

Klausur Bionik für die Medizintechnik, WS 2015/16, Datum 29.01.2016

Vorname + Name:

Matrikelnummer:

Punkte S. 1-5 (Schwarz): von 50

Punkte S.6-10: (Brümmer): von 50

Summe:

☐ (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 Name oder Ihre Initialen, damit alle Seiten Ihnen eindeutig zugeordnet werden können.

Sie haben 90 min. Zeit für die Bearbeitung der Klausur. Diese besteht aus 10 Seiten. Sie können 100 Punkte erreichen.

(1) Bei der TOP-Down Vorgehensweise der bionischen Produktentwicklung werden verschiedene Stufen durchlaufen. Ergänzen Sie die fehlende **(2P)**

1. Problemstellung
2. Biologisches Modell
3. ?.....
4. Abstraktion
5. Prototyping
6. ggf. Patentierung

(2) Bionik setzt eine Evolution voraus.

Wie lange dauerte die biologische Evolution? Unterstreichen Sie das Zutreffende **(1P)**

12 Mrd. Jahre 185 Mill. Jahre 4,6 Mrd. Jahre 4 Mrd. Jahre 650 Mill. Jahre

Wie lange dauerte die Evolution des Menschen (ca.)? Unterstreichen Sie das Zutreffende **(1P)**

8 Mill. Jahre 5 Mill. Jahre 2 Mill. Jahre 4.600 Jahre 2,5 Mrd. Jahre

Vor welcher Zeit begann das Zeitalter der Säugetiere? Unterstreichen Sie das Zutreffende **(1P)**

700 .000 Jahre 70 Mio. Jahre 46 Mio. Jahre 7 Mio. Jahre 670 Mio. Jahre

In welchem Zeitalter war die Sauerstoffkonzentration wesentlich höhere als heute und Insekten konnten Riesenformen ausbilden? **(1P)**

In welchem Zeitalter gab es die erste große „Explosion“ der Arten auf der Erde? **(1P)**

(3) Welche 2 bionische Übertragungen wurden bei der Knochenstanze vorgenommen?

Nennen Sie jeweils das Vorbild (Tier), dessen wichtige anatomische Struktur, das Funktions-Prinzip (wie funktioniert das?), wie wurde das technisch übertragen, was wurde dadurch bei der „alten“ Knochenstanze ersetzt? **(10 P.)**

	1. Bionische Übertragung	2. Bionische Übertragung
Biol. Vorbild /Tier		
Anatom. Struktur		
Funktionsprinzip (wie funktioniert das?)		
Technische Übertragung		
Was wurde bei der „alten“ Knochenstanze ersetzt?		

(4) A) Wie heißt die Vorgehensweise der bionischen Produktentwicklung bei der Entwicklung des Sirex^R Bohrers mit dem eckige Kavitäten generiert werden können? **(2P)**

.....

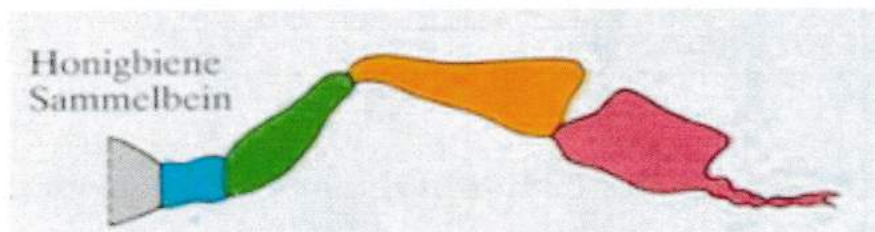
B) Wie heißt das Bohrprinzip? **(1P)**

.....

(5) In der Biologie ist häufig Multifunktionalität zu beobachten. Welche Funktionen hat z.B. die Haut: Nennen Sie 8 Funktionen **(4P)**

-
-
-
-
-
-
-
-

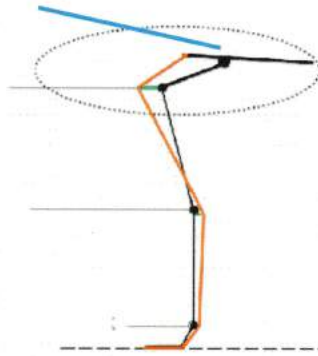
(6) Beschriften Sie die Abschnitte des Insektenbeins am Beispiel des Bienenbeines **(5P)**



Ordnen Sie die Gelenke des Vogelbeins entsprechend der Anatomie des Vogel Strauß zu **(2P)**

- A) Intertarsalgelenk
- B) Kniegelenk
- C) Metatarsophalangealgelenk
- D) Hüftgelenke

Legende: schwarze Punkte = Gelenke



(7) Wie nennt man in der biologischen Systematik und der vergleichenden Anatomie die grundsätzliche Übereinstimmung von Organen, Organsystemen, Körperstrukturen zweier Taxa aufgrund ihres gemeinsamen evolutionären Ursprungs? Nehmen Sie als Beispiel das Bein der Honigbiene und das als Grabwerkzeug ausgebildete Bein der Maulwurfsgrille **(2P)**

(8) Für die bionische Babyschale sind Stabilität, Dämpfung und Leichtbau wesentliche Eigenschaften.

Ordnen Sie jeweils jeder dieser Eigenschaften zu: ein Biologisches Objekt und dessen ausschlaggebende anatomische Struktur mit kurzer Beschreibung (stichwortartig). **(6P)**

	Biologisches Objekt	Anatomische Struktur
Stabilität		
Dämpfung		
Leichtbau		

(9) Bei hoher Luftfeuchte oder direkter Wassereinwirkung schließen sich die Zapfen der Nadelbäume. Erklären Sie

1. aufgrund welches physikalischen Prinzips eine Bewegung zustande kommt? **(1P)**

2. wie das von der Architektur technisch übertragen wird (Nennen Sie die Funktionsstruktur) **(1P)**

(10) Der Stahlbeton ist eine bionische Erfindung.

An welcher Struktur welchen biologischen Objekts wurde von Joseph Monier die entscheidende Beobachtung gemacht? **(2P)**

(11) Was kann in der organisch bauenden Architektur anhand von hängenden Seilen oder Ketten gezeigt werden? **(2P)**

(12) Ergänzen Sie richtig zur Erklärung der Funktionsweise des Biosonars:

Durch ein fortwährendes Wechseln der werden Interferenzeffekte vermieden. **(2P)**

(13) Welche 3 Eigenschaften machen die Bienenwaben für die Bionik interessant? **(3P)**

(14) Welches sind zwei Vorzüge des pneumatischen Muskels der Firma Festo („Fluidic Muscle“) gegenüber eines pneumatischen Zylinders? **(2P)**

Frage 15:

- a) Erläutern Sie das Prinzip eines hierarchischen Aufbaus („multi-level architecture“) eines biobasierten in der Natur vorkommenden Materials (3 P)
- b) Nennen Sie hierzu vier Beispiele (4 Punkte) und erläutern Sie eines davon im Detail. (3 P)

Frage 16:

Kraken (Octopoden) sind faszinierende Tiere; und das aus verschiedenen Gründen.

(8 P.)

- a) Zu welcher großen Gruppe im Tierreich zählen die Kraken?
- b) Welche besonderen Fähigkeiten besitzen Kraken?
- c) Welche bionischen Anwendungen sind von Körperbau und Fähigkeiten ableitbar?
- d) Welche morphologischen Aufbauprinzipien liegen der Beweglichkeit der Arme zu Grunde?

Frage 17:

Chitin kommt besonders häufig in der Gruppe der „Häutungstiere“ (Ecdysozoa) vor. Welche Eigenschaften des Chitins eignen sich besonders für biomimetische Anwendungen? (Nennen Sie sowohl die Eigenschaft des Chitins als auch die mögliche Anwendung.) (7 P)

Frage 18:

Flußkrebse, von denen Sie einige Vertreter in den Übungen bestimmten, gehören zu den Zehnfüßkrebse. In Deutschland gibt es derzeit ca. 8 bis 10 Arten. Nicht alle davon sind wirklich einheimische Vertreter. Welche morphologischen Merkmale eignen sich zur Unterscheidung und damit zur Bestimmung der verschiedenen Arten? (5 P)

Frage 19:

Welche Materialien, Aufbau- und Produktionsprinzipien liegen den tollen Eigenschaften der Muschelseide zugrunde? (5 P)

Frage 20:

- a) Das Tierreich stellt nur einen kleinen Teil der insgesamt vorkommenden Organismen dar. Ordnen Sie die „Tiere“ in die Gesamtheit der Organismen ein und den entsprechenden übergeordneten Gruppen zu. (5 P)
- b) Was bedeutet im Zusammenhang mit einer Artbeschreibung „binominale Nomenklatur“? Wie ist die korrekte Schreibweise eines Artnamens? Geben Sie ein Beispiel (5 P)

Frage 21:

Haifische zeichnet eine besondere Hautstruktur aus. (5 P.)

- a) Erläutern sie den Aufbau der Haifischhaut?
- b) Wofür kann diese(s) Prinzip(ien) zur Anwendung kommen?
- c) Welche(s) Funktionsprinzip(en) liegt(liegen) diesen Anwendungen zugrunde?