9.6.7. Fluchtgeschwindigkeit

Die invariante Menge von Parabeln $f_c(x) = x^2 + c$ mit $c < -2$ ist ein Diskontinuum, d.h. zwischen zwei belibigen Punkten der invarianten Menge liegt immer ein Punkt, dessen Iterationsfolge gegen Unendlich strebt. Der Startpunkt, dessen Iterationsfolge am schnellsten gegen Unendlich strebt, liegt über oder unter dem Scheitelpunkt bei $x_0 = 0$. Das folgenden Programm bestimmt die Fluchtgeschwindigkeit dieser schnellsten Iterationsfolge in Abhängigkeit vom Parameter c mit Hilfe der Zahl N der Schritte, die benötigt wird, um die Schranke M = 1000 zu erreichen.

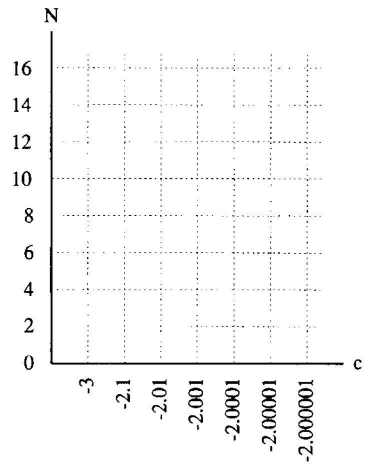
```
prgm escape
: ClrHome
: 0 → X
: Lbl 1
: Disp "ENTER C < −2"
: Input C
: If C ≥ −2
: Goto 1
: Disp " "
: For(N,0,1000,1)
. X^2 + C → X
: End
: Disp N
: End
```

a) Verwende das Programm, um die folgenden Tabelle auszufüllen:

c	−3	−2,1	−2,01	−2,001	−2,000 1	−2,000 01	−2,000 001
N							

b) Trage die Werte aus a) in das Koordinatensystem rechts ein und bestimme den Proportionalitätsfaktor:

$N(c) = \_\_ \cdot c$



c) Je größer die Zahl N der Schritte bis zur Schranke M = 1000 ist, desto kleiner ist die Fluchtgeschwindigkeit. Formuliere eine sinnvolle Definition der Fluchtgeschwindigkeit v in Abhängigkeit von den Größen M und N in Anlehnung an die physikalische Geschwindigkeit.

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Weg}}{\text{Zeit}}$$

$$\text{Fluchtgeschwindigkeit } v = \frac{\quad}{\quad}$$

d) Bei Darstellungen der Mandelbrot-Menge werden Fluchtgeschwindigkeiten in Abhängigkeit vom Parameter c durch Farben zum Ausdruck gebracht. Je höher der Fluchtgeschwindigkeit. desto „heißer“ die Farbe. Färbe das Diagramm aus b) nach der folgenden Tabelle:

N	0 – 5	6 – 7	8 – 9	10 – 11	12 – 13	14 – 15
Farbe	gelb	orange	braum	rot	grün	blau