungszugkraft von 430 kN/m in der gesamten Carbonbewehrung erfolgen.

Der Carbon darf ausschließlich für Zugbeanspruchungen angesetzt werden. Eine Anordnung auf der druckbeanspruchten Bauteilseite ist jedoch auch möglich und kann zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit beitragen. Zudem ist das CARBOrefit®-System nur in Bauteilbereichen ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung zulässig. Für den Schubwiderstand darf die Verstärkung nicht in Ansatz gebracht werden. Über den Schubfugennachweis wird sichergestellt, dass der Bestandsquerschnitt und die Verstärkung zusammenwirken.

Antragsteller für die Zulassung ist die CARBOCON GmbH. Das Dresdner Unternehmen hat neben der Betreuung und Weiterentwicklung der Zulassung



bereits viele Projekte mit Carbonbeton realisiert. Auch momentan wird an einer neuen Version der Zulassung gearbeitet. Sie wird voraussichtlich noch in diesem Jahr die aktuell gültige Fassung ablösen.

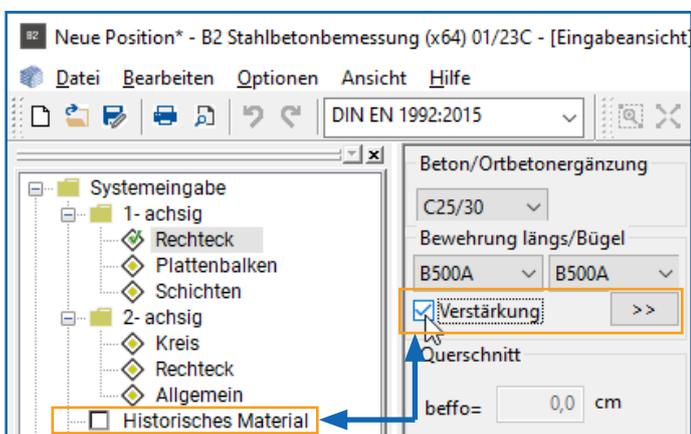
Carbonbeton im FRILO-Programm B2

Um den Einsatz in der Baupraxis zu vereinfachen, hat FRILO in Zusammenarbeit mit der CARBOCON GmbH ein Bemessungstool auf den Markt gebracht. Im Programm B2 ist nun die Bemessung carbonbetonverstärkter Stahlbetonquerschnitte auf Grundlage der aktuellen abZ/aBG möglich.

Neben den oben beschriebenen Einsatzmöglichkeiten des CARBOrefit®-Systems sind auch der Bestandsquerschnitt und die Umgebungsbedingungen genau begrenzt. So gilt die Zulassung ausschließlich für trockene Innenbauteile aus Stahlbeton bei einer relativen Luftfeuchte von maximal 65 % und einer Höchsttemperatur von 40 °C. Der Bestand muss aus Normalbeton (Festigkeitsklasse \leq C50/60) und Stahlzugbewehrung mit Durchmessern von maximal 20 mm bestehen. Auch an die Betondeckung und die Oberflächenzugfestigkeit vom Bestand werden Bedingungen gestellt.

In der Praxis weichen jedoch Projekte schnell von der Anwendung gemäß Zulassung ab. Deshalb erfordern Carbonbetonverstärkungen häufig eine Zustimmung im Einzelfall.

Das Programm B2 prüft die genannten Forderungen der Zulassung. Basierend auf dem Know-How der CARBOCON GmbH ist in B2 auch eine



Bemessung außerhalb der Zulassung möglich. Die Ausgabe im Programm macht Abweichungen deutlich sichtbar und begleitet durch entsprechende Hinweise und Empfehlungen zur Modifikation der Teilsicherheitsbeiwerte.

B2 ermittelt aus der Normalkraft- und Biegebeanspruchung des definierten Querschnitts die Anzahl der erforderlichen Carbongitterlagen. Zudem wird bei einer Querkraftbeanspruchung der Schubnachweis für den Bestandsquerschnitt und für die Fuge zwischen Alt- und Carbonbeton geführt.

Basierend auf der Zulassung sind einachsig beanspruchte Rechteckquerschnitte ohne oder mit einer oberseitigen Ortbetonergänzung möglich.

Eine praktische Ergänzung zum Verstärkungstool bietet die in B2 verfügbare Datenbank historischer Materialien, die aus Betonen und Stählen ab 1916 Eurocode-basierte Parameter ermittelt. Außerdem ist eine völlig freie Definition des Altbetons und -stahls möglich.

► Siehe auch unser [Kurzvideo auf Youtube](#).

Ihre Meinung?

Gerne können Sie uns Ihre Ideen und Wünsche für die weitere Entwicklung von Carbonbeton in der FRILO-Welt an service@frilo.eu mailen.

Quellenangaben

- 1) Handbuch Carbonbeton Einsatz nichtmetallischer Bewehrung, 1. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, Manfred Curbach, Josef Hegger, Matthias Lieboldt, Frank Schladitz, Matthias Tietze
- 2) Beton-Kalender 2022, Teil 2, Konrad Bergmeister, Frank Fingerloos, Johann-Dietrich Wörner (Hrsg.)
- 3) Verfahren zur Verstärkung von Stahlbeton mit Carbonbeton (Z-31.10-182), DIBt (15.12.2021): Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Allgemeine Bauartgenehmigung CARBOrefit®

Autoren: Regine Metzkes, Bert Ziem

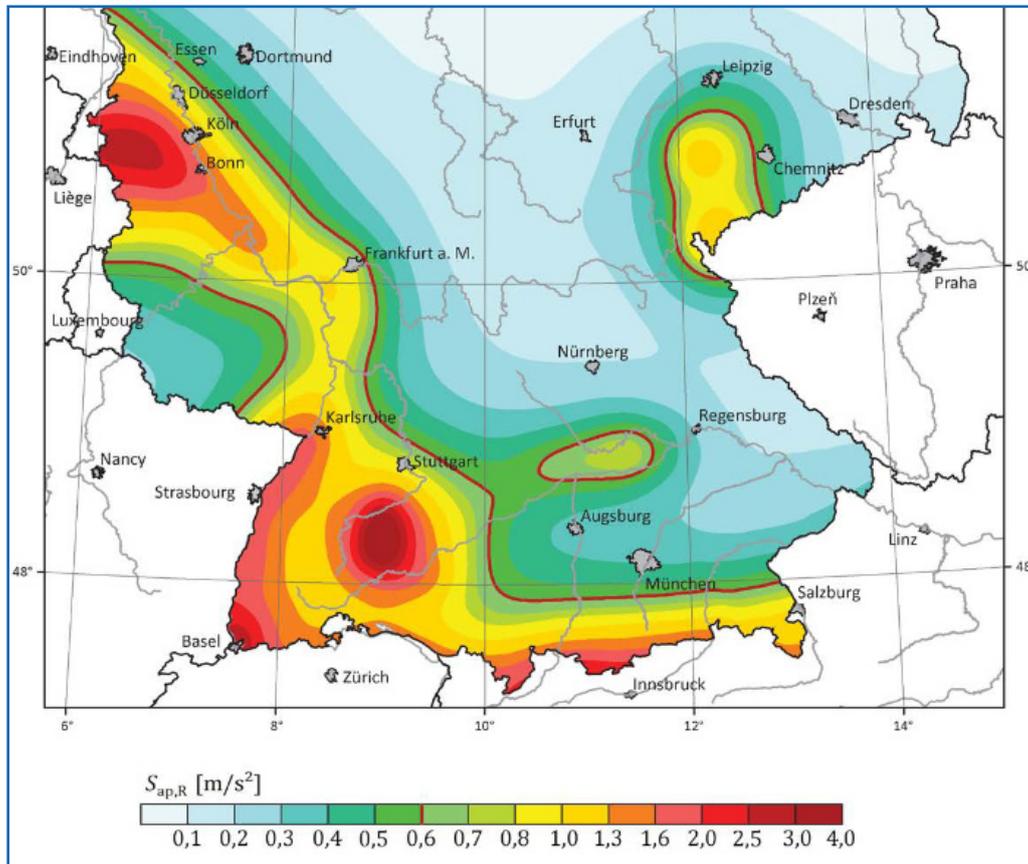
Abb. 4: Programm B2 Stahlbetonbemessung mit der Option Verstärkung mit CARBOrefit® und Auswahl von historischem Material



Erdbebenlasten nach DIN EN 1998-1

Unterschiede zur DIN 4149 und Tipps für erste Vergleichsrechnungen

Obwohl DIN EN 1998-1 (Stand Januar 2023) noch nicht eingeführt ist, haben wir die Möglichkeit implementiert, diese Norm auszuwählen, um Vergleichsrechnungen durchführen zu können.



Die Ermittlung der Erdbebenlasten erfolgt nach dem vereinfachten Antwortspektrenverfahren nach DIN 4149, Kapitel 6.2.2 bzw. EN 1998, 4.3.3.2 aus. Somit kann die Berechnung des Gesamtsystems auf die Berechnung zweier ebener Systeme reduziert werden, die unabhängig voneinander betrachtet werden können und bei denen es ausreichend ist, wenn für jede Richtung nur die erste Eigenform (Grundschiwingung) berücksichtigt wird.

Die DIN 4149 bzw. EN 1998 setzt für das vereinfachte Verfahren u.a. voraus, dass das System regelmäßig bezüglich Grundriss und Aufriss ist.

Unterschiede zwischen DIN 4149 und DIN EN 1998-1

Die aus der DIN 4149 bekannte Erdbebenzone, aus welcher sich der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g ergeben hat, gibt es so in der DIN EN 1998-1 nicht mehr.

Auch der Verstärkungsbeiwert der Spektralbeschleunigung β_0 ist nicht mehr vorhanden.

Die Braugrundklasse ist weiterhin selbst auszuwählen, die Untergrundklasse kann direkt eingegeben oder über die Gemeindeauswahl gesetzt werden.



Anstelle der alten Zonenkarten tritt die Erdbebengefährdungskarte. Hier wird die seismische Gefährdung räumlich kontinuierlich mit einem Raster von $0,1^\circ$ aus geographischer Länge/Breite dargestellt.

Für die Kartendarstellung wurde für jeden Gitterpunkt der Mittelwert der Amplituden bei den Perioden $T = 0,1 \text{ s}$, $0,15 \text{ s}$ und $0,2 \text{ s}$ berechnet. Dieser Wert wird als „spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich“ S_{aPR} bezeichnet.

Im „Normalfall¹⁾“ gilt eine Nachweisgrenze von $S_{aPR} \leq 0,6 \text{ m/s}^2$. Diese Grenze ist als rote Konturlinie auf der Karte dargestellt.

1) Bei Konfigurationen mit ungünstigen Massenverteilungen kann der Grenzwert für sehr geringe Seismizität auch deutlich unter $0,5 \cdot a_g \cdot S$ liegen!

DIN EN 1998-1: der Wert S_{aPR}

Der Wert für die spektrale Antwortbeschleunigung im Plateaubereich S_{aPR} kann über die Website der GFZ Potsdam ermittelt werden. Dazu klicken Sie auf den Link www.gfz-potsdam.de

Hier können Sie nach Orts/Gemeindenamen suchen.

Tipp 1: Werden mehrere Gemeinden gleichen Namens gefunden, können Sie in einer Auswahlliste den Mauscursor über die Einträge bewegen – auf der Karte wird der zugehörige Ort als blauer Punkt angezeigt. Siehe Abb. Folgeseite, Bsp. Feuerbach.

Ein Klick auf „Suche“ zeigt dann die Werte und ein Diagramm an.

Tipp 2: Beim Überfahren der Karte mit der Maus werden die Koordinaten angezeigt (Zoom-Funktion verwenden). Diese Koordinaten können Sie z.B. in unserem alternativen Berechnungsdialog eingeben – siehe Folgeseite.

Tipp 3: Beachten Sie im FRIL0-Erdbebendialog auch den **i-Button**, über den zusätzliche Informationen eingeblendet werden können.

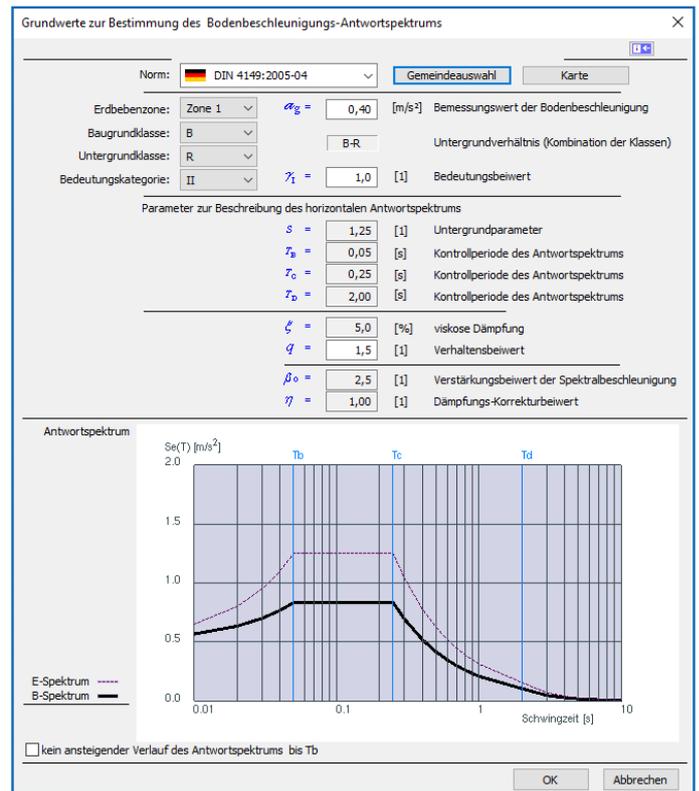
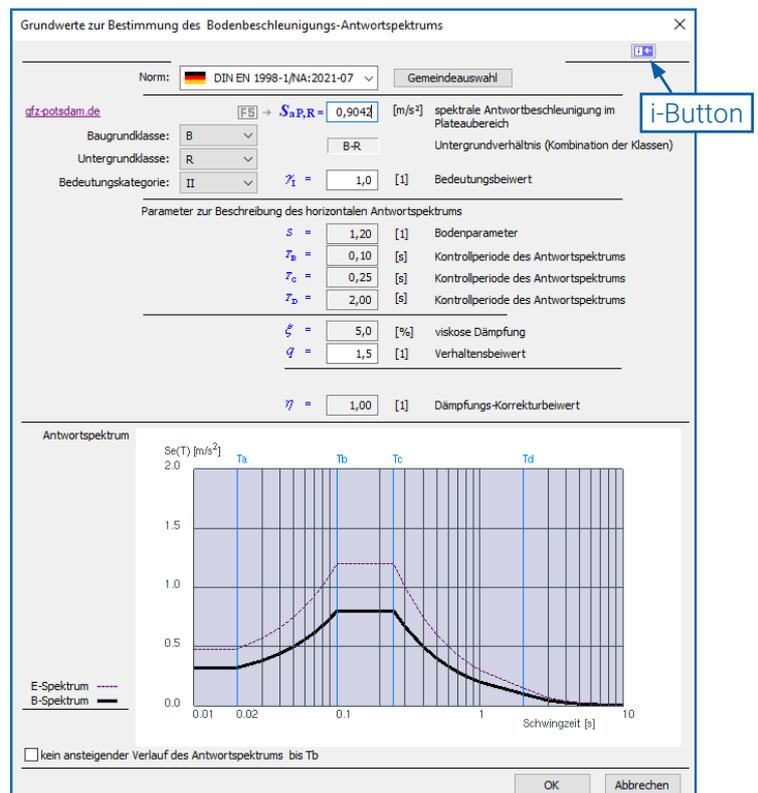


Abb.: Dialog Erdbeben mit Normauswahl, Aufruf über **► Eingabe Horizontallasten ► Button Erdbeben**.
Oben: DIN 4149
Unten: DIN EN 1998-1 – per F5-Taste kann hier eine Berechnung des S_{aPR} -Wertes gestartet werden.



Alternative Berechnung von S_{aPR} per F5-Taste

Für das 0,1° Raster gibt es im informativen digitalen Anhang NA.J zur DIN EN 1998-1 Tabellenwerte, die als *.csv-Dateien (Download über www.gfz-potsdam.de) zur Verfügung stehen. Die Spektralbeschleunigungen zwischen den berechneten Stützstellen dürfen laut Norm linear interpoliert werden.

Im Programm besteht daher die Möglichkeit, im Eingabefeld SaPR über die **F5-Taste** den Dialog "Vorgabe SaPR" aufzurufen und hier Längen- und Breitengrad einzugeben. Das Programm liefert dann den interpolierten Wert für die mittlere Wiederkehrperiode von 475 Jahren (Datei R475a_mean.csv), den Sie übernehmen können.

Die Koordinaten sind im Dezimalformat einzugeben. Zu Ihrer Information wird das traditionelle Grad/Minuten/Sekunden Format ebenfalls angezeigt.

Formelvergleich

DIN 4149

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot \beta_0 \cdot \gamma_1 \cdot S \cdot \eta$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot \beta_0 \cdot \gamma_1 \cdot S \cdot \frac{T_C}{T} \cdot \eta$$

DIN EN 1998-1

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = S_{ePR} \cdot \gamma_1 \cdot S \cdot \eta$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = S_{ePR} \cdot \gamma_1 \cdot S \cdot \frac{T_C}{T} \cdot \eta$$

Vorgabe SaPR ✕

Antwortbeschleunigung im Plateaubereich des Antwortspektrums
(Anhang NA.I DIN EN 1998-1/NA:2021-07)

gfz-potsdam.de

Geografische Koordinate des Ortes

DG (Dezimalgrad)

Breitengrad :

Längengrad :

GMS (Grad, Minuten, Sekunden), informativ

Breitengrad : ° ' '' N

Längengrad : ° ' '' O

Antwortbeschleunigung im Plateaubereich des Antwortspektrums

S_{aPR} = [m/s²]

Tipp: Ganz einfach kommen Sie über [Google-Maps](https://www.google.com/maps) an die Koordinaten. Diese werden in einem Popupfenster eingeblendet, wenn Sie in der Kartendarstellung auf die gewünschte Lokalität klicken.

Autor: FRILO-Redaktion

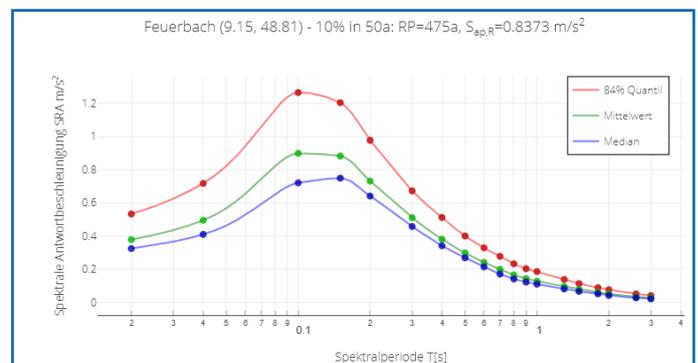
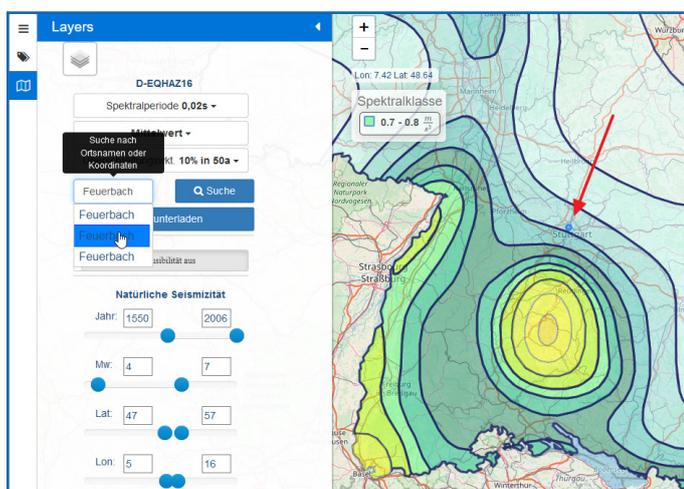


Abb.: Die Website der GFZ Potsdam bietet eine Möglichkeit, den Wert S_{aPR} zu ermitteln.



