

Benutzerhandbuch

FreqCalc



Impressum

1. Auflage

© 2015 Getzner Werkstoffe GmbH

Inhaltliche Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte an dieser Dokumentation, insbesondere das Recht zur Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung bleiben vorbehalten. Keine Reproduzierung, Verarbeitung, Vervielfältigung oder Verbreitung ohne schriftliche Genehmigung der Getzner Werkstoffe GmbH. Alle Informationen dieses Benutzerhandbuches wurden nach bestem Wissen und Gewissen erstellt und kontrolliert. Die Getzner Werkstoffe GmbH kann für Schäden nicht haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Dokumentes entstehen.

Verantwortlich für den Inhalt:

Getzner Werkstoffe GmbH

Herrenau 5

6706 Bürs

T +43-5552-201-0

F +43-5552-201-1999

info.buers@getzner.com

www.getzner.com

Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	3
1. Über dieses Dokument	4
1.1 Aufbau.....	4
1.2 Was kann FreqCalc? Bestimmungsgemäßer Gebrauch	5
2. Voraussetzungen und Sicherheit.....	6
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise.....	6
2.2 Webbrowserempfehlungen.....	6
2.2.1 Vertrauenswürdige Sites konfigurieren.....	7
2.2.2 Pop-upblocker konfigurieren.....	8
2.3 PDF-Reader.....	9
2.4 Benutzerkonto.....	9
2.4.1 Benutzerkonto erstellen.....	10
2.4.2 Benutzereinstellungen und Passwort ändern.....	13
2.4.3 Abmelden	14
3. Funktionsprinzip.....	16
4. FreqCalc starten	17
4.1 Benutzer personalisieren.....	18
5. Benutzeroberfläche.....	20
5.1 Bereich Projekt.....	21
5.2 Bereich Eingabe	22
5.3 Bereich Ergebnisse.....	24
5.4 Archiv.....	26
5.4.1 Berechnung speichern.....	27
5.4.2 Gespeicherte Berechnung öffnen.....	27
5.4.3 Gespeicherte Berechnung löschen.....	27
5.5 Grafiken.....	28
5.5.1 Grafik Federkennlinie	28
5.5.2 Grafik Dämmung	30
5.6 Tabelle	32
5.7 Zusatzoption Vorspannlagerberechnung	34
5.7.1 Bereich Eingabe Nebenlager.....	34
5.7.2 Bereich Ergebnisse Nebenlager	36
5.7.3 Grafik Vorspannlager	38
6. Fallbeispiele	40
6.1 Fallbeispiel 1: Einfache Lagerberechnung	40
6.2 Fallbeispiel 2: Vorspannlagerberechnung.....	42
7. Häufig gestellte Fragen.....	45
8. Glossar.....	46

1. Über dieses Dokument

Dieses Benutzerhandbuch wurde für Benutzer des Online-Berechnungsprogramm FreqCalc der Getzner Werkstoffe GmbH verfasst. Zur Benutzung werden Erfahrung im Umgang mit dem Internet sowie ein technisches Grundverständnis vorausgesetzt.

1.1 Aufbau

Randspalte

In der Randspalte finden Sie allgemeine Sicherheitshinweise zur Vermeidung von Fehlern, insbesondere Fehlbedienungen, sowie Hintergrundinformationen zu physikalischen Grundlagen und wichtige Informationen rund um das Thema „Schwingungsisolierung“.

Symbole und Zeichen

In diesem Handbuch erfahren Sie, wie Sie FreqCalc zielgerecht verwenden können. Dafür werden folgende Symbole und Zeichen verwendet:



Dieser Sicherheitshinweis warnt Sie vor schweren Fehlern in der Bedienung des Programmes. Fehlbedienungen können schwere Beschädigungen Ihrer Konstruktionen und in Folge an Maschinen oder Bauteilen verursachen, die gelagert werden. Prüfen Sie an diesen Stellen, unbedingt Ihre Eingaben auf Richtigkeit. Wenn Sie Unterstützung bei technischen Fragen benötigen, wenden Sie sich an eine vertrauenswürdige Stelle mit technischem Verständnis oder an die Getzner Werkstoffe GmbH.



Dieser Sicherheitshinweis warnt Sie vor Fehlern in der Bedienung des Programmes, die eine Fehlinterpretation der Ergebnisse zur Folge haben kann und vor Datenverlust und weist Sie auf sicherheitsrelevante Aspekte der Datenhaltung hin. Prüfen Sie an dieser Stelle noch einmal Ihre Eingaben.



Dieser Hinweis beinhaltet Tipps zum leichteren Arbeiten mit dem Programm oder gibt Hintergrundinformationen zur Berechnung oder Interpretation von Ergebnissen.

Schriftstile

Alle Eingaben, die Sie über die Tastatur Ihres Computers machen können, werden in dieser Beschreibung kursiv dargestellt. *Kursivtext*

Die Eingaben können entweder Text (z. B. *Projekt XY*) oder Zahlenwerte (z. B. *12,345*) sein.

Alle Eingaben, die Sie mit der Maus machen können, werden in dieser Anleitung Fett geschrieben. Sind mehrere Schritte hintereinander gereiht, werden diese mit einem ►-Zeichen verbunden. **Fett**

Beispiel: Wählen Sie **Datei►Drucken**

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsanweisungen. Sie leiten Sie dabei an, eine Handlung auszuführen. ►

Dieses Zeichen kennzeichnet Ergebnisse von Handlungsanweisungen. Damit die Ergebnisse erzielt werden können, müssen zuerst die vorhergehenden Handlungsanweisungen durchgeführt werden. -

Screenshots

Screenshots zeigen einzelne Handlungsschritte bzw. deren Ergebnisse und sollen Sie bei Ihren Ausführungen unterstützen. Relevante Bereiche sind rot umrahmt.

1.2 Was kann FreqCalc? Bestimmungsgemäßer Gebrauch

FreqCalc dient zur Berechnung von elastischen Polyurethan-Werkstoffen der Firma Getzner Werkstoffe GmbH.

Zur Berechnung wird das physikalische Modell eines Einmassenschwingers mit einer gewichtlosen Feder auf starrem und ebenem Untergrund herangezogen. Das Berechnungsprogramm FreqCalc rechnet unter der Annahme der Belastung durch eine starre Masse im zentrischen Schwerpunkt. Die berechneten Werte gelten für den Freiheitsgrad in vertikaler Richtung (1 Freiheitsgrad) unter Berücksichtigung des nicht-linearen Materialverhaltens. Verwendet werden jeweils aktuelle Materialdaten unter Einbeziehung der Formfaktor-Abhängigkeit. Berechnungen, die nicht in dieses Modell fallen, können mit FreqCalc nicht gemacht werden.

2. Voraussetzungen und Sicherheit

FreqCalc ist eine webbasierte Lösung und arbeitet in einem Webbrowser. Alle Werte zur Berechnung werden in einer Eingabemaske eingegeben. Die Berechnung findet direkt am Server statt. Anschließend werden die Ergebnisse wieder an das Programm zurück gesendet. FreqCalc ist unabhängig von einem Betriebssystem. Es ist keine Installation auf Ihrem Computer nötig. Sie benötigen keine Administrator-Rechte, lediglich einen Zugang zum Internet und einen gängigen Webbrowser.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Um FreqCalc bedienen zu können, wird ein technisches Grundverständnis vorausgesetzt. Verwenden Sie das Programm nur dann, wenn Sie in der Lage sind, die Ergebnisse korrekt zu interpretieren.

2.2 Webbrowserempfehlungen



Verwenden Sie die empfohlenen Webbrowser, um einen fehlerfreien Betrieb zu gewährleisten.

Sie können jeden Webbrowser verwenden, der folgende Funktionen unterstützt:

- Cookies
- Java-Script

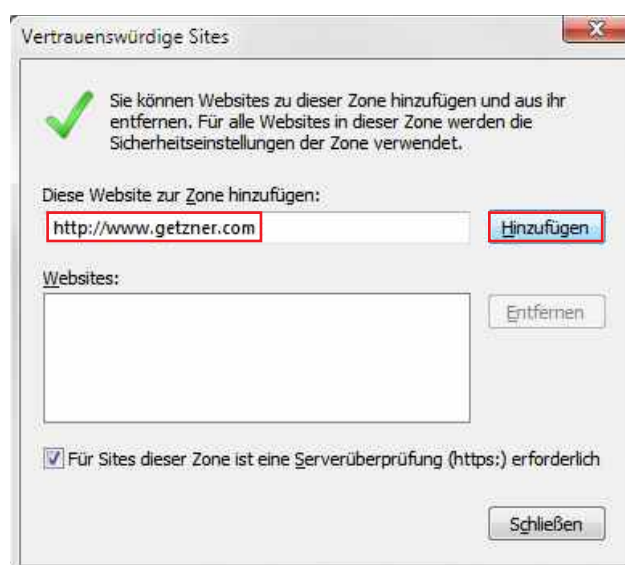
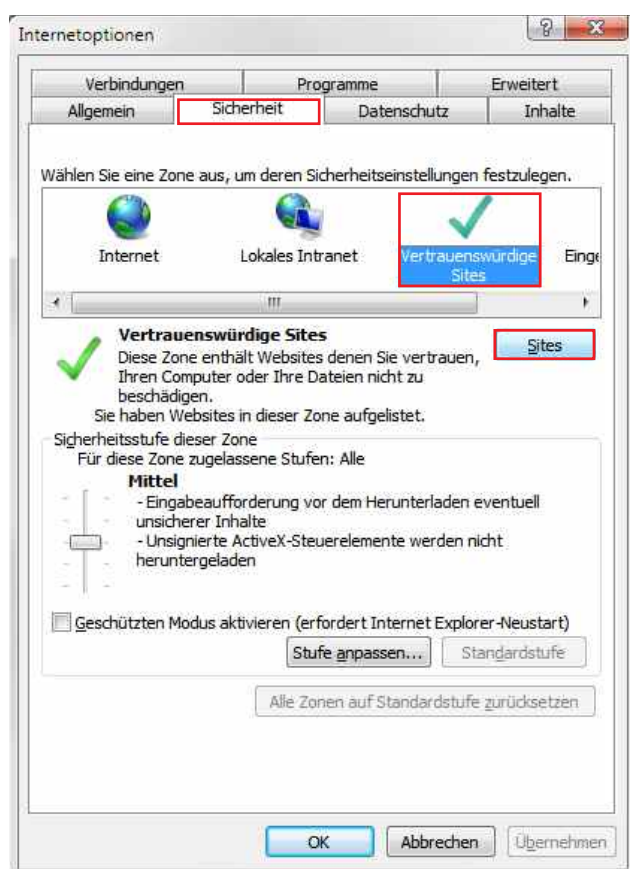
Die besten Ergebnisse für einen fehlerfreien Betrieb werden mit den folgenden Webbrowsern erzielt:

- Microsoft® Internet Explorer® ab Version 7 - <http://www.microsoft.com>
- Mozilla Firefox® ab Version 45 - <http://www.mozilla-europe.org>

2.2.1 Vertrauenswürdige Sites konfigurieren

FreqCalc funktioniert mit Java-Script. Die standardmäßig eingestellte Sicherheitsstufe des Microsoft® Internet Explorer® kann dazu führen, dass Seiten mit Active-X- oder Script-Elementen sowie Plug-Ins nicht richtig dargestellt werden. Wenn Sie den Microsoft® Internet Explorer® verwenden, fügen Sie die Seite <http://www.getzner.com> zu den vertrauenswürdigen Sites hinzu.

