

Didaktische Überlegungen zu den Aufgabenstellungen

Die Kapitel und Aufgabenstellungen in diesem Heft haben einen starken Bezug zu medizinischen und medizintechnischen Themen. Die folgenden Überlegungen und Feststellungen sollen verdeutlichen, warum dies so ist.

Zweckorientierung durch kontextbezogene Aufgaben

Durch kontextbezogene Aufgaben kann Schülern die Sinnhaftigkeit der Informatik eindrucksvoll vermittelt werden. Die Denkweisen, Strategien und Werkzeuge der Informatik werden zur Lösung von Problemen genutzt, die in anderen (Lebens-)Bereichen auftreten. „Informatik für einen bestimmten Zweck“ und nicht „Informatik an sich“ ist die Botschaft, die durch kontextbezogene Aufgaben vermittelt werden soll. Die Schüler lösen keine informatischen Probleme um ihrer selbst willen, sondern betreiben Informatik, um Probleme zu lösen, die in anderen Bereichen entstanden sind. Der Zweck steht hier also im Vordergrund.

Ein medizinischer oder sozialer Kontext kann helfen, auch andere Zielgruppen für das Fach zu motivieren. Viele Schüler fühlen sich hier deshalb angesprochen und für eine Lösungssuche motiviert, weil der helfende Aspekt dominiert. Die Erfahrung zeigt, dass gerade auch Mädchen durch den medizinischen Kontext angesprochen werden. Dennoch erhebt das Heft natürlich nicht den Anspruch, in allen Einzelheiten medizinisch korrekt zu sein. Ebenso geben die Beispiele nicht reale Umsetzungen der Medizininformatik wieder.

Der medizinische Kontext hat eine soziale Komponente

In diesem Heft steht der Gedanke „Informatik hilft!“ daher auch im Vordergrund. Das Ziel, mit den Möglichkeiten der Informatik Menschen zu helfen, findet sich in den meisten Aufgabenstellungen dieses Heftes wieder.

Obwohl nicht explizit genannt, gibt es zu jeder Aufgabe Anknüpfungspunkte für eine Vertiefung in die jeweilige Thematik. Die Beschäftigung mit dem Kontext muss sich also nicht auf die Aufgabenstellung beschränken. Jedes Thema kann zu einem Projekt ausgeweitet werden und mittels Recherchen, Interviews oder Exkursionen lässt sich der Anwendungsbezug vertiefen. Dies ist ausdrücklich erwünscht und die vorgeschlagenen Bereiche können Schüler der Jahrgangsstufen 7 bis 10 der Erfahrung nach sehr motivieren.

Zur Produktorientierung und Divergenz der Lösungen

Neben der sozialen Komponente und dem Bezug zur Medizin gibt es einen weiteren wichtigen Aspekt, der die Aufgabenstellungen dieses Heftes kennzeichnet.

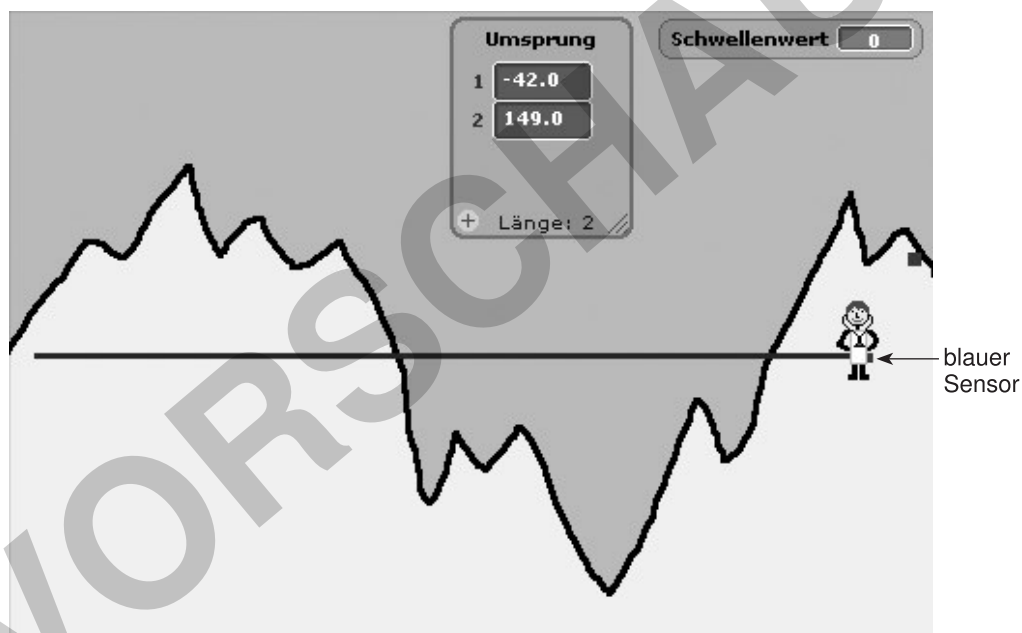
Informatik-Lerngruppen sind in der Regel sehr heterogen, u. a. bedingt durch außerschulische Erfahrungen in diesem Lernbereich. Ähnlich den Fächern Musik und Sport, bei denen die Schüler durch das Beherrschen eines Instruments oder durch außerschulisches Training in einem Sportverein ganz unterschiedliche und zum Teil erhebliche Erfahrungen mitbringen, verhält es sich auch in der Informatik. Dazu kommt, dass gerade im Bereich der Algorithmik analytisches Denken gefragt ist, das den Schülern unterschiedlich schwerfällt. Dies verlangt ein besonderes Maß an Differenzierung – auch bei den Aufgaben –, um allen Schülern gerecht zu werden.

Die Differenzierung soll nun aber nicht erreicht werden, indem der Lehrer die Aufgabenstellungen differenziert vergibt. Vielmehr wurde bei den meisten Aufgaben in diesem Heft Wert darauf gelegt, die Aufgabenstellung so offen zu halten, dass verschiedene Lösungsansätze möglich sind.

Die Schüler selbst sollen die Lösung eines gegebenen Problems individuell so gestalten können, dass sich automatisch unterschiedlich komplexe Lösungen ergeben. Denn nicht die Lösung an sich steht im Vordergrund, sondern das entstandene funktionsfähige Produkt, welches theoretisch im medizinischen Bereich eingesetzt werden könnte. Deshalb ist eine komplexe Lösung auch nicht unbedingt besser oder

Die Signalglättung aus der vorherigen Aufgabe soll nun programmiert werden. Öffnet das vorgegebene Scratch-Projekt „Aufgabe Signalglättung.sb“. Auf der Bühne ist bereits ein Signal gezeichnet, ihr könnt es natürlich verändern. Außerdem findet ihr zwei Objekte, einen „Arzt“ und einen „Malpunkt“.

- Nachdem der Anwender einen Schwellenwert eingegeben hat, soll das „Arzt“-Objekt von links nach rechts über die Bühne laufen und zwar genau dort, wo der y-Wert dem Schwellenwert entspricht. Zur besseren Kennzeichnung soll der Arzt dort gleichzeitig eine Linie einzeichnen. Während das „Arzt“-Objekt über die Bühne läuft, liegt das Signal manchmal oberhalb und manchmal unterhalb des Schwellenwertes. Deshalb soll das „Arzt“-Objekt diejenigen x-Werte in eine Liste schreiben, bei denen das Signal die Bereiche wechselt.

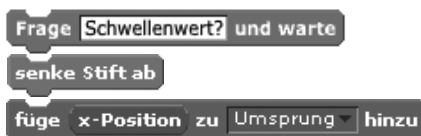


Tipps

Das „Arzt“-Objekt verfügt auf seiner rechten Seite über einen kleinen blauen „Sensor“. Mit dem Befehl `Farbe berührt ?` kann man testen, ob sich das Objekt im hellbraunen Bereich, also unterhalb des Signals befindet. Natürlich kann man so auch den hellgrauen Bereich oberhalb des Signals abfragen.

Außerdem ist die Verwendung einer Variablen hilfreich, die sich merkt, ob sich das „Arzt“-Objekt bereits im Bereich oberhalb oder unterhalb des Signals befindet, damit nicht mehr Werte in die Liste aufgenommen werden als nötig.

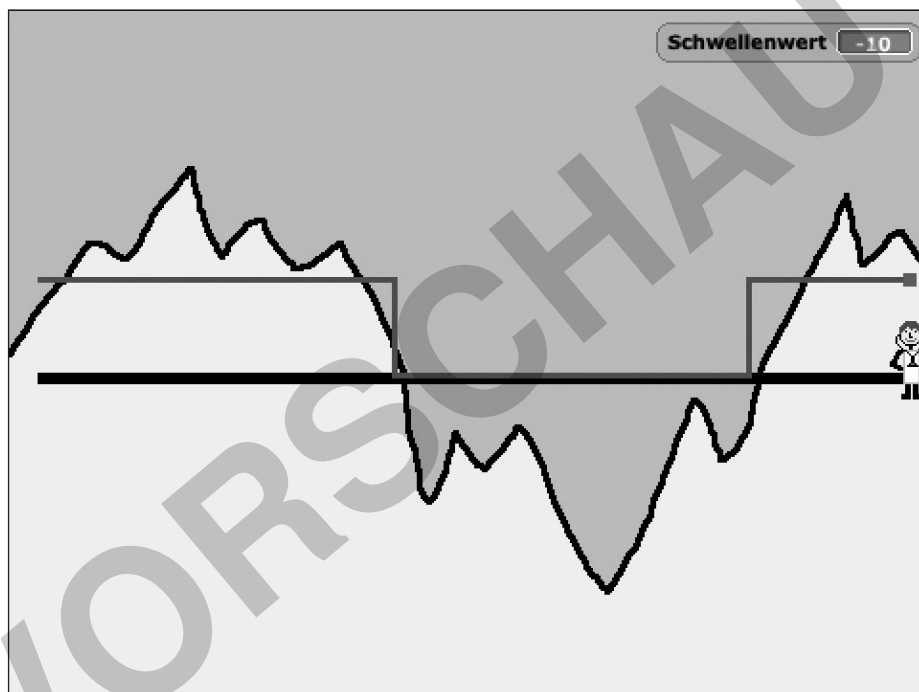
Nützliche Befehle



- 2** Nachdem das „Arzt“-Objekt die Liste mit x-Werten gefüllt hat, kann das Objekt „Malpunkt“ mit seiner Arbeit beginnen. Dazu sollte es einen Hinweis vom „Arzt“-Objekt bekommen, z. B. über den Befehl `sende fertig an alle`

Wählt einen y-Wert, den das geglättete Signal haben soll, wenn das ungeglättete Signal über dem Schwellenwert liegt. Welchen y-Wert soll das geglättete Signal haben, wenn das ungeglättete Signal unter dem Schwellenwert liegt?

Lasst das „Malpunkt“-Objekt ebenfalls von links nach rechts über die Bühne laufen. Es soll unter Verwendung der Listeneinträge des „Arzt“-Objekts ein geglättetes Signal zeichnen.



Nützliche Befehle



Minimale elektrische Spannungssignale, die vom Gehirn ausgehen, über Nervenbahnen geleitet werden und eine Muskelkontraktion auslösen sollen, sind an der Hautoberfläche messbar. Die Signale werden mit technischen Verfahren geglättet und in unserem vereinfachten Modell so umgewandelt, dass sie entweder den Wert 1 oder den Wert 0 liefern.

Eine Prothese verfügt über mehrere kleine Motoren, die eine Bewegung ermöglichen. Diese soll der Patient bewusst steuern können. Dazu verwendet man Sensoren an den Muskeln, die der Patient noch willentlich beeinflussen kann.

Beispielweise kann ein Sensor am Bizeps und ein Sensor am Trizeps verwendet werden, um den Ellenbogen einer Prothese zu steuern, genauer: um den Unterarm gegen den Oberarm zu beugen. Dabei gilt das biologische Gegenspielerprinzip: Wenn wir den Unterarm nach oben beugen wollen, zieht sich der Bizeps (Beuger) zusammen, sein Gegenspieler, der Trizeps (Strecker), wird dabei passiv gedehnt. Wollen wir den Arm wieder gerade strecken, dann arbeitet der Trizeps und der Bizeps wird entspannt.

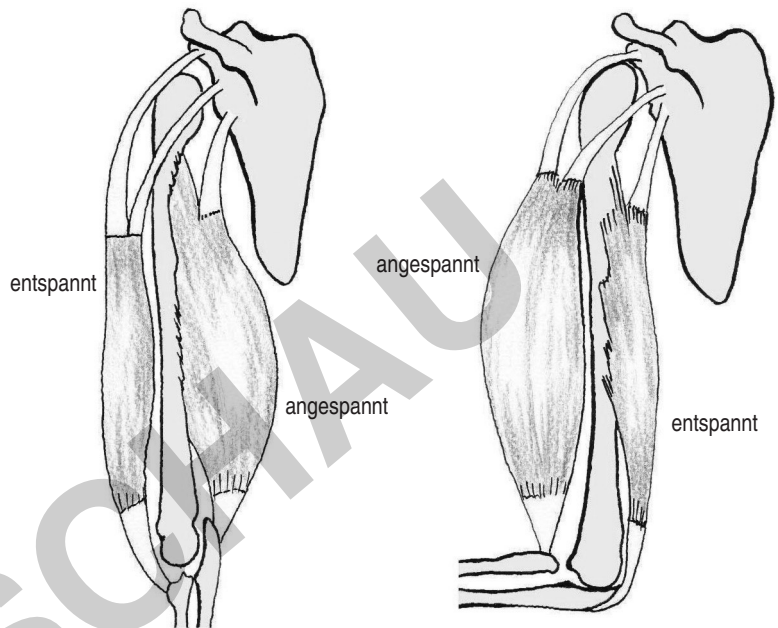


Abb.: Davin at Dutch Wikipedia, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

Für uns heißt das: Liefert der Sensor am Bizeps den Wert 1 und gleichzeitig der Sensor am Trizeps den Wert 0, dann soll der Motor in der Prothese den Unterarm ein bisschen gegen den Oberarm beugen. Dazu benötigt der Motor ein 1-Signal. Bei einem 0-Signal stoppt er. Ein zweiter Motor soll für die Streckung des Unterarms zuständig sein.

- 1 Ergänzt die folgende Wahrheitstabelle, nennt Schalterterme für das Ansteuern der beiden Motoren und schaltet für das Ansteuern ein Gatternetz mit dem Simulator. Statt eines Sensors kann ein Schalter verwendet werden, der den Wert 0 oder 1 liefert. Motorsignale können durch Lampen simuliert werden.

Sensor Bizeps	Sensor Trizeps	Motorsignal zum Beugen des Ellenbogens	Motorsignal zum Strecken des Ellenbogens
1	0		

Überprüft eure Schaltung anhand eurer Tabelle.
netzwerk lernen