

25. Bionik-Seminar - Online

Herzliche Einladung zum Bionik-Seminar im Sommersemester 2024. Diese interdisziplinäre Veranstaltung behandelt Themen aus *Biologie*, *Bionik* und *Ingenieurwissenschaften*. Es richtet sich an Wissenschaftende, Studierende und die interessierte Öffentlichkeit.

16.04.2024 – 17.00 Uhr

Prof. Dr. Linnea Hesse, Institut für Holzwissenschaften, Universität Hamburg

Inspiration from nature: What can we learn from fiber composite design in plants?

23.04.2024 – 17.00 Uhr

Prof. Dr. Lars-Uve Schrader, School of Nature and Engineering, City University of Applied Sciences Bremen

Dolphin-Inspired Coating Helps Reduce Drag on Watercraft

07.05.2024 - 17.00 Uhr

Prof. Dr. Peter Aerts, FunMorph-lab, Department of Biology, University of Antwerp

Dynamical analysis of Quadrupedal-to-Bipedal 'on the fly' transitions in walking baboons

11.06.2024 - 17.00 Uhr

Dr. Elena Lopez, Fraunhofer Institute for Material and Beam Technology IWS, Dresden

Natur inspirierte additive Fertigung und relevante Anwendungen

Zusammenfassungen zu den Vorträgen sind nachstehend aufgeführt. Die Übertragung der Vorträge findet über das Video-Konferenz-System ZOOM statt. Für die Teilnahme bestehen zwei Möglichkeiten: (1) Internet-Browser (z.B. Firefox, Chrome, Safari, Microsoft Edge ...) oder (2) zu installierender, kostenfreier Client.

Link zur Video-Konferenz: <https://hs-bremen.zoom.us/j/98960999390>

Meeting-ID: 989 6099 9390

Kenncode: Bionik

Bitte beachten Sie die [Datenschutzhinweise](#) zum Einsatz von ZOOM.

Einlass ist ca. 10 Minuten vor Beginn.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Albert Baars

16.04.2024 – 17.00 Uhr

Prof. Dr. Linnea Hesse, Institut für Holzwissenschaften, Universität Hamburg

Inspiration from nature: What can we learn from fiber composite design in plants?

Plants are sessile organisms that must adapt to the environmental conditions prevailing in their habitat while maintaining an optimal resource balance between biomaterial increase (growth), reproductive investment (flower, seed and fruit development) and adaptive response (self-repair, load-adapted growth, seasonal regrowth etc.). They possess a resource, energy and mechanically efficient hierarchically organized bauplan that is characterized by low weight, little material at the right positions, biodegradable materials, self-assembly and multifunctionality. At least three levels of structural hierarchy comprise of a fiber-reinforced design: biomolecules (nm; cellulose fibers), cells (nm- μ m; sclerenchyma, wood fibers etc.) and tissue (μ m-mm; vascular bundles). It is therefore not surprising that most biofibers are derived from plants (wood and annual plants). But can we also learn from the construction strategies of the fiber-reinforced design in plants for technology?

23.04.2024 – 17.00 Uhr

Prof. Dr. Lars-Uve Schrader, School of Nature and Engineering, City University of Applied Sciences Bremen

Dolphin-Inspired Coating Helps Reduce Drag on Watercraft

Friction on the wetted hull surface often dominates the total drag force on a marine vehicle. Dolphin skin is believed to diminish friction by shifting the onset of laminar-turbulent flow transition aftward along the dolphin's body. This mechanism is desirable for watercraft, too. Therefore, a compliant coating resembling dolphin skin has been designed numerically by combining boundary-layer transition analysis with a mechanical model of dolphin skin. The coating properties obtained by this approach have been used to manufacture a compliant coating from polymeric materials. This "artificial dolphin skin" has been applied to the bow section of a small search-and-rescue vessel in model scale. Water-tunnel tests of the coated ship model reveal a significant reduction of frictional drag, confirming the numerically predicted trends.

07.05.2024 - 17.00 Uhr

Prof. Dr. Peter Aerts, FunMorph-lab, Department of Biology, University of Antwerp

Dynamical analysis of Quadrupedal-to-Bipedal 'on the fly' transitions in walking baboons

Baboons can transition from quadrupedal to bipedal walking 'on the fly', i.e. without any significant interruption in their forward movement. Using an inverse approach, planar dynamics are deduced from (lateral view) video-recordings. Starting from the momentum-impulse theorem, possible strategies for such dynamical mode transitions are evaluated, and applied, first to an example sequence. The strategy used in this worked example boils down to: crouch the hind parts and sprint them underneath the rising body centre of mass. Forward accelerations are not in play. Key characteristics of this transition strategy were extracted: progression speed, hip height, step duration (frequency), foot positioning at touchdown with respect to the hip and the body centre of mass (BCoM), and congruity between the moments of the ground reaction force about the BCoM and the rate of change of the total angular momentum. Statistical analyses across all available recordings of transitions (15 by 10 individuals) confirm this strategy is always used and is shared across individuals. The costs (in $J \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-1}$) linked to such 'on the fly' transitions were estimated. These approximately only double those of both the preceding quadrupedal and subsequent bipedal walking. Given the short duration of the transition as such ($<1 \text{ s}$), it is argued that the energetic costs to change walking posture 'on the fly' are negligible when considered in the context of the entire locomotor repertoire of baboons.

11.06.2024 - 17.00 Uhr

Dr. Elena Lopez, Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS, Dresden

Natur inspirierte additive Fertigung und relevante Anwendungen

Die Nutzung biologisch inspirierter Mechanismen zur Lösung technologischer Probleme kann helfen, viele Herausforderungen unserer Zeit zu bewältigen. Die Übertragung biologischer Mechanismen in konkrete Anwendungen für Verbraucher oder Industrie ist jedoch eine sehr anspruchsvolle Aufgabe. Die Gestaltungsfreiheit der innovativen Verfahren der Additiven Fertigung korrespondiert sehr gut mit der Komplexität der biologischen Inspirationsquelle. Gerade beim Übergang zu industriellen Systemen ist der Einsatz von metallischen Werkstoffen aufgrund ihrer Eigenschaften und möglichen Langzeiteinsatzes für mehrere Anwendungen sehr interessant.

Ein weiterer vorteilhafter Aspekt der Additiven Fertigung ist die Möglichkeit der Multimaterialfertigung, um z.B. harte und weiche Komponenten biologischer Systeme oder auch aktive Komponenten zur Nachahmung von Muskelbewegungen u.a. nachzubilden. In Zusammenarbeit mit verschiedenen öffentlichen und industriellen Partnern wird das Fraunhofer IWS in diesem Vortrag auch über die Nachhaltigkeit der verwendeten Werkstoffe und angestrebte Anwendungen sowie die Übertragbarkeit des Bioinspirationsprozesses auf industrielle Anwendungen berichten.