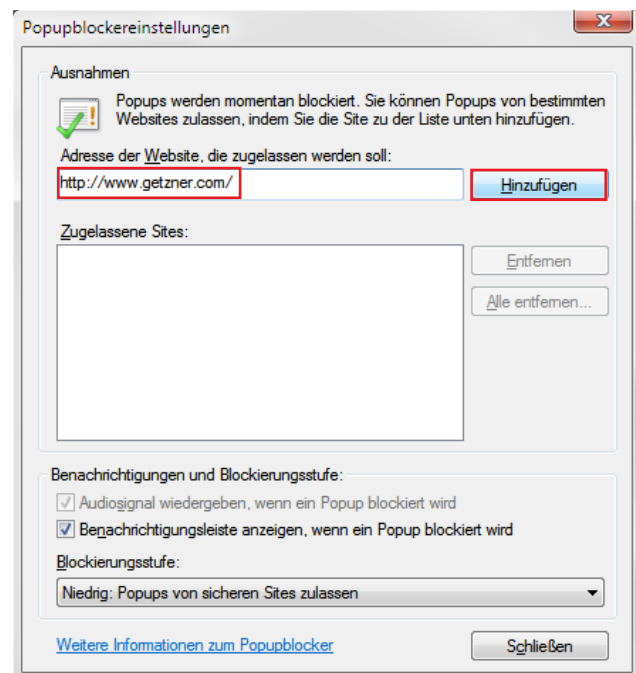
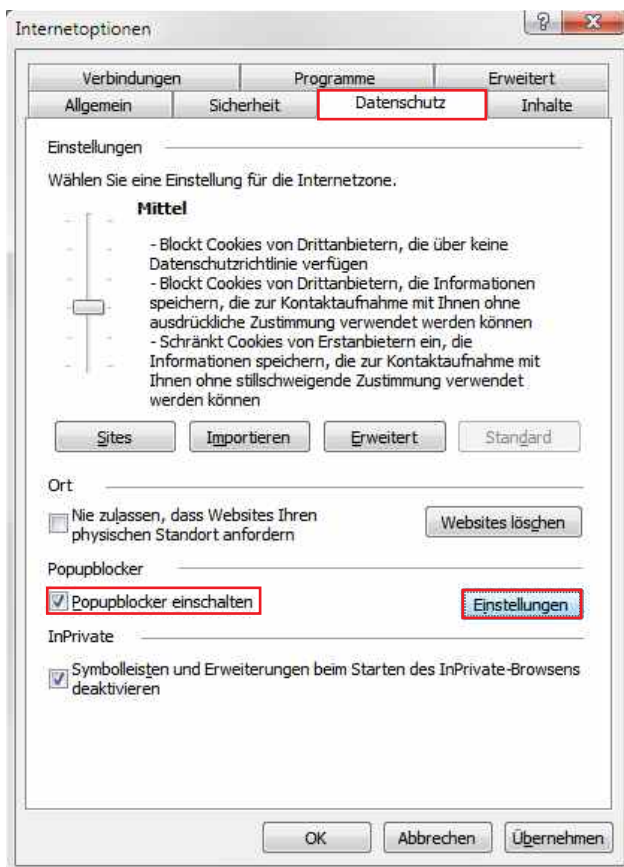
- › Starten Sie den Microsoft® Internet Explorer®.
- › Wählen Sie im Menü **Extras > Internetoptionen**.
- Das Fenster Internetoptionen wird geöffnet.
- › Wählen Sie den Reiter **Sicherheit**.
- › Wählen Sie die Zone **Vertrauenswürdige Sites** und anschließend die Schaltfläche **Sites**.
- Das Fenster Vertrauenswürdige Sites wird geöffnet.
- › Tragen Sie im Eingabefeld **<http://www.getzner.com>** ein und wählen Sie **Hinzufügen**.
- Die Seite wird nun unter Websites angezeigt.



2.2.2 Popupblocker konfigurieren

Mit FreqCalc können Sie Berechnungen als PDF exportieren. Der Export funktioniert über Popups. Wenn Sie den Microsoft® Internet Explorer® verwenden, empfiehlt es sich, den Popupblocker so zu konfigurieren, dass Popups von <http://www.getzner.com> zugelassen werden. Um den Popupblocker zu konfigurieren, gehen Sie wie folgt vor.

- › Starten Sie den Microsoft® Internet Explorer®.
- › Wählen Sie im Menü **Extras>Internetoptionen**.
- Das Fenster Internetoptionen wird geöffnet.
- › Wählen Sie den Reiter **Datenschutz**.
- › Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Popupblocker einschalten** und wählen Sie anschließend **Einstellungen**.
- › Tragen Sie im Eingabefeld <http://www.getzner.com> ein und wählen Sie **Hinzufügen**.
- Die Seite wird nun unter Zugelassene Sites angezeigt.
- Popups der Seite werden zugelassen.



2.3 PDF-Reader

Berechnungen können Sie als PDF exportieren und auf Ihrem Computer speichern oder drucken. Dies ermöglicht Ihnen eine geordnete Darstellung der Eingabewerte sowie der berechneten Ergebnisse. Um die PDF-Dateien lesen oder drucken zu können, benötigen Sie einen gängigen PDF-Reader. Diese stehen in der Regel kostenlos im Internet auf den Hersteller-Webseiten zum Download bereit.

Gängige PDF-Reader:

- Adobe® Reader®: <http://www.adobe.com>
- Foxit® Reader: <http://www.foxitsoftware.com>
- PDF-XChange Viewer: <http://www.tracker-software.com>

2.4 Benutzerkonto

FreqCalc kann nur benutzt werden, wenn Sie ein aktiviertes Benutzerkonto auf der Getzner Werkstoffe-Website besitzen. Es bietet Ihnen Zugang zum geschlossenen Benutzerbereich mit speziellen Informationen über Werkstoffe und Produkte. Diese Informationen sind:

- Allgemeine Werkstoffdaten
- Hintergrundwissen zu Werkstoffeigenschaften und Schwingungsisolation
- Chemische Beständigkeit der Werkstoffe
- Werkstoffdatenblätter der Sylomer®- und Sylodyn®-Werkstoff-Typenreihen
- Produktdatenblätter aus dem Bahn- und Baubereich
- Berechnungsprogramm FreqCalc

2.4.1 Benutzerkonto erstellen

Um ein Benutzerkonto auf der Getzner Werkstoffe-Website zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor.

- › Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers die Adresse ***http://www.getzner.com*** ein.
- › Wählen Sie rechts oben im Menü das Feld **Login**.
- › Wählen Sie unterhalb der Eingabefelder **›Jetzt registrieren**

GETZNER

Benutzeranmeldung

Geben Sie Ihren Benutzernamen und Ihr Passwort ein, um sich an der Website anzumelden:

BENUTZERNAME:

PASSWORT:

[Kennwort vergessen?](#) [Anmelden](#)

Noch nicht registriert? Profitieren Sie von unseren Berechnungsprogrammen Typematch, FreqCalc und TimberCalc - einfach und schnell.

[Jetzt registrieren](#)

Registrierungsformular

Geschlecht *

☒ Mr
☐ Ms

Titel

Geben Sie Ihren Titel ein

Vorname *

Vornamen eingeben

Nachname *

Nachnamen eingeben

Passwort *

Passwort bestätigen *

Unternehmen *

Das Unternehmen für das Sie arbeiten

Adresse *

Die Unternehmensadresse

Postleitzahl *

Die Postleitzahl des Unternehmens

Stadt *

Die Stadt des Unternehmens

Land *

Austria

Telefon *

Ihre geschäftliche Telefonnummer

Fax

Ihre geschäftliche Faxnummer

E-Mail *

Ihre geschäftliche E-Mailadresse

☐ Mit dem Absenden Ihrer Daten erklären Sie sich mit dem Speichern Ihrer Daten auf unserem Server und zu einer ev. Kontaktaufnahme durch einen Getzner Mitarbeiter einverstanden. Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergeben. *

Submit

- Sie gelangen zur Registrierungsseite.
- > Füllen Sie die geforderten Felder mit Ihren **persönlichen Daten** aus.
- > Aktivieren Sie das **Kontrollkästchen**, das bestätigt, dass Sie den datenrechtlichen Hinweis gelesen haben.
- > Um den Registrierungsvorgang abzuschließen, drücken Sie auf **Submit**.



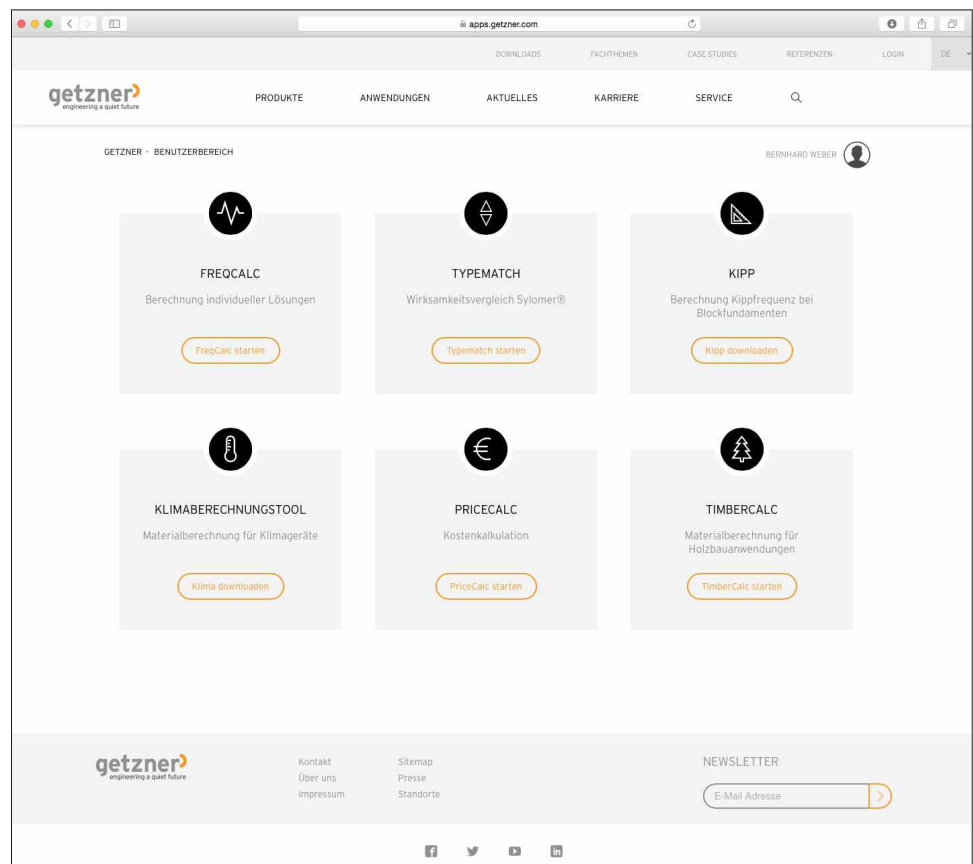
Mit dem Absenden Ihrer Daten erklären Sie sich mit dem Speichern Ihrer Daten auf unserem Server und zu einer eventuellen Kontaktaufnahme durch einen Getzner Werkstoff Mitarbeiter einverstanden. Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergeben.



Das Passwort wird verschlüsselt an den Server gesendet. Aus diesem Grunde stehen im Eingabefeld mehr Zeichen als Ihr Passwort eigentlich besitzt.



Bewahren Sie Ihr Passwort getrennt von Ihrer E-Mail-Adresse auf. Wählen Sie einen Ort, zu dem kein Dritter Zugang hat. Getzner Werkstoffe wird Sie niemals telefonisch oder per E-Mail nach Ihren Benutzerdaten fragen. Erhalten Sie E-Mails mit verdächtigem Inhalt, antworten Sie keinesfalls darauf und informieren Sie uns bitte sofort telefonisch unter +43-5552-201-0.



