

Seminar

Crashkurs: Bionik für Ingenieure

Von Leichtbau bis ChatGPT



Die Top-Themen:

- **Entwicklungsprozess mit Bionik verstehen und anwenden**
- **Neurobionik: Künstliche Intelligenz von der Natur inspiriert**
- **Bionische Optimierungsverfahren: Evolution als Ingenieur**
- **Sensorik, Informationsverarbeitung und Kommunikation – Lernen von der Natur**
- **Leichtbau und Strukturoptimierung: Material einsparen durch clevere Formen**
- **Haften, Greifen und Bewegungsinnovationen**

Termine und Orte

23. und 24. Februar 2027
Düsseldorf

15. und 16. Juni 2027
Online

11. und 12. Oktober 2027
Frankfurt am Main

Ihre Seminarleitung
Prof. Michael Herdy, Ingenieur-
büro Herdy (IBH), Berlin



Allgemeine Informationen

Zielsetzung

Natürliche Prinzipien bieten faszinierende Lösungen für technische Herausforderungen. Dieses Seminar zeigt, wie biologische Strukturen, Mechanismen und Prozesse in die Technik übertragen werden. Du lernst die Methoden der Bionik kennen und wendest sie direkt in praxisnahen Übungen an. Besondere Schwerpunkte liegen auf Neuro-bionik, evolutionären Optimierungsverfahren und funktionalen Materialien.

- Der bionische Entwicklungsprozess wird vorgestellt – von der biologischen Analyse über die Abstraktion bis zur technischen Umsetzung.
- In praktischen Übungen trainierst Du ein einfaches neuronales Netz und testest Bildverarbeitungsfilter
- Es wird gezeigt, wie große Sprachmodelle (LLM) wie ChatGPT oder Perplexity bei der Datenanalyse, der Suche nach biologischen Vorbildern und bei der Softwareerstellung genutzt werden können
- Du optimierst in einer interaktiven Übung ein Produkt mithilfe der Evolutionsstrategie und lernst so, die Schritte Erzeugung, Mutation und Selektion nach den Prinzipien der natürlichen Evolution praktisch kennen.
- Du lernst, wie bionische Strukturen Materialien mit minimalem Gewicht und maximaler Stabilität ermöglichen, u.a. durch Topologie-Optimierung.
- In vielen weiteren Beispielen wird Dir gezeigt, wie sich die Prinzipien der Natur gezielt für technische Anwendungen nutzen lassen.



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

Ihr Seminarleiter **Prof. Dr.-Ing. Michael Herdy** – Ein Experte für Bionik, Ingenieurbüro Herdy (IBH), Berlin



Prof. Herdy lehrte, forschte und promovierte am Fachgebiet Bionik und Evolutionstechnik der Technischen Universität Berlin. Anschließend wandte er beim Start-up Iteration GmbH bionische Optimierungsverfahren bei industriellen Optimierungsprozessen an. An der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin lehrte er die Fächer Bionik und bionische Optimierung für Maschinenbauer. Als Mitarbeiter der Firma inpro mbH brachte er seine Expertise als Spezialist für Bionik in den Bereichen Künstliche Intelligenz und evolutionäre Optimierung ein. In der Industrie und an Hochschulen führt Prof. Herdy Seminare und Schulungen zu Themen der Bionik durch. Ehrenamtlich engagiert er sich als Mitglied im Fachbeirat Bionik des VDI.



Zielgruppe

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



Weitere interessante Veranstaltungen

Produktideen methodisch entwickeln und bewerten

04. und 05. Mai 2027, Neuss

10. und 11. August 2027, Online

18. und 19. November 2027, Dortmund

Bionik und Additive Fertigung

22. und 23. Juni 2027, Filderstadt

12. und 13. Oktober 2027, Online

Einsatz von KI in der Produktentwicklung und Produktion

30. Juni und 01. Juli 2027, Freising

13. und 14. Oktober 2027, Nürnberg

Seminarinhalte

1. Tag: 10:00 bis ca. 18:00 Uhr

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

Bionischer Entwicklungsprozess

- Bionik versus Analogien
- Von der Analyse eines biologischen Vorbildes über dessen Abstraktion zur Übertragung in die Anwendung

Sensorik, Informationsverarbeitung und Kommunikation

- Künstliche Sinnesorgane nach dem Vorbild von Nasen und Zungen
- Unterwasserkommunikation nach dem Vorbild von Delfinen

Leichtbau

- Bionische Verfahren zur Topologie- und Formoptimierung
- Isostatische Rippen zur Materialersparnis
- Gelenkfreie Bewegungen nach biologischem Vorbild

SelfX

- Selbstreinigende Oberflächen
- Selbstheilung nach dem Vorbild vieler Pflanzen
- Selbstschärfende Industriemesser nach dem Vorbild von Nagezähnen

Haften und Greifen

- Flächiges Greifen nach dem Prinzip von Fischflossenbewegungen
- Haften nach dem Vorbild von Geckos

Fluidodynamik

- Flüssigkeitstransport nach dem Vorbild der Krötenechse
- Flüssigkeitsableitung nach dem Vorbild des Schwarzkäfers der Namib-Wüste
- Vermeidung von Ablagerungen in Rohrleitungen nach dem Vorbild von Holzstrukturen
- Widerstandsverminderung nach Vorbild von Rillen auf Haischuppen

Aktorik

- Künstliche Muskeln nach der Funktionsweise biologischer Muskeln
- Energierückführung nach dem Vorbild von Sehnen und Muskeln

Materialien, Funktionale Oberflächen und Strukturen

- Künstliche Spinnenseide, Perlmutter-ähnliches Material
- Wölbstrukturen nach Vorbildern von strukturierten tierischen Panzern
- Stoßdämpfung nach den Vorbildern von Kokosnuss und Pomelo

Einstieg in die Neurobionik

- Was sich hinter dem Begriff Künstliche Intelligenz verbirgt: Schwache und starke KI
- Training und Test Künstlicher Neuronaler Netze
- Bildfilter zur Kontrastverstärkung nach dem Vorbild der seitlichen Hemmung in Nervennetzen.
- Bildfilter bei Deep-Learning-Netzen
- Verwendung vortrainierter Deep-Learning-Netze (Transfer Learning)
- Wie ChatGPT, Perplexity und andere große Sprachmodelle (LLM) bei der Suche nach biologischen Vorbildern, beim Programmieren, bei der Datenanalyse und weiteren Aufgaben helfen
- Formulierung von Anfragen an das Sprachmodell, um beste Ergebnisse zu erhalten (Prompt Engineering)

++ Übungen: Training eines Perzeptrons als einfachstem neuronalen Netz und zur Wirkungsweise von Bildfiltern

Bionische Optimierung

- Optimieren mit Schwarmintelligenz nach dem Vorbild von Vogelschwärmen und Ameisen
- Optimieren nach dem Vorbild von Schleimpilzen
- Optimieren nach dem Vorbild der biologischen Evolution mit der Evolutionsstrategie (ES)
- Mit der ES Farbmischungen und Kaffeemischungen optimieren, kombinatorische Optimierungsprobleme lösen und Materialmodelle für die Simulation erstellen
- Test von selbst programmierten Evolutionsstrategien anhand von Fortschrittsbeiwerten und Vergleichskurven
- Der Aufbau einer ES wird am Beispiel eines Python-Programms demonstriert
- Kombination von Evolutionsstrategien mit künstlichen Neuronalen Netzen

++ Übung: Optimierung einer Verpackung mit der ES: Mit Hilfe von Würfeln und Taschenrechner werden dabei alle wichtigen Schritte des Algorithmus durchlaufen.

Thematischer Austausch

- Nutzungshinweise für den persönlichen Berufsalltag
- Diskussion von Optimierungsfragestellungen der Teilnehmenden



Seminar:
Crashkurs: Bionik für Ingenieure

Jetzt online anmelden
[www.vdi-wissensforum.de/
02SE207](http://www.vdi-wissensforum.de/02SE207)

Von biologischen Vorbildern zu technischen Umsetzungen

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		
☐ 23. und 24. Februar 2027 Düsseldorf (02SE207006)	☐ 15. und 16. Juni 2027 Online (02SE207007)	☐ 11. und 12. Oktober 2027 Frankfurt am Main (02SE207008)
EUR 2.090,-	EUR 2.090,-	EUR 2.090,-

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(e)

Düsseldorf: NH Düsseldorf City, Kölner Str. 186 - 188, 40227 Düsseldorf, Tel. +49 211/7811-0,
E-Mail: nhduesseldorf@nh-hotels.com

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

Leistungen: Im Leistungsumfang sind die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen enthalten. Ausführliche Veranstaltungsunterlagen werden den Teilnehmern am Veranstaltungsort ausgehändigt.

Exklusiv-Angebot: Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probenmitgliedschaft 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.

