

Klausur

Bionik für die Medizintechnik, WS 2016/17, Datum 03.02.2017

Vorname + Name:

Matrikelnummer:

☐ (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 Ihr Name 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 - 20: von Dr. Oliver Schwarz (50 Punkte)

Fragen 21 - 25: von Dr. Franz Brümmer (50 Punkte)

Frage 1: Nennen Sie 4 Analogien, die in die Entwicklung des Handschuhs für gelähmte Hände eingeflossen sind. Stellen Sie jeweils die biologische Struktur der technischen Struktur gegenüber (4P)

Frage 2: Welche drei Gelenktypen haben wir in der Hand. (1,5P)

Frage 3: Welche Kraft ist ungefähr notwendig, um einen gelähmten Finger zu beugen? (1P)

Frage 4: Warum ist ein Pneumatik-Muskel von Festo als Aktor für z. B. eine Fingerorthese geeignet? (2P)

Frage 5:

Was versteht man unter Biokybernetik? Ist a) oder b) richtig? (1P)

a: Darunter versteht man die Erkennung, Steuerung und selbsttätige Regelung ineinander greifender Abläufe bei minimalem Energieaufwand.

b: Darunter versteht man die effiziente zentrale Steuerung peripherer Regelkreise und Abläufe. (Analog dem Gehirn und der Interaktion mit den verschiedenen Körperfunktionen und der Steuerung der Extremitäten)

5 c: Nennen Sie 2 der 8 Biokybernetischen Grundregeln und nennen Sie jeweils ein Beispiel mit kurzer Erläuterung. (4P)

Frage 6: Was ist das Ziel Evolutionsmanagement? (1P)

Frage 7: Nennen Sie zwei Methoden des Evolutionsmanagements bzw. was tun Evolutionsmanager? (2P)

Frage 8: Eine der Erkenntnisse des Evolutionsmanagements heißt „Präadaptation nutzen“. Erklären Sie das mit einem Beispiel aus der Natur und einem aus der Wirtschaft/Technik/Wissenschaft. (2P)

Frage 9: Eine andere der Erkenntnisse des Evolutionsmanagements heißt „Metamorphosen“. Erklären Sie mit 1 Beispiel aus der Natur und einem aus der Wirtschaft/Technik/Wissenschaft, was das bedeutet. (2P)

Frage 10

a: Was ist FracTherm® ? (1P)

b: Wo kann man FracTherm® anwenden? (1P)

c: Wo liegt der Vorteil von FracTherm® (1P)

d: Auf welchen biologischen Vorbildern basiert die Idee von FracTherm® ? Nennen Sie wenigstens eines mit Artnamen (1P)

Frage 11: Tragen Sie in das unten stehende V-Modell XT die folgenden Begriffe des bionischen Produktentwicklungsprozesses in richtiger Reihenfolge ein. (4,5P)

Technisches Problem

Abstraktion

Vorbilder der Natur

Prinzipienverständnis

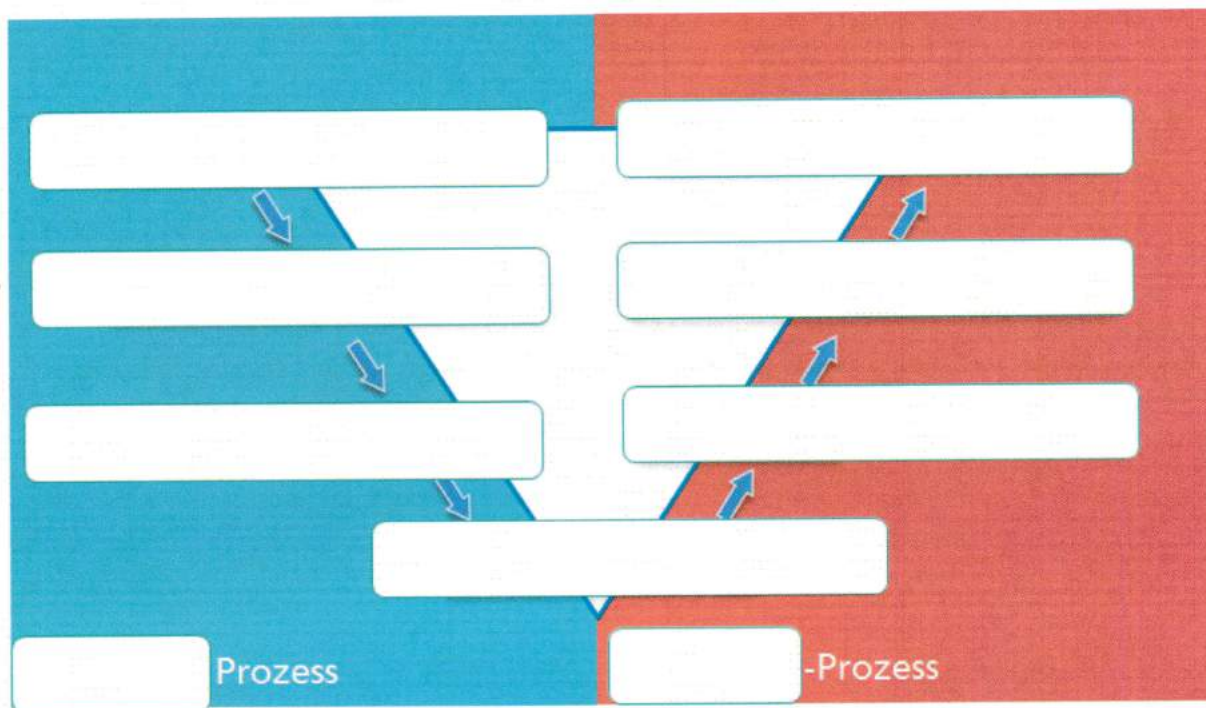
Prototyp: Technische Umsetzung

Annäherung an das technische Problem

Entfernung vom technischen Problem

Top-Down

Bottom-Up



Frage 12: Welche drei Aspekte/Anforderungen mussten bei der Auslegung des Baby Autositzes berücksichtigt werden? (3P)

Frage 13: Welche biologischen Vorbilder haben Sie in der Vorlesung als geeignet für impactresistente Strukturen kennengelernt? Nennen Sie die Artnamen und die jeweilige Struktur. (3P)

Frage 14: Nennen Sie 2 Lösungsprinzipien für die Fragestellung „Lösungsansätze für flexible Abwasserleitungen“ und erläutern Sie kurz(!). Nennen Sie je 1 Naturvorbild pro Prinzip. (4P.)

Frage 15: Welche Struktur bei Wölfen korreliert stark mit der Beißkraft? (1P)

Frage 16: Wie hoch ist ungefähr die Beißkraft bei Wolf oder den bei kräftigsten Hunden, wie z.B. einem Rottweiler?
(1P)

Frage 17: Was ist „evolutionäre Medizin“, von der Prof. Ganten ein Vertreter ist.(1P)

Frage 18: Warum ist der Kofferfisch und wegen welcher Eigenschaft in der Bionik-Szene berühmt geworden? (1P)

Frage 19: Welches physikalische Prinzip ermöglicht das Nebelwassersammeln durch den Dunkelkäfer *Anymacris unguicularis* in der Namib-Wüste? (1P)

Frage 20: Nennen Sie 3 Beispiele für technische Übertragungen, die inspiriert durch den menschlichen Körper sind.

Erläutern Sie kurz die biologische Struktur, auf die die technische Umsetzung zurückgeht, und die technische Übertragung und wie das jeweils Nutzen bringt. (6P)

Name des Beispiels	Biologische Struktur	Technische Übertragung	Besonderer Nutzen
--------------------	----------------------	------------------------	-------------------

Frage 21:

- a) Erläutern Sie detailliert das Prinzip eines hierarchischen Aufbaus („multi-level architecture“) eines biobasierten in der Natur vorkommenden Materials (4 P)
- b) Nennen Sie hierzu vier Beispiele (4 Punkt) und erläutern Sie eines davon im Detail (2 P)

Frage 22:

- a) Welche Materialien und detaillierte Aufbau liegen den mechanischen Eigenschaften der Muschelseide zugrunde und beschreiben Sie die einzelnen Schritte des Vorgangs der Adhäsion ? (5 P).
- b) Benennen Sie die wesentlichen Teile der kompletten Adhäsionsvorrichtung auf einer schematischen Skizze (4 P).
- c) In welcher Gruppe der Mollusca kommt die Muschelseide vor? (1 P).

Frage 23: Erläutern sie detailliert das Funktionsprinzip des „Lotus-Effektes“ (5 P) und vergleichen Sie dies mit den wasserabweisenden Strukturen der Springschwänzen (5 P).

Frage 24:

- a) Charakterisieren Sie die Organismengruppe der Diatomeen (5 P) und
- b) erläutern Sie, welche anwendungsorientierte Potenziale diese Organismen im Sinne der Bionik besitzen (5 P).

Frage 25:

- 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 (4 P).
- c) Welche Funktionsprinzipien aus der Lebensweise der Schwämme lassen sich möglicherweise in eine technische Anwendung übertragen oder wurden bereits übertragen? (4 P)