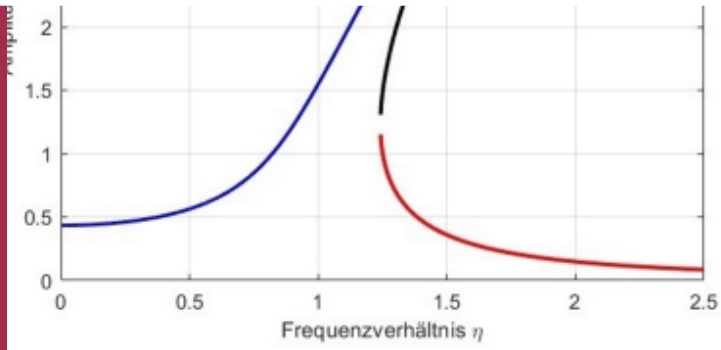
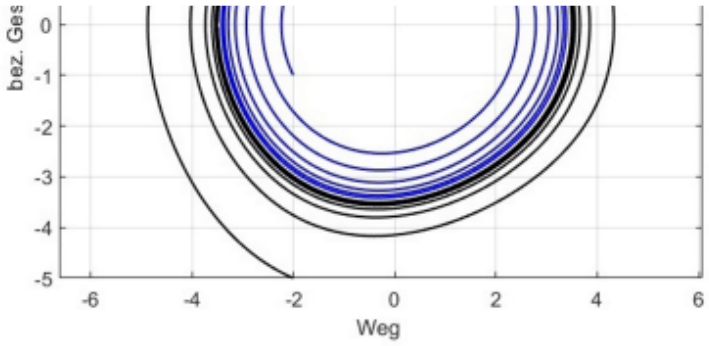
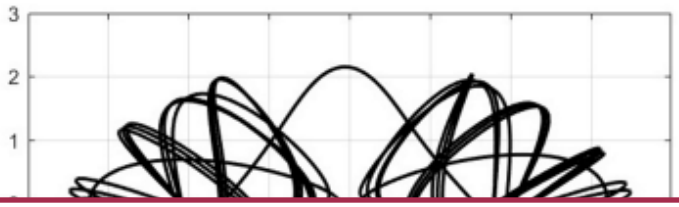
VDI Wissensforum

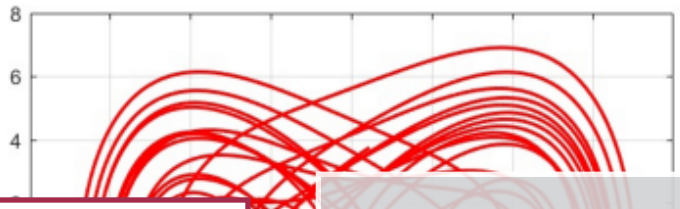
Seminar

Einführung in nichtlineare Schwingungen









Die Top-Themen:

- **Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Schwingungen**
- **Nichtlinearer Schwinger mit stückweise linearer Kennlinie**
- **Lösungsmethoden zur analytischen Berechnung nichtlinearer Schwingungen**
- **Selbsterregung (Reibschwingungen)**
- **Nichtlineare Schwingungen mit mehreren Freiheitsgraden**
- **Parametererregung (Zahnradgetriebe)**

Termin und Ort

10. und 11. Oktober 2023
Frankfurt am Main

Ihre Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Hermann Freund,
Professor, Ing. Büro Freund,
Darmstadt

Veranstaltung der VDI Wissensforum GmbH
Jetzt online anmelden!
www.vdi-wissensforum.de/02SE379
Telefon +49 211 6214-201 • Fax +49 211 6214-154

Bildquelle: © Ingenieurbüro Freund

Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Das Seminar vermittelt wichtige Fachbegriffe und Konzepte aus dem Gebiet der nichtlinearen Schwingungen. Informationen zu verschiedenen Berechnungsverfahren werden vorgestellt. Es werden praxisgerechte Beispiele behandelt. Eine Übertragung auf ähnliche Problemstellungen aus dem technischen Bereich ist somit möglich. Nach dem Seminar sind Sie in der Lage typische Eigenschaften nichtlinearer Schwingungen zu erkennen und zu beeinflussen. Sie lernen die Unterschiede zwischen linearen und nichtlinearen Modellen und können Berechnungsmodelle mit nichtlinearen Eigenschaften aufstellen bzw. validieren. Dieses Wissen unterstützt Sie bei der Lösung Ihrer Arbeitsaufgaben im Bereich der Schwingungstechnik.

Die Veranstaltung stellt systematisch das erforderliche Wissen zur Verfügung, um nichtlineare Schwingungen verstehen und beschreiben zu können. Dabei werden die Möglichkeiten und Grenzen verschiedener Berechnungsmodelle vorgestellt. Auf Basis der Grundlagen werden Methoden zur Lösung nichtlinearer Schwingungsprobleme besprochen und an Beispielen aus der Praxis angewendet.

Die Veranstaltung richtet sich an Teilnehmer, die bereits Grundkenntnisse und Erfahrungen aus dem Bereich der linearen Schwingungen besitzen.

Zielgruppe

Ingenieure und Fachkräfte aus den Bereichen:
- Entwicklung, Konstruktion
- Berechnung, Simulation
- Vertrieb, Instandhaltung
- Produktion, Qualitätssicherung

Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: inhouse@vdi.de
Herr Heinz Küsters
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: kuesters@vdi.de

Veranstaltungsdokumentation
Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.

Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Hermann Freund, Professor,
Ing. Büro Freund, Darmstadt

Prof. Dr. Freund hat an der Technischen Hochschule Darmstadt Maschinenbau studiert. Nach der Promotion im Bereich der Maschinendynamik arbeitete er zuerst bei der Carl Schenck AG im Bereich Maschinenüberwachung und Schwingungsmesstechnik. Im zentralen Bereich für CAD Technologie und FEM Anwendungen war er dann verantwortlich für die Einführung der FEM bzw. CAD Technologie in die verschiedenen Produktbereiche. Danach wechselte er an den Fachbereich Maschinenbau der Hochschule Darmstadt . Hier vertrat er die Bereiche Maschinendynamik und Virtuelle Produktentwicklung. Durch viele Industrieprojekte verfügt er über langjährige Erfahrung im Bereich der Maschinendynamik und der Schwingungsmesstechnik. Prof. Freund war über viele Jahre Mitglied des VDI Fachbeirates Schwingungstechnik und hat aktiv an der Verfassung von VDI Richtlinien mitgearbeitet.

Weitere interessante Veranstaltungen

Projektmanagement für Konstruktions- und Entwicklungsleiter
16. und 17. Oktober 2023, Ettlingen
24. und 25. Januar 2024, Freising
22. und 23. Juli 2024, Online
21. und 22. Oktober 2024, Stuttgart

4. VDI-Fachtagung Schwingungen 2023
27. und 28. November 2023, Würzburg

Seminarinhalte

1. Tag 09:00 bis 16:30 Uhr
2. Tag 08:30 bis 15:00 Uhr

Unterschiede zu linearen Schwingungen
- Warum nichtlineare Schwingungen?
- Lineare Eigenschwingungen
- Lineare erzwungene Schwingungen
- Darstellung der Ergebnisse in der Phasenebene
- Numerische Beispiele

Mathematisches Pendel
- Lineares Modell
- Nichtlineares Modell
- Numerische Lösung

Schwinger mit stückweise linearer Kennlinie sowie Schwinger mit Reibung
- Federkennlinien
- stückweise lineare Kennlinie
- Festkörperreibung
- Schwinger mit Haft- / Gleitreibung
- Numerische Beispiele

++ Anwendungsbeispiel: Schwinger mit geknickter Kennlinie

Näherungslösung durch die Störungsrechnung
- Konzept der Störungsrechnung
- Einfache Störungsrechnung
- Erweiterte Störungsrechnung
- Numerisches Beispiel

++ Anwendungsbeispiel: Schwinger mit quadratischer Federkennlinie

Näherungslösung durch Harmonische Balance
- Vorgehen und Konzept der Berechnung
- Numerisches Beispiel

++ Anwendungsbeispiel: Schwinger mit kubischer Kennlinie

Subharmonische und Superharmonische Schwingungen
- Erzwungene Schwingungen
- Resonanzverhalten
- Subharmonische Schwingungen
- Numerisches Beispiel

++ Anwendungsbeispiel: harmonisch angetriebenes Pendel

Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden
- Aufstellung der Bewegungsgleichungen
- Doppelpendel
- Innere Resonanz
- Numerische Lösung mit Matlab

Selbsterregung, Parametererregte Schwingungen
- Reibung mit fallender Kennlinie
- Drehschwingungen in Antrieben mit Getriebestufe
- Drehschwingungen in der Hubkolbenmaschine

Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Erfahren Sie, wie Sie nichtlineare Schwingungen von linearen Schwingungen unterscheiden
2. Lernen Sie, wie eine analytische Näherungsberechnung durchgeführt wird
3. Informieren Sie sich, warum sich subharmonische Schwingungen ergeben
4. Wissen Sie, wie nichtlineare Bewegungsgleichungen aufgestellt werden
5. Lernen Sie, warum eine fallende Reibungskennlinie eine Selbsterregung darstellt

VDI Wissensforum

Seminar:
Einführung in nichtlineare Schwingungen

Jetzt online anmelden
www.vdi-wissensforum. de/
02SE379

Grundlagen und Modellierung von nichtlinearen Schwingungen

VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?
Kontaktieren Sie uns einfach!

VDI Wissensforum GmbH
Kundenzentrum
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
Telefon: +49 211 6214-201
Telefax: +49 211 6214-154
E-Mail: wissensforum@vdi.de

www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar
☐ **10. und 11. Oktober 2023** **Frankfurt am Main** (02SE379012)
EUR 1.890,-

www

☐ Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer*_____

*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

Meine Kontaktdaten:

Nachname _____ Vorname _____

Titel _____ Funktion/Jobtitel _____ Abteilung/Tätigkeitsbereich _____

Firma/Institut _____

Straße/Postfach _____

PLZ, Ort, Land _____

Telefon _____ Mobil _____ E-Mail _____ Fax _____

Abweichende Rechnungsanschrift _____

_____

Datum Unterschrift

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über www.vdi-wissensforum.de an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die allgemeinen Geschäftsbedingungen der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: www.vdi-wissensforum.de/de/agb/

Veranstaltungsort
Frankfurt am Main: Relexa Hotel Frankfurt am Main, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt am Main, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: frankfurt.main@relexa-hotel.de

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung". Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, www.vdi-wissensforum.de/hrs

HRS Das Hotelportal

Leistungen: Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

Datenschutz: Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse wissensforum@vdi.de oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.
Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print weisen wir hin.
Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: www.wissensforum.de/adressquelle

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

FSC www.fsc.org
MIX
Papier aus verantwortungsvollen Quellen
FSC® C124933