Bemessung von Wärmedämmelementen im PLT

Schöck Isokorb® und Halfen HIT Iso-Element im Programm Platten mit finiten Elementen

Vorschau

Ermittelte Schöck Isokorb® Verlegung: SI 1

#	Lage		Typenbezeichnung	Ausnutzung		
	von [m]	bis [m]		Moment	Vertikalkraft	Status
1	0	1,00	Isokorb® XT Typ K-M7-V1-R0-CV35-X120-H200-6.0	85,94%	72,43%	✓
2	1,00	2,00	Isokorb® XT Typ K-M6-V2-R0-CV35-X120-H200-6.0	88,36%	55,49%	✓
3	2,00	3,00	Isokorb® XT Typ K-M6-V2-R0-CV35-X120-H200-6.0	81,59%	50,38%	✓
4	3,00	4,00	Isokorb® XT Typ K-M4-V1-R0-CV35-X120-H200-6.0	76,37%	67,67%	✓

Hinweise:

Weitere Hinweise: Bei der Anwendung sind auch die unter dem folgenden Link verfügbaren Bemessungsgrundlagen und Hinweise zu beachten: <https://www.schoeck.com/view/10660>

Feedback → Ergebnisse übernehmen → Eigenschaften ändern

Schöck Isokorb®

Bedienung

Seit Release 2022-2 erfolgt die Bemessung der Schöck Isokörbe® nur noch auf Knopfdruck. Dazu wird nach erfolgter Berechnung auf das Icon für die Ergebnis-Ansicht „Wärmedämmelement-Ergebnisse anzeigen“ geklickt (Abb. rechts). Es erscheint ein Ergebnis-Dialog, aus dem die Ergebnisse übernommen werden (Button „Ergebnisse übernehmen“).



Für ältere Positionen müssen ggf. die Eigenschaften der Isokörbe definiert werden. Um den Schöck-Ergebnis-Dialog erneut aufzurufen, muss die Platte erneut berechnet werden.

Die Bemessung erfolgt für die maßgebende Überlagerung. Die Isokörbe werden auch nur für diese angezeigt. Für alle Lastfälle und Überlagerungen werden die Schnittgrößen in der Anschlusslinie angezeigt.

Unabhängig von der Berechnung kann jederzeit der Isokorb-Eigenschaftsdialog aus dem Eingabaum unter „Schöck Isokorb®“ ▶ „Eigenschaft-

ten“ aufgerufen werden. Dort kann unter anderem die Tragwirkung ausgewählt werden. Mit der Tragwirkung „V“ wird automatisch ein Momenten-Gelenk generiert.

Berechnung und Bemessung

Die Bemessung wird herstellerseitig durch die Schöck Bauteile GmbH mit den im PLT berechneten Schnittkräften durchgeführt. Die Wärmedämmelemente werden in der Vernetzung berücksichtigt. Nach erfolgter Berechnung werden die Schnittkräfte an der Balkonseite (in der Grafik markiert) ausgewertet. Der Verlauf des Biegemoments um die Bauteilachse und der Querkraft in Normalrichtung werden über eine web-basierte Schnittstelle an Schöck übergeben. Das heißt, eine Internetverbindung wird benötigt. Bei Auswahl der Tragwirkung „V“ wird nur die Querkraft übergeben. Die restlichen Schnittkräfte werden ignoriert und mit der Plattenbewehrung abgetragen.

Mit der aktuellen Schöck-Schnittstelle werden auf Basis des Schnittkraftverlaufs verschiedene Schöck Isokörbe entlang einer Anschlusslinie be-



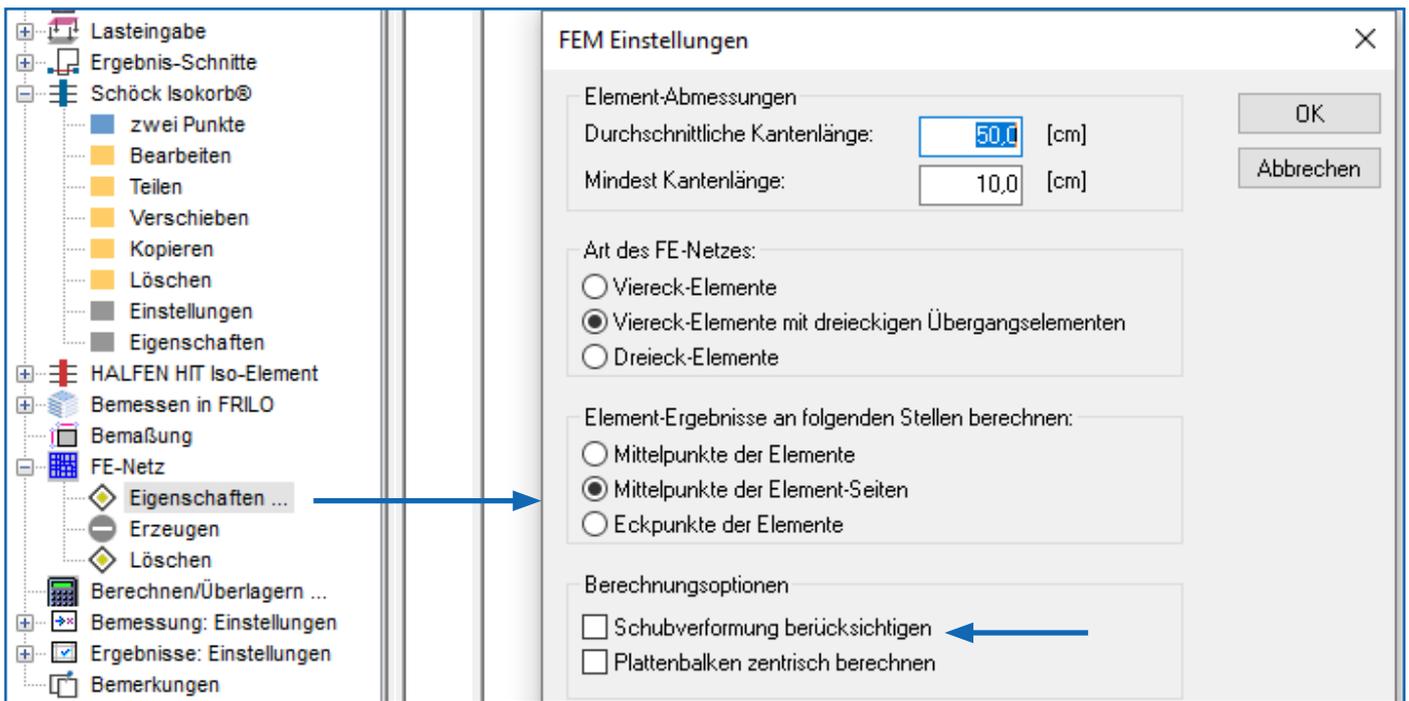


Abb. 1: Auswahl der Berechnung mit Schubverformung

rechnet. Das heißt, **eine aufwendige Teilung der Anschlusslinie**, wie in früheren Programmversionen, **ist nicht mehr nötig**. Die Anzahl der Isokörbe kann im Eigenschaftsdialog beeinflusst werden. Weitere Informationen zur Bemessung durch die Schöck Bauteile GmbH sind unter [1] zu finden.

Auflagerkräfte und Schnittkräfte

Im PLT werden Decke und anschließende Balkone als Gesamtsystem modelliert. Zur Bemessung werden die Schnittkräfte zwischen den Teilsystemen Decke und Balkon genutzt. Momentan kann die Anschlusssteifigkeit im Isokorb, z.B. in Form einer Drehfeder, leider nicht berücksichtigt werden. Durch die starre Verbindung von Balkon und Decke werden ggf. höhere Schnittkräfte berechnet. Die Ergebnisse liegen dadurch im Allgemeinen auf der sicheren Seite. An der Berücksichtigung der Anschlusssteifigkeit wird intensiv gearbeitet.

Alternativ kann das Teilsystem Balkon alleinstehend modelliert werden. Die Isokörbe werden dann am Rand modelliert, die Anschlusssteifigkeit wird über Auflagerbedingungen abgebildet. Diese Methode entspricht auch dem Vorgehen im

Bemessungsprogramm Scalix® der Schöck Bauteile GmbH [2].

Falls nur das Teilsystem Balkon modelliert werden soll, sind folgende Punkte zu beachten.

- Es bleibt zu prüfen, inwiefern der Balkon freigeschnitten werden kann. Ein Vorteil im PLT ist die Berücksichtigung aller Lasten und deren Einfluss auf das gesamte Tragverhalten. Bei alleiniger Betrachtung des Balkons wird der Einfluss der Deckenlasten vernachlässigt.
- An jedem Rand treten 3 Randschnittgrößen auf (Biegemoment, Drillmoment und Querkraft). Im PLT wird standardmäßig die schubstarre Plattentheorie nach KIRCHHOFF-LOVE genutzt. Mit dieser Plattengleichung lassen sich durch Vernachlässigung des Querschubs nur 2 Randbedingungen erfüllen [3]. Daher werden Randquerkräfte und Randdrillmomente zu einer Ersatzquerkraft zusammengefasst. Abhängig von den Auflagerbedingungen entspricht die Querkraft dann nicht den Auflagerkräften. Zur Vermeidung dieses Problems wird die Berechnung mit Schubverformungen empfohlen (siehe Abb. 1).



HALFEN HIT Iso-Element

Bedienung

Die Bemessung der HALFEN HIT Iso-Elemente erfolgt automatisch mit Berechnung und Bemessung der Platte. Die Ergebnisse können über das Icon der Ergebnis-Ansicht „Wärmedämmelement-Ergebnisse anzeigen“ geprüft werden. Für jeden ausgewählten Lastfall und jede Überlagerung wird das jeweils optimale Iso-Element berechnet.

