

## Vitaloop

### Arbeitsbeispiel Juliamenge

Sehr häufig werden Filme aus Juliamengen gemacht, wobei der Parameter C zwar pro Bild fest ist (bei Mandelbrotmenge nur pro Bildpunkt fest), aber im Film wird er von Bild zu Bild verändert. Um Eckpunkt-Bilder für den Film festzulegen, zwischen denen der zweidimensionale Parameter C dann interpoliert werden soll, wird folgendermaßen vorgegangen.

### Ermitteln von Juliamengen mittels Doppelbild

Beim Doppelbild stehen immer die Bilder gleicher KEY nebeneinander, das Linke aus der Bildfolge M1, das Rechte aus M2.

Die Nutzung des Menü's **Juliamenge** erzeugt zwar ein ähnliches Doppelbild, wie im Menü **Berechnen** oder wie mittels Button **Neben M1** im Fenster **Datensätze → Datensatz Movie2**, aber es hat eine etwas andere Funktion. Die Bilder sind miteinander verkoppelt über das zweidimensionale C. Im rechten Bild ist IMMER die Größe **JuliaSet = 1**, auch wenn sie es vorher im Bild M1 nicht war. Meist erfolgt anfangs eine Kopie von M1 auf M2. Dabei wird das frühere M2 überschrieben.

Wenn man im linken Bild das C ändert durch **Click+j**, wird das neue C auch in M2 eingetragen, **JuliaSet** wird in M2 auf =1 gesetzt, und rechts für M2 ein neues Bild gerechnet, für C als Juliamengen-Parameter, das heißt C ist gleich für alle Punkte des Bildes. Eine Juliamenge fängt dafür nicht mit  $Z(0)=0$  an, sondern  $Z(0)$  beginnt mit den Bildrastergrößen.

Um sicher zu gehen, dass beide Bildfolgen zusammengehören, kommt am Anfang vom Programm die Frage, ob M1 auf M2 kopiert werden kann. (Achtung! Es handelt sich um die gesamte Bildfolge, die kopiert wird, also alle belegten KEY). Anschließend können Sie die beiden Bilder je nach Bedarf noch unterschiedlich skalieren, unterschiedlich drehen usw., dann sollte im Falle dieser Frage auf „Abbrechen“ geklickt werden.

Die Frage taucht immer auf, wenn man zwischendurch zum Einzelbild M1 zurückgekehrt ist. Dies kann z.B. notwendig sein, um eine Gitter-Einstellung im linken Bild zu ändern, oder um zu einem anderen KEY zu wechseln, wenn man auf diese Weise das letzte C-Bild speichern will. Ein generelles Speichern über „Datei“, mit jeweils neuem Namen, wäre ein Ausweg, um zwecks Speichern das aktuelle KEY nicht zu verlassen. Die [KEYx] kann man auch mit dem Editor aus verschiedenen ini-Dateien zu einem neuen Film zusammensetzen, siehe FilmStarten.pdf.

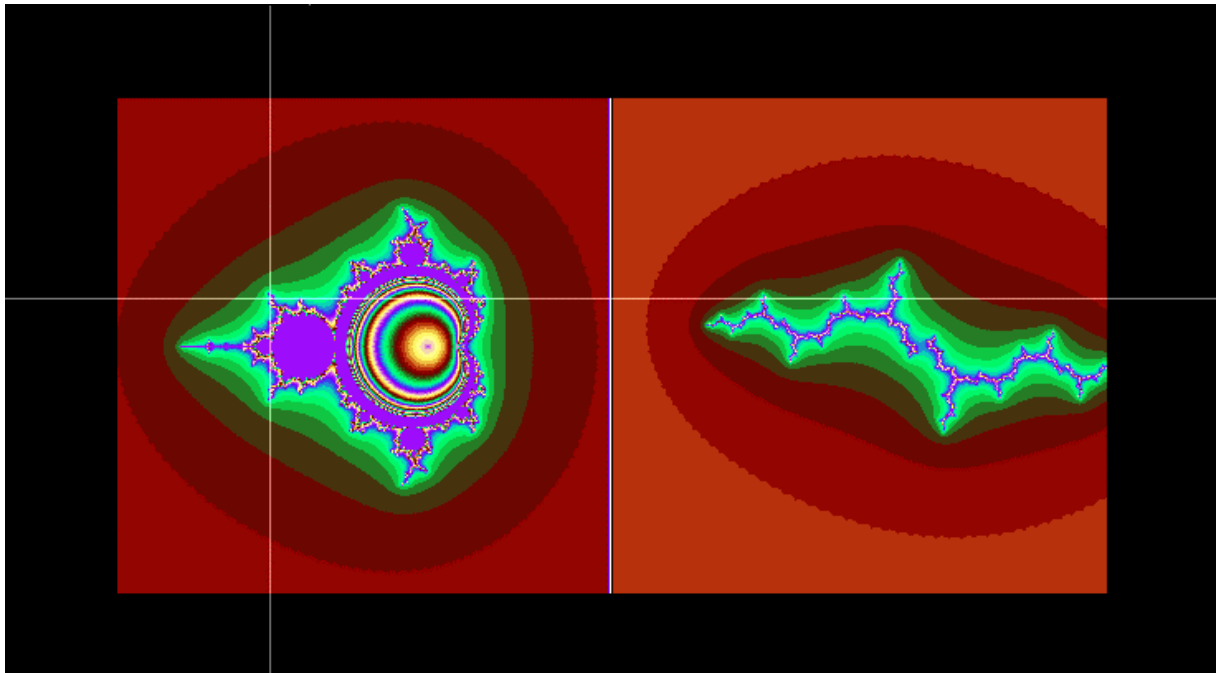
Wenn beide Bilder sichtbar sind, sind die meisten Einfüge-Funktionen auf das 2. Bild gerichtet, da es nicht einzeln sichtbar sein kann (zur Vermeidung von Verwechslungen), und man kann das erste Bild nur erreichen, wenn es als Einzelbild dargestellt ist. Die fertige Einstellung vom Einzelbild erscheint aber anschließend im linken Doppelbild wieder.

Die Funktionen Zoom (**Click+z**) und Center (**Click+c**) arbeiten jedoch einzeln sowohl im linken wie im rechten Bild, wie gleich gezeigt werden wird.

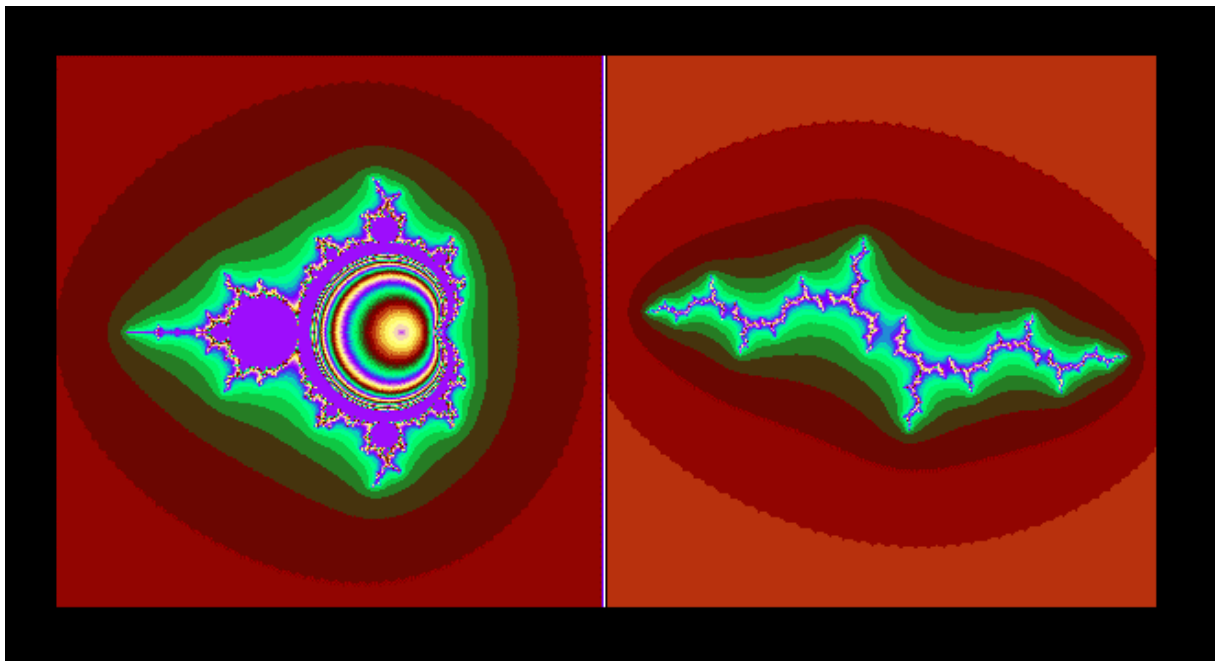
Wir rechnen ein Einzelbild mit dem Parameter JuliaSet=0, etwa ein Apfelmännchen. Nun wählen wir darin mit der Maus einen Punkt aus, tippen gleichzeitig die Taste j und Mausclick links.

Die erscheinende Frage „Jetzt überspielen?“ beantworten wir mit Ja.

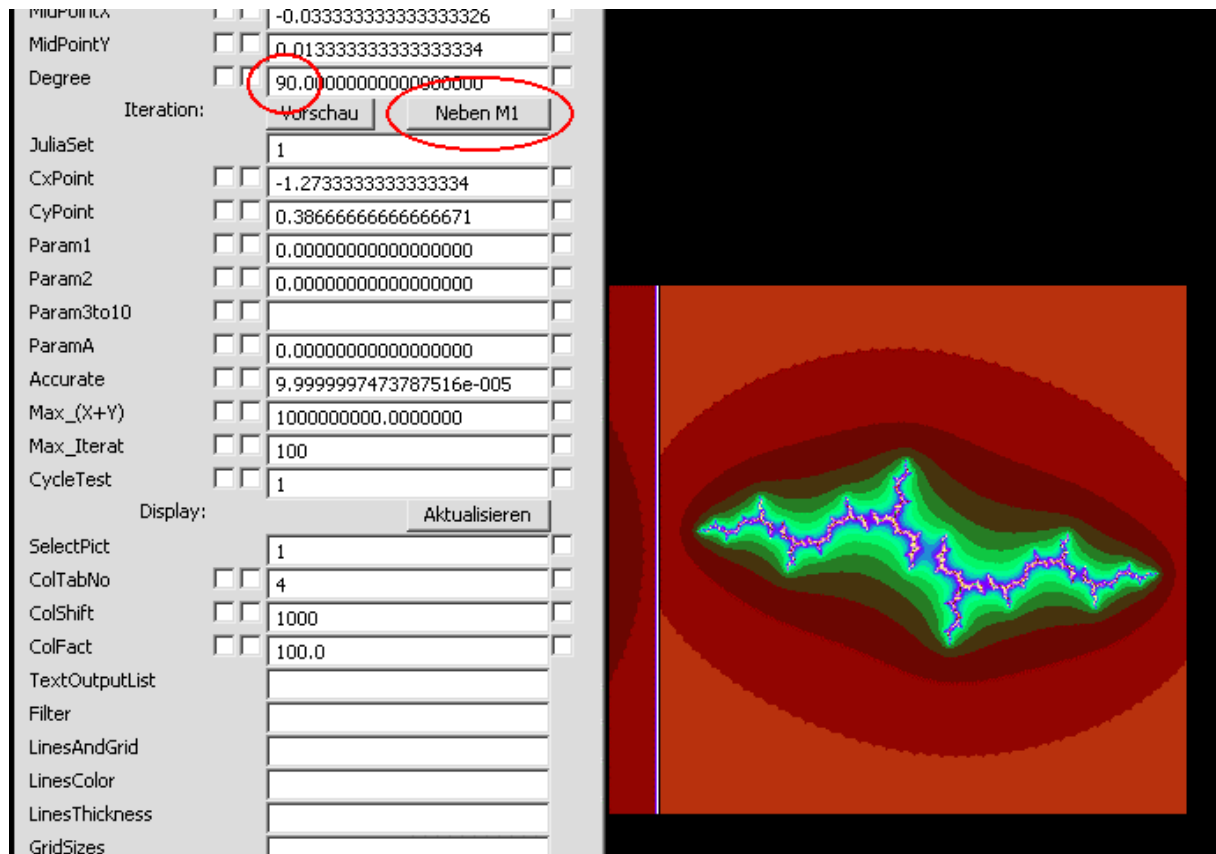
Nun wird rechts davon ein neues Bild erzeugt, die zum gewählten Punkt gehörige Juliamenge.  
Das **Click+j** wiederholen wir für verschiedene Punkte, jedes Mal ändert sich rechts das Bild.



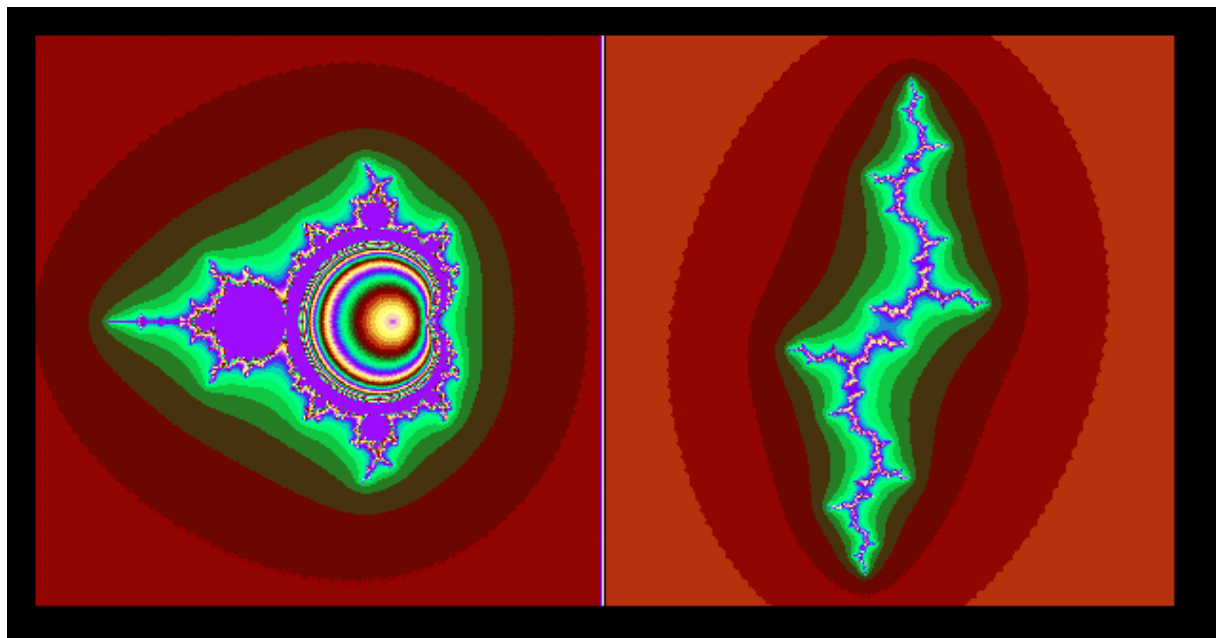
Meistens stellen wir fest, dass das rechte Bild nicht genau so zentriert ist, oder es ist zu klein oder zu groß im Vergleich zum linken. Wir klicken deshalb ins rechte Bild hinein mit **Click+c**, um es neu zu zentrieren. Wir wählen dabei das Zentrum des Musters.



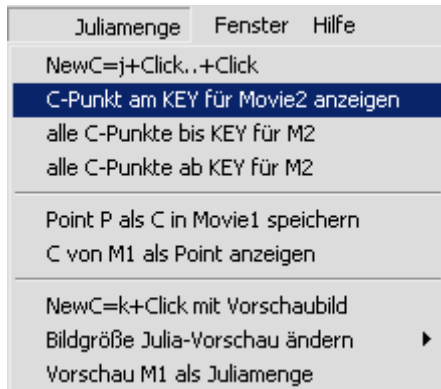
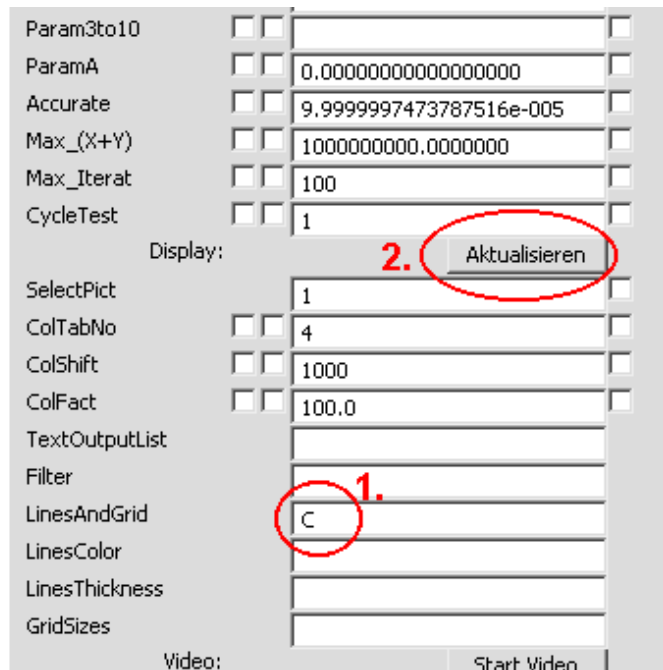
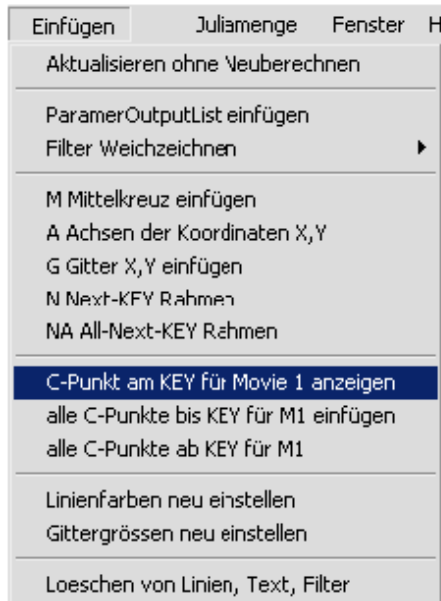
Nun öffnen wir das Datensatzfenster von M2, also vom rechten Bild und tragen bei **Degree** eine 90 ein statt 0 Grad. Dann starten wir die Rechnung neu durch Klick auf den Button **Neben M1**.



Wegen der diagonalen Anordnung kann eine solche Drehung sinnvoll sein. Man hätte auch einen anderen Wert, etwa 30 oder 45 Grad eintragen können. Auch um die Zahlen des Koordinatensystems besser zu positionieren, kann eine Drehung hilfreich sein.



Jetzt tragen wir unser C einmal als Kreuz ins Bild ein. Das können Sie entweder im Datensatzfenster (M1 und M2 einzeln) machen durch Einfügen eines C in **LinesAndGrid**, oder für das linke Bild im Menü **Einfügen**.



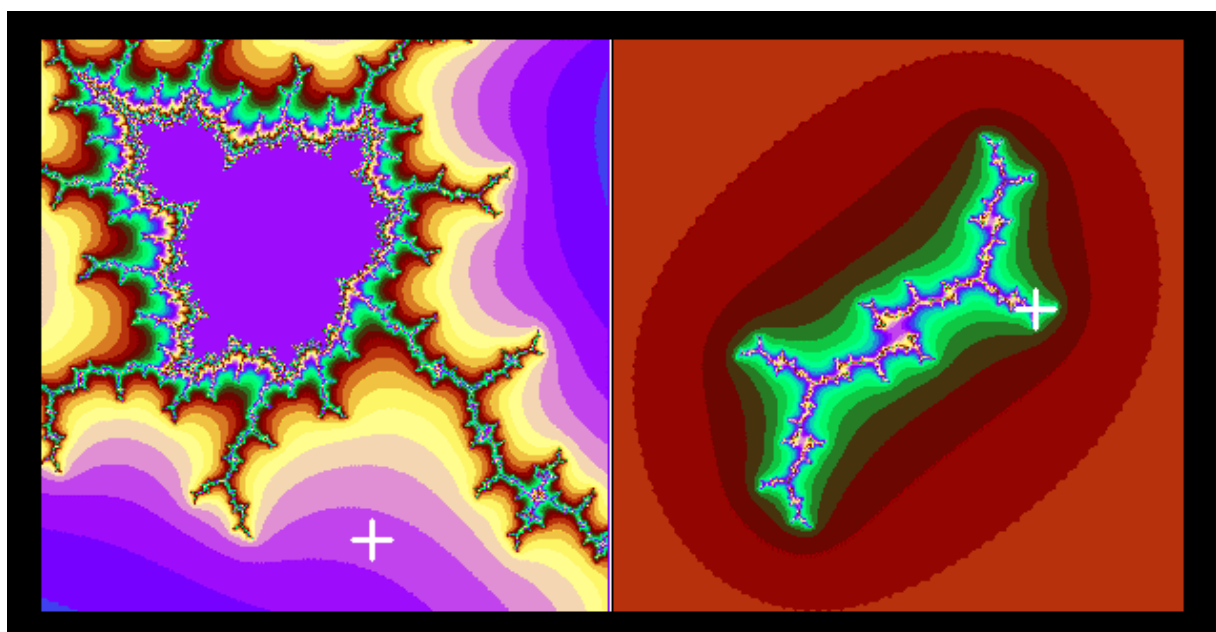
Für C-Kreuz einfügen ins rechte Bild klicken Sie im Menü **Juliamege** auf die zweite Zeile.

Hinweis:

