



Tipp

- Schreiben Sie mit, aber
- Schreiben Sie nicht ab

- Die Materialien stehen im Internet zur Verfügung:
www.sn.schule.de/~knapp/logo



Workshop: Schüler lassen Igel laufen

ein möglicher Ansatz zur
Behandlung des LB 2 in der
Klassenstufe 8 am Beispiel
von MSW-LOGO



Ziel des Workshops

- Vorstellung einer Möglichkeit der Umsetzung des neuen Lehrplans „Informatik-Mittelschule“
- speziell: Umsetzung des LB 2 der Klassenstufe 8 (Algorithmierung)
- am Beispiel von LOGO (hier MSW-LOGO)



Hintergrund/Geschichte

- im Schuljahr 2003/04 durchgeführte Neigungskurse
 - „Zeichnen, Spielen, Rechnen: am Computer selbst programmiert“ (K. Büttner)
 - „Computer einmal anders: Programmieren mit LOGO“ (Th. Knapp)
- Vorsicht!
 - noch keine Unterrichtserfahrung zu LB 2 (Kl. 8)
 - keine fertigen Entwürfe von Unterrichtseinheiten und umfassenden Begriffskataloge erwarten
- wir wollen Ideen „liefern“ und Anregungen vermitteln



Ziele des Lehrplanes 1

- Aneignen von Strategien und Methoden des Umgangs mit Informationen und Daten
 - Die Schüler lösen typische Aufgabenklassen mit Hilfe ihrer **Kenntnisse zu Modellen**. Sie verwenden einfache Methoden der Bearbeitung von Informationen.



Ziele des Lehrplanes 2

- Nutzen von Informatiksystemen und Auseinandersetzen mit deren Wirkung auf Individuum und Gesellschaft
 - Die Schüler lernen eine weitere Anwendung zu nutzen und erkennen deren Vorteile bei der Lösung einer neuen Aufgabenklasse. Sie erkennen, wie die Nutzung des Computers das gesellschaftliche Umfeld verändert.



Ziele des Lehrplanes 3

- Verwenden von informatischen Modellen und Modellierungstechniken
 - Die Schüler nutzen Modelle zielgerichtet. Sie gebrauchen Fachbegriffe sicher und können diese in die Fachsystematik einordnen.



Ziele des Lehrplanes 4

- Nutzen von Problemlösestrategien
 - Die Schüler modellieren und implementieren Lösungen zu einfachen Problemen.



Fachbegriffe 1 (LP)

- Algorithmus (Endlichkeit, Eindeutigkeit, Ausführbarkeit, Allgemeingültigkeit)
- Programmstrukturen: Folge, Wiederholung, Verzweigung
- eine Darstellungsform



Fachbegriffe 2 (LOGO)

- Anweisung
- Grundworte (**vw**, **rw**, **re**, **li**, **sh**, **sa**, ...)
- Prozedur
- Parameter
- Rekursion (möglich, aber nicht unbedingt notwendig)
- Funktion (bei reinem grafischen Arbeiten nicht notwendig)



Merksätze 1 – Teil 1

Anweisung

- Die Eingabe in das System erfolgt mit Anweisungen. Anweisungen können Zahlenwerte enthalten.
- Anweisungen werden aus Grundworten gebildet.

vw 50 der Igel läuft 50 Einheiten vorwärts

sh bei der nächsten Lauf-Anweisung wird nicht gezeichnet (stifthoch)

bild der Bildschirminhalt wird gelöscht und der Igel in Ausgangsposition gebracht.

Struktogramm:

Anweisung



Merksätze 1 – Teil 2

Folge

- Mehrere Anweisungen nacheinander bilden eine Folge.

Struktogramm:

Anweisung 1
Anweisung 2
Anweisung 3
Anweisung 4



Aufgaben 1

1. Notiere eine Folge von Anweisungen, so dass der Igel ein regelmäßiges Sechseck mit 50 Einheiten Seitenlänge zeichnet.
2. Der Igel soll sich in die andere Richtung drehen.
3. Das Sechseck soll halb (doppelt) so groß werden.

start

vw 50 re 60

ende



Merksätze 2 – Teil 1

Prozedur

- Prozeduren sind Zusammenfassungen von Anweisungen bzw. Folgen.
- Jede Prozedur erhält den **Namen**, mit dem sie aufgerufen wird.

lerne quadrat

vw 50 re 90

vw 50 re 90

vw 50 re 90

vw 50 re 90

ende

Struktogramm:

<u>Prozedurname</u>
Anweisung 1
Anweisung 2
Anweisung 3



Merksätze 2 – Teil 2

Wiederholung

- Mit Wiederholungen kann man Anweisungen mehrmals ausführen lassen.

lerne quadrat

wh 4 [vw 50 re 90]

ende

Struktogramm:

wiederhole n mal

Anweisung



Aufgaben 2

1. Schreibe eine Prozedur, so dass der Igel ein regelmäßiges Dreieck mit 40 Einheiten Seitenlänge zeichnet.
2. Der Igel soll sich in die andere Richtung drehen.
3. Das Dreieck soll halb (doppelt) so groß werden.

```
lerne dreieck
vw 40 re 120
vw 40 re 120
vw 40 re 120
ende
```

oder

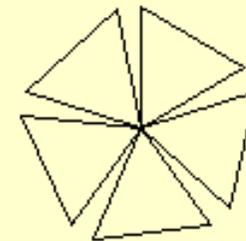
```
lerne dreieck
wh 3 [vw 40 re 120]
ende
```



Merksätze 3

Prozeduren können Prozeduren als Anweisung enthalten.

Aufgabe:
Entwirf eine Prozedur für die folgende Figur.



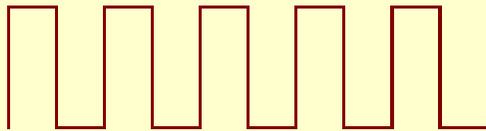
```
lerne dreieck
wh 3 [vw 50 re 120]
ende
```

```
lerne viele_dreiecke
wh 5 [dreieck re 72]
ende
```



Aufgaben 3

Schreibt eine Prozedur „grundmuster“ und ruft diese in der Prozedur „ornament“ wieder auf. Erzeugt damit die folgenden Bandornamente.



```
lerne grundmuster1
vw 50 re 90 vw 20 re 90
vw 50 li 90 vw 20 li 90
ende
```

```
lerne ornament1
wh 5 [grundmuster1]
ende
```

siehe auch MA Kl.-St. 7H LBW1



```
lerne grundmuster2
vw 50 re 90 vw 50 li 90
ende
```

```
lerne ornament2
re 45
wh 5 [grundmuster2]
ende
```



Aufgaben 4

- Gruppenarbeit
- Schreibt jeder eine Prozedur für ein Quadrat. Jedes Quadrat soll eine andere Seitenlänge haben.
- Vergleicht eure Ergebnisse. Findet Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

```
lerne quadrat
vw 30 re 90
vw 30 re 90
vw 30 re 90
vw 30 re 90
ende
```

```
lerne quadrat
vw 40 re 90
vw 40 re 90
vw 40 re 90
vw 40 re 90
ende
```

```
lerne quadrat
vw 80 re 90
vw 80 re 90
vw 80 re 90
vw 80 re 90
ende
```



Merksätze 4

Parameter

- In Prozeduren können Parameter (:1) verwendet werden.
- Für Parameter werden beim Prozeduraufruf die konkreten Werte (z.B. 50) eingesetzt.
- Beispiel für Aufruf:
`quadrat 50`

```
lerne quadrat :1
vw :1 re 90
vw :1 re 90
vw :1 re 90
vw :1 re 90
ende
```

oder

```
lerne quadrat :1
wh 4 [vw :1 re 90]
ende
```



Aufgaben 5

- Gruppenarbeit (Festlegung: Seitenlänge 50, „Rechtsdrehung“)
- Schreibt Prozeduren (ohne Parameter) für ein regelmäßiges Dreieck, ein Quadrat, ein regelmäßiges Fünfeck, ein regelmäßiges Sechseck.
- Vergleicht eure Ergebnisse. Findet Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Versucht alle Aufgaben in einer Prozedur figur mit Parameter für die Eckenzahl zu lösen.

```
lerne dreieck  
wh 3 [vw 50 re 120]  
ende
```

```
lerne quadrat  
wh 4 [vw 50 re 90]  
ende
```

```
lerne fuenfeck  
wh 5 [vw 50 re 72]  
ende
```

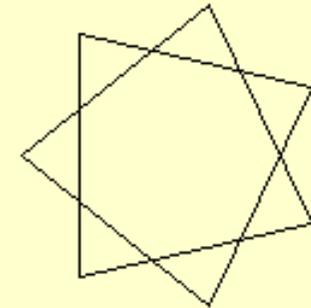
```
lerne figur :n  
wh :n [vw 50 re 360/:n]  
ende
```



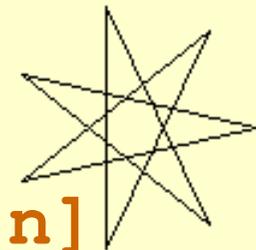
Aufgaben 6

Schreibe eine Prozedur mit Parameter zur Zeichnung eines n-zackigen Sterns.
($n=3; 5; 7; 9; 11; \dots$)

```
lerne stern1 :n  
wh :n [vw 100 re 720/:n]  
ende
```



```
lerne stern2 :n  
wh :n [vw 100 re (:n-1)/2*360/:n]  
ende
```





Problemlösung 1

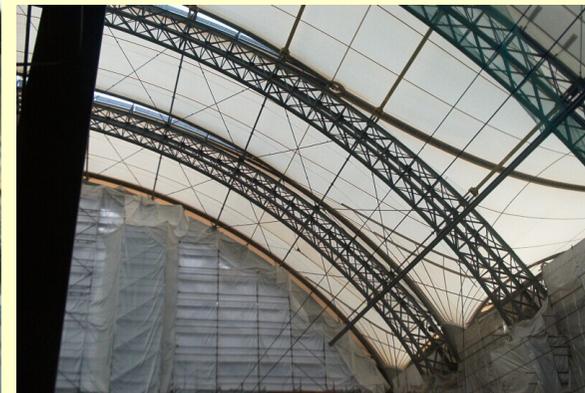
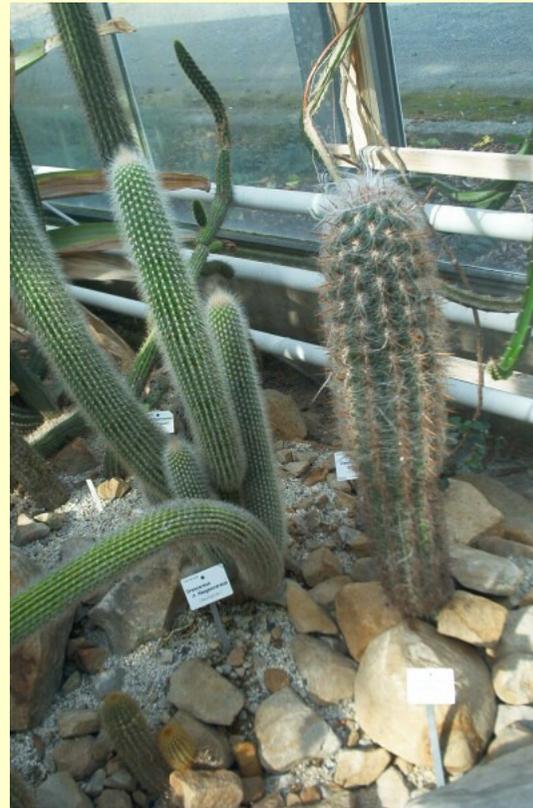
Beleg-Erstellung zu folgendem Inhalt

- Zeichne ein immer wiederkehrendes Muster aus deiner Umwelt (Natur, Technik) ab.
- Beschreibe das Muster mit eigenen Worten.
- Schreibe eine Prozedur für das einzelne Muster.
- Setze das immer wiederkehrende Muster aus den einzelnen Prozeduren zusammen.
- Vergleiche das Ergebnis mit dem Original und verbessere, wenn nötig.



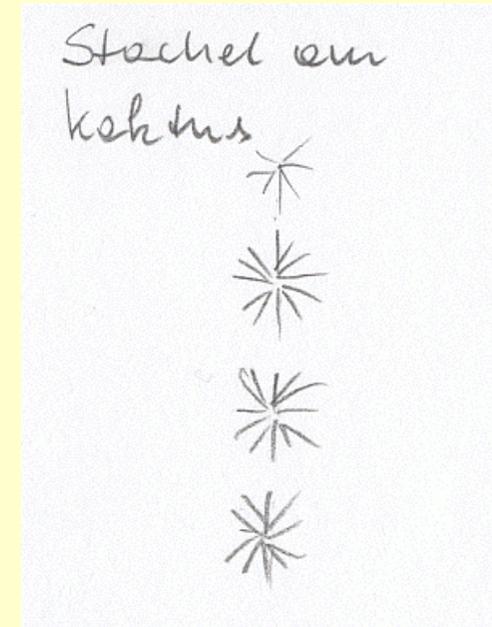
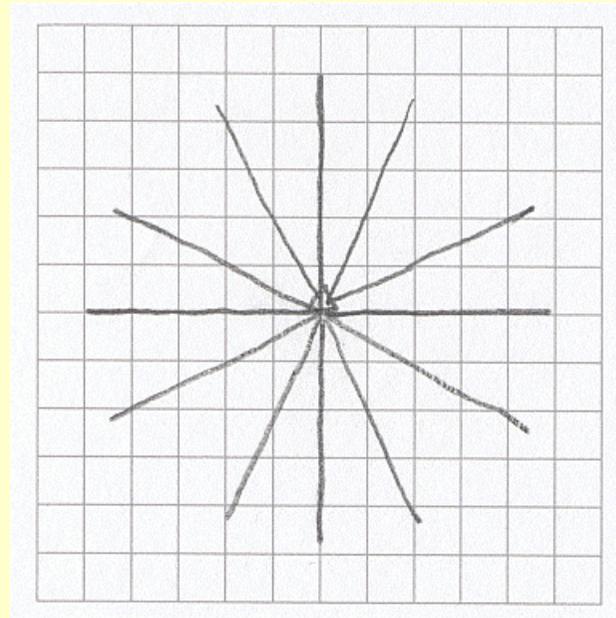
Problemlösung 2

Exkursion in den Botanischer Garten und zum Hauptbahnhof Dresden





Problemlösung 3 – Erwartungsbild 1



Beschreibung: Der Kaktus hat Stacheln. Davon wachsen mehrere Büschel an einer Stelle. Die Stacheln wachsen strahlenförmig von der Mitte aus. Von diesen Stellen gibt es mehrere. Sie liegen in einer Linie übereinander.



Problemlösung 3 – Erwartungsbild 2

das einzelne Muster:

lerne stachel

wh 12 [vw 10 rw 10 re 30]

ende

das zusammengesetzte Muster:

lerne viele_stacheln

wh 8 [stachel sh vw 30 sa]

ende





Problemlösung 3 – Erwartungsbild 3

Auswertung:

- Ich finde, mein Muster sieht gut aus.
- Das Muster weicht etwas vom Original ab. Im Original gibt es mehr Unregelmäßigkeiten

Verbesserung/weitere Ideen:

- Ich könnte noch eine Prozedur hinzufügen, damit mehrere Stachelreihen nebeneinander stehen.



Problemlösung 4 – Schülerarbeit 1

Belegarbeit im MK „Computer einmal anders“ 17.12.2003

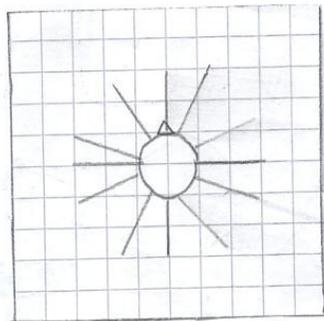
1. Schritt: das Foto



2. Schritt: Die Beschreibung des
Musters

Ich habe mir die gelbe Blüte
gewählt. Sie hat eine gelbe Mitte
und die Blütenblätter sind auch
gelb. Die Blüte sieht aus wie
die Sonne. Und hat insgesamt
16 „Strahlen“.

3. Schritt: Das Muster
der einzelnen
Blüte



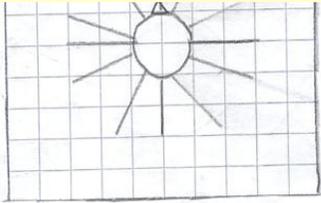
4. Schritt: Das Programm für die
Blüte

```
Plan: Lerne blatte  
wh 16 [lw 20 rw 20 re 90 re 360] 16  
lw 5 li 90]  
ende
```



Problemlösung 4 – Schülerarbeit 1

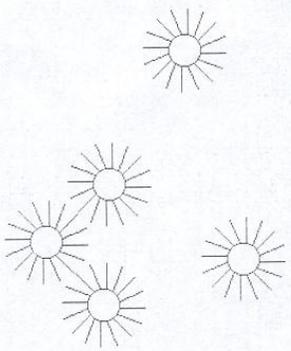
ende



5. Schritt: Das Ergebnis 1



7. Schritt: Das Ergebnis 2



Dieses ist mein 2. was ich abgeben will.

6. Schritt: Das Programm für viele Blüten

Plan: kerne viele_blaetter

```
blötte
sh ow 90 re 90 ow 70 sa
blötte
sh ow 40 Li 90 ow 60 ja
blötte
sh ow 100 Li 90 ow 50 sa
blötte
ende
```

8. Schritt: Auswertung

Ich finde das mir das Muster nicht schlecht gelungen ist. Aber die Blüten könnten auch noch ein bisschen schief sein könnten das nicht alle so nach oben blicken.

Max Hegewald



Problemlösung 4 – Schülerarbeit 2

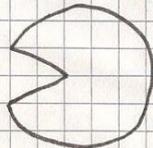
1. Schritt: Das Foto



2. Schritt: Die Beschreibung des Fotos

Ich habe mir das Seerosenblatt gegählt.
Ein Blatt hat eine dreieckige Einkerbung.
Das Blatt hat eine Form wie ein Kreis.
Es sind mehrere Blätter auf dem Foto zu sehen.

3. Schritt: Das Muster eines Blattes

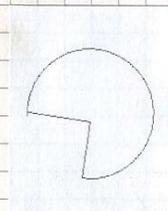


Selaskian Löjach 7R2 17.12.2003

4. Schritt: Das Programm für das einzelne Muster

kerne Seerosenblatt
sk 2901100 1 re 11 re 90 cc 50 li 30
cc 577
ende

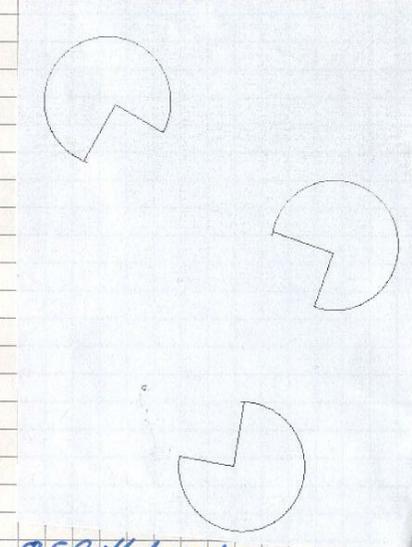
5. Schritt: Das Ergebnis 1



6. Schritt: Das Programm für mehrere Muster

kerne viele Seerosenblätter
Seerosenblatt
sk cc 100 re
Seerosenblatt
sk cc 180 re
Seerosenblatt

7. Schritt: Das Ergebnis



8. Schritt: Auswertung

Ich finde das das ganze ganz gut aussieht.
Das Dreieck in dem Seerosenblatt ist etwas zu groß geworden.

Ich nehme das !!



Merksätze 5

grafischen Arbeiten und Verzweigungen?
nicht zwingend motivierbar

Verzweigung:

Mit Verzweigungen können Entscheidungen getroffen werden. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Entscheidung werden verschiedene Anweisungen (Folgen, Prozeduren) ausgeführt.

Struktogramm:





Aufgabe 7

Entwirf eine Prozedur „figur“ die bei der Eingabe des Parameters „3“ ein Dreieck und bei der Eingabe des Parameters „4“ ein Quadrat zeichnet.

```
lerne dreieck
```

```
wh 3 [vw 100 re 120]
```

```
ende
```

```
lerne quadrat
```

```
wh 4 [vw 100 re 90]
```

```
ende
```

```
lerne figur :e
```

```
wennsonst :e=3 [dreieck] [quadrat]
```

```
ende
```

Aber so geht es auch,
und zwar einfacher:

```
lerne figur :n
```

```
wh :n [vw 100 re 360/:n]
```

```
ende
```



Merksätze 6

- ich war überrascht, wie gut die Schüler rekursiv arbeiten können.

Rekursion:

- Wenn eine Prozedur **sich selbst wieder aufruft**, dann ist das eine Rekursion.



Aufgabe 8 – Teil 1

- Gruppenarbeit (Festlegung: Quadrate, „Rechtsdrehung“)
- Schreibt Prozeduren mit festem Wert für ein Quadrat mit 100, 90, 80, ... Seitenlänge. Vergleicht eure Ergebnisse.
- Schreibt Prozeduren mit variablem Parameter für ein Quadrat mit 100, 90, 80, ... Seitenlänge. Vergleicht eure Ergebnisse.
- Kombiniert eure Prozeduren zu **einer** Prozedur, bei der die Quadrate immer kleiner werden.



Aufgabe 8 – Teil 2

```
lerne quadrate :1  
wh 4 [vw :1 re 90]  
quadrate :1-10  
ende
```

Ausweg:
Führe eine
Abbruchbedingung
ein. Nutze dazu eine
Verzweigung.

Problem:

Diese Prozedur endet nicht.

```
lerne quadrate :1  
wenn :1<10 [rk]  
wh 4 [vw :1 re 90]  
quadrate :1-10  
ende
```



Zusammenfassung

Ein Algorithmus ist eine Verarbeitungsvorschrift.

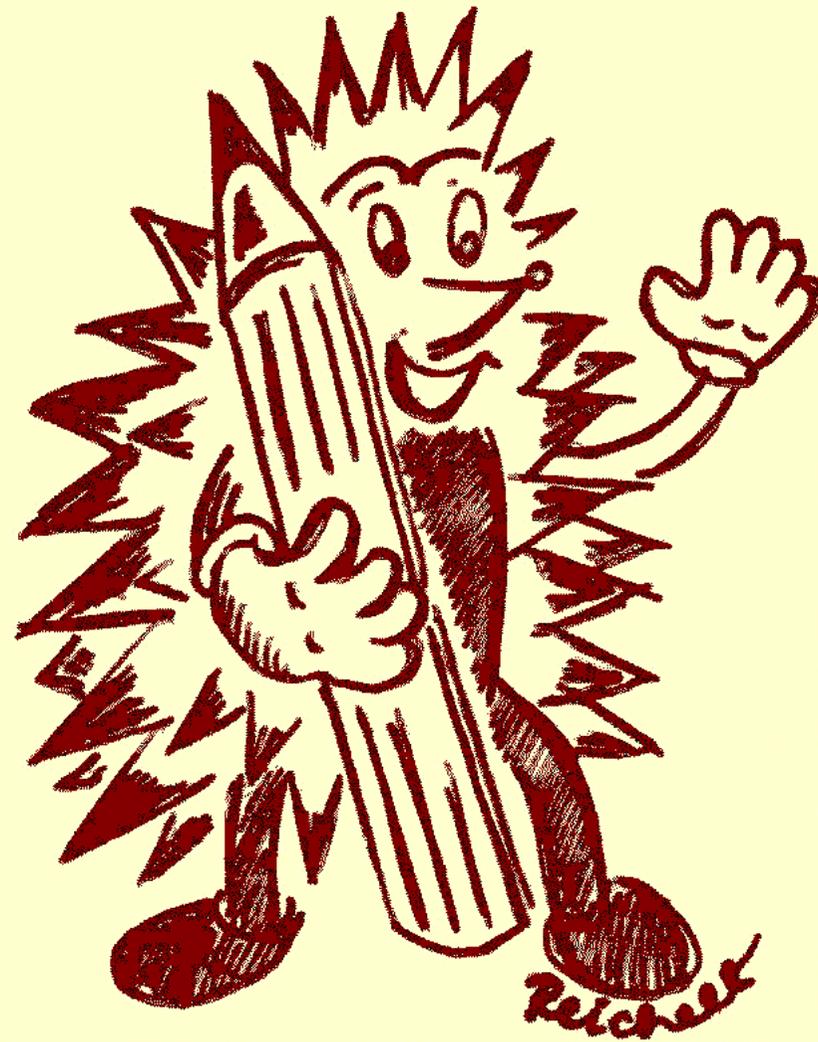
Ein Algorithmus hat folgende Merkmale:

- er ist immer ausführbar
(er enthält nur Anweisungen, die das System kennt)
- er ist immer eindeutig (er erzeugt bei der gleichen Eingabe immer die selbe Ausgabe)
- er kommt nach endlich vielen Schritten zum Ziel
- er gilt immer für eine Menge von gleichartigen Problemen
(z.B.: Algorithmus zum Zeichnen von regelmäßigen Figuren, bei dem die Eckenanzahl eingegeben werden muss)



Ausblick: Objektorientierung

- Das Objekt der Programmierung mit LOGO ist der Igel.
- hat er Attribute? welche?
- hat er Methoden? Ja
 - drehen(), z.B. **re 90**
 - gehen(), z.B. **vw 100** bei **sh**
 - zeichnen(), z.B. **vw 100** bei **sa**



Danke für die Aufmerksamkeit