

Kleine Roboter für

Informatik in einer heilpädagogischen Schule? Für Jungen und Mädchen der HPS Bezirk Bülach nichts Neues: In der Oberstufe lernen sie schon länger das Programmieren – und sehr viel mehr.

Esther Banz (Text)

Dorothea Hochuli (Fotos)

Streicheleinheiten lösen bei ihm keine Reaktionen aus und Sprechen kann er auch nicht. Trotzdem entlockt dieses transparente Plastikwesen, das die Grösse einer kräftigen Faust hat und blinken kann, dem Betrachter ein «jöh!». Es müssen seine Augen sein: zwei weisse Knöpfe mit schwarzen Pupillen. Und der Mund: ein Halbkreis, liegend. Das Plastikwesen stellt einen lächelnden Käfer dar.

Der Käfer heisst Bluebot. Er schafft es, dass acht Schülerinnen und Schüler ihm ihre ungeteilte Aufmerksamkeit schenken – Mädchen und Jungen im Teenager-Alter. Sie kennen ihren Roboter-Käfer bereits gut und geben ihm per Knopfdruck (auf dem Käfer Rücken) oder durch ein externes Zusatzgerät Anweisungen: eine Abfolge von Bewegungen. Der Käfer kennt genau sieben Befehle: Einen Schritt vorwärts, einen Schritt rückwärts, nach links drehen, nach rechts drehen, geh, Pause, Befehle löschen. Mit einmal vorwärts oder rückwärts bewegt er sich immer genau gleich weit. Zum Roboter gehören verschiedene Bilder als Unterlagen, eine Art Schachbrettfelder. Das Kind kann sich überlegen, wo der Käfer hin rollen soll, und dann: Welche Befehle muss ich ihm geben, damit er dorthin gelangt? Die Anweisungen, bestehend aus mehreren Teilschritten, ergeben eine Befehls-Kette. Oder anders gesagt: Die Kinder werden zu Programmierenden, sie schreiben Algorithmen. Computer brauchen klare Anweisungen, das will geübt sein. Klassenlehrer Felix Müller lässt die Schülerinnen und Schüler zuerst selber Roboter spielen: Eric* gibt Anweisungen: «Einen Schritt vorwärts! Einen Schritt vorwärts! Nach links drehen! Einen Schritt rückwärts!» Selina bewegt sich in den entsprechenden Richtungen. Alles korrekt, beide schauen triumphierend in die Runde.

Nun soll sich der Käfer bewegen und Tizian, der bis jetzt geduldig zugeschaut hat, wie es die Kolleginnen machen, ihm die Befehle geben. Der 15-Jährige mustert still die Unterlage mit den Quadratfeldern, dann beginnt er vorsichtig mit seinen Anweisungen: «Einen Schritt vorwärts. Links drehen. Einen Schritt vorwärts. Einen Schritt vorwärts.» Der Käfer setzt sich in Bewegung, rollt aufs vor ihm liegende Feld, stoppt. Dreht sich nach links. Rollt und rollt weiter, über den Rand der Unterlage hinaus – nicht das, was Tizian wollte. Er lacht etwas verlegen. Und will es sogleich noch einmal versuchen.

Grundlegende Kompetenzen

Das Spiel mit dem Käfer ist tatsächlich wie Spielen. Was die Kinder nicht wissen: Sie lernen damit grundlegende Kompetenzen, wie sich einen Raum vorstellen und sich in diesem orientieren können, logisch und analytisch vorausdenken, alleine oder in der Gruppe ein Problem lösen.

Für den Heilpädagogen Felix Müller und seine Stellenpartnerin Anke Stamm sind Bodenroboter wie dieser Käfer willkommene ergänzende Lehrmittel. Mit ihnen, so Felix Müller, «lassen sich viele im Lehrplan 21 definierte Kompetenzen sehr spielerisch lernen, in den verschiedensten Fachbereichen und vom ersten Zyklus an aufwärts. Infor-

matik, Technik und Mathematik sind die offensichtlichen, aber auch Sozial- und Sprachkompetenzen werden gefördert.»

Dieses Interesse an den Angeboten und Möglichkeiten computergestützten Lernens teilen längst nicht alle Lehrpersonen. Viele haben Berührungängste und können sich nicht vorstellen, was alles möglich ist mit Lern-Produkten wie Blue-Bot, Ozobot, Scratch, Calliope. Noch schwieriger ist es sich vorzustellen, dass es ganz einfach ist, Schülerinnen und Schüler dabei anzuleiten, eigenhändig erste Algorithmen zu schreiben – wenn man selber nicht genau weiss, was ein Algorithmus ist. Wer ab diesem Sommer das mit dem Lehrplan 21 neu geschaffene Modul Medien und Informatik unterrichten wird, kennt diese Namen vermutlich. Doch der Einsatz digitaler Medien ist nach Lehrplan 21 nicht nur den Fachlehrpersonen in Medien und Informatik vorbehalten, erklärt Felix Müller. Die neuen Medien können Lernprozesse in verschiedenen Bereichen sehr gut unterstützen, über die gesamte Schulzeit hinweg oder auch in der Therapie. Sein Wissen und seine Erfahrungen gibt Felix Müller gerne an seine Berufskolleginnen und -kollegen weiter. Seit sechs Jahren unterrichtet er an der HfH mehrere Wahlmodule zum Thema «Computerunterstütztes Lernen und Arbeiten» und führt regelmässig Weiterbildungstage an Primarschulen oder sonderpädagogischen Einrichtungen in der ganzen Deutschschweiz durch. Er sagt: «Zu Beginn meiner Kurse kommen oft zwei, drei Lehrpersonen, die mich warnen wollen: «Ich bin nicht so der Technik-Typ». Ich sage dann immer: «Vergesst die Technik! Es geht um die Unterrichtsthemen. Sie sind das Spannende. Die Computer unterstützen uns nur bei der

Heilpädagogische Schule Bezirk Bülach

Insgesamt 87 Kinder und Jugendliche besuchen die Tagesschulklassen der HPS Bezirk Bülach. Sie haben teils einen weiten Weg hinter sich, wenn sie in ihrem Schulhaus eintreffen. Die einen wohnen urban nah bei der Stadt Zürich, die andern ländlich nahe der deutschen Grenze. 22 Gemeinden sind in einem Zweckverband zusammengeschlossen und betreiben gemeinsam die Schule. 2017 bewilligten die Stimmberechtigten den Bau eines neuen Schulhauses – die Kinderzahlen steigen, der Platz ist knapp und würde noch enger. Die Klasse von Felix Müller und Anke Stamm und eine weitere Oberstufenklasse sind in einer provisorischen Aussenstelle im Bülacher Industriequartier untergebracht. Die HPS Bezirk Bülach bietet alle Stufen an: Kindergarten, Unter-, Mittel- und Oberstufe, dazu die Werkstufe15plus, die den Übergang von der Schule ins Berufsleben begleitet. Weitere 33 Kinder gehen integriert in Regelklassen zur Schule.



Die Heilpädagogen Anke Stamm (oben Mitte) und Felix Müller nutzen neue Techniken im Unterricht.

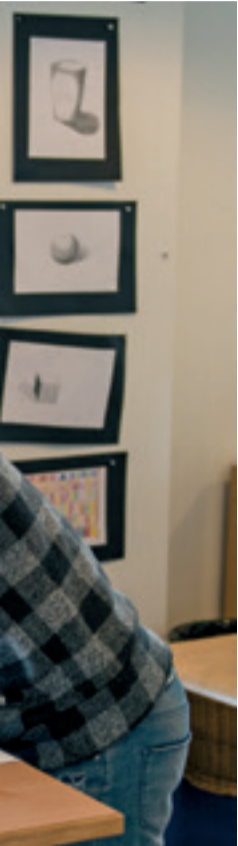
Umsetzung.» Das Problem sei, dass Pädagogen und Eltern teilweise falsche Vorstellungen vom «Lernen mit Computer» hätten: «Sie denken, die Kinder sässen stundenlang vor einem Bildschirm. Das ist ein Missverständnis. Tatsächlich arbeiten sie in kleinen oder grösseren Gruppen, mit verschiedenen Materialien und Werkzeugen, der Bildschirm ist eines, der Bodenroboter ein anderes und wie beim Ozobot können dort auch verschiedenfarbene Stifte, Massstäbe, Scheren und mehr zum Einsatz kommen. Die Kinder zeichnen, basteln, tüfteln, planen alleine und miteinander, sprechen sich ab, verfolgen Ziele.»

Wieviel Logik, Kreativität, Teamarbeit und vor allem auch Lust in einer vielleicht zwanzigminütigen Arbeit mit einem Roboter drinstecken kann, demonstrieren die Schü-

lerinnen und Schüler von Felix Müller und Anke Stamm gleich mehrfach. Als nächstes ist der Ozobot dran: kleine Bodenroboter-Kapseln, die auf Linien fahren.

Müller und Stamm haben im geräumigen Klassenzimmer Tische bereitgestellt, auf denen grosse weisse Blätter liegen. Darauf zeichnen die sieben anwesenden Jugendlichen in den nächsten Minuten dicke Linien mit Kurven, eine Zeichnung wird sogar zu einer Blume. Die Farbe der Linien ist schwarz, zwischendurch hat es Codes in Kombinationen von rot, grün und blau. Jede Kombination hat eine Bedeutung, denn die kleinen Roboter können Farben erkennen. Jede Farb-Kombination steht für eine Handlungsanweisung. Die Strichabfolge rot-schwarz-rot beispielsweise bedeutet «lang-

grosse Entdecker



Dorothea Hochuli (Foto)

sam», blau-schwarz-blau «schnell», blau-grün-blau «turbo», bei blau-rot-blau kehrt ein Ozobot um 180 Grad um und fährt auf der schwarzen Linie wieder zurück.

Die Linie, die Tizian zeichnet und die quasi die Bahn darstellt, auf der seine Ozobots fahren sollen, ist unterschiedlich breit, manche Kurven sind unregelmässig und eckig, die Farben der Codes zum Teil etwas verschmiert. Die Miniroboter nehmen die Kurven zwar, aber danach geht nichts mehr, sie bleiben bockig stehen. Der Lehrer: «Ozobot lehrt einen das genaue Arbeiten. Farben und Linien müssen sehr genau gezeichnet sein, sonst geht's nicht weiter.» Im Spiel erfahren es die Lernenden unmittelbar. Das sei auch das Praktische an den Bodenrobotern, sagt Müller: «Sie reagieren immer umgehend

auf die Aktionen der Kinder, die Lernkontrolle passiert sofort.» Wenn die Roboter tun, was sie sollen, ist das für die Kinder und Jugendlichen jeweils ein unmittelbares Erfolgserlebnis. Oder wie Anke Stamm sagt: «Das Kind erlebt: Ich bin selbstwirksam, habe Erfolg. Das wirkt sich positiv aufs Selbstbewusstsein aus, was besonders für unsere Schülerinnen und Schüler so wertvoll ist, weil sie ja so oft einstecken müssen, so oft erleben, dass sie Dinge nicht gut können.»

In individuellem Tempo arbeiten

Anke Stamm arbeitet bereits seit 18 Jahren an der Heilpädagogischen Schule des Bezirks Bülach, seit acht Jahren zusammen mit Felix Müller, der sie in computerunterstütztem Lernen auf den Geschmack gebracht hat.

Letztes Jahr hat sie das HfH-Studium abgeschlossen. Als Masterarbeit schrieb sie eine App. Beide Heilpädagogen werten das Lernen mit Computern respektive Robotern nicht als etwas «Besseres», sondern einfach als etwas Zusätzliches, das viele Möglichkeiten bietet, viel Abwechslung auch – und beste Voraussetzungen, um das Lernen zu individualisieren. Kinder mit speziellen Lernbedürfnissen könnten mit diesen Werkzeugen stets in ihrem individuellen Tempo arbeiten, sagt Müller: «Es hat für jeden Schüler und für jede Bandbreite ein Programm, das man ihm geben kann. Diese Programme sind selbsterklärend und das Ausprobieren funktioniert sofort. Die Kinder von heute sind sehr schnell im Tippen und Wischen. Bei acht Schülerinnen und Schülern, die alle ein

anderes Niveau haben, kann ich alle selbstständig beschäftigen.» Computergestütztes Lernen mit zum Beispiel dem iPad bietet überhaupt so viele Möglichkeiten: «Man kann Filme anschauen, selber filmen, oder seine eigene Sprache aufnehmen. Gerade für Schüler, die Mühe haben mit der eigenen Aussprache, dem Bilden von Sätzen, bieten sich hier so viele Möglichkeiten, die man

«Das Ausprobieren funktioniert sofort.»

Felix Müller,
Heilpädagoge

unterstützend in den Unterricht einbauen kann.» Was man beim Besuch der Klasse sofort sieht: Diese Art des Lernens macht Spass. «Klar», sagt Anke Stamm, «diese Geräte sind viel motivierender als Arbeitsblätter.»

Alles lasse sich mit Robotern oder überhaupt mit Computern aber nicht lernen, sagt Felix Müller: «Geometrie etwa ist schwierig. Und ein Kind, das im Einmaleins Mühe hat und das nun am Computer lernen soll: Das erzeugt nur Frust.» Der Computer sage ihm dann nämlich dauernd: «Du kannst es nicht, du kannst es nicht!» Der Lerneffekt sei gleich Null. Ohnehin laute das Prinzip beim Arbeiten am Computer grundsätzlich: Nur das üben, was die Schüler schon können. «So sichern sie ihr Wissen und werden schneller, es ist wie eine Art Drill, aber spielerisch und lustvoll.»

Der Zürcher, der in seiner langjährigen pädagogischen Laufbahn auch schon Primarlehrer und Schulleiter war, setzt Computer seit rund 25 Jahren unterstützend im Unterricht ein. «In der Informatik sah ich von Beginn weg Chancen, gerade für die Heilpädagogik. Ich wollte herausfinden, wie man den Computer für Kinder mit einer Lernbeeinträchtigung nutzen kann, welche Möglichkeiten sich bieten.» Vieles von dem, was sich in der Informatik mit Lernprogrammen, Programmierertools, Robotern etc. in seinem Unterricht schon lange bewähre, sei nun auch im Lehrplan 21 endlich verschriftlicht. Und Anke Stamm sagt: «In der Heilpädagogik ist man ja aus der Notwendigkeit heraus besonders offen für neue Materialien, Werkzeuge und Technologien. Wir suchen nach Möglichkeiten, Brücken zu bauen und zuvor Unmögliches zu ermöglichen.»

Der Käfer, der eigentlich ein Roboter ist, kann zwar nicht sprechen und auf Streichelheiten reagiert er auch nicht. Aber er lehrt Tizian und die anderen Kinder vorausschauend, auch um Hindernisse herum, einen Weg zu gehen und ein Ziel zu erreichen. Nicht nur metaphorisch, sondern ganz konkret.

*Alle Namen der Kinder geändert

Esther Banz ist freischaffende Journalistin und Autorin, sie lebt in Zürich.