

Christine BESCHERER, Flensburg

## **LOGO lebt! - Computer im Mathematikunterricht der Grundschule**

Vor über zwanzig Jahren gab es in Deutschland die ersten Versuche mit Grundschulkindern und LOGO im Mathematikunterricht. Damals betonten die Autoren selbst: „Wir halten die Einführung des Computers in der Grundschule derzeit noch für wünschenswert;...“ (Hagenmeyer u. Löthe 1984, S. 16). Inzwischen gehört ein Computerraum oder zumindest eine Computerecke im Klassenzimmer zum Alltag in deutschen Grundschulen. Der Einsatz von Computern in Grundschulen beschränkt sich allerdings weitgehend auf die Nutzung von Lernsoftware z.B. im Rahmen von Frei- oder Stationenarbeit bzw. die Recherche im Internet (vgl. z.B. Staub 2005 oder Grundschulunterricht 2005). Ganz anders ist dies in anderen Ländern, wo die Verwendung von LOGO bzw. Igel-Graphik im Mathematikunterricht der Grundschule üblich ist (vgl. Clements and Samara 2005).

Um zu zeigen, dass es auch heute noch – oder ganz besonders heute – sinnvoll ist, mit Grundschulern LOGO im Mathematikunterricht zu nutzen, führte ich im Dezember 2004 einen Schulversuch an einer dritten Klasse in Baden-Württemberg durch. Neben dem „Beweis der Machbarkeit“ interessierte mich besonders, ob durch die Verwendung von LOGO-Mikrowelten die Möglichkeit besteht, die Denkprozesse und –strategien der Kinder nachvollziehbar darzustellen.

Wer LOGO kennt, denkt meist sofort an die Igel-Graphik. Obwohl mit LOGO selbstverständlich „normal“ programmiert werden kann (vgl. z.B. Wursthorn 2005), ist für den Einstieg und insbesondere in der Grundschule die Igel-Graphik selbstverständlich.

Durch Kommandos wie `vorwärts 50 (vw 50)` oder `rechts 90 (re 90)` wird ein Zeichenroboter („Igel“ – ein Dreieck auf dem Bildschirm) in der Ebene bewegt. Dieser Igel zieht eine „Spur“ hinter sich her und kann dadurch seinen durchschrittenen Weg markieren. Für Seymour Papert, der um 1970 LOGO speziell für den Einsatz mit Kindern entwickelt hat, „ist LOGO nicht nur eine Computersprache, die es den Kindern ermöglicht, mit Computern zu kommunizieren, sondern eine Lern - Philosophie, eine Sprache um ‘*Mathematik sprechen*’ zu lernen.“ (Klaudt 2005, S. 78)

In LOGO können die Kinder „dem Igel etwas beibringen.“ Dabei wird eine Folge von Befehlen mit einem einzigen neuen Namen bezeichnet, unter dem sie dann aufgerufen werden kann. So kann z.B. die Befehlsfolge `wiederhole 2 [vorwärts 50 rechts 90 vorwärts 100 re 90]` zum

neuen Begriff `rechteck` zusammengefasst werden. Diese Programmierarbeit kann interaktiv durchgeführt werden, d. h. die einzelnen Befehle ( z.B.: `vw 50` ) und Befehlsfolgen ( z.B.: `vw 50 re 90 vw 100 re 90` ) können vom LOGO - Interpreter direkt ausgeführt und vom Kind jeweils visuell kontrolliert und gegebenenfalls angepasst werden.

In dem Schulversuch wurde, da er in den ersten drei Dezemberwochen stattfand, eine Weihnachts-Mikrowelt gewählt. In einer Doppelstunde zur Einführung in die Igel-Graphik und der Nutzung der Laptops sollten die Kinder zunächst verschiedene Muster und Quadrate mit dem Igel entwickeln.

Drei typische Beispiele zeigt die Abbildung 1

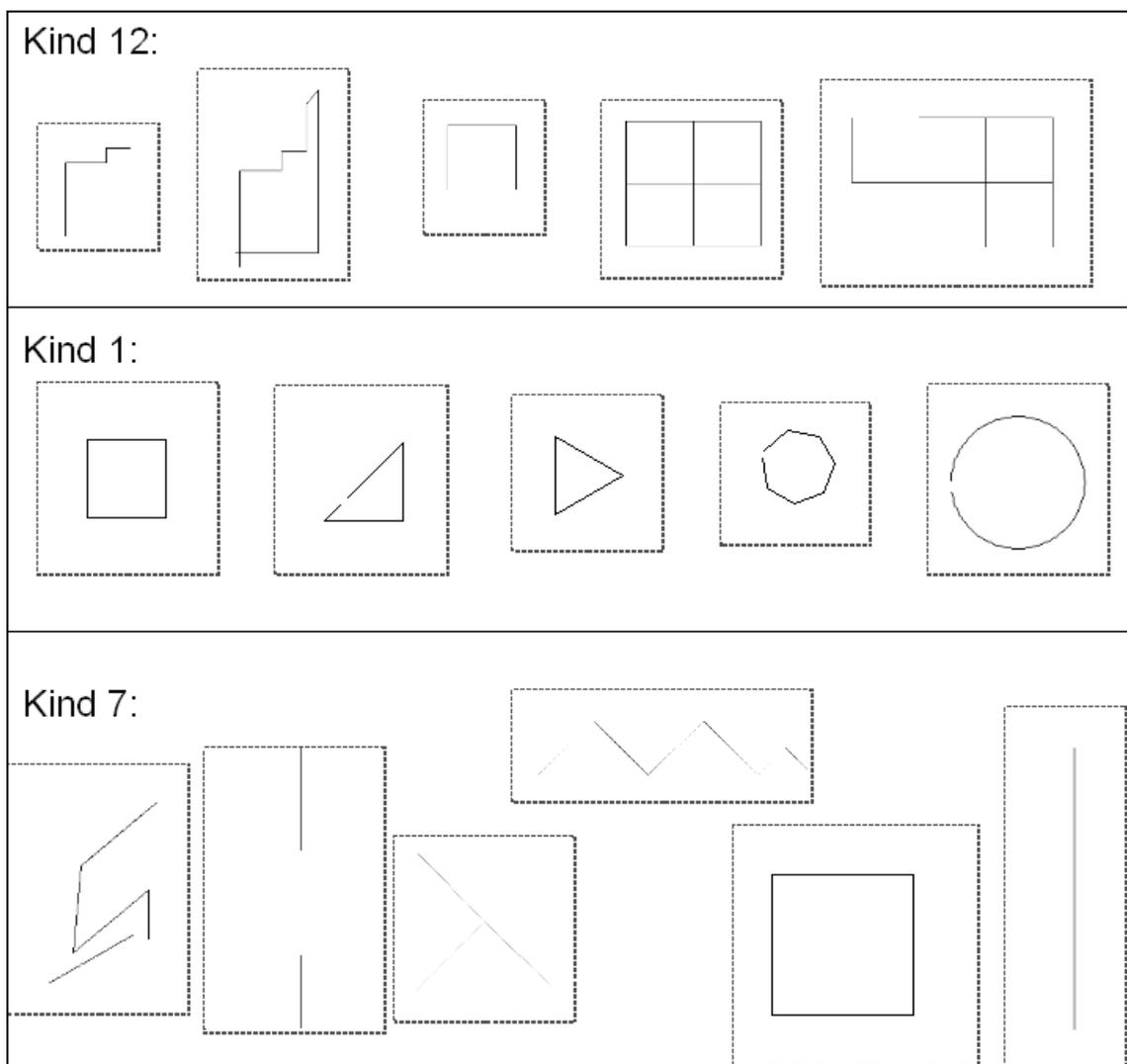


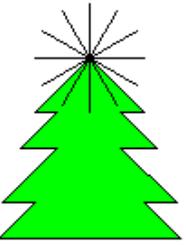
Abbildung 1 Erster Erfahrungen mit dem „Igel“, Muster und Quadrate

Es sind gut drei typische Arten von Bearbeitungen der gestellten Aufgabe zu erkennen:

- Kind 12 wandte sich nach einer kurzen Orientierung dem Quadrat zu und experimentiert mit diesem weiter.
- Kind 1 hat das Konzept des Quadrats (z.B. `vw 100 re 90 vw 100 re 90 vw 100 re 90 vw 100 re 90`) sofort verstanden und experimentiert mit weiteren geometrischen Figuren wie Dreieck und schließlich dem Kreis (hier durch sehr häufiges Wiederholen der Kommandos `vw 3 re 3`, noch ohne den Kreis zu schließen).
- Kind 7 hat noch Probleme mit der Orientierung in der Ebene – so kommt die Zickzack-Linie im vierten Bild durch eine Verwechslung von rechts und links zustande – und bekommt schließlich doch ein Quadrat. Ob im letzten Bild ein größeres Quadrat gezeichnet werden sollte oder ob hier die Rechtsdrehung wieder vergessen wurde, lässt sich nicht entscheiden.

### Weihnachtsbilder mit LOGO

**Kind 3**



```
pr geschenk :g
wh 2[ vw :g re 90 vw :g
re 90]
ende

pr stern :s
wh 12 [ vw :s rw :s
re 30]
ende

pr tobias
tanne 100
malean "grün
stifthoch vw 100 stiftab
stern 30
ende
```

Abbildung 2

In den beiden folgenden Wochen sollten die Kinder jeweils in einer Doppelstunde dem Igel beibringen, ein Weihnachtsbild mit Tannenbaum (Befehl `tanne h`, wobei für `h` ein geeigneter Wert gewählt werden mussten), verschiedenen Geschenken (selbst erstellte Programme `quadrat` und `rechteck` mit Variablen) sowie verschiedenen Sternen (entweder selbst programmiert oder einen vorgegebenen Stern angepasst) zu „malen“. In der Abbildung 2

ist ein Screenshot mit entsprechendem Programm zu sehen. Es fehlt noch die Integration des `geschenks` in das Weihnachtsbild. In Abbildung 3 ist das Vorgehen beim Platzieren und Anpassen der Variablen für die Größe des Sterns gut zu erkennen.

#### Fazit

Die Kinder arbeiteten wie erwartet mit Begeisterung, um dem Igel ihr Bild beizubringen. Viele Kinder konnten die Konzepte Winkel (Drehschritte des Igels) und Variable (Größe der Tanne oder des Quadrats/Rechtecks bzw. der Sterne) in der Mikrowelt gezielt umzusetzen. Durch die Speicherung sowohl der Screenshots wie auch der Programme mit Hilfe einer Befehlseingabe (`sichern`) können einfach Erkenntnisse über mehr oder

weniger erfolgreiches Vorgehen bei der Lösung der Aufgaben gewonnen werden. Der Einsatz z.B. einer solchen LOGO-Mikrowelt anstatt der Bearbeitung eines Textdokuments zum Lernen des Umgangs mit Computern ist sicherlich gut geeignet. Weiter lassen sich Verfahren der semi-automatischen Auswertung auf die vorgestellten Aufgabenlösungen anwenden.

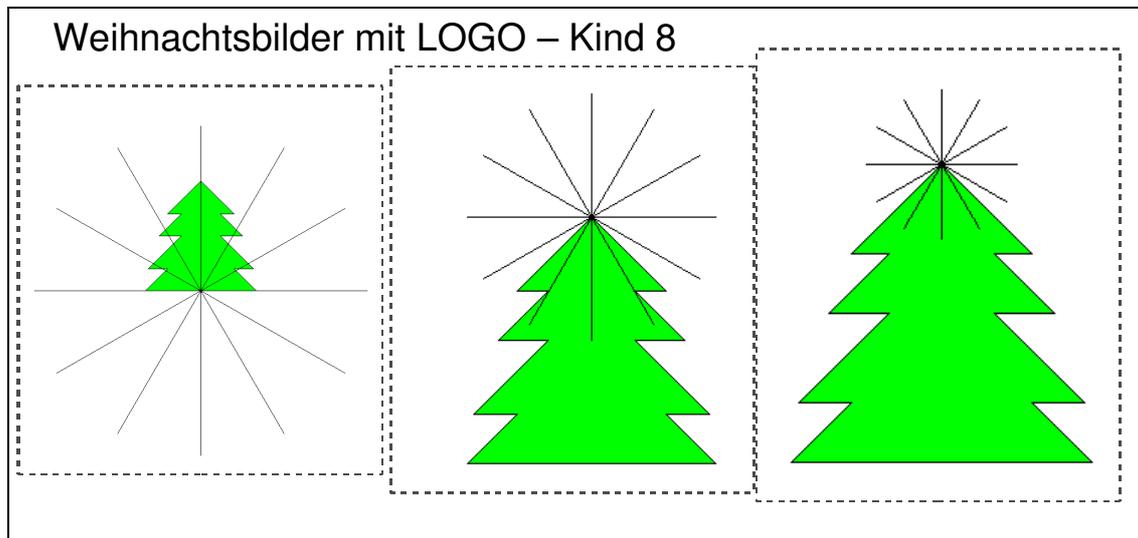


Abbildung 3 Beispiel für den Umgang mit Variablen

## Literatur und Links

Clements, Douglas and Sarama, Julie (2005): Young Children and Technology: What's Appropriate? in Masalski, W. and Elliott, P.: Technology-Supported Mathematics Learning Environment, NCTM Yearbook, Reston, VA

Eurologo – Seite mit vielen Links zu Logo: [www.eurologo.org/](http://www.eurologo.org/), Zugriff: 1.3.2006

Grundschulunterricht (2005): Sonderheft Neue Medien, 11/2005, Oldenbourg Verlag

Hagenmeyer, Brigitte und Löthe, Herbert (1984): Computer als Werkzeug für Grundschul Kinder – eine Pilotstudie in mathematik lehren, Friedrich Verlag, Velber, 7/Dezember 1984, S. 16-18

Klaudt, Dieter (2005): Zahlvorstellung und Operieren am mentalen Zahlenstrahl – Eine Untersuchung im mathematischen Anfangsunterricht zu computergestützten Eigenkonstruktionen mit Hilfe einer LOGO - Umgebung. Dissertation online veröffentlicht [http://elib.uni-stuttgart.de/opus/frontdoor.php?source\\_opus=2501](http://elib.uni-stuttgart.de/opus/frontdoor.php?source_opus=2501), Zugriff: 1.3.2006

MSW LOGO – deutsche Seite mit vielen Beispielen und Download-Möglichkeit

<http://193.196.151.129/mathematik/personal/klaudt/logo/frame01.html>, Zugriff: 1.3.2006

Staub, Sabine (2005): Computereinsatz im MU einer 2. Klasse, Grundschulunterricht 7-8/2005, Oldenbourg Verlag, München, S. 32-35

Wursthorn, Birgit (2005): Informatische Grundkonzepte in Klasse 5 der Realschule – Entwurf und Evaluation von fächerübergreifendem Unterricht. Unveröffentlichte Dissertation, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg