

Gedächtnisprotokoll zu Bionik in der Medizintechnik

WS23/24

Disclaimer: Brümmer ist das ganze Semester ausgefallen und das ganztägige Seminar zum Bionischen Arbeiten (Betrachten von Straußbeinen, eigene Erprobung von Baumkerben und künstlichen Muskeln etc.) fiel im WS23/24 komplett aus. Der Wilhelma-Ausflug wurde in gekürzter Form (ohne Meerestiere) durchgeführt. Es wurde tatsächlich ausschließlich Stoff abgefragt, der auch vorgetragen worden ist – auch wenn aufgrund des Ausfalls von Brümmer die Organisation chaotisch war.

Allgemein:

- 120 min
- Multiple-Choice (wenn man sich dumm anstellt, dann mit Minuspunkten – was auch immer der Prof damit meinte)
- Lückentexte
- Offene Fragen
- zwei Tabellen zum Ausfüllen
- Tipp: Manchmal gab es am Ende bei den Vorträgen Folien mit dem Titel „Was Sie aus der Vorlesung mitnehmen sollten.“. Das waren wirklich die wichtigsten prüfungsrelevante Aspekte.

Fragen (Hier nicht in Reihenfolge. In der Prüfung nicht thematisch sortiert, aber chronologisch.):

1. Rechenberg ist Erfinder der...

- diverse bionische Produkte
- Evolutionsstrategie

1 Punkt

2. Führen Sie die Fibonacci-Folge weiter:

0...1...1...2...3..._..._..._

1 Punkt

3. Zeichnen Sie den Fin-Ray im unbelasteten Zustand.

4. Biointelligenz umfasst...(Multiple-Choice)

- ☐ Vernetzung von Bio-, Hard und Software
- ☐ verschiebt die Produktion in Richtung der Dezentralisierung
- ☐ andere Aspekte aus der Vorlesung

Mind. 6 Punkte

5. Der Sandfisch ist ein...

- ☐ Reptil

1 Punkt

6. Der Sandfisch-Effekt bezeichnet die...

- ☐ verringerte Reibung durch versetzte Erhebungen auf der Oberfläche des Sandfisches.
(Formulierung war so ähnlich)

1 Punkt

7. Die Öl-Biene kann durch ihre besondere Fellstruktur Öl aufsammeln, was sie für bionische Anwendungen interessant macht. Welche 2 von den 10 Geboten der natürlichen Konstruktion liegen dieser "Anomalie" zugrunde?

1. Prinzip der...
2. Prinzip der...

8. Durch bionische Optimierung verlängert sich die Lebensdauer von Knochenschrauben um das _____fache. Lückentext ausfüllen

1 Punkt

9. Nennen Sie die 10 Gebote des natürlichen Konstruierens. 8 Punkte

Es waren Lückentexte, wo man ein Wort einsetzen musste

10. Wilhelma-Exkursion: Nennen Sie zwei Pflanzen, die unidirektionalen Wassertransport nutzen und erklären sie die zugehörigen Strukturen. Wozu dienen diese Prinzipien wohl?
(3 Punkte)

11. Für die Konstruktion der Nebelnetze, die in der Wüste eingesetzt werden, wurden verschiedene Tiere betrachtet. Nennen Sie ein paar Tiere, die Nebel nutzen und beschreiben sie ein Tier im Detail.

mind. 2 Punkte

12. Inwiefern ist eine Übertragung der Prinzipien des Schwimmpflanzen *Salvinia* auf Anti-Fouling Systeme in der Schifffahrt nach den 7 Denkschritten nach Rechenberg sinnvoll?

4-6 Punkte

13. Was trifft nicht zu?

- ☐ Muskel können auf Zug und Druck belastet werden
- ☐ der pneumatische Muskel kann sich bis um 25% aufgrund der Aramid-Wicklung kürzen
- ☐ mehr Punkte
- ☐ Tiere bilden häufiger Strukturfarben als Pflanzen aus
- ☐ Wissenschaften arbeiten oft induktiv
- ☐ Die Adhäsion der Geckfüße beruht hauptsächlich auf Van-der-Waals-Kräfte.

Mind. 6 Punkte

14. Warum ist Perlmutter so stabil? Gerne können Sie sich mit einer Zeichnung behelfen.

15. Was bedeutet Konvergenz im Hinblick auf die Evolution? Nennen sie zwei Tierarten bzw. Spezies und ihre morphologischen Strukturen.

16. Damit Prothesen gut Blutzellen und andere Körperzellen ansiedeln lassen können, benötigt man den "Lotus-Effekt".

Ja/Nein (Falsches durchstreichen)

1 Punkt

17. Hierarchieprinzip (Direktes Zitat aus der VL)

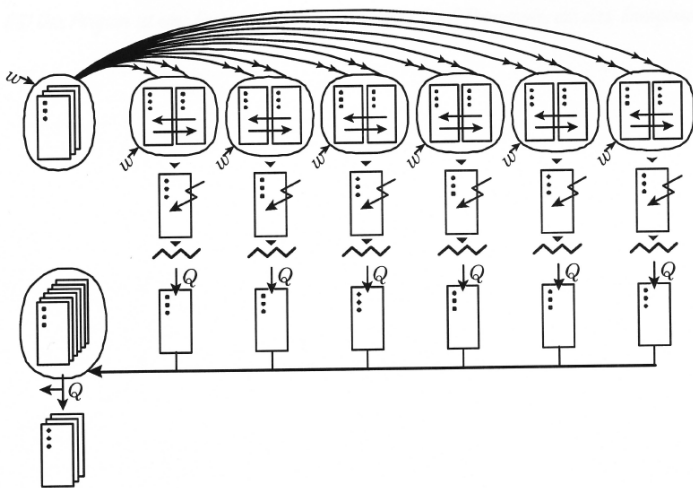
Um jede weitere Hierarchiestufe nimmt die benötigte Bruchenergie um die _____ zu und die Fehlertoleranz steigt _____.

18. (4/2, 6)-ES gegeben, was trifft zu?

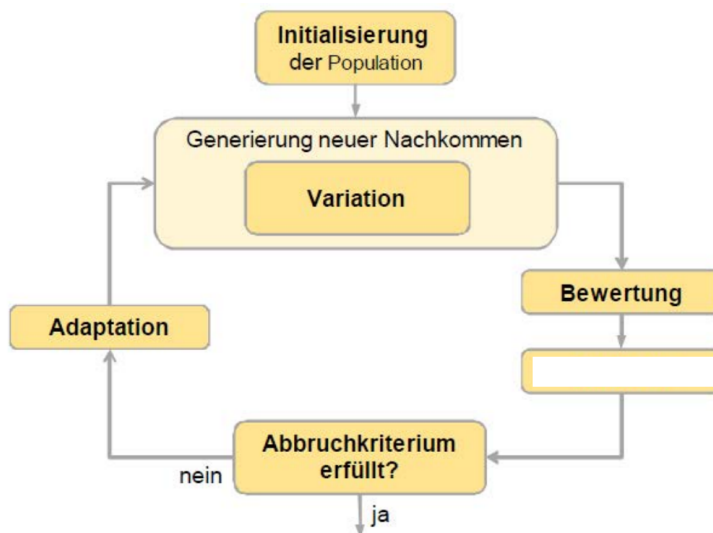
- ☐ Es werden nur die Kinder verglichen.
- ☐ die Mutationen sind zielgerichtet
- ☐ die Mutationen sind zufällig
- ☐ es sind 4/2 Eltern
- ☐ 4 von 6 Kindern werden am Ende gewählt
- ☐ das Evolutionsfenster beträgt 2
- ☐ weitere Punkte

19. Welches Kartenspiel ist gezeigt? (Bild aus Altklausur oder mit einer Karte weniger)

_____ - ES



20. Füllen sie das fehlende Wort in die Abbildung aus.



Das fehlende Wort war Selektion.

20. Wie nennt man den Vorgang vom "Speziellen" zum Gesamten?

- Induktion
- Deduktion
- Immersion (oder andere Wörter mit I)

21. Die Frage nach dem "Wie" ist...

...philosophischer Natur.

...wissenschaftlicher Natur.

22. Welche drei Schritte muss ein bionischen Produkt durchlaufen, um keine Kopie der Natur zu sein?

3 Punkte

1.....

2.....

3.....

23. Wie kann man Biokunststoffe unterteilen und wie heißen die Eigenschaften?

2 Punkte

24. Multiple-Choice zum Thema Modell

☐ ist eine Kopie der Natur

☐ lässt sich modifizieren

25. Wodurch kann die Infektiosität von Viren zunehmen? Kreuze die 2 zutreffenden Aussagen an.

☐ anderer Infektionsweg

☐ Mutationen durch Polymerase-Fehlerquote

☐ falsche Optionen

26. Wie heißt die farbstoff-basierte Solarzelle, die nach ihrem Schöpfer benannt worden ist und wer war das biologische Vorbild? 2 Punkte

27. Was ist der FracTherm-Algorithmus und was ermöglicht dieser in welcher technischen Anwendung?

28. Nennen Sie zwei der drei Prinzipien, die auf technische Venenklappen übertragen worden sind.

Der letzte Teil bestand aus Seminar-Fragen. Vor allem die Themen, die der Prof noch nach der Präsentation kommentierte und ergänzte, wurden abgefragt. Es wurde nicht zu jeder Präsentation eine Frage gestellt.

1. Welches Molekül wurde in der Muschelseide bereits identifiziert und wurde in der Medizintechnik bereits als Beschichtungen verwendet?

1 Punkt

2. Seeigelstachel sind sehr stabil und gleichzeitig sehr leicht. Erklären Sie warum.

4 Punkte

3. Nennen Sie zwei Anwendungsmöglichkeiten für die Technik auf Grundlage der Erkenntnisse aus 2.

2 Punkte

4. Welche Strukturen hat der Schmetterling für die Wärmeregulation und wie lässt sich das auf die Gebäudekühlung übertragen?

Es waren drei Aspekte zu nennen (Tabellenform)

Schmetterling	Technik

5. Wieso macht der zunehmende Einsatz von Pflanzen in der Stadt von morgen Sinn?

2 Punkte

6. Haifische und Seeanemonen haben Anri-Fouling-Strategien. Beschreiben Sie diese.

4 Punkte

7. Nennen Sie 6 auf dem Handout erwähnte Merkmale, die eine Wand im Sinne der Multifunktionalität erfüllen kann.

8. Eisbärenfell kann technisch in Gebäudedämmung übertragen werden. Nennen Sie die biologischen und technisch übertragenen Prinzipien.

	Biologisches Funktionsprinzip	Technisches Funktionsprinzip
Isolation	Dichtes Fell	Verdichtete Strukturen
Luftpolster	Kräuslung des Fells	Bsp. Poren des Aerogels
Transparenz	Hohle Haarstruktur → Absorption des Lichts auf der Haut, Infrarot geht durch, Reflexion	Transparent

Der umrahmte Bereich war leer und musste ausgefüllt werden.

9. Welchen Stoff produzieren Bakterien, wodurch sie im Sinne der Biomineralisierung interessant sind?

1 Punkt

10. Wie funktioniert sekundäre Beton-Reparatur mit Bakterien?

11. Nennen und beschreiben Sie die Pflanze, die sie in der Wilhelma kennengelernt haben, die einen Biegedrillknick-Mechanismus aufweist. Wo wird das Prinzip angewendet?

Was nicht abgefragt worden ist (aber in Altklausuren manchmal dabei war):

- Nichts zur Evolution (Jahreszahlen, Cambrium etc.) → war aber Teil der VL
- keine Nomenklatur → war NICHT Teil der VL
- keine Fragen zur Anzahl der Tiere (und welches Lebewesen mehr vertreten ist) → war aber Teil der VL
- kein Babysitz → war aber Teil der VL
- keine Knochenstanze nach Anaconda-Vorbild und kein Pendelhubbohrer nach Holzwespenvorbild → war aber Teil der VL