VDI Wissensforum

Ideale Lösungen von der Natur für die Technik

Seminar

Bionik für Ingenieure

Seminar 1

Bionik als Methode zur Ideengenerierung

Die Top-Themen:

- **Biologische Lösungen und deren Übertragbarkeit auf die Technik**
- **Was bei der Übertragung in technische Lösungen beachtet werden muss**
- **Systematische Untersuchung der bionischen Effekte auf ihre Anwendbarkeit**

Termine und Orte

28. November 2023, Hamburg
05. März 2024, Stuttgart

Ihre Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Michael Herdy, INPRO Innovationsgesellschaft für fortgeschrittene Produktionssysteme in der Fahrzeugindustrie mbH, Berlin

Seminar 2

Leichtbau von Bauteilen mit bionischen Methoden

Die Top-Themen:

- **Einsatz der Soft-Kill-Option zur Topologieoptimierung Ihrer Bauteile**
- **Kerbfreie und dauerfeste Gestaltung der Bauteile mit der Computer Aided Optimization-Methode**
- **Effektive Nutzung des Materialeinsatzes und signifikante Senkung der Materialkosten**

Termine und Orte

29. November 2023, Hamburg
06. März 2024, Stuttgart

Ihre Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Michael Herdy, INPRO Innovationsgesellschaft für fortgeschrittene Produktionssysteme in der Fahrzeugindustrie mbH, Berlin

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

Bildquelle: iStock.com - wwing

Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Die Natur hat in Millionen von Jahren gelernt Optimallösungen zu finden, Ressourcen effizient einzusetzen und die Form an die Funktion anzupassen. Als Ideenpool stehen aber nicht nur Realisierungen aus der Biologie zur Verfügung.

In diesem Seminar lernen Sie nach einer Einführung in die bionische Denkweise die aktuellen Arbeitsfelder der Bionik kennen.

- Sie lernen die Übertragung biologischer Erfindungen auf eigene technische Problemstellungen.
- Sie erhalten dazu einen Überblick über Beispiele aus den unterschiedlichen Bionik-Bereichen
- Im Workshop werden auch Nachahmungen biologischer Nervenverschaltungen, die Künstlichen Neuronalen Netze, vorgestellt.
- Sie erfahren auch, welche biologischen Optimierungsverfahren sich auf technische Anwendungen übertragen lassen. Dazu gehören Verfahren wie evolutionäre Algorithmen und Schwarmintelligenz

Seminarleitung

Prof. Dr.-Ing. Michael Herdy, INPRO Innovationsgesellschaft für fortgeschrittene Produktionssysteme in der Fahrzeugindustrie mbH, Berlin

Prof. Herdy war im Fachgebiet Bionik und Evolutionstechnik der Technischen Universität Berlin tätig. Anschließend war er bei der Firma Iteration GmbH mit der Anwendung von Evolutionsstrategien auf industrielle Optimierungsprobleme beschäftigt. Seit 1999 ist er als Mitarbeiter der INPRO tätig. Dort ist er projektverantwortlich für Innovationsprojekte und Experte für Bionik. Des Weiteren ist er seit November 2013 im Vorstand des BIOKON e.V. (Forschungsgemeinschaft Bionik Kompetenznetz) und seit Juni 2016 Professor für Bionik an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) in Berlin, wo er Bionik/Bionische Optimierung für Maschinenbauer lehrt.

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

Bionik als Methode zur Ideengenerierung

1. Tag 09:00 bis ca. 17:00 Uhr

Was ist Bionik?

- Bionik versus Pseudobionik
- Einführung in die bionische Denkweise

Die unterschiedlichen Bereiche der Bionik

- Selbstreparierende Materialien
- Oberflächen und Grenzflächen – Strukturen und Funktionen
- Fluiddynamik
- Biomechatronik und Robotik
- Sensorik, Informationsverarbeitung
- Bionische Optimierungsmethoden

Erläuterung biologischer Vorbilder und deren technischer Nachahmung bzw. Übertragung

- Künstliche Sinnesorgane
- Einsatz Künstlicher Neuronaler Netze (KNN)
- Optimieren mit Schwarmintelligenz
- Erläuterung der Verfahren zur Form- und Strukturoptimierung nach biologischem Vorbild
- Überblick zur Optimierung mit evolutionären Algorithmen
- Regeln für den erfolgreichen Einsatz
- Beispiele zu Anwendungen der Evolutionsstrategie

Gruppenübung mit „Effekt-Ideen-Karten“

In Kleingruppen werden Probleme aus den Arbeits- und Aufgabenbereichen der Teilnehmer auf mögliche Lösungen analysiert. Dabei werden systematisch die bionischen Effekte auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht.

Ablauf der Gruppenübung:

1. Kurzbeschreibung des aktuellen Innovationsbedarfes:
   » Welche Produkteigenschaft will ich optimieren?
   » Welches ist meine technische Aufgabenstellung?
2. Systematische Analyse: Welches biologische Vorbild bietet eine Lösungsmöglichkeit?
3. Erstellen einer (Lösungs-)Skizze
4. Beschreibung des Lösungsansatzes
5. Zuordnung: Bionik oder Analogie aus der Biologie?
6. Abgeleiteter Handlungsbedarf und weitere Schritte

Hinweis:
Sie profitieren am meisten von diesem Workshop, wenn Sie sich bereits vorab konkrete Aufgabenstellungen aus Ihrem Arbeitsumfeld überlegen und evtl. sogar mit Skizzen unterlegen können.

Veranstaltungsdokumentation:
Die Teilnehmer beider Seminare erhalten eine ausführliche Seminardokumentation in Form eines Hanbuchs sowie zum Abschluss eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.

VDI Wissensforum

Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Im zweiten Seminar erfahren Sie, wie Sie durch Anwendung von Prinzipien aus der Biologie auf technische Konstruktionen neben der Verbesserung von Funktion und Festigkeit auch ein Höchstmaß an Materialeffizienz erreichen: Durch Gestaltoptimierung – Computer Aided Optimization (CAO) und durch Topologieoptimierung – Soft Kill Option (SKO).

- Sie lernen dazu die grundsätzlichen Gesetzmäßigkeiten der bionischen Methoden kennen und diese effektiv in Ihren Entwicklungen anzuwenden.
- Neben den Grundlagen lernen Sie die Algorithmen kennen, um diese Methoden computerunterstützt mittels FEM-Programmen zu nutzen.
- Der typische Entwicklungsablauf mit Topologie- und Gestaltoptimierung wird vorgestellt.
- Darüberhinaus zeigen wir Ihnen neuere Methoden mit denen Sie auf den Einsatz von Computersimulationen verzichten können.
- Sie werden in die Lage versetzt, leichte und dauerfeste Bauteile zu gestalten und so signifikant Ihre Materialkosten zu senken und Ihre Produktqualität zu steigern.

Zielgruppe

- Konstrukteure und Designer aller Branchen
- Forschungs- und Entwicklungsingenieure
- Berechnungsingenieure
- Konstruktions- und Entwicklungsleiter
- Innovationsbeauftragte
- Fach- und Führungskräfte aus Produktion und Fertigung

Zertifikatslehrgang

Dieses Seminar ist auch ein Wahlpflicht-Modul des Zertifikatslehrgangs „Fachingenieur*in Additive Fertigung VDI“

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.vdi-wissensforum.de/lehrgaenge

Sie wünschen eine persönliche Beratung?
Bitte wenden Sie sich an
unser Team der Zertifikatslehrgänge
Tel.: +49 211 6214-123, E-Mail: lehrgang@vdi.de

Leichtbau mit bionischen Methoden

1. Tag 09:00 Uhr bis ca. 16:30 Uhr

Einführung
- Bionik versus Pseudo-Bionik
- Bionische Arbeitsweise

Material-Leichtbau
- Biologische Materialien versus Technische Materialien
- Neue Materialien nach biologischem Vorbild

Leichtbaustrukturen
- Der Finray-Effekt: Vom Fischschwanz zur Leichtbaukonstruktion
- Isostatische Rippen in Biologie und Architektur
- Leichtbau durch Zugseil-Konstruktionen
- Leichtbau durch Wölb-Strukturen

Strukturoptimierung durch Analogien
- ELiSE – Evolutionary Light Structure Engineering
- Vom Planktonskelett zur technischen Struktur

Kerbspannungsoptimierung mit der CAO-Methode
- Axiom der konstanten Spannung in der Natur
- Simulation des lastgesteuerten Wachstums und Abbau lokaler Spannungsspitzen wie z.B. Kerbspannungen
- Algorithmus und Computerumsetzung
- Von der Kerbe zur homogenen Spannungsverteilung
- Beispiele aus Maschinenbau und Fahrzeugbau

Kerbspannungsoptimierung ohne Computereinsatz
- Methode der Zugdreiecke

Leichtbau mit der SKO-Methode
- Der Knochenumbau als Basis der Soft Kill Option (SKO): Fresszellen, die „Faulpelze“ im Bauteil beseitigen und somit Leichtbau bewirken
- Algorithmus und Computerumsetzung
- Vom Bauraum zur optimierten Struktur
- Beispiele aus Maschinenbau und Fahrzeugbau

Ausblick in die Computer Aided Internal Optimization (CAIO)-Methode
- Anwendung für Faserverbundwerkstoffe
- Fasern entlang des Kraftflusses
- (Hauptzugspannungstrajektorien)

Realisierung optimierter Strukturen mittels 3D-Druck
- Potenziale des 3D-Drucks für den bionischen Leichtbau
- 3D-Druck in der Luftfahrt und im Fahrzeugbau

Parametrische Optimierung mit der Evolutionsstrategie (ES)

VDI Wissensforum

Seminar:
Bionik für Ingenieure

Jetzt online anmelden
www.vdi-wissensforum. de

Nutzen Sie die Innovationskraft der Natur!

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

Sparen Sie 100 € bei Buchung beider Seminare!

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

Bionik als Methode zur Ideengenerierung		**Leichtbau von Bauteilen mit bionischen Methoden**	
☐ **28. November 2023** **Hamburg** (02SE158036)	☐ **05. März 2024** **Stuttgart** (02SE158037)	☐ **29. November 2023** **Hamburg** (02SE139038)	☐ **06. März 2024** **Stuttgart** (02SE139039)
EUR 1.190,-	EUR 1.190,-	EUR 1.190,-	EUR 1.190,-

23M02EM38

☐ **Kombi-Rabatt** – Buchen Sie beide Seminare gleichzeitig zum Preis von **EUR 2.280,–** (wählen Sie dazu oben die konkreten Termine aus)

☐ 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(e)
Hamburg: Leonardo Hotel Hamburg City Nord, Mexikoring 1, 22297 Hamburg, Tel. +49 40/63294-0, E-Mail: info.hamburgcitynord@leonardo-hotels.com
Stuttgart: Mercure Hotel Stuttgart City Center, Heilbronner Str. 88, 70191 Stuttgart, Tel. +49 711/25558-0, E-Mail: h5424@accor.com

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