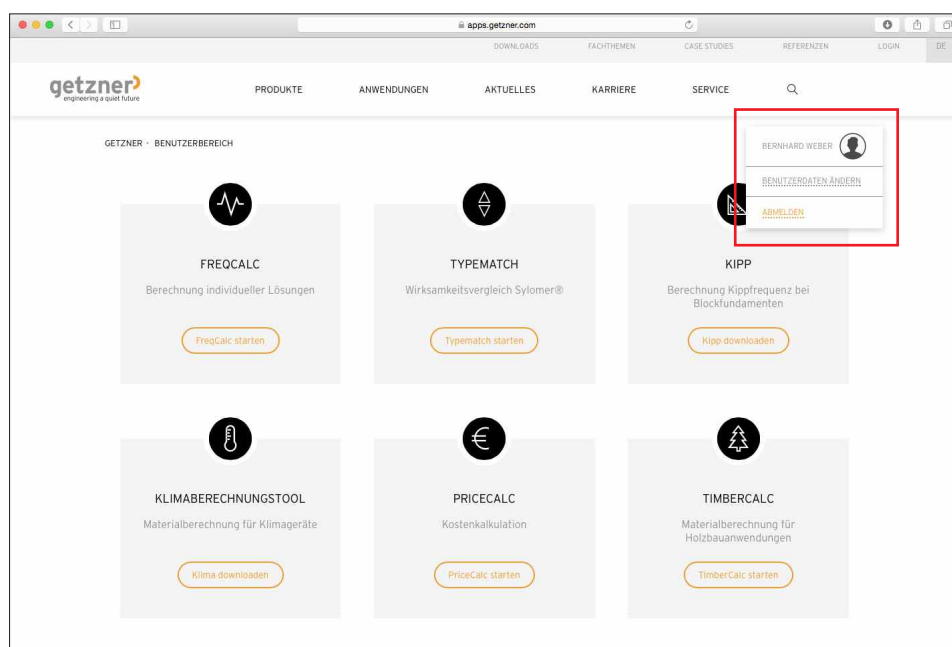
Die Bearbeitung der Anfrage kann bis zu 24 Stunden dauern. Getzner Werkstoffe behält sich das Recht vor, den Zugang zum Berechnungsprogramm zu verweigern.

- Sie erhalten umgehend eine E-Mail an die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse.
- › Bestätigen Sie Ihre Registrierung, indem Sie den **Bestätigungslink** in der E-Mail wählen.
- Sie werden nun in Ihrem Webbrowser zur Getzner Werkstoffe-Website weitergeleitet.
- Im Webbrowser erscheinen drei Felder zur Auswahl: FreqCalc, Typematch und TimberCalc
- › Bevor Sie die Programme FreqCalc und TimberCalc benutzen können, müssen sie deren Berechtigung anfordern, indem sie auf das jeweilige Feld - **Berechtigung anfordern** klicken
- Sie erhalten nach Überprüfung Ihrer Anfrage eine E-Mail mit der Information über die erfolgreiche Freischaltung und einen direkten Link zum entsprechenden Berechnungsprogramm (FreqCalc oder TimberCalc).
- Die Freischaltung ist nur einmal erforderlich. Über das Loginfeld auf der Getzner Website gelangen Sie künftig zu den gewünschten Berechnungsprogrammen.
- › Das Programm Typematch können Sie ohne Berechtigungsanforderung und Freischaltung durch klicken auf **›Typematch starten** benutzen.

2.4.2 Benutzereinstellungen und Passwort ändern

Sie können im geschlossenen Benutzerbereich jederzeit Ihre Daten ändern.

- › Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers die Adresse.
http://www.getzner.com ein.
- › Wählen Sie rechts oben im Menü das Feld **›Login**.
- › Geben Sie im Anmeldefenster Ihre ***E-Mail-Adresse*** und Ihr ***Passwort*** ein.
- › Wählen Sie **›Anmelden**.
 - Der geschlossene Benutzerbereich wird geöffnet.
 - Rechts oben sehen Sie das Benutzersymbol mit Ihrem Namen.
- › Bewegen Sie den Mauszeiger über das Benutzersymbol und klicken sie auf **›Benutzerdaten ändern**.

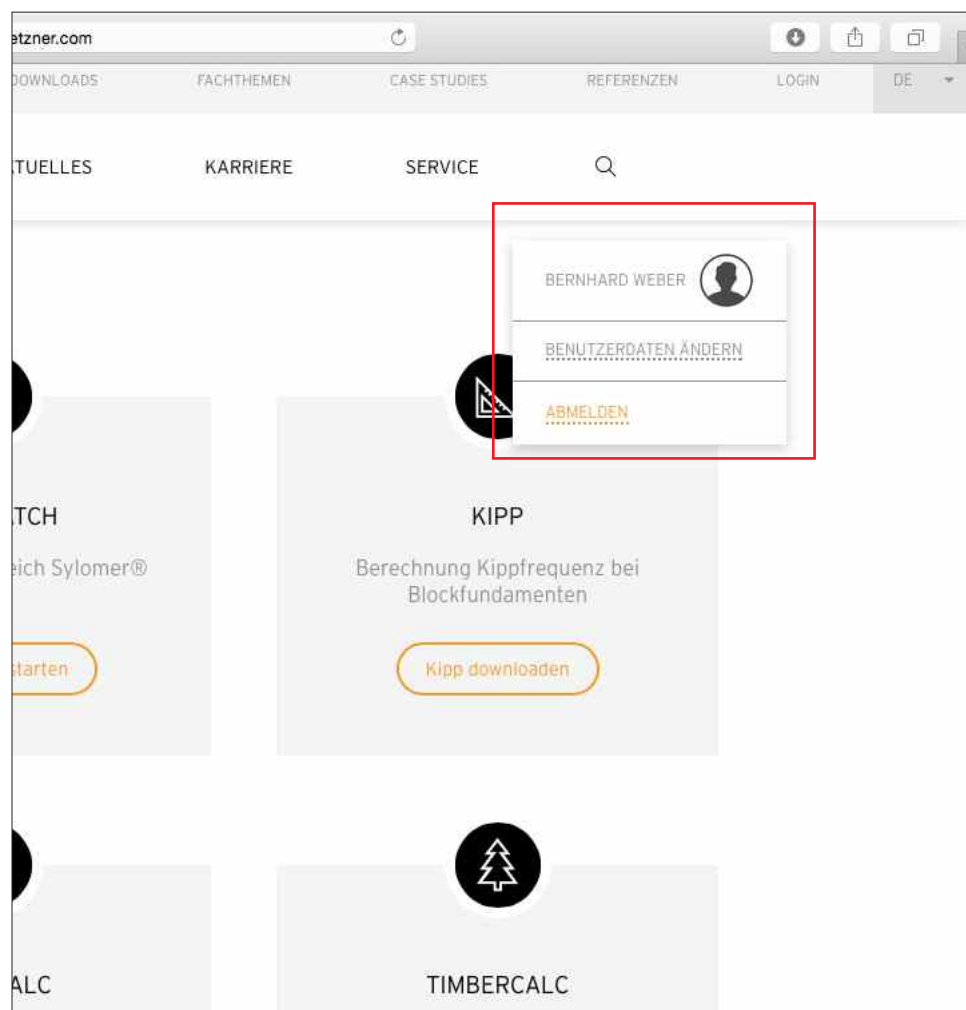


- › Geben Sie die Änderungen im jeweiligen Eingabefeld ein und wählen Sie zum Abschluss **› Submit**.
- Die erfolgreiche Aktualisierung wird mit einer Textinfo bestätigt.

2.4.3 Abmelden

Sie können den geschlossenen Benutzerbereich jederzeit verlassen.

- › Bewegen Sie den Mauszeiger über das Benutzersymbol und wählen Sie **›Abmelden**
- Ihre Abmeldung wird bestätigt - Sie gelangen zurück auf die Anmeldeseite.



Sie können Ihr Passwort jederzeit zurücksetzen lassen.

- > Geben Sie in der Adresszeile Ihres Webbrowsers die Adresse ***http://www.getzner.com*** ein.
- > Wählen Sie rechts oben im Menü das Feld **Login**.
- > Wählen Sie unterhalb des Passwort Eingabefelds **>Kennwort vergessen.**
- > Geben Sie im Eingabefeld Ihre **E-Mail-Adresse** ein und wählen Sie **>Passwort zusenden.**
- Sie erhalten umgehend ein neues Passwort an die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse.



Denken Sie daran, Ihr Passwort nach dem Zurücksetzen wieder zu ändern.

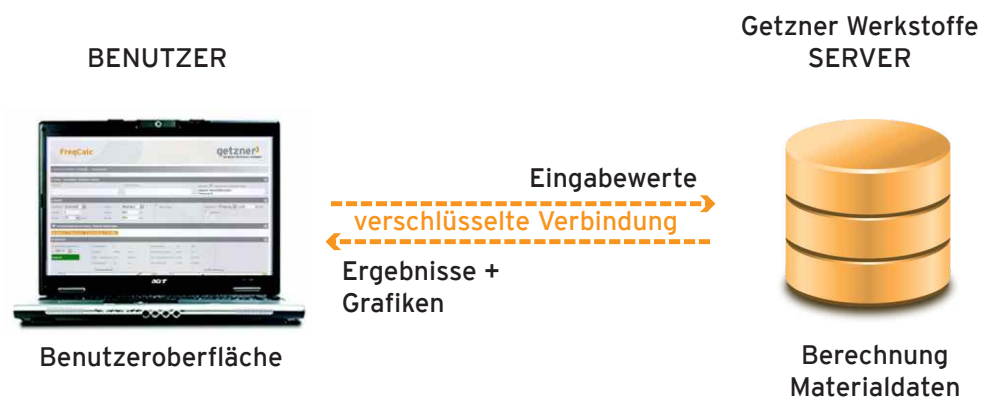
3. Funktionsprinzip

FreqCalc ist eine Onlinelösung. Das bedeutet, dass Sie keine Installation auf Ihrem Computer durchführen müssen, um das Programm zu benutzen. Daher werden auch keine Programmdateien oder Materialwerte im Speicher Ihres Computers abgelegt und das Programm greift bei einem Berechnungsvorgang nicht auf Ihren Computer zu.

Alle Eingabewerte, die zu einer Berechnung nötig sind, geben Sie in einer Maske (der Benutzeroberfläche) ein. Es gibt verschiedene Eingabe- und Funktionsmöglichkeiten.

Wenn Sie mit Ihrer Eingabe fertig sind, werden durch Wählen der Rechen-Schaltfläche in der Benutzeroberfläche, alle Werte an den Getzner Werkstoffe-Server gesendet. Die Berechnung wird anschließend auf dem Server durchgeführt. Die Ergebnisse werden an die Benutzeroberfläche zurückgesendet und in Werten und Grafiken dargestellt.

Alle Verbindungen sind verschlüsselt und bieten den höchsten Sicherheitsstandard.



4. FreqCalc starten

Beim ersten Start des Berechnungsprogrammes erscheinen die Bedingungen zur Nutzung von FreqCalc. Lesen Sie diese aufmerksam durch und bestätigen Sie sie. Sie können die Nutzungsbedingungen auch als PDF-Datei herunterladen und speichern. Um das Programm zu starten, gehen Sie wie folgt vor.

- › Melden Sie sich im Login-Bereich der Getzner Werkstoffe-Homepage an.
- › Wählen Sie auf der Übersichtsseite der verschiedenen Berechnungsprogramme **FreqCalc starten**
 - Sie gelangen zur Seite der Nutzungsbedingungen.
 - › Lesen Sie die Bedingungen zur Nutzung aufmerksam durch.
 - › Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ich akzeptiere die Bedingungen**
 - › Um FreqCalc zu starten klicken Sie auf **›Weiter zu FreqCalc**
 - Das Berechnungsprogramm FreqCalc startet.



Sie können die Nutzungsbedingungen auch als PDF-Datei herunterladen und speichern. Wählen Sie dazu unter den Nutzungsbedingungen
›Download als PDF.

Wenn Sie die Nutzungsbedingungen nicht bei jedem Start aufrufen wollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen
›Nächstes Mal nicht mehr fragen.

GETZNER • BENUTZERBEREICH • FREQCALC
MARKUS BÜCHELE ring a

BEDINGUNGEN FÜR DIE NUTZUNG DES ONLINE-BERECHNUNGSPROGRAMMES FREQCALC

Die Nutzung des Berechnungsprogrammes FreqCalc ist unter nachstehenden Bedingungen gestattet. Der Benutzer anerkennt mit Beginn der Nutzung des Berechnungsprogrammes FreqCalc uneingeschränkt und unwiderruflich folgende Bedingungen der Getzner Werkstoffe GmbH (nachfolgend „Getzner“):

Das Berechnungsprogramm FreqCalc wurde von Getzner entwickelt. Das Copyright und alle sonstigen Rechte daran stehen Getzner zu. Getzner behält sich das Recht vor, das Berechnungsprogramm FreqCalc jederzeit zu ändern. Im Falle einer Änderung erfolgt ein entsprechender Hinweis an registrierte Benutzer, wobei Getzner weder eine Haftung dafür übernimmt, dass alle registrierten Benutzer verständigt werden, noch dass die Verständigung rechtzeitig erfolgt.

Das Berechnungsprogramm FreqCalc wird nur dem Benutzer und eingeschränkt auf den Eigengebrauch desselben zur Verfügung gestellt. Jede andere Nutzung, insbesondere die Anfertigung und Weitergabe von Kopien des Berechnungsprogrammes FreqCalc, ist dem Benutzer untersagt.

Getzner stellt das Berechnungsprogramm FreqCalc dem Benutzer kostenlos und unabhängig von einem Erwerb von Getzner-Produkten zur Verfügung. Voraussetzung ist die vorausgehende Registrierung des Benutzers mit den geforderten Benutzerdaten. Diese Daten werden auf unserem Server gespeichert und werden nur zur allfälligen Kontaktaufnahme mit dem Benutzer verwendet. Die durchgeführten Berechnungen werden auf Wunsch des Benutzers auf dem Server von Getzner gespeichert und auch wieder gelöscht. Der Benutzer erklärt seine ausdrückliche Zustimmung zur Speicherung

4.1 Benutzer personalisieren



Standardmäßig wird bei einem PDF-Export das Logo von Getzner Werkstoffe angezeigt. Sie können Ihre PDF-Exporte jedoch personalisieren, z. B. mit Ihrem Firmenlogo. Sollten Sie keine Personalisierung durch Logo wünschen, lassen Sie diesen Punkt frei.

Achten Sie darauf, dass Ihr Logo den vorgegebenen Kriterien entspricht:
Dateiformat: JPG / GIF / PNG
Dateigröße: max. 500 kB
Seitenverhältnis: 7:3

Sie können jederzeit Ihre Einstellungen und Benutzerdaten personalisieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor.

- › Bewegen Sie den Mauszeiger auf das Benutzersymbol und wählen Sie **›Benutzerdaten ändern**
 - Das Einstellungsfenster wird geöffnet.
- › Füllen Sie die angeführten Felder mit den entsprechenden Angaben.
- › Logo: Wenn Sie Ihre PDF-Exporte mit einem Logo (z. B. Firmenlogo) personalisieren möchten, klicken Sie unterhalb des Punktes **Logo** auf das Feld **›Datei auswählen** und wählen Sie das von Ihnen gewünschte Logo in Ihrer Dateistruktur aus.
- › Wählen Sie die Schaltfläche **Öffnen**.
 - Der Pfad Ihres Logos auf Ihrem Computer wird im Eingabefeld dargestellt
- › Wählen Sie im Dropdownmenü **Sprache**. Folgende Sprachen stehen zur Verfügung:
 - **Deutsch**
 - **Englisch**
 - **Französisch**
 - **Spanisch**
 - **Dänisch**
 - **Italienisch**
 - **Polnisch**
 - **Russisch**
 - **Tschechisch**
- › Wählen Sie das bevorzugte Nummernformat im Dropdownmenü.
- › Auf Wunsch können Sie das Angloamerikanische System für Ihre Berechnung wählen.
- › Adresse: Wenn Sie Ihre PDF-Exporte mit Ihrer Adresse personalisieren möchten, geben Sie im Eingabefeld **Default address for FreqCalc projects** die darzustellende Adresse ein.
- › Um Ihre Einstellungen zu übernehmen, wählen Sie die Schaltfläche **›Submit**
 - Im Text wird Ihnen der Aktualisierungsvorgang bestätigt.
- › Um zur Benutzeroberfläche von FreqCalc zurückzukehren, wählen Sie **›Benutzerbereich** und über das Auswahlfenster **›FreqCalc starten**

Geschlecht *

☐ Mr
☒ Ms

Titel

Geben Sie ihren Titel ein

Vorname *

Max

Nachname *

Mustermann

Unternehmen *

Musterfirma

Adresse *

Musterstraße 1

Postleitzahl *

6850

Stadt *

Musterort

Land *

Austria

Telefon *

1861

Fax

Ihre geschäftliche Faxnummer

Logo

Durchsuchen...

Sprache *

German

Number format *

German

☐ Use angloamerican system for calculations

Default address for FreqCalc projects

Submit

5. Benutzeroberfläche

Bereich Projekt

Bereich Eingabe
(Eingabe Hauptlager)

Bereich Vorspannlager-
berechnung | Eingabe
Nebenlager

Bereich Ergebnisse
(Ergebnisse Nebenlager)

Bereich Ergebnisse
(Ergebnisse Hauptlager)

Grafiken
Federkennlinie und
Dämmkurve

Tabelle

Grafik Vorspannlager

Download-
Schaltflächen

Berechnungs-
grundlage

Projekt | Bearbeiter:

Projekt: Bemerkung: Adresse: [Gespeicherte Adresse laden](#)

Eingabe Hauptlager

Werkstoff: Sylomer® Form: Rechteck Bohrungen Belastung: N/mm²

Anzahl: 1 Länge: 300 mm Sekante

Dicke: 25 mm Breite: 300 mm

Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager

Werkstoff: Sylomer® SR110 Form: Rechteck Bohrungen je Nebenlager Vorspannweg: 1 mm

Nebenlager je Hauptlager: 1 Länge: 100 mm Anzahl: 1

Dicke: 25 mm Breite: 100 mm Durchmesser: 10 mm

[Rechnen](#) [Neustart](#) [Speichern](#) [Archiv](#) [Manual](#) [License](#)

Ergebnisse Nebenlager

Formfaktor: 0,9 Nebenlagerpressung: 0,053 N/mm² Vorspannkraft (*): 0,53 kN (*) bezieht sich auf alle Nebenlager

Fläche (*): 9921 mm² Auslastung: 52 % Dyn. Steifigkeit (*): 0,67 kN/mm

Ergebnisse Hauptlager unter Berücksichtigung des Einflusses aus den Nebenlagern

Auswahlwerkstoff: Sylomer® SR110 Formfaktor: 3 Einfederung: 1,5 mm

Optimal Fläche: 90000 mm² Abstimmfrequenz: 15,3 Hz

Stat. Lastgrenze: 0,11 N/mm² Dyn. Bettungsmodul: 0,068 N/mm³

Auslastung: 78 % Dyn. E-Modul: 1,71 N/mm²

Grafiken

Federkennlinie

Grafik Dämmung

Legende Federkennlinie

blaue Linie Stat. Lastgrenze

grüne bzw. bei Überlast rote Linie Belastung

Grafik Vorspannlager

Legende Vorspannlager

Hauptlager: Sylomer® SR110

F1 = 7,2 kN (Pressung), x1 = 1,5 mm (Einfederung)

Nebenlager: Sylomer® SR110

F2 = 0,53 kN (Nebenlagerpressung), x2 = 1 mm (Vorspannweg)

Tabelle

Frequenz [Hz]	Dämmung [dB]	Isoliergrad [%]
4,0	0,6	-7
5,0	1,0	-12
6,3	1,6	-20
8,0	2,7	-37
10,0	4,7	-72
12,5	9,0	-183
15,3	17,2	-621
16,0	15,5	-495
20,0	3,0	-41
25,0	-4,3	39
31,5	-9,9	68
40,0	-14,9	82
50,0	-19,1	89
63,0	-23,3	93
80,0	-27,3	96
100,0	-30,9	97
125,0	-34,3	98
160,0	-37,9	99
200,0	-41,0	99

**Download-
Schaltflächen**


Download: [Berechnung](#) [Datenblatt des berechneten Werkstoffes](#)

E-Mail: [Berechnung](#) [Datenblatt des berechneten Werkstoffes](#)

**Berechnungs-
grundlage**

Berechnungsgrundlage:
Zur Berechnung wird das physikalische Modell eines Einmassenschwingers mit einer masselosen Feder auf starrem und ebenem Untergrund herangezogen. Das Berechnungsprogramm FreqCalc rechnet unter der Annahme der Belastung durch eine starre Masse im zentralen Schwerpunkt. Die berechneten Werte gelten für den Freiheitsgrad in vertikaler Richtung (1 Freiheitsgrad) unter Berücksichtigung des nichtlinearen Materialverhaltens.
Stand der verwendeten Materialdaten unter Einbeziehung der Formfaktor-Abhängigkeit: 3.11.2014 | SW-Version 150610

5.1 Bereich Projekt




Projekt:
Eingabefeld für den Titel Ihres Projekts.

Bemerkung:
Eingabefeld für zusätzliche Bemerkungen zum Projekt.

Adresse:
Kontrollkästchen lädt das Eingabefeld mit der angegebenen Adresse. Das Eingabefeld bietet die Möglichkeit eine alternative Adresse einzugeben.

Bearbeiter:
Zeigt Ihren Namen, den Sie bei der Registrierung angegeben haben.

 **HINWEIS**
Wenn Sie keine Adresse auf dem Ausdruckbogen darstellen wollen, lassen Sie dieses Feld frei.



5.2 Bereich Eingabe

Der Titel ändert sich bei aktiviertem Kontrollkästchen der Funktion Vorspannlagereberechnung in „Eingabe Hauptlager“



Die vorgegebenen Dicken sind Standard-Produktionsdicken der Werkstoffe. Eigens gewählte Dicken können einen Mehraufwand in der Produktion hervorrufen und Auswirkungen auf Lieferzeit und Preis haben.



Einheiten

Werden die Einheiten nicht berücksichtigt, kann dies folgenschwere Auswirkungen auf die Berechnung haben. Prüfen Sie beim Eingeben des Wertes der Belastung immer dessen Einheit.

Werkstoff:

Dropdownmenü zur Auswahl verschiedener Werkstoff-Typenreihen. Je nach Benutzerrechten stehen Ihnen verschiedene Werkstoff-Typenreihen zur Verfügung.

Anzahl:

Bestimmt die Anzahl der verwendeten Lager.

Dicke:

Dropdownmenü zur Auswahl einer Standard-Werkstoffdicke. Alternativ dazu kann auch eine eigene Werkstoffdicke im Eingabefeld eingetragen werden.

Form:

Dropdownmenü zur Auswahl einer Lager-Form. Zur Verfügung stehen die Formen **Rechteck** und **Zylinder**.

Länge:

[Voraussetzung **Form = Rechteck**]: Bestimmt die Länge Ihres Lagers.

Breite:

[Voraussetzung **Form = Rechteck**]: Bestimmt die Breite Ihres Lagers.

Durchmesser:

[Voraussetzung **Form = Zylinder**]: Bestimmt den Durchmesser Ihres Lagers.

Bohrungen:

Kontrollkästchen zur Aktivierung der Funktion Bohrungen. Der Mittelpunkt einer Bohrung verhält sich zentrisch zum Lager.

Anzahl:

[Voraussetzung Kontrollkästchen **Bohrungen aktiviert**]: Bestimmt die Anzahl der Bohrungen im Lager.

Durchmesser:

[Voraussetzung Kontrollkästchen **Bohrungen aktiviert**]: Bestimmt die Größe des Durchmessers der Bohrungen.

Belastung:

Dropdownmenü zur Auswahl der Belastungsart. Zur Verfügung stehen die Belastungsarten Pressung, Masse und Kraft. Das Eingabefeld bestimmt den Wert der angegebenen Belastung.

Sekante:

Kontrollkästchen zur Aktivierung der Funktion Sekantensteifigkeit. Die Eingabefelder bestimmen den unteren und oberen Sekantenpunkt.

Projekt | Bearbeiter:

Projekt: Bemerkung: Adresse: ☒ Gespeicherte Adresse laden

Eingabe

Werkstoff: Sylomer® Form: Rechteck ☐ Bohrungen Belastung: Pressung 0,08 N/mm²

Anzahl: 1 Länge: 300 mm ☐ Sekante

Dicke: 25 mm Breite: 300 mm

☐ Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager

Rechnen Neustart Speichern Archiv

Manual License

Neustart-Schaltfläche:

Setzt die Eingabe- und Auswahlfelder in den Ausgangszustand zurück

Speichern-Schaltfläche:

Speichert die aktuelle Berechnung unter dem angegebenen Projekttitle

Rechnen-Schaltfläche:

Startet die Berechnung mit den von Ihnen eingegebenen Werten

Archiv-Schaltfläche:

Öffnet das Berechnungsarchiv, in dem zehn Berechnungen gespeichert werden können.

FreqCalc User Guide

zum Download

Nutzungsbedingungen

zum Download

Gespeicherte Adresse

laden: Wird hier ein Haken gesetzt, verwendet das Programm automatisch die Adresse, die beim Personalisieren angegeben wurde (siehe 4.1). Wird der Haken nicht gesetzt, kann eine individuelle Projektadresse eingegeben werden.

5.3 Bereich Ergebnisse

Ergebnisse Hauptlager unter Berücksichtigung des Einflusses aus den Nebenhagern					
Auswahlwerkstoff:		Formfaktor:	3	Einfederung:	1,5 mm
<div> <div>SR110</div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div>		Fläche:	90000 mm ²	Abstimmfrequenz:	15,3 Hz
Optimal		Stat. Lastgrenze:	0,11 N/mm ²	Dyn. Bettungsmodul:	0,068 N/mm ³
		Auslastung:	78 %	Dyn. E-Modul:	1,71 N/mm ²



Auswahlwerkstoff:

Zeigt den Werkstoff an, der auf Grund Ihrer Eingaben berechnet wurde. Über die orangefarbenen Pfeile links und rechts neben dem Dropdownmenü können Sie den nächsten weichen bzw. steiferen Werkstoff wählen. Die Ergebnisse werden bei Änderung des Werkstofftyps ständig aktualisiert.

Ist ein Werkstoff optimal für Ihre Eingaben geeignet, wird unter dem Dropdownmenü der Wortlaut „Optimal“ dargestellt. Dieses Feld wird gleichzeitig grün hinterlegt.



Zellige Werkstoffe wie z. B. Sylomer® SR 11, SR 18 und SR 28 sind volumenkompressibel, daher kann der Einfluss des Formfaktors auf die Steifigkeit vernachlässigt werden. Bei zunehmender Kompaktheit des Elastomers spielt der Formfaktor hingegen eine immer wichtigere Rolle.

Formfaktor:	3	
Fläche:	90000	mm ²
Stat. Lastgrenze:	0,11	N/mm ²
Auslastung:	78	%

Formfaktor:

Der Formfaktor ist ein geometrisches Maß für die Form eines Elastomerlagers und ist als Quotient aus belasteter Fläche zu den Mantelflächen des Lagers definiert. Die Federkennlinie von Elastomeren ist abhängig vom Formfaktor (Bei der Berechnung bereits berücksichtigt).

Fläche:

Die belastete Fläche des (Haupt-) Lagers.

Formfaktor:	3	
Fläche:	90000	mm ²
Stat. Lastgrenze:	0,11	N/mm ²
Auslastung:	78	%

Stat. Lastgrenze:

Gibt den Wert an, bis zu dem der Werkstoff bei statischer Dauerbelastung verwendet werden kann. Dieser Wert ist abhängig vom Formfaktor.

Auslastung:

Die Auslastung des Werkstoffes bei der vorhandenen Belastung.

Einfederung:	1,5	mm
Abstimmfrequenz:	15,3	Hz
Dyn. Bettungsmodul:	0,068	N/mm ³
Dyn. E-Modul:	1,71	N/mm ²

Einsenkung:

Weg, um den der Werkstoff zusammengedrückt wird, wenn die vorgegebene Belastung aufgebracht wird.

Abstimmfrequenz:

Niedrigste vertikale Eigenfrequenz des elastisch gelagerten Systems. Je niedriger die Abstimmfrequenz ist, desto höher ist die Schwingungsisolation.

Dyn. Bettungsmodul:

Verhältnis der dynamischen Steifigkeit zur belasteten Fläche. Wird auch als flächenbezogene Steifigkeit bezeichnet.



Unterschiedliche Belastungswerte

Für dynamische Belastungen oder Lastspitzen gelten andere Werte als für statische Belastungen. Die genauen Werte entnehmen Sie bitte den einzelnen Werkstoffdatenblättern.



Überbelastung

Die berechnete Überbelastung des Werkstoffes wird in Prozent angegeben. Das Feld wird rot hinterlegt. Überprüfen Sie Ihre Eingaben und wählen Sie den nächsthöheren Werkstofftyp aus dem Dropdownmenü aus. Im Zweifelsfall kontaktieren Sie Getzner Werkstoffe.

Einfederung:	1,5	mm
Abstimmfrequenz:	15,3	Hz
Dyn. Bettungsmodul:	0,068	N/mm ³
Dyn. E-Modul:	1,71	N/mm ²

Dyn. E-Modul:

Das Ergebnis zeigt den dynamischen E-Modul bei der vorgegebenen Belastung für den ermittelten Werkstofftyp.

Sekantensteifigkeit:

Voraussetzung, dass dieses Ergebnis angezeigt wird, ist die Aktivierung des Kontrollkästchen Sekante im Bereich Eingabe (oder Eingabe Hauptlager) und eine Eingabe des unteren und oberen Sekantenpunkts. Die Sekantensteifigkeit ist ein zusätzlicher Wert der nicht zwingend für eine Belastungsauslegung gebraucht wird. Erfahrungsgemäß wird dieser Wert hauptsächlich im Bahnbereich verwendet.

5.4 Archiv

Das Archiv dient zum Speichern, Öffnen und Löschen von Berechnungen.

Archiv			
Projekt	Datum/Uhrzeit		
Musterprojekt 3	04.05.2011 12:10	Öffnen	Löschen
Musterprojekt 2	04.05.2011 12:10	Öffnen	Löschen
Musterprojekt 1	04.05.2011 12:10	Öffnen	Löschen

Projekt: Zeigt den Titel, unter dem die Berechnung abgespeichert wurde.

Datum/Uhrzeit: Zeigt den Zeitpunkt des Speichervorganges.

Öffnen-Schaltfläche: Füllt die Eingabefelder in der Benutzeroberfläche mit den gespeicherten Werten.

Löschen-Schaltfläche: Löscht die gespeicherte Berechnung aus dem Archiv.

X: Schließt das Archivfenster.

5.4.1 Berechnung speichern

Sie können Berechnungen im Archiv speichern. Gehen Sie dazu wie folgt vor.

- › Geben Sie Ihre **Angaben** in den Eingabefeldern ein.
- › Wählen Sie die **Speichern**-Schaltfläche.
- Die Berechnung ist im Archiv unter dem angegebenen Projekttitel gespeichert.



Sie können maximal zehn Berechnungen im Archiv speichern.

5.4.2 Gespeicherte Berechnung öffnen

Um eine gespeicherte Berechnung aus dem Archiv zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor.

- › Wählen Sie die **Archiv**-Schaltfläche.
- Das Archivfenster wird geöffnet. Die gespeicherten Berechnungen werden tabellarisch nach Datum sortiert dargestellt. Jeder Datensatz beinhaltet Projektname, Datum und Uhrzeit.
- › Wählen Sie neben dem zu öffnenden Datensatz die **Öffnen**-Schaltfläche.
- Die Eingabewerte werden in den Eingabefeldern eingesetzt.

5.4.3 Gespeicherte Berechnung löschen

Um eine gespeicherte Berechnung aus dem Archiv zu löschen, gehen Sie wie folgt vor.

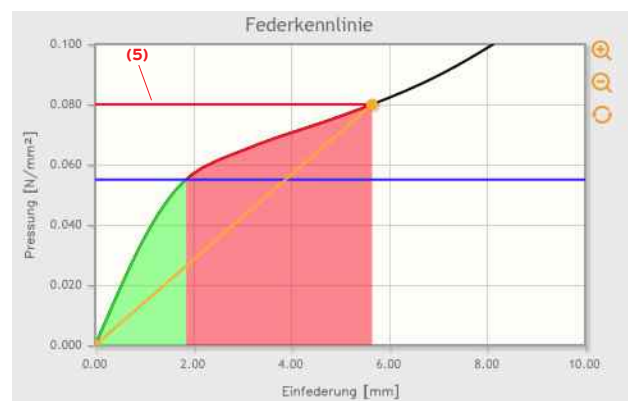
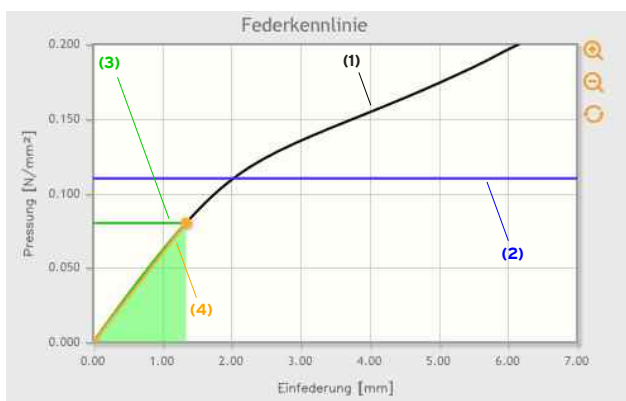
- › Wählen Sie die **Archiv**-Schaltfläche.
- Das Archivfenster wird geöffnet. Die gespeicherten Berechnungen werden tabellarisch nach Datum sortiert dargestellt. Jeder Datensatz beinhaltet Projektname, Datum und Uhrzeit.
- › Wählen Sie neben dem zu löschenden Datensatz die **Löschen**-Schaltfläche.
- Der Datensatz ist aus dem Archiv gelöscht.
- › Um das Archivfenster zu schließen, wählen Sie **X**.

5.5 Grafiken

5.5.1 Grafik Federkennlinie

In der Federkennlinie (1) wird der Zusammenhang zwischen Pressung und Ein-senkung des Werkstofftyps dargestellt. Die horizontale blaue Linie (2) zeigt die statische Lastgrenze des gewählten Werkstofftyps. Die horizontale grüne Linie (3) zeigt die vorhandene Belastung. Der darunter liegende Bereich wird grün dargestellt. Eine Überbelastung des Werkstoffes erfolgt an dem Punkt, an dem die vorhandene Belastung die statische Lastgrenze überschreitet. Eine Überbe-lastung wird im Diagramm mit einer roten Linie (5) gekennzeichnet. Der darun-ter liegende Bereich wird rot dargestellt.

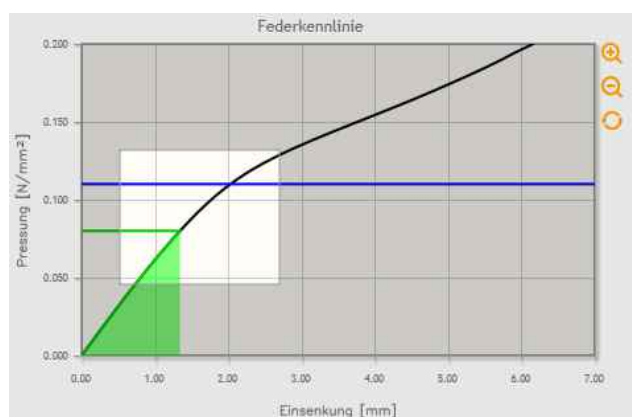
Bei Eingabe einer Sekante, wird diese als orangefarbenen gerade Linie (4) vom definierten unteren Sekantenpunkt zum definierten oberen Sekantenpunkt dargestellt.



Bereiche der Grafik Federkennlinie vergrößern




Sie können Bereiche der Grafik Federkennlinie vergrößert darstellen. Gehen Sie dazu wie folgt vor.

- › Bewegen Sie den Mauszeiger über das Diagramm.
- Der Mauszeiger wird zu einem Kreuz-Symbol.
- › Wählen Sie mit dem Mittelpunkt des **Kreuz-Symbols den linken oberen Punkt** des von Ihnen gewünschten Bereichs.
- › Ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste den Mittelpunkt des **Kreuz-Symbols in den rechten unteren Punkt** des gewünschten Bereichs.
- › Linke Maustaste loslassen.
- Der gewünschte Bereich wird vergrößert dargestellt.



