

## B.II.14

### Algorithmen – Visuelle Programmierung

# Einheit: Bilder analysieren und auswerten – Medizinische Simulationen in Scratch

Kerstin Strecker



© RAABE 2025

© Getty Images Plus/iStock/Wavebreakmedia

„Informatik für einen bestimmten Zweck“ – das ist die Botschaft, die durch diese kontextbezogenen Aufgaben vermittelt werden soll. Simulieren Sie gemeinsam mit Ihren Lernenden Programme aus der Medizintechnik in Scratch. Ihre Klasse lernt, dass Informatik nicht hauptsächlich um ihrer selbst willen betrieben wird, sondern vor allem, um Probleme aus zahlreichen alltäglichen Bereichen zu lösen. Der Zweck steht immer im Vordergrund und die soziale Komponente der Aufgabenstellungen macht es Ihnen leichter, die Realitätsbezug zu schaffen.

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7–10

Dauer: 1–2 Unterrichtsstunden

Lernziele: Die Lernenden simulieren Programme aus der Medizintechnik in Scratch.

Thematische Bereiche: Scratch, Medizintechnik, Objektvermessung auf Bildern

Kompetenzbereiche: Modellieren, Implementieren, Darstellen und Interpretieren, Kommunizieren und Kooperieren, Produzieren und Präsentieren, Probleme lösen und Handeln

**AOL**  
verlag

# 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 bereit, weil der helfende Aspekt dominiert. Die Erfahrung zeigt, dass gerade auch Mädchen durch den medizinischen Kontext angesprochen werden. Dennoch erhebt das Heft natürlich keinen 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 schwer fällt. 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 vorlegt. 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



**Jahrgangsstufe und Vorerfahrung:** Jahrgangsstufe 7 bis 10. Die Schüler sollten schon einmal kleine Programme geschrieben haben, bei denen mit den Pfeiltasten oder der Maus Objekte auf dem Bildschirm zu bewegen waren. Weiterhin sollten die Schüler das Koordinatensystem der Bühne kennen. Der Anspruch ist eher gering.

**Kontext:** Medizinischen Bildern, z.B. Röntgenaufnahmen und Ultraschallbildern, werden mithilfe informatischer Verfahren Informationen entnommen, die die Diagnostik eines Arztes unterstützen. Oft verwendet ein Arzt dabei Verfahren, mit denen er mittels eines Eingabegeräts auf dem Bildschirm Markierungen vornehmen kann, um markante Strecken oder Flächen zu berechnen.

**Einsatz im Unterricht:** Zu diesem Themenbereich gibt es zwei ähnliche Aufgaben: „Embryovermessung“ aus der Gynäkologie und „Diagnose Hufbeinabsenkung“ aus der Veterinärmedizin. Im Downloadmaterial finden Sie die Bilder, die den Schülern als Bühne in Scratch dienen sollen. Diese müssen den Schülern digital zur Verfügung gestellt werden. Auf den Schülerarbeitsblättern wird die Aufgabenstellung jeweils beschrieben.

Mithilfe der Pfeiltasten oder der Maus soll der behandelnde Arzt Objekte (Kreuze, Linien oder Punkte) auf der Bühne positionieren und eventuell drehen können. Das Steuern der Objekte mit Tastatur oder Maus soll dabei explizit selbst implementiert werden. Bei Bedarf müssen die Koordinaten oder die Richtung abgespeichert werden. Mit diesen Informationen können bestimmte Merkmale auf den Bildern ausgewertet werden.

Im Downloadmaterial finden Sie zu den Aufgaben drei bzw. vier unterschiedlich komplexe Lösungen. Die Schüler sollen ohne zusätzliche Hilfe eigene Lösungen entwickeln. Die Untersuchungsmethoden und Aufgabenstellungen zu visualisieren und Nachfragen vorzubeugen, könnte als Einstieg jeweils ein der Programme im Vollbildmodus – ohne die Skripte zu zeigen – vorgeführt werden.

Schüler, die keinen eigenen Ansatz finden, können die Lösungstipps verwenden.

### Lösungsvorschläge „Embryovermessung“

**Embryo Loesung 1.sb:** Das Objekt „Kreuz“ wird mit den Pfeiltasten auf der Bühne gesteuert werden. Der Arzt bewegt es zum Steiß des Embryos und drückt dann die Taste „s“. Die Koordinaten werden gespeichert und es wird ein Abdruck hinterlassen. Dann bewegt der Arzt das Kreuz zum Kopf und drückt dort die Taste „k“. Anschließend werden die Koordinaten gespeichert. Klickt der Arzt schließlich auf das Objekt „Rechner“, wird mithilfe des Satzes des Pythagoras die Scheitel-Steiß-Länge berechnet.

**Embryo Loesung 2.sb:** Es gibt zwei kreisförmige Objekte: „Steiß“ und „Kopf“. Mit der Taste „s“ wird das „Steiß“-Objekt aktiviert, worauf es mit der Maus verschoben werden kann. Mit einem Mausklick wird es positioniert. Mit der Taste „k“ kann der Arzt anschließend das „Kopf“-Objekt aktivieren und ebenfalls mit einem Mausklick positionieren. Mit dem Befehl „Entfernung von“ wird die Scheitel-Steiß-Länge berechnet und ausgegeben.

**Embryo Loesung 3.sb:** Das Objekt „Lineal“, das einen Abstand von 10 jeweils eine längere Unterteilung besitzt, kann mit der Maus verschoben und mit der Leertaste gedreht werden. Die Scheitel-Steiß-Länge muss dann einfach abgelesen werden. Das Objekt „Lineal“ kann den Schülern auch digital zur Verfügung gestellt werden.

### Lösungsvorschläge „Hufbeinabsenkung“

**Hufrehe Loesung 1.sb:** Das Objekt „Linie 1“ wird mit den Pfeiltasten nach oben, unten, rechts und links bewegt und mit den Tasten „v“ und „r“ gedreht. Zunächst muss die Linie auf die Hufoberfläche gelegt werden. Mit Betätigen der Taste „1“ wird die aktuelle Richtung gespeichert. Danach muss die Linie zur Hufbeinoberfläche bewegt und, wenn erforderlich, gedreht werden. Die Richtung wird mit der Taste „2“ gespeichert. Ein Anklicken des Objekts „Auswertung“ überprüft, ob beide Richtungen gleich sind, und gibt in diesem Fall die Antwort „keine Hufbeinabsenkung“ an. Im anderen Fall wird „Achtung Hufbeinabsenkung!“ gemeldet. Dies könnte als Zusatz ein Toleranzintervall einbezogen werden.

**Hufrehe Loesung 2.sb:** Es gibt zwei Linien-Objekte: „Linie 1“ und „Linie 2“. Mit der Taste „1“ wird das Objekt „Linie 1“ aktiviert, worauf es mit der Maus verschoben werden kann. Das Positionieren erfolgt durch Mausklick. Mit den Tasten „v“ und „r“ kann das Objekt „Linie 1“ gedreht werden.

Mit der Taste „2“ kann der Anwender anschließend das Objekt „Linie 2“ aktivieren und ebenfalls mit einem Mausklick positionieren. „Linie 2“ kann mit den Tasten „u“ und „g“ gedreht werden. Ein Klick auf das Objekt „Auswertung“ vergleicht die aktuelle Richtung der beiden Objekte und gibt daraufhin eine Diagnose aus.

**Hufrehe Loesung 3.sb:** Die beiden Linien-Objekte können wie in Lösungsvorschlag 2 gesteuert werden. Bei dieser Variante werden aber keine Richtungen der Objekte abgefragt, sondern es wird geprüft, ob die beiden Linien sich berühren. Dies geschieht, indem die beiden Farben der Linien geprüft werden. Berühren sie sich, ist die Parallelität verletzt.

**Hufrehe Loesung 4.sb:** Alternativ könnte auch folgende Lösung realisiert werden. Ähnlich wie bei der „Embryovermessung“ wird der Abstand zwischen Hufoberfläche und Hufbein gemessen. Diese Messung wird zweimal in verschiedenen „Höhen“ durchgeführt (aktivieren mit den Tasten „1“ bis „4“, bewegen mit der Maus, positionieren per Mausklick). Ist der Abstand gleich (einschließlich Toleranz), ist das Hufbein nicht abgesenkt.

## Embryovermessung

Während der Untersuchung von Schwangeren mithilfe von Ultraschallaufnahmen, vermisst der Arzt in der frühen Schwangerschaft die Größe eines Embryos vom höchsten Punkt des Kopfes bis zum Steiß (SSL: Scheitel-Steiß-Länge). Er kann so überprüfen, wie die Entwicklung verläuft.



Foto: Joineko at the English language Wikipedia, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license

Auf dem Ultraschallbild markiert der Arzt mit einem Objekt den höchsten Punkt des Kopfes. Dann markiert er den Steiß. Dazu steuert er mit den Pfeiltasten oder mit der Maus ein Objekt (Kreuz, Kreis, Punkt ...) zum Kopf und ein weiteres Objekt (oder dasselbe) zum Steiß des Embryos. Die Software berechnet dann automatisch die Scheitel-Steiß-Länge.

Als Länge kann man in Scratch der Einfachheit halber den Koordinatenabstand der markierten Punkte verwenden.

- 1 Diese Software aus der Medizintechnik soll von euch nachgebaut werden. Das Ultraschallbild steht als Bühnenhintergrund bereit. Testet wie das Steuern der Markierungen mit Pfeiltasten oder Maus umgesetzt werden kann.

### Nützliche Befehle

hinterlassen Abdruck

Das Objekt hinterlässt auf der Bühne einen Abdruck von sich.

Entfernung von

Damit kann die Entfernung zu einem anderen Objekt bestimmt werden.

x-Position

Die Koordinaten eines Objekts können in Variablen gespeichert werden,

y-Position

z. B. nach dem Befehl „hinterlasse Abdruck“.

# Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.  
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online  
14 Tage lang kostenlos!

[www.raabits.de](http://www.raabits.de)