Nach erfolgter Berechnung kann über einen Auswahl-Dialog ein alternatives Iso-Element ausgewählt werden. Dort werden Auslastung bezüglich der maßgebenden Überlagerung und weitere Faktoren der verfügbaren Iso-Elemente angezeigt. Die Auswahl wird anschließend für alle Lastfälle und Überlagerungen übernommen. Der Dialog ist im Eingabebaum unter „HALFEN HIT Iso-Element“ ▶ „Eigenschaften“ zu finden.

Berechnung und Bemessung

Die Bemessung wird herstellerseitig durch die Leviat GmbH mit den im PLT berechneten Schnittkräften durchgeführt. Die Wärmedämmelemente

werden in der Vernetzung berücksichtigt. Nach erfolgter Berechnung werden die Schnittkräfte an der Balkenseite ausgewertet. Für die Bemessung werden die Extremwerte des Axialmoments und der Querkraft genutzt.

Für jede Anschlusslinie wird ein Iso-Element ermittelt. Für eine genauere Berücksichtigung des Schnittkraftverlaufs entlang der Anschlusslinie mit verschiedenen Iso-Elementen **muss die Anschlusslinie ggf. manuell geteilt werden**. Weitere Information zur Bemessung durch die Leviat GmbH sind unter [4] zu finden.

Verweise

- [1] „Schöck Isokorb®,“ Online: www.schoeck.com/de/isokorb.
- [2] „Schöck Scalix®,“ Online: www.schoeck.com/de/scalix.
- [3] H. Werkle, Finite Elemente in der Baustatik, 3 Hrsg., Wiesbaden: Vieweg & Sohn Verlag, 2008.
- [4] „HALFEN HIT Iso-Element,“ Online: www.halfen.com/de_DE/produktbereiche/beton/bewehrungssysteme/balkonanschluesse.

Autor: Christian Jenkel

Auswahl HIT Iso-Element

Werte aus dem PLT

Betongüte Decke	C20/25
Betongüte Balkon	C20/25
Minimale Dicke	0,2
Maximale Dicke	0,2
Tragende Länge	1
Minimal verteiltes Moment	-30127,349853515625
Maximal verteiltes Moment	0
Minimal verteilte Querkraft	0
Maximal verteilte Querkraft	28868,398070335388

Benutzerdefinierte Werte

Typen	mv-like, v-like
Optimierungsziel	Preis
Höhe	0,2
Dämmstärke	0,08
Längen	1, 0,5, 0,333, 0,25
Betondeckung	0,03

Auswahl an HIT Iso-Elementen

Bezeichnung	Ausnutzungsgrad	Auswählen
HIT-HP MVX-0504-20-100-30	97%	Auswählen
HIT-HP MVX-0505-20-100-30	94%	Auswählen
HIT-HP MVX-0604-20-100-30	84%	Auswählen
HIT-HP MVX-0506-20-100-30	91%	Auswählen
HIT-HP MVX-0605-20-100-30	80%	Auswählen
HIT-HP MVX-0704-20-100-30	75%	Auswählen
HIT-HP MVX-0507-20-100-30	90%	Auswählen
HIT-HP MVX-0606-20-100-30	78%	Auswählen
HIT-HP MVX-0705-20-100-30	71%	Auswählen
HIT-HP MVX-0804-20-100-30	69%	Auswählen
HIT-HP MVX-0508-20-100-30	89%	Auswählen

Automatisch ermitteln

Leviat
A CRH COMPANY

HALFEN



Hotline und Tools: Probleme lösen leicht gemacht

Der FRILO-Service und seine Möglichkeiten

Haben Sie als Anwender ein Problem im Umgang mit der FRILO-Software, ist eine schnelle effiziente Lösung gefragt. Hier stellen wir verschiedene Möglichkeiten vor, die Sie kennen sollten.

Die „Digitalisierung“ als Schlagwort begegnet uns tagtäglich in allen Bedeutungsvariationen. Fast könnte der Eindruck entstehen, alles lief bald völlig problemlos, zügig, intuitiv und störungsfrei. Doch Soft- und Hardware sind sehr komplexe ineinander greifende Systeme und die Hoffnung stirbt bekanntlich zuletzt. Guter, schneller Service bleibt daher ein sehr wichtiges Thema im FRILO-Universum.

Das Service-Telefon

Die alleinige Telefonberatung kann schnell sein – wenn der richtige Ansprechpartner gleich zur Verfügung steht. Damit Sie nicht in einer unnötigen Warteschleife hängen bleiben, fragt unsere Zentrale zunächst nur eine Kurzbeschreibung Ihres Problems ab. Aufgrund Ihrer Kurzbeschreibung erfolgt die Zuweisung dann an eine spezialisierte Fachkraft. Wir kümmern uns um einen sehr zeitnahen Rückruf.

Ihr Vorteil: keine langen Wartezeiten am Telefon, der Rückruf erfolgt i.d.R. am selben Tag.

Tipp: Formulieren Sie Ihre „Kurzbeschreibung“ möglichst einfach, eindeutig und knapp bereits vor dem Anruf und halten Sie Ihre Kundennummer bereit.

Zeiteffizient – der Kontakt per Email

Um Wartezeiten am Telefon zu vermeiden, empfehlen wir Ihnen unsere Supportanfrage per Serviceemail zu nutzen.

Dazu klicken Sie im Programm auf den Menüpunkt *Hilfe*. Hier können Sie auf „Support kontaktieren“ klicken und in einem Fenster Ihre Frage möglichst detailliert stellen.

Die aktuelle Position wird hier standardmäßig angehängt – bezieht sich Ihre Frage nicht auf diese Position, können Sie das Häkchen auch entfernen. Über das + Symbol können Sie eine beliebige Datei anhängen und über das Fotosymbol einen Screenshot von Ihrem Bildschirm machen. Über „Zusätzliche Infos“ lassen sich weitere wichtige Daten ansehen, die mit der Supportanfrage an uns geschickt werden.

Übrigens können Sie die Supportanfrage auch im FRILO Control Center stellen. Dort einfach per

Supportanfrage an FRILO Software GmbH stellen

Kundenname: FRILO Software GmbH

Kundenkontakt: Wählen Sie einen Kundenkontakt

Anfrage zu: B5+ Version: 01/23

Thema: Zu hohe Bewehrungsergebnisse

Bemerkungen: Bei der beigefügten Stützenposition erhalte ich viel zu hohe Bewehrungsergebnisse.

Anhänge: Frilo.Screencapture_26_01_2023-034914.jpg 30,12 KB

Position mit anhängen

Zusätzliche Infos:

Kundennummer: 9823

Release Version: R-2023-1/P04

Windows Version: Microsoft Windows 10 Pro 2009

Graphiccard(s): NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti (31.0.15.1694)

Datenverwaltung: SQL/SQLCE4

Virens scanner: Sophos Anti-Virus, Windows Defender

Standard Drucker: Snagit 2019

Basis Pfad: C:\FriloStatik\Layouts\

User Pfad: C:\FriloStatik\User\fladmin\

Temp Pfad: C:\FriloStatik\Tmp\fladmin\

Graphics Info: [Inhalt anzeigen](#)

Hiermit akzeptiere ich die Übersendung der hier angezeigten Daten.

Senden Abbrechen



The image shows a screenshot of the DLT+ software interface with several callout boxes providing tips and instructions:

- FAQ:** Häufig gestellte Hotlinefragen beantworten wir auf unserer Homepage. Bei Anfragen zu einem solchen Thema erhalten Sie von unserer Hotline einen entsprechenden Hinweis darauf. Schneller geht es, wenn Sie sich über die gelisteten Direktlinks selbst schon mal informieren.
- Per Email geht es schneller!** Über die Supportanfrage können Sie nicht nur Ihr Problem schildern, sondern auch Positionen, bei denen das Problem auftritt mitsenden. Ebenso können Sie ganz einfach Screenshots machen und mitsenden sowie wichtige Daten zum Betriebssystem usw.
- Manuale:** Aufruf der Handbuche zum Programm.
- Erklärvideos zum Programm:** Diese Bibliothek ist im Aufbau.
- Rechenbeispiele:** Vergleiche zwischen Handrechnung und Programmausgabe
- Teamviewer:** Per Fernwartung erlauben Sie unserem Mitarbeiter Maus und Tastatur für die Dauer der Sitzung zu übernehmen. Sinnvoll ist es daher, den Bildschirm „aufzuräumen“ und alle unnötigen Fenster/Programme zu schließen.
- Konstruktive Zusammenarbeit:** Sie haben Anregungen, Vorschläge oder auch Kritik? Klicken Sie auf den „Feedback“-Button und schreiben Sie uns Ihre Meinung.
- Update- / Patch Info:** Hier können Sie sich jederzeit über erfolgte Erweiterungen, neue Funktionen oder Korrekturen der einzelnen Programmversionen informieren.

Rechtsklick auf die entsprechende Position das Kontextmenü aufrufen und „Supportanfrage stellen“ wählen.

Am Schluss müssen Sie nur noch auf Senden klicken. Wir melden uns.

Fernwartung per Teamviewer

Oft ist es sinnvoll, Ihnen direkt auf Ihrem PC etwas zu zeigen bzw. vorzuführen. Dazu dient die Software „Teamviewer“.

Wichtig dabei: Starten Sie den Teamviewer nur in Absprache mit unserer Hotline.

Sollten Sie Installationsprobleme haben und die FRILLO Software lässt sich noch nicht starten,

können Sie die Teamviewer-Software über unsere Homepage www.frilo.eu herunterladen.

Dort gehen Sie auf ► Service und weiter auf „Unterstützende Tools“. Hier können Sie die Teamviewer-Software herunterladen. Nach dem Download liegt die Datei „TeamViewerQS.exe“ im Downloadverzeichnis, das in Ihrem Browser eingestellt ist. Wenn Sie nicht wissen, wo das ist, können Sie die Tastenkombination Steuerungstaste und „J“ drücken und die Downloads werden angezeigt.

Sie müssen dann nur noch die ausführbare Datei per Doppelklick starten und unseren Anweisungen folgen. Meist lassen sich Fragen aber ohne Fernwartung beantworten.





FRILO Software GmbH
Stuttgarter Straße 40
70469 Stuttgart
Tel: +49 711 81002-0
Fax: +49 711 81002-30



www.friilo.eu
info@friilo.eu