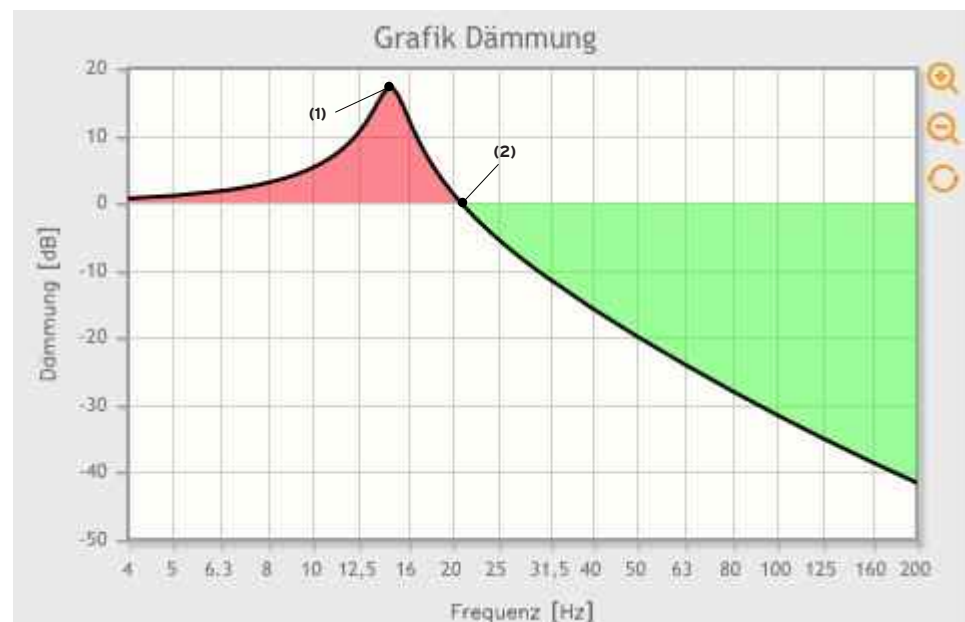
Alternative: Zentrisches Zoom

Sie können das dargestellte Diagramm zentrisch vergrößern oder verkleinern. Benutzen Sie dazu die Symbole am rechten Rand des Diagramms.

- › Um zentrisch zu vergrößern, wählen Sie das Symbol 
- › Um zentrisch zu verkleinern, wählen Sie das Symbol 
- › Um das Diagramm in den Ausgangszustand zu bringen, wählen Sie 

5.5.2 Grafik Dämmung

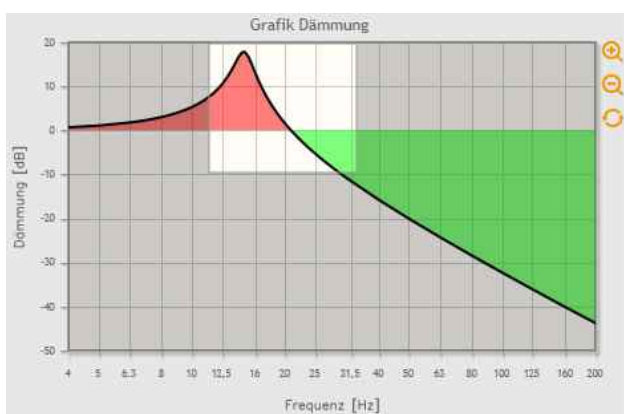
In der Dämmkurve wird der Zusammenhang zwischen Dämmung (in dB) und Frequenz (in Hz) des schwingenden Systems dargestellt. Am obersten Punkt der Kurve (1) befindet sich die berechnete Abstimmfrequenz. An dieser Stelle herrscht der Resonanzfall des schwingenden Systems. Im Bereich Abstimmfrequenz $\times \sqrt{2}$ schneidet die Dämmkurve die horizontale Nulllinie (2). Bis zu diesem Punkt bringt eine elastische Lagerung keine Verbesserung, sondern eine Verstärkung (rot dargestellter Bereich). Ab diesem Schnittpunkt wirkt die Schwingungsisolierung. Je weiter entfernt die Anregfrequenz von der Eigenfrequenz des Systems ist, desto höher die Wirkung der Schwingungsisolierung (Isoliergrad).



Bereiche der Grafik Dämmung vergrößern




Sie können Bereiche der Grafik Dämmung vergrößert darstellen. Gehen Sie dazu wie folgt vor.

- › Bewegen Sie den Mauszeiger über das Diagramm.
- Der Mauszeiger wird zu einem Kreuz-Symbol.
- › Wählen Sie mit dem Mittelpunkt des **Kreuz-Symbols** den **linken oberen Punkt** des von Ihnen gewünschten Bereichs.
- › Ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste den Mittelpunkt des **Kreuz-Symbols in den rechten unteren Punkt** des gewünschten Bereichs
- › Linke Maustaste loslassen.
- Der gewünschte Bereich wird vergrößert dargestellt.



Alternative: Zentrisches Zoom

Sie können das dargestellte Diagramm zentrisch vergrößern oder verkleinern. Benutzen Sie dazu die Symbole am rechten Rand des Diagramms.

- › Um zentrisch zu vergrößern, wählen Sie das Symbol 
- › Um zentrisch zu verkleinern, wählen Sie das Symbol 
- › Um das Diagramm in den Ausgangszustand zu bringen, wählen Sie 

5.6 Tabelle



Der Isoliergrad charakterisiert bei der Schwingungsisolation die Isolierwirkung als Verhältnisgröße zwischen Eingangs- und Ausgangskräften bzw. Eingangs- und Ausgangsamplituden.

In der Tabelle unter der Grafik Dämmung werden Frequenzspektrum, Dämmung und Isoliergrad der Berechnung dargestellt. Ein negativer Isoliergrad bedeutet eine Verschlechterung der Situation, ein positiver Isoliergrad eine Verbesserung.

Beispiel:

Bei einer Anregungsfrequenz von 40 Hz hat das System eine Dämmung von -15,7 dB. Dies entspricht einem Isoliergrad von +84 %.

Frequenz [Hz]	Dämmung [dB]	Isoliergrad [%]
4,0	0,7	-8
5,0	1,1	-13
6,3	1,7	-22
8,0	3,0	-41
10,0	5,2	-83
12,5	10,3	-228
14,7	17,2	-621
16,0	12,8	-336
20,0	1,5	-18
25,0	-5,3	46
31,5	-10,8	71
40,0	-15,7	84
50,0	-19,9	90
63,0	-23,9	94
80,0	-27,9	96
100,0	-31,5	97
125,0	-34,9	98
160,0	-38,5	99
200,0	-41,6	99

Download-Schaltflächen:



Schaltfläche Berechnung:

Erstellt eine PDF-Datei der gesamten Berechnung und startet den Downloadvorgang. Beinhaltet werden die Bereiche Projekt, Eingabe und Ergebnisse, sowie die Berechnungsgrundlage.

Sprachauswahl:

Dropdownmenü zur Auswahl der Sprache, in der die Berechnungen heruntergeladen werden soll. Bietet den Vorteil, ein PDF der Berechnung in einer anderen Sprache als der Eingabesprache zu erstellen.

Schaltfläche Datenblatt des berechneten Werkstoffes:

Startet das Herunterladen des berechneten Werkstoffdatenblattes.



Bei einer Vorspannlagerberechnung bezieht sich das Datenblatt auf das Hauptlager.

Berechnungsgrundlage:

Berechnungsgrundlage:

Zur Berechnung wird das physikalische Modell eines Einmassenschwingers mit einer masselosen Feder auf starrem und ebenem Untergrund herangezogen. Das Berechnungsprogramm FreqCalc rechnet unter der Annahme der Belastung durch eine starre Masse im zentrischen Schwerpunkt. Die berechneten Werte gelten für den Freiheitsgrad in vertikaler Richtung (1 Freiheitsgrad) unter Berücksichtigung des nichtlinearen Materialverhaltens.

Stand der verwendeten Materialdaten unter Einbeziehung der Formfaktor-Abhängigkeit: 3.11.2014 | SW-Version 150610

Die Berechnungsgrundlage beschreibt die genaue Annahme, die bei einer Berechnung mit FreqCalc getroffen wird (siehe auch Bestimmungsgemäßer Gebrauch). Weiters beinhaltet sie das aktuelle Datum der Materialdaten und die Software-Versionsnummer.



Materialdaten

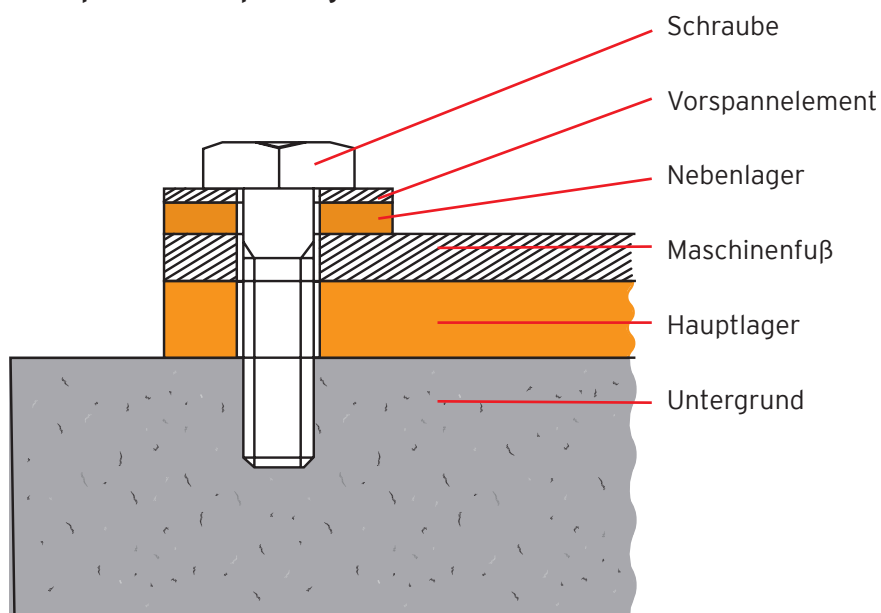
Der Stand der Materialdaten kann je Werkstofftyp unterschiedlich sein. Es erfolgt keine Benachrichtigung an den Benutzer, wenn die Materialdaten geändert wurden. Kontrollieren Sie regelmäßig das Datum der Materialdaten vor allem wenn Sie Berechnungen im Archiv gespeichert haben. Die Ergebnisse der Berechnungen können durch unterschiedliche Materialdaten variieren.

5.7 Zusatzoption Vorspannlagerberechnung



Ein Vorspannlager ist ein Lageraufbau zur Vermeidung von Körperschallbrücken bei Befestigungen. Jedes Vorspannlager besteht aus einem Hauptlager und einem Nebenlager.

Prinzipskizze Vorspannlager:



5.7.1 Bereich Eingabe Nebenlager

Vorspannlagerberechnung Eingabe Nebenlager				
Werkstoff:	Sylomer® SR110	Form:	Rechteck	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrungen je Nebenlager
Nebenlager je Hauptlager:	1	Länge:	100 mm	Vorspannweg: 1 mm
Dicke:	25 mm	Breite:	100 mm	Anzahl: 1
				Durchmesser: 10 mm

Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager:

Kontrollkästchen zur Aktivierung der Funktion Vorspannlagerberechnung und der Eingabefelder für das Nebenlager.

Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager

Werkstoff: Sylomer® SR110 Form: Rechteck

Nebenlager je Hauptlager: 1 Länge: 100 mm

Dicke: 25 mm Breite: 100 mm

Bohrungen je Nebenlager

Anzahl: 1

Durchmesser: 10 mm

Vorspannweg: 1 mm

Werkstoff:

Dropdownmenü zur Auswahl eines Werkstofftyps. Je nach Benutzerrechten stehen Ihnen verschiedene Werkstofftypen zur Verfügung.

Nebenlager je Hauptlager:

Bestimmt die Anzahl der Nebenlager je Hauptlager.

Dicke:

Dropdownmenü zur Auswahl einer Standard-Werkstoffdicke. Alternativ dazu, kann auch eine eigene Werkstoffdicke im Eingabefeld eingetragen werden.

Form:

Dropdownmenü zur Auswahl einer Lager-Form. Zur Verfügung stehen die Formen **Rechteck** und **Zylinder**.

Länge:

[Voraussetzung **Form = Rechteck**]: Bestimmt die Länge Ihres Lagers

Breite:

[Voraussetzung **Form = Rechteck**]: Bestimmt die Breite Ihres Lagers

Durchmesser:

[Voraussetzung **Form = Zylinder**]: Bestimmt den Durchmesser Ihres Lagers.

Bohrungen je Nebenlager:

Kontrollkästchen zur Aktivierung der Funktion Bohrungen.

Anzahl:

[Voraussetzung Kontrollkästchen **Bohrungen je Nebenlager** aktiviert]: Bestimmt die Anzahl der Bohrungen im Nebenlager.

Durchmesser:

[Voraussetzung Kontrollkästchen **Bohrungen je Nebenlager** aktiviert]: Bestimmt die Größe des Durchmessers der Bohrungen.

Vorspannweg:

Bestimmt den gewünschten Vorspannweg.



Der Werkstofftyp des Nebenlagers ist auf Grund der unterschiedlichen Belastungen unabhängig vom Werkstofftyp des Hauptlagers. Die Auswahl des Werkstofftypes hängt von der notwendigen Vorspannkraft ab.



Die vorgegeben Dicken sind Standard-Produktionsdicken der Werkstoffe. Eigens gewählte Dicken können einen Mehraufwand in der Produktion hervorrufen und Auswirkungen auf Lieferzeit und Preis haben.

5.7.2 Bereich Ergebnisse Nebenlager

Ergebnisse Nebenlager					
Formfaktor: 0,9	Nebenlagerpressung: 0,053	N/mm ²	Vorspannkraft (*): 0,53	kN	(*) bezieht sich auf alle Nebenlager
Fläche (*): 9921 mm ²	Auslastung: 52	%	Dyn. Steifigkeit (*): 0,67	kN/mm	je Hauptlager



Überbelastung

Die berechnete Überbelastung des Werkstoffes wird in Prozent angegeben. Das Feld wird rot hinterlegt. Überprüfen Sie Ihre Eingaben und wählen Sie den nächsthöheren Werkstofftyp aus dem Dropdownmenü aus. Im Zweifelsfall kontaktieren Sie Getzner Werkstoffe.

Ergebnisse Nebenlager	
Formfaktor: 0,9	
Fläche (*): 9921	mm ²

Formfaktor:

Der Formfaktor ist ein geometrisches Maß für die Form eines Elastomerlagers und ist als Quotient aus belasteter Fläche zu den Mantelflächen des Lagers definiert.

Fläche (*):

Die belastete Fläche des Vorspannlagers.

Nebenlagerpressung: 0,053	N/mm ²
Auslastung: 52	%

Nebenlagerpressung:

Ergibt sich aus der Vorspannkraft und der Fläche.

Auslastung:

Die Auslastung des Werkstoffes bei der berechneten Vorspannkraft.



Die notwendige Vorspannkraft richtet sich nach der konkreten Einbausituation. Im Zweifelsfall kontaktieren sie Getzner Werkstoffe.

Vorspannkraft (*): 0,53	kN
Dyn. Steifigkeit (*): 0,67	kN/mm

Vorspannkraft (*):

Die Kraft, die auf das Nebenlager wirkt.

Dyn. Steifigkeit(*):

Ergibt sich aus dem gewählten Material und der berechneten Vorspannpressung.

(*) bezieht sich auf alle Nebenlager je Hauptlager.

Zusätzliche Ergebnisse im Bereich Hauptlager

Zusätzl. Pressung auf	0,006	N/mm ²
Hauptlager:		
Gesamtpressung:	0,086	N/mm ²

Zusätzl. Pressung auf Hauptlager:

Pressung, die bei Verwendung eines Nebenlagers zusätzlich auf das Hauptlager wirkt.

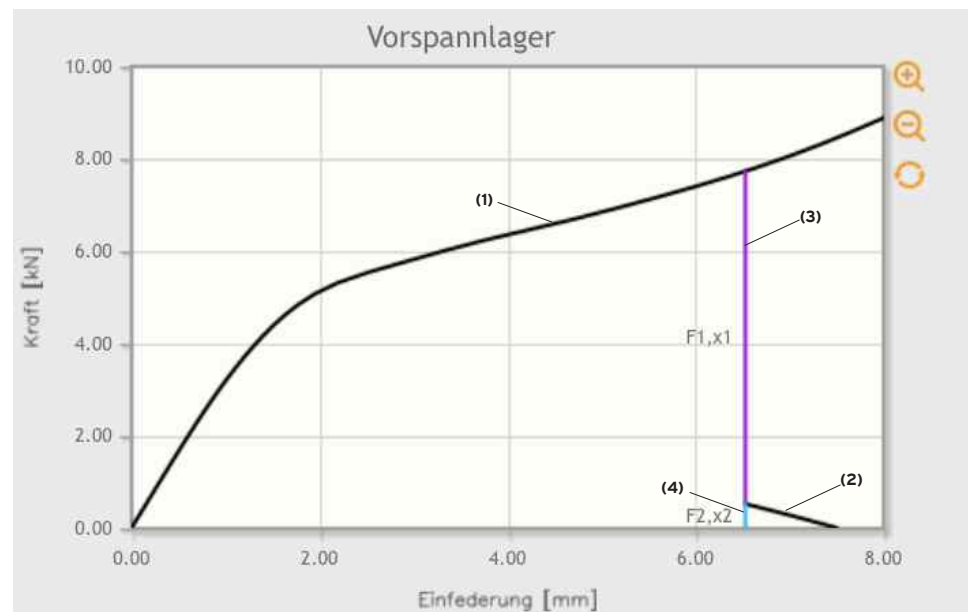
Gesamtpressung:

Summe der zusätzlichen Pressung auf das Hauptlager und der Belastung.

5.7.3 Grafik Vorspannlager

Diese Grafik wird nur dargestellt, wenn das Kontrollkästchen Vorspannlagerberechnung aktiviert ist.

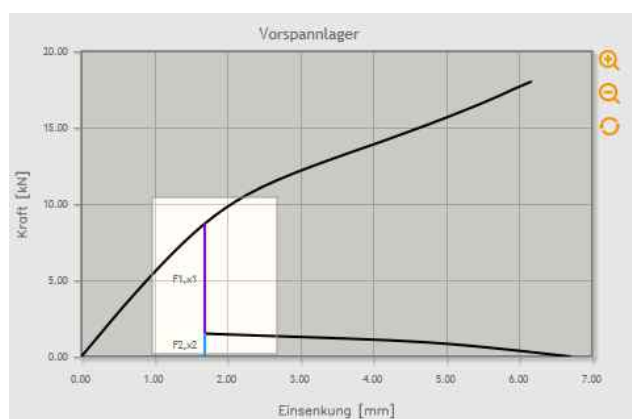
In der Grafik wird die Federkennlinie des Haupt- (1) und des Nebelagers (2) dargestellt. Die violette Linie (3) zeigt die Belastung auf das Hauptlager als Kraft an. Die türkise Linie (4) stellt die Vorspannkraft dar, die sich auf Grund des Vorspannweges ergibt.



Bereiche der Grafik Vorspannlager vergrößern




Sie können Bereiche der Grafik Vorspannlager vergrößert darstellen. Gehen Sie dazu wie folgt vor.

- › Bewegen Sie den Mauszeiger über das Diagramm.
- Der Mauszeiger wird zu einem Kreuz-Symbol.
- › Wählen Sie mit dem Mittelpunkt des **Kreuz-Symbols den linken oberen Punkt** des von Ihnen gewünschten Bereichs.
- › Ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste den **Mittelpunkt des Kreuz-Symbols in den rechten unteren Punkt** des gewünschten Bereichs.
- › Linke Maustaste loslassen.
- Der gewünschte Bereich wird vergrößert dargestellt.



Alternative: Zentrisches Zoom

Sie können das dargestellte Diagramm zentrisch vergrößern oder verkleinern. Benutzen Sie dazu die Symbole am rechten Rand des Diagramms.

- › Um zentrisch zu vergrößern, wählen Sie das Symbol 
- › Um zentrisch zu verkleinern, wählen Sie das Symbol 
- › Um das Diagramm in den Ausgangszustand zu bringen, wählen Sie 

6. Fallbeispiele

6.1 Fallbeispiel 1: Einfache Lagerberechnung

Ausgangssituation:

Eine Maschine mit 9 Tonnen Eigengewicht soll elastisch gelagert werden. Die Maschine steht auf 4 Füßen mit einer Auflagefläche von jeweils 250 x 250 mm. Die störenden Vibrationen treten bei der Anregfrequenz 50 Hz auf. Es ist eine Dämmung von mindestens -15 dB gefordert.

Schritt 1: Daten eingeben

- › Geben Sie im Bereich Eingabe im Eingabefeld Anzahl **4** ein.
- › Geben Sie in den Eingabefeldern Länge und Breite **250** ein.
- › Wählen Sie im Dropdownmenü Belastung Masse und geben Sie im Eingabefeld **9000** ein.
- › Wählen Sie die **Rechnen**-Schaltfläche.

Schritt 2: Ergebnisse

- Als optimaler Werkstoff wurde Sylomer® SR 450 berechnet.
- Die Auslastung des Werkstoffes liegt bei 81 %.
- Die Abstimmfrequenz wurde auf 11,8 Hz berechnet.
- Die Grafik Dämmung zeigt den Isoliergrad bei einer Anregfrequenz von 50 Hz.
- Aus der Tabelle kann bei einer Anregfrequenz von 50 Hz eine Dämmung von -23,9 dB prognostiziert werden. Der Isoliergrad liegt bei 94 %. Der mindestens geforderte Wert wird somit erfüllt.

Auswahlwerkstoff:	Formfaktor:	2,5	Einfederung:	2,2	mm	
<div><div>SR450</div><div></div></div>	Fläche:	250000	mm ²	Abstimmfrequenz:	11,8	Hz
Optimal	Stat. Lastgrenze:	11166	kg	Dyn. Steifigkeit:	49,81	kN/mm
	Auslastung:	81	%	Dyn. E-Modul:	4,98	N/mm ²



6.2 Fallbeispiel 2: Vorspannlagerberechnung



Abhebekraft

Diese bewirkt, dass die Konstruktion im Auflagerbereich „abhebt“, wenn keine Verankerung nach unten erfolgt oder eine entsprechende Last im Auflagerbereich vorhanden ist.

Bohrungen

Eine M20 Schraube hat einen Durchmesser von 20 mm. Um die Schraube bei der Montage leichter durch die Bohrung führen zu können, wird je nach Schraube eine größere Bohrung empfohlen. In diesem Fall ist ein Erfahrungswert von +2 mm gewählt.

Ausgangssituation:

Eine Maschine mit 9 Tonnen Eigengewicht soll elastisch gelagert werden. Die Maschine steht auf 4 Füßen mit einer Auflagefläche von jeweils 250 x 250 mm. Die störenden Vibrationen treten bei der Erregerfrequenz 50 Hz auf. Es ist ein Isolationswert von mindestens -15dB gefordert.

Auf Grund einer Abhebekraft von 3 kN ist eine Verankerung der Maschine mit dem Untergrund erforderlich. Die Verankerung soll über ein Vorspannelement je Maschinenfuß (120 x 70 mm) und zwei Schrauben (M20) erfolgen.

Schritt 1 - Schritt 2: aus Fallbeispiel 1 entnehmen

Schritt 3: Daten Nebenlager eingeben

- › Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager**.
- › Wählen Sie im Dropdownmenü Dicke **12,5**.
- › Geben Sie im Eingabefeld Länge **120** und im Eingabefeld Breite **70** ein.
- › Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Bohrungen je Nebenlager.
- › Geben Sie im Eingabefeld Anzahl **2** ein.
- › Geben Sie im Eingabefeld Durchmesser **22** ein.
- › Geben Sie im Eingabefeld Vorspannweg **1** ein.

Schritt 4: Eingabe Hauptlager anpassen

- › Aktivieren Sie im Bereich Eingabe Hauptlager das Kontrollkästchen **Bohrungen je Vorspannelement**.
- › Geben Sie im Eingabefeld Anzahl **2** ein.
- › Geben Sie im Eingabefeld Durchmesser **22** ein.
- › Wählen Sie die **Rechnen**-Schaltfläche.

The screenshot displays a software interface for calculating bearing requirements. It is divided into two main sections: 'Eingabe Hauptlager' (Main Bearing Input) and 'Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager' (Pre-tensioned Bearing Calculation | Secondary Bearing Input).
 In the 'Eingabe Hauptlager' section, the material is set to 'Sylomer®', the form is 'Rechteck' (Rectangle), and the dimensions are 'Länge: 250 mm' and 'Breite: 250 mm'. The weight is set to 'Masse: 9000 kg'. The 'Bohrungen' (Drillings) checkbox is checked.
 In the 'Vorspannlagerberechnung | Eingabe Nebenlager' section, the material is 'Sylomer® SR450', the form is 'Rechteck', and the dimensions are 'Länge: 120 mm' and 'Breite: 70 mm'. The 'Bohrungen je Nebenlager' (Drillings per secondary bearing) checkbox is checked, with 'Anzahl: 2' and 'Durchmesser: 22 mm' specified. The 'Vorspannweg: 1 mm' is also entered.
 At the bottom, there are buttons for 'Rechnen' (Calculate), 'Neustart' (Restart), 'Speichern' (Save), and 'Archiv' (Archive). A 'Manual' button and 'License' link are also present.

Schritt 5: Ergebnisse Hauptlager

- Die Abstimmfrequenz hat sich geändert und liegt jetzt bei 11,7 Hz.
- Die Auslastung liegt bei 91 %.

Schritt 6: Ergebnisse Nebenlager

- Die Auslastung des Nebenlagers liegt bei 72 %.
- Die Vorspannkraft wurde auf 2,15 kN berechnet. Auf Grund der Abhebekraft von 3 kN ist die Vorspannkraft zu klein.

Ergebnisse Nebenlager					
Formfaktor: 1,2	Nebenlagerpressung: 0,282	N/mm²	Vorspannkraft (*): 2,15	kN	(*) bezieht sich auf alle Nebenlager
Fläche (*): 7640	mm²	Auslastung: 72	%	Dyn. Steifigkeit (*): 10,32	kN/mm
				je Hauptlager	
Ergebnisse Hauptlager unter Berücksichtigung des Einflusses aus den Nebenlagern					
Auswahlwerkstoff:	Formfaktor: 2,2	Einfederung: 2,6	mm		
<div><div>SR450</div></div>	Fläche: 246959	mm²	Abstimmfrequenz: 12,6	Hz	
Optimal	Stat. Lastgrenze: 10814	kg	Dyn. Steifigkeit: 46,32	kN/mm	
	Auslastung: 91	%	Dyn. E-Modul: 4,69	N/mm²	

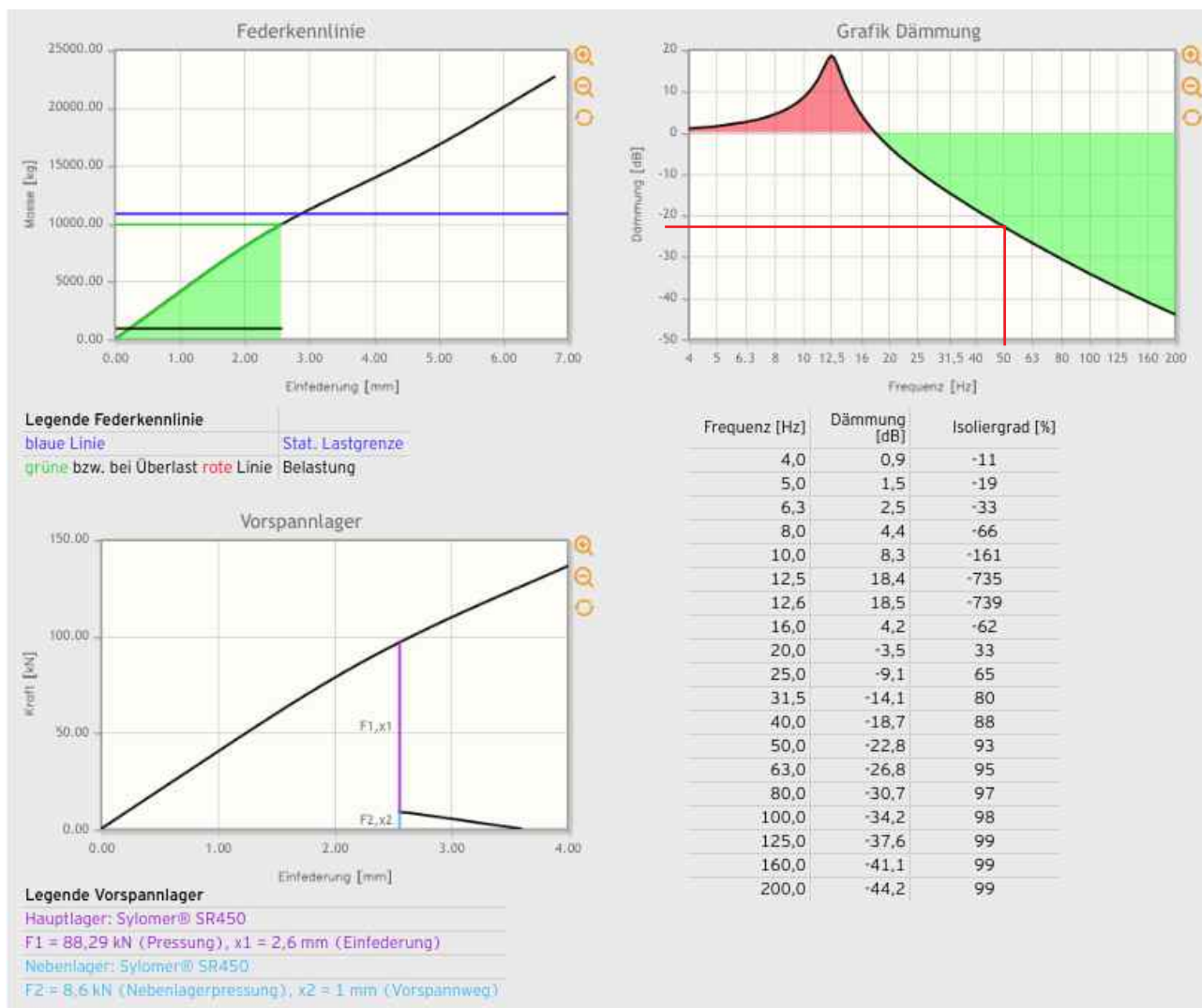
Schritt 7: Eingabe Nebenlager anpassen

- › Wählen Sie im Bereich Werkstoff den nächst steiferen Werkstoff, in diesem Fall **Sylomer® SR 850**.
- › Alternative 1: Geben Sie einen anderen Wert für den Vorspannweg im Eingabefeld ein.
- › Alternative 2: Passen Sie die Maße des Nebenlagers an.
- › Wählen Sie die **Rechnen**-Schaltfläche.

Vorspannlagerberechnung Eingabe Nebenlager					
Werkstoff:	Sylomer® SR450	Form:	Rechteck	Bohrungen je Nebenlager	Vorspannweg: 1 mm
Nebenlager je Hauptlager:	1	Länge:	120 mm	Anzahl:	2
Dicke:	12,5 mm	Breite:	70 mm	Durchmesser:	22 mm
<input type="button" value="Rechnen"/> <input type="button" value="Neustart"/> <input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Archiv"/>				<input type="button" value="Manual"/> <input type="button" value="License"/>	

Schritt 8: Ergebnisse

- Die Auslastung des Hauptlagers liegt bei 98 %.
- Die Abstimmfrequenz wurde auf 12,0 Hz berechnet.
- Die Auslastung des Nebenlagers liegt bei 77 %.
- Die Vorspannkraft wurde auf 3,85 kN berechnet. Sie ist groß genug, um der Abhebekraft entgegen zu wirken.
- Die Grafik Dämmung zeigt die Isolierwirkung bei einer Störfrequenz von 50 Hz.
- Aus der Tabelle kann bei einer Anregfrequenz von 50 Hz eine Dämmung von -24,0 dB prognostiziert werden. Der Isoliergrad liegt bei 94 %.
- Der mindestens geforderte Wert wird somit erfüllt.
- Die Grafik Vorspannlager zeigt die Federkennlinien des Haupt- und Nebenlagers. Das Eigengewicht der Maschine wird als Kraft in der violetten Linie dargestellt. Die Vorspannkraft wird in der türkisen Linie dargestellt.



7. Häufig gestellte Fragen

Gibt es eine Offline-Version von FreqCalc?

Nein. FreqCalc ist nur online über die Getzner Werkstoffe-Homepage verfügbar.

Muss ich mich registrieren um FreqCalc nutzen zu können?

Ja. Sie müssen ein Benutzerkonto auf der Getzner Werkstoffe-Homepage einrichten um FreqCalc benutzen zu können.

Ich habe mich für FreqCalc registriert und kann FreqCalc noch immer nicht nutzen. Warum?

Wahrscheinlich ist der Eingabeprozess noch nicht abgeschlossen.

Ist FreqCalc auch in anderen Sprachen erhältlich?

Ja. FreqCalc ist in deutsch, englisch, französisch, spanisch und dänisch verfügbar. Weitere Sprachadaptionen befinden sich in Arbeit.

Muss ich die Sprache im Programm umstellen, um einen PDF-Ausdruck in einer anderen Sprache zu bekommen?

Nein. In der Fußleiste des Bereichs Ergebnisse kann die Download-Sprache ausgewählt werden.

Werde ich benachrichtigt, wenn die Materialdaten der Werkstoffe geändert werden?

Nein. Es erfolgt keine Benachrichtigung. Das aktuelle Datum der Materialdaten finden Sie in der Berechnungsgrundlage in der Fußzeile des Berechnungsprogramms und der der PDF-Exporte.

Ich habe meinen Benutzer mit einem eigenen Logo personalisiert. Warum wird das Logo verzerrt angezeigt?

Achten Sie genau auf die Seitenverhältnisse. Ihr Logo muss einem Seitenverhältnis von 7:3 entsprechen.

Wie viele Berechnungen kann ich im Archiv speichern?

Sie können maximal zehn Berechnungen im Archiv speichern. Um neue Berechnungen speichern zu können, löschen Sie Einträge, die Sie nicht mehr verwenden.

Ich habe mein Passwort vergessen! Wie kann ich ein neues anfordern?

Siehe dazu Kapitel: Passwort zurücksetzen.

FreqCalc wird nicht richtig angezeigt!

Kontrollieren Sie die Version Ihres Webbrowsers und aktualisieren Sie diesen gegebenenfalls. Sollten Sie weiterhin Probleme haben, wenden Sie sich an den Onlinesupport. E-Mail: onlinesupport.buers@getzner.com

8. Glossar

Eigenfrequenz

Frequenz, mit der ein schwingungsfähiges System nach einmaliger Anregung frei ausschwingt; die Zeitdauer des Ausschwingvorgangs ist abhängig von der Dämpfung.

Schwingungsisolation

Verminderung der Übertragung mechanischer Schwingungen durch den Einbau von elastischen Zwischenbauteilen; zu unterscheiden ist die Verminderung der Schwingungsübertragung eines Schwingungserregers in die Umgebung (Emissionsschutz, Isolierung des Erregers) und die Abschirmung eines zu schützenden Objektes gegen die Schwingungseinwirkung aus der Umgebung (Immissionsschutz, Abschirmung eines Objektes).

Polyurethan

Abkürzung PUR; Polyurethane werden durch Polyaddition von Isocyanaten und Polyalkoholen hergestellt und können von zelligen Strukturen bis hin zu einer kompakten Struktur hergestellt werden. Zu unterscheiden sind Polyetherurethane und Polyesterurethane.

Einmassenschwinger

Häufig werden Anwendungen zur Schwingungsisolation auf ein schwingungsfähiges System mit einem Freiheitsgrad idealisiert, bestehend aus einer Masse und einer Feder.

Federkennlinie

Beschreibt den Zusammenhang zwischen Pressung und Federweg in grafischer Form; je nach Belastungsgeschwindigkeit spricht man von einer quasistatischen oder von einer dynamischen Federkennlinie.

Isoliergrad

Charakterisiert bei der Schwingungsisolation die Isolierwirkung als Verhältnisgröße zwischen Eingangs- und Ausgangskräften bzw. Eingangs- und Ausgangsamplituden.

Vorspannlager

Ein Vorspannlager ist ein Lageraufbau zur Vermeidung von Körperschallbrücken bei Befestigungen. Jedes Vorspannlager besteht aus einem Hauptlager und einem Nebenlager.

Weitere Begriffe im Glossar von Getzner Werkstoffe. Zu finden unter <http://www.getzner.com>

Downloads>Broschüren>Glossar

