

Aufgabe 1

a) Wenn beispielsweise in einem technischen Bereich Probleme auftreten und man dann eine Lösung sucht, indem man sich Prinzipien in der Natur ansieht, nennt sich das *top-down-Prozess*. Beim *bottom-up-Prozess* ist es andersherum: Biologen entschlüsseln ein Prinzip aus der Natur und Techniker werden dadurch anschließend zu technischen Entwicklungen inspiriert.

b) Beispiele *top-down-Prozess*:

Mohnkapsel → Salzstreuer

Löwenzahnsamen → Fallschirm

aufgespreizte Flügelenden bei Vögeln → Winglets bei Flugzeugen

Katzenpfoten → Autoreifenprofile

Webseiten z. B.:

- www.bionik-online.de (Kompetenznetz Biomimetik und Plant Biomechanics Group Freiburg)
- www.uni-konstanz.de/bionik/ (Universität Konstanz)

Bsp.: Der Gepard erreicht im Sprint eine Laufgeschwindigkeit von bis zu 120km/h. Dafür hat er einen extrem kurzen Bremsweg von gerade einmal 4m bei einer Geschwindigkeit von 100km/h. Ein normales Auto hat bei 100km/h einen Bremsweg von bis zu 50m. Das kann vor allem in Gefahrensituationen problematisch sein. Um das Problem zu beheben, orientierten sich Wissenschaftler bei der Entwicklung neuer Autoreifen an den Katzenpfoten. Der Gepard bremst, indem er seine Pfoten in den Boden stemmt. Die gummiartigen Ballen an seinen Pfoten verbreitern sich und die dadurch höhere Auflagefläche ermöglicht es ihm, schnell zum Stillstand zu kommen. Dieses Prinzip wandten die Entwickler auch bei den Reifen an. Das Gummi der Reifen verbreitert sich, wenn das Auto bremst, wodurch der Bremsweg verkürzt wird.

c) Die Erfindung des Klettverschlusses lässt sich dem *bottom-up-Prozess* zuordnen, da Georges de Mestral zuerst enträtselte, wie die Klette im Fell haftet und erst anschließend die Idee zu einer technischen Umsetzung dieses Prinzips hatte.

Aufgabe 2

a) Für den Greifarm orientierten sich die Festo-Mitarbeiter zum einen am Elefantenrüssel (Arm), zum anderen an der Bewegung der Fischeschwanzflosse (Greifer). Letztere biegt sich in die Richtung, aus der der Druck kommt, z. B. eine Wasserströmung. Werden nun mehrere Fin Rays als Greifer verwendet, können Gegenstände unterschiedlicher Form und Größe damit festgehalten und hochgehoben werden.

Aufgabe 3:

Selbstgebastelter Fin Ray →

