

```

pr zeichne :a :b :Farb :Grösse
farbeigel :Farb
setze "a runde (( :a + :Breite ) * :zoom )
setze "b runde (( :b + :Breite ) * :zoom )
punkt [ ( :a - ganzzahl ( :Grösse / 2 ) ) ( :b - ganzzahl ( :Grösse / 2 ) ) ]
ende

pr Mandelbrot
löschtex
setze "I Zeit
setze "Uhr1 Element :I 1
setze "min1 Element :I 2
setze "sec1 Element :I 3
setze "milli1 Element :I 4
löschbild verstecktigel
setze "zahl_iter 20
setze "max_Dist 4 verteil [ "Breite "zoom ]
setze "Breite 2 setze "Grösse 200 /*bestimm die fractale Größe des Mathematisches Raums. */
setze "hinzugebe ( :Breite * 2 ) / :Grösse
setze "zoom ( :Grösse / ( 2 * :Breite ) )
setze "yo - :Breite
solange :yo < :Breite [
    setze "xo - :Breite
    solange :xo < :Breite [
        setze "x :xo setze "y :yo
        setze "x2 potenz :x 2
        setze "y2 potenz :y 2
        setze "Dist potenz ( :x2 + :y2 ) 0,5
        setze "i 0
        solange ( ( :i < :zahl_iter ) und
            ( :Dist <= :max_Dist ) ) [
            setze "x1 :x2 - :y2 + :xo
            setze "y1 ( 2 * :x * :y ) + :yo
            setze "x :x1
            setze "y :y1
            setze "x2 potenz :x 2
            setze "y2 potenz :y 2
            setze "Dist potenz ( :x2 + :y2 ) 0,5
            setze "i :i + 1
        ]
        prüfe ( :Dist <= :max_Dist )
        wennwahr [ setze "Farb 500 + ( ganzzahl ( :Dist / 0,002 ) * 20000 ) zeichne :xo :yo :Farb :Grösse ]
        wennfalsch zeichne :xo :yo schwarz :Grösse setze "xo :xo + :hinzugebe ]
            setze "yo :yo + :hinzugebe
        ]

        setze "I Zeit
        setze "Uhr2 Element :I 1
        setze "min2 Element :I 2
        setze "sec2 Element :I 3
        setze "milli2 Element :I 4
        prüfe ( :milli2 < :milli1 )
        wennwahr [ setze "dmilli ( 1000 - :milli1 ) + :milli2 setze "dsec 1 ]
        wennfalsch [ setze "dmilli :milli2 - :milli1 setze "dsec 0 ]
        prüfe ( :sec2 < :sec1 )
        wennwahr [ setze "dsec :dsec + ( ( 60 - :sec1 ) + :sec2 ) setze "dmin 1 ]
        wennfalsch [ setze "dsec :dsec + ( :sec2 - :sec1 ) setze "dmin 0 ]
        prüfe ( :min2 < :min1 )
        wennwahr [ setze "dmin :dmin + ( ( 60 - :min1 ) + :min2 ) setze "dUhr 1 ]
        wennfalsch [ setze "dmin :dmin + ( :min2 - :min1 ) setze "dUhr 0 ]
        setze "dUhr :dUhr + ( :Uhr2 - :Uhr1 )
    ]
setze "I satz satz satz satz satz satz :dUhr [ Uhr ] :dmin [ Minuten ] :dsec [ Sekunden ] :dmilli [ milli-Sekunden. ]
schreiblinie liste [ Berechnung, die durchgeführt wurde, in: ] :I
Ende

```

Mandelbrot

/* Die Gesamtheit Mandelbrot ist die Darstellung im komplexen Plan der folgenden Funktion:

$Z_n = (Z_{n-1})^2 + c$ wo ist c ein konstanter Punkt des komplexen Plans ($c = x + iy$),
und wo $Z_0 = 0$.

Man wählt einen Punkt im komplexen Plan, und man wendet ihm den weiter oben genannten Algorithmus an; man hat dann:

$Z_0 = (0)^2 + c$ $Z_1 = (Z_0)^2 + c = (0)^2 + c$ $Z_2 = (Z_1)^2 + c$ $Z_3 = (Z_2)^2 + c$ $Z_4 = \dots$ $Z_n = (Z_{n-1})^2 + c$

Wenn für ein bestimmtes c die Funktion konvergiert, wenn n in Richtung des unendlichen dann spannt man sagen, daß die Zahl c zur Gesamtheit Mandelbrot gehöre.

Man wird Z_c die Flugbahn für c nennen, das heißt das Verhalten Z_n mit einem bestimmten c .

Somit stellen die Punkte in schwarz über die Darstellung die komplexen Zahlen dar, die zur Gesamtheit Mandelbrot gehören,

das heißt die Zahlen c wie Z_c spannt nicht von in Richtung des unendlichen, wenn n in Richtung des unendlichen spannt.

Für alle Punkte in Farbe spannt Z_n in Richtung des unendlichen, wenn n bis ins Endlose ist. Die Farbe der Punkte stellt nur

die Anzahl der notwendigen Wiederholungen dar,

bevor man gewährleistet wird, daß Z_c abweicht. Man weiß, daß, wenn $|Z_n| = 2$ für ein bestimmtes n dann ist es unmöglich,

daß Z_c ins Zentrum konvergiert. Die Farbe stellt dar, welches n $|Z_c| = 2$. Es ist also zu sagen,

daß die Punkte in rot die komplexen Zahlen c darstellen, für die die Bedingung $|Z_c| = 2$ schnell erreicht (i.e. n ist klein).

Die Gesamtheit Mandelbrot könnte nur in zwei Farben dargestellt werden.

Allerdings benutzt man davon andere, um die Flugbahnen Z_n um die Gesamtheit zu beobachten, und um eine bessere Idee der Geschwindigkeit zu haben, mit der Z_c abweicht.

Man kann sich auch fragen, weswegen Mandelbrot so sehr Energie die Flugbahn von Z_0 sichtlich widmete, auszudrücken $= 0$. In der Tat ist diese Flugbahn speziell, und es wird bewiesen, daß sie Auswirkungen im Verhalten der anderen Flugbahnen hat. */