



ICT und Medien für PS

Code ist cool - Kinder lernen programmieren

07:00 Minuten

Autoren

Pascal Lüscher und Bernhard Matter
Fachbereich Mathematik der Pädagogischen Hochschule Graubünden

Zusammenfassung

Ob Getränkeautomat, Parkuhr, Fernseher, MP3-Player, Smartphone oder Notebook: Wir sind täglich von programmierten Maschinen umgeben. Was eigentlich hinter diesen Technologien steckt, wissen nur die Wenigsten. Es gehört deshalb zur Aufgabe der Schule, an exemplarischen Beispielen Zusammenhänge und Funktionsweisen aufzuzeigen und dadurch das Verständnis für programmierte Geräte zu fördern.

Durch Programmieren erhalten Kinder Einblick in die Geheimnisse moderner Technologien. Dabei steht nicht umfangreiches Fachwissen im Mittelpunkt, sondern der Aufbau von Schlüsselkompetenzen wie beispielsweise Problemlösung, Abstraktion, Analyse oder Teamarbeit. Der Programmierunterricht fördert diese Kompetenzen auf spielerische Art und Weise.

Die Programmiersprache LOGO ermöglicht modulares Arbeiten. Aus einfachen Befehlen können die Kinder selbst komplexere Befehle erstellen. Problemlösungen können durch mehrere Lernende angegangen und ausgetauscht werden.

Programmieren ist zudem verwandt mit Mathematik und kann einen Beitrag zur mathematischen Förderung leisten. Die Lernenden beschreiben in Worten und mit Hilfe der Arithmetik, was sich auf der Zeichenfläche grafisch niederschlägt. Durch den engen Zusammenhang zwischen Sprache, Arithmetik und Geometrie können die Lernenden nachhaltige mathematische Einsichten gewinnen.

Da Programmieren mit LOGO vor allem auf dem Erzeugen und Operieren von und mit geometrischen Figuren beruht, machen die Lernenden wichtige geometrische Grunderfahrungen. Bislang eher statisch erfasste Zusammenhänge werden durch den dynamischen Aspekt für die Lernenden einsichtiger und nachhaltiger verfügbar.

Didaktik

Diese Unterrichtseinheit eignet sich für den Einsatz auf der Mittelstufe. Sie setzt erste Erfahrungen und somit Kenntnisse der Grundbefehle in der Programmiersprache LOGO voraus.

LOGO ist eine Programmiersprache, die speziell für Anfänger entwickelt wurde. Schon nach wenigen Minuten können die ersten Programme geschrieben werden.

Zur Einführung in den Programmierunterricht mit LOGO eignet sich das frei verfügbare Lehrmittel «Programmieren mit LOGO» des ABZ (Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht) der ETH Zürich. Auch die SchülerInnen im Beitrag «Code ist cool» wurden mit Hilfe dieses Lehrmittels in die Programmiersprache LOGO eingeführt.

Lernziele Die Lernenden...

1. vertiefen ihr Wissen zur Programmiersprache LOGO und wenden Grundbefehle zur Programmierung regelmässiger Vielecke an.
2. wissen, dass das Zeichnen von regelmässigen Vielecken als Drehung um 360° interpretiert werden kann.
3. können die Winkelsumme in regelmässigen Vielecken bestimmen.
4. erfahren, was Parkettierung ist und können begründen, mit welchen regelmässigen Vielecken eine lückenlose Parkettierung möglich ist.

Methodisches Vorgehen

Für die Bearbeitung der ersten 4 bis 5 Kapitel des Lehrmittels «Programmieren mit LOGO» ist mit einem minimalen Aufwand von 12 bis 15 Lektionen zu rechnen. Diese Lektionen werden in Blöcken von 5x3 Lektionen oder 7x2 Lektionen gehalten. Nach diesen Lektionen verfügen die Lernenden über ein solides Grundwissen zur Programmiersprache LOGO.

Um die Verwandtschaft von Programmieren und Mathematik hervorzuheben, kann der reine Programmierunterricht mit Sequenzen zu „Programmieren und Mathematik“ ergänzt werden. Eine solche Sequenz wird mit dieser Unterrichtseinheit vorgestellt.

Die Unterrichtseinheit besteht aus 3 Lektionen. In einem ersten Schritt werden die einfachen LOGO-Befehle aufgegriffen und ohne Computer geübt.

In einem zweiten Schritt werden am Computer regelmässige Vielecke programmiert und die gewonnenen Erkenntnisse aus der Programmiersequenz auf regelmässige Vielecke und deren Innenwinkelsumme angewendet.

In einem letzten Schritt untersuchen die Lernenden Parkettierung mit regelmässigen Vielecken und wenden ihr erworbenes Wissen über Vielecke an.

Links

- [Lehrmittel ABZ der ETH Zürich](#)
- [Programmierungsumgebung für LOGO](#)
- [Projektdatenbank der Pädagogischen Hochschule GR](#)

Bezug zu Lehrmittel

- Keller, B. et al. (2014): Mathematik Primarstufe 4. Themenbuch. 1. Aufl. Zürich: Lehrmittelverlag Kanton Zürich. S.13.

Lektion 1 LOGO-Befehle ohne Computer umsetzen

**Auffrischung
LOGO-Befehle**

Nachdem die Lernenden erste Erfahrungen mit LOGO gemacht haben, werden die Grundbefehle von LOGO in 4er-Gruppen gesammelt und mit den Lernenden nochmals besprochen. Dies kann mit Hilfe einer «Placemat» geschehen, indem zunächst alle Lernenden einzeln Befehle sammeln und dann in der Gruppe die wichtigsten Befehle ins Zentrum geschrieben werden.

Placemat

***Didaktische Funktion:** Alle Lernenden überlegen sich zunächst alleine, welche LOGO Befehle sie noch kennen. Dann tauschen sie sich mit drei weiteren Lernenden aus.*

***Ablauf:** Jede Gruppe legt die Placemat in die Mitte des Gruppentisches. Zunächst schreiben alle Lernenden ihre eigenen Befehle in ihren Bereich der Placemat. Die Gruppe sichtet die verschiedenen Ergebnisse durch Drehen der Placemat. Durch den gemeinsamen Austausch kommen die Lernenden auf einen Gruppenkonsens, den sie in die Mitte des Plakats schreiben. Die Ergebnisse werden von einem/r SchülerIn der Gruppe präsentiert.*

**Programmierer und
Schildkröte**

Im Freien/in der Turnhalle/auf dem Schulhausgang werden die Grundbefehle der Programmiersprache LOGO aufgegriffen:

Rt (right)
Lt (left)
fd (forward)
bk (back)

In einem ersten Schritt «steuern» sich die Kinder in Partnerarbeit gegenseitig, indem jemand die Rolle des Programmierers übernimmt und jemand die Rolle der Schildkröte und sich dementsprechend bewegt.

Beispiel:

fd 3 (gehe drei Schritte vor)
rt 90 (drehe dich um 90 Grad nach rechts)
fd 5 (gehe fünf Schritte vor)
rt 90 (drehe dich um 90 Grad nach rechts)
... usw.

Nach ca. 5 min werden die Rollen getauscht.

Regelmässige Vielecke

Mit Hilfe eines Kompasses können Gradangaben umgesetzt werden, die von 90 Grad abweichen. Die Lehrperson verteilt nun Befehlsfolgen zur Umsetzung von regelmässigen Vielecken.

Beispiel Dreieck:

fd 5 rt 120
fd 5 rt 120
fd 5 rt 120

Die Kinder führen wieder in Partnerarbeit die entsprechenden Schritte aus und tauschen die Rollen. Die Arbeit kann auch gut in Dreiergruppen ausgeführt werden, indem eine dritte Person die «Spur» der Schildkröte mit Kreide nachzeichnet.

Lektion 2 Regelmässige Vielecke mit LOGO

Regelmässige Vielecke

Die Lernenden setzen nun das Gelernte am Computer um. Mit Hilfe von LOGO programmieren sie selbstständig regelmässige Vielecke. Im Zentrum steht die Frage, um wie viel Grad sich die Schildkröte beim Zeichnen dieser Vielecke dreht → immer 360 Grad! Somit muss je nach Vieleck entschieden werden, wie viele Male die Schildkröte die Möglichkeit hat, sich zu drehen:

- Dreieck: 3x, also: $360^\circ/3 = 120^\circ$
- Viereck (Quadrat): 4x, also $360^\circ/4 = 90^\circ$
- Fünfeck: 5x, also $360^\circ/5 = 72^\circ$
- ... usw.

Je nach Wissensstand der Lernenden kann zunächst gemäss Kapitel 4 des Lehrmittels «Programmieren mit LOGO» gearbeitet werden, oder das Arbeitsblatt 1 verwendet werden.

Schlussfolgerung für Winkelsummen

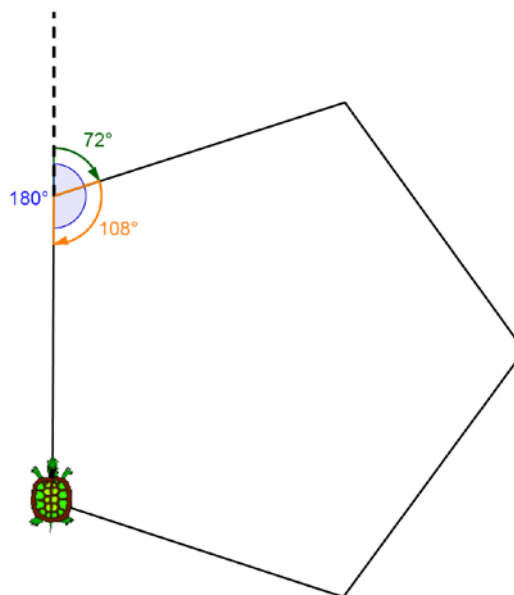


Bild: SRF mySchool

Da die Lernenden während des Programmierens der Vielecke (hier exemplarisch das Beispiel Fünfeck) erfahren haben, dass sich die Schildkröte in jeder Ecke um 72° drehen muss ($360^\circ/5 = 72^\circ$), können sie nun auf den Innenwinkel schliessen. Dieser ergibt sich durch die einfache Überlegung, dass sich die Schildkröte wieder an den Start bewegt hätte, wäre sie nur um 180° gedreht worden. So fehlen ihr aber bis zu dieser Drehung noch 108° ($180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$).

Diese Überlegungen werden nun auf weitere regelmässige Vielecke übertragen, am Computer überprüft und auf dem Arbeitsblatt 1 protokolliert.

Lektion 3 Parkettierung mit regelmässigen Vielecken

Parkettierung mit LOGO *Wenn eine Ebene mit einer oder mehreren Grundfiguren lückenlos überdeckt ist, sprechen wir von einer Parkettierung der Ebene.*

Die Aufgabe der Lernenden ist es, die in Lektion 2 gezeichneten Vielecke zur Programmierung lückenloser Parkettierung zu verwenden.

Die Lernenden versuchen mit folgenden Vielecken jeweils eine Parkettierung zu zeichnen.

- regelmässigen Dreiecken
- Quadraten
- regelmässigen Fünfecken
- regelmässigen Sechsecke
- regelmässigen Achtecken

Die Lernenden verwenden dabei stets nur einen einzigen Vielecktyp. Welche dieser Figuren lassen sich so zusammenlegen, dass keine Lücken bleiben? Begründe deine Antwort.

Parkettierungen lassen sich auf unterschiedlichen Niveaus erzeugen. Dabei wird auch das Raumvorstellungsvermögen der Lernenden gefördert. Ob die Programme mehr oder weniger raffiniert geschrieben werden, spielt für das mathematische Verständnis keine Rolle. In jedem Fall müssen für die Winkel wichtige Überlegungen gemacht werden.

Austausch und Auflösung Nach einigen Versuchen werden die Lernenden entdecken, dass lückenlose Parkette aus einem einzigen Typ regelmässiger Vielecke nur mit Drei-, Vier- und Sechsecken möglich sind. Die Vermutungen der Lernenden werden gesammelt und diskutiert. Eine mögliche Begründung wird hier am Beispiel der Fünf- und Sechsecke aufgezeigt:

Bei regelmässigen Sechsecken beträgt der Innenwinkel 120° . Daher ergeben sich durch Zusammenfügen von 3 Sechsecken genau 360° . Analog erhält man bei Quadraten $4 \times 90^\circ$ und bei Dreiecken $6 \times 60^\circ$.

Beim regelmässigen Fünfeck beträgt ein Innenwinkel 108° . Es können maximal 3 Fünfecke in einem Knotenpunkt zusammengefügt werden. Es bleibt somit eine Lücke, die einem Winkel von 36° entspricht.

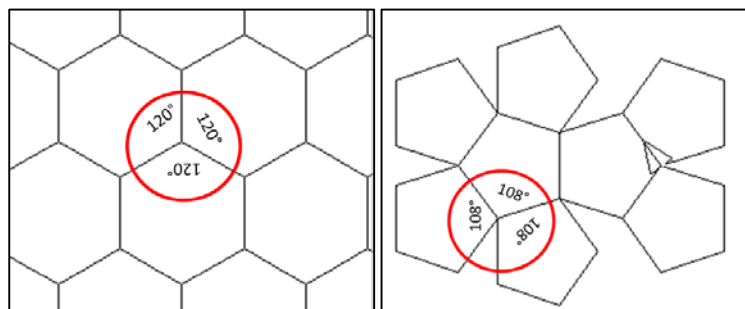


Bild: SRF mySchool