

Klausur

Bionik für die Medizintechnik im Wintersemester 2017/18

Montag, 05.02.2018

Vorname + Name:

Matrikelnummer:

Studiengang:

☐ (x) Hiermit gebe ich das Einverständnis, dass mein Klausurergebnis in einer Liste mit Matrikelnummern + Noten (ohne Namen oder Studienfach) in Ilias eingestellt werden darf.

Hinweise: Bitte schreiben Sie auf alle folgenden Blätter auch Ihren Namen oder Ihre Initialen, damit alle Seiten Ihnen zugeordnet werden können.

Bitte benutzen Sie für Ihre Antworten auch die jeweiligen Rückseiten der Blätter.

Sie haben 90 min. Zeit für die Bearbeitung der Klausur. Diese besteht aus 25 Fragen mit max. 100 Punkten

Fragen 1 - 9: von Dr. Oliver Schwarz (50 Punkte)

Fragen 10 - 22: von Dr. Franz Brümmer (50 Punkte)

Frage 1: Nennen Sie 3 Pflanzen und deren Strukturen, die im Zoologisch-Botanischen Garten Wilhelma vorgestellt wurden, die spezielle Mechanismen zur Wasseraufnahme bzw. große Oberflächen für die Feuchtigkeitsaufnahme haben. (6P.)

Frage 2: Nennen Sie zwei biologische Beispiele für die Gewinnung von Wasser aus dem Nebel und wie dies technisch von ITV Denkendorf umgesetzt wurde. (4 P.)

Frage 3: Nennen Sie zwei Pflanzen, die spezielle Anpassungen entwickelt haben, um Feuersbrünste zu überstehen. Woraus bestehen diese Anpassungen. (4 P.)

Frage 4: Ordnen Sie die folgenden Tiergruppen nach Artenanzahl (2 P.)

Säugetiere – Spinnen – Insekten - Vögel

- Größte Artenanzahl:

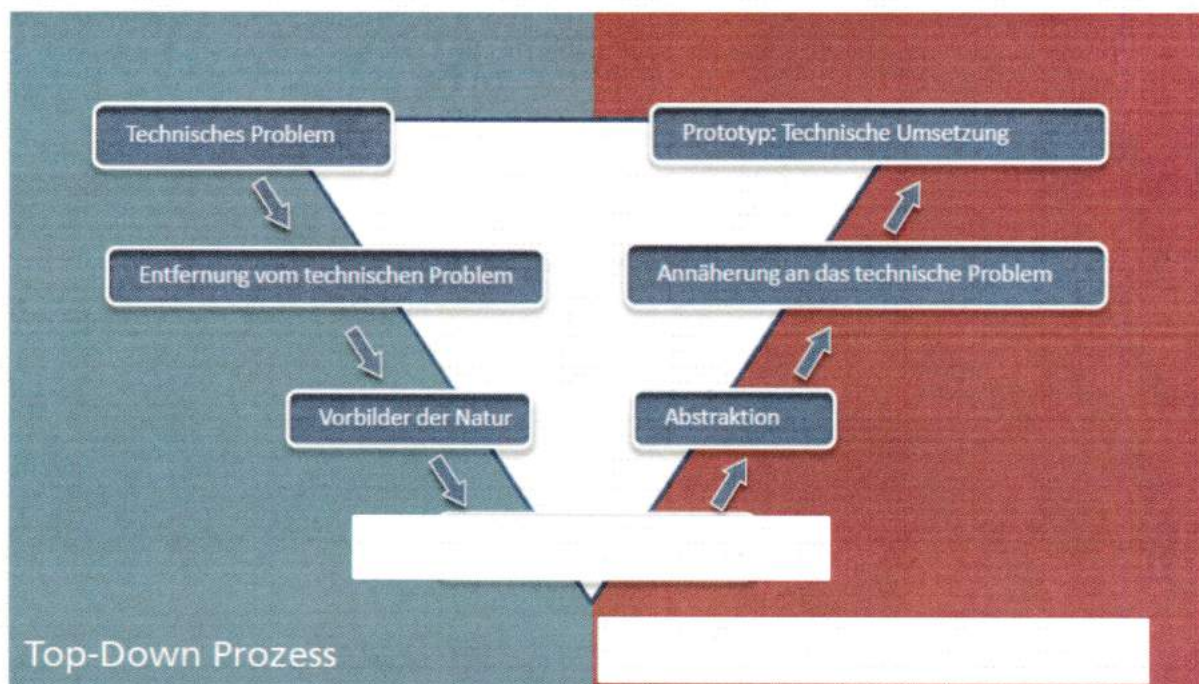


- Geringste Artenzahl:

Frage 5 zum Thema Evolution

- a) In welcher erdgeschichtlichen Epoche gab es besonders große Insekten? (1 P.)
- b) Wann war das? Kreuzen Sie das Zutreffende an (1 P.)
- | | |
|---|--|
| ☐ vor ca. 750 Mio. Jahre | ☐ vor 550 Mio. Jahren |
| ☐ vor 300 Mio. Jahren | ☐ vor 180 Mio. Jahre |
- b) Warum war der Riesenwuchs möglich? (1 P.)
- c) Warum war es seitdem nicht mehr möglich (2 Gründe). (2 P.)

Frage 6: Füllen Sie die richtigen Begriffe im Schema der bionischen Produktentwicklung in die weißen Felder ein. (2 P.)



Frage 7: a) Nennen Sie 2 Beispiele für bionisch inspirierte Medizintechnik. (2 P.)

b) Nennen Sie das jeweilige biologische Vorbild. (2 P.)

c) Beschreiben Sie die für die Übertragung wesentlichen Eigenschaften, gerne unterstützt auch mit einer Zeichnung. (4 P.)

d) Worin liegen die erwarteten Vorteile im Vergleich zum Stand der Technik. (4 P.)

e) Worin liegen Hemmnisse bei der (Medizintechnik)-Industrie für die Einführung von völlig neuartigen Verfahren oder Produkten? Nennen Sie 2 davon. (2 P.)

Thema Praktikumsversuche

Frage 8: Salvinia wird auch der „schwimmender Farn“ genannt: Was ist der Salvinia Effekt?

- a) Beschreiben Sie das Phänomen. (1 P.)
- b) die anatomischen Ursachen (gerne mit Zeichnung) (2 P.)
- c) worin unterschieden sich die 3 ausgelegten Arten? (2 P.)
- d) Wo werden Chancen für die technische Übertragung gesehen? (1 P.)

Frage 9: Seifenblasen sind physikalische Phänomene, die streng genommen mit Bionik nichts zu tun haben, weil es ja kein biologisches System ist.

- a) Was kann man an Seifenblasen beobachten, was im Kontext der Bionik dennoch interessant ist? (2 P.)

- b) Nennen Sie ein biologisches Beispiel wo dieses Prinzip auch zur Anwendung kommt. (1 P.)

- c) Drei aufeinandertreffende Minimalflächen bilden stets Winkel von wie viel Grad? (1 P.)

- d) Nennen Sie eine technische Umsetzung bei der Seifenblasenprinzipien eingesetzt werden (1 P.)

- e) Nennen Sie zwei technische Beispiele, wo die Selbstorganisation zur Herstellung eines Produktes eingesetzt wird. (2 P.)

Frage 10: Der Kofferfisch wurde sowohl im Aquarium der Wilhelma als auch im Praktikum näher vorgestellt.

- a) Welche Eigenschaften des Kofferfisches führten dazu, dass dieser Fisch in der Bionik-Szene „so berühmt“ geworden ist? (2 P.)

- b) Aus welchen Gründen eignete er sich besonders gut für die Entwicklung eines neuartigen Pkw-Typs? (2 P.)

- c) Beschreiben Sie den bevorzugten natürlichen Lebensraum des Kofferfisches (1 P.)

Frage 11: Straußenvögel sind die schnellsten Ausdauerläufer auf zwei Beinen.

- a) Erläutern Sie das diesem energiesparenden und effizienten Laufen zugrundeliegende morphologische Prinzip? (2 P.)

- b) Skizzieren Sie den Aufbau eines Straußenbeins und beschriften Sie ihre Skizze. (2 P.)

Biodiversität & Kennzeichen des Lebens

Frage 12 zum Aufbau von biobasierten Materialien

a) Erläutern Sie das Prinzip eines hierarchischen Aufbaus („multi-level architecture“) eines biobasierten und häufig in der Natur vorkommenden Materials (2 P.)

b) Nennen Sie hierzu ein Beispiel und erläutern Sie dieses im Detail. (2 P.)

Frage 13: Einige Fangschreckenkrebe („mantis shrimps“) besitzen eine zu einem „Hammer“ ausgeformte Extremität.

a) Wozu wird dieser Hammer eingesetzt? (1 P.)

b) Welche Materialeigenschaften und Funktionsprinzipien gewährleisten den erfolgreichen Einsatz? (2 P.)

c) Was geschieht bei zunehmendem Materialverschleiß? (1 P.)

d) Zu welcher Tiergruppe gehören die Fangschreckenkrebe? (1 P.)

Frage 14: Der im Mittelmeer vorkommende Gemeine Krake (*Octopus vulgaris*) zeichnet sich durch einige herausragende Eigenschaften seiner Morphologie und Sinnesleistungen aus, die geradezu zur technischen Nachahmung mit Hilfe der ihnen zugrunde liegenden Prinzipien einladen bzw. bereits technisch umgesetzt wurden.

- a) Erläutern Sie den Farbwechsel bei Kraken und charakterisieren Sie den Aufbau der Haut. (2 P.)
- b) Beschreiben Sie den Saugmechanismus eines Saugnapfes des Octopus. (2 P.)
- c) Ordnen Sie *Octopus vulgaris* möglichst genau innerhalb der Tiere (Animalia) ein. (1 P.)

Frage 15: Diatomeen bilden formenreiche Zellhüllen aus Siliziumdioxid.

- a) Charakterisieren Sie die Organismengruppe der Diatomeen (2 P.)

- d) Erläutern Sie, welche anwendungsorientierte Potenziale diese Organismen im Sinne der Bionik besitzen (1 P.).

- e) Nennen Sie zwei konkrete Beispiele aus der technischen Anwendung. (1 P.)

Frage 16: Eine genaue Zuordnung und eindeutige Beschreibung von Organismen ist in vielfacher Hinsicht von großer Bedeutung.

- a) Was bedeutet im Zusammenhang mit der Artbeschreibung von Organismen „binominale Nomenklatur“? (1 P.)

- b) Wie ist die korrekte Schreibweise eines Artnamens? Geben Sie ein Beispiel. (1 P.)

Frage 17: Seeigel sind aus verschiedensten Gründen beliebte Objekte in der (bau-)bionischen Forschung. Sie bilden u. a. eine Schale aus Kalziumkarbonat (Kalk), ein in der belebten Natur häufig vorkommendes Mineral.

- a) Seeigel sind in der Lage mit ihren Zähnen Kalkgestein abzutragen. Wie kann dies gelingen? (1 P.)

- b) Gleichzeitig schärfen sich die Zähne der Seeigel beim Gebrauch permanent nach. Wie funktioniert dies? (2 P.)

- c) Welches Bauprinzip liegt der Eigenschaft „kaskadierendes Versagen“ des Seeigelstachels zugrunde? (2 P.)

Frage 18: Schwämme kommen sowohl im Meer als auch im Süßwasser vor.

- a) Charakterisieren Sie kurz den Tierstamm Schwämme (Porifera) (2 P.).

- b) Dieser besteht aus mehreren Klassen. Benennen Sie diese und ordnen Sie den Klassen die sie charakterisierenden biobasierten Materialien zu. (2 P.).

- c) Welche Funktionsprinzipien aus der Lebensweise der Schwämme lassen sich möglicherweise in eine technische Anwendung übertragen oder wurden bereits übertragen? (2 P.)

Frage 19: Welche besonderen Fähigkeiten zeichnen pyrophile Käfer aus und welche möglichen technischen Umsetzungen können Sie sich vorstellen? (2 P.)

Frage 20: Chitosan spielt unter den Biopolymeren eine immer größere Rolle.

a) Aus welchen Organismen und wie kann Chitosan gewonnen werden? (1 P.)

b) Welche besonderen Eigenschaften zeichnen Chitosan aus? (2 P.)

c) Nennen Sie mindestens zwei mögliche Anwendungen. (1 P.)

Frage 21: Viele Insekten zeichnen sich dadurch aus, dass sie sich sowohl an sauberen als auch an schmutzigen Oberflächen festhaften können.

Erläutern Sie das Funktionsprinzip der Haftfähigkeit eines Insektenfußes am Beispiel der Fliegen. (2 P.)

Frage 22: Was verbirgt sich hinter dem Begriff Resilienz? Nennen Sie zwei konkrete Beispiele. (2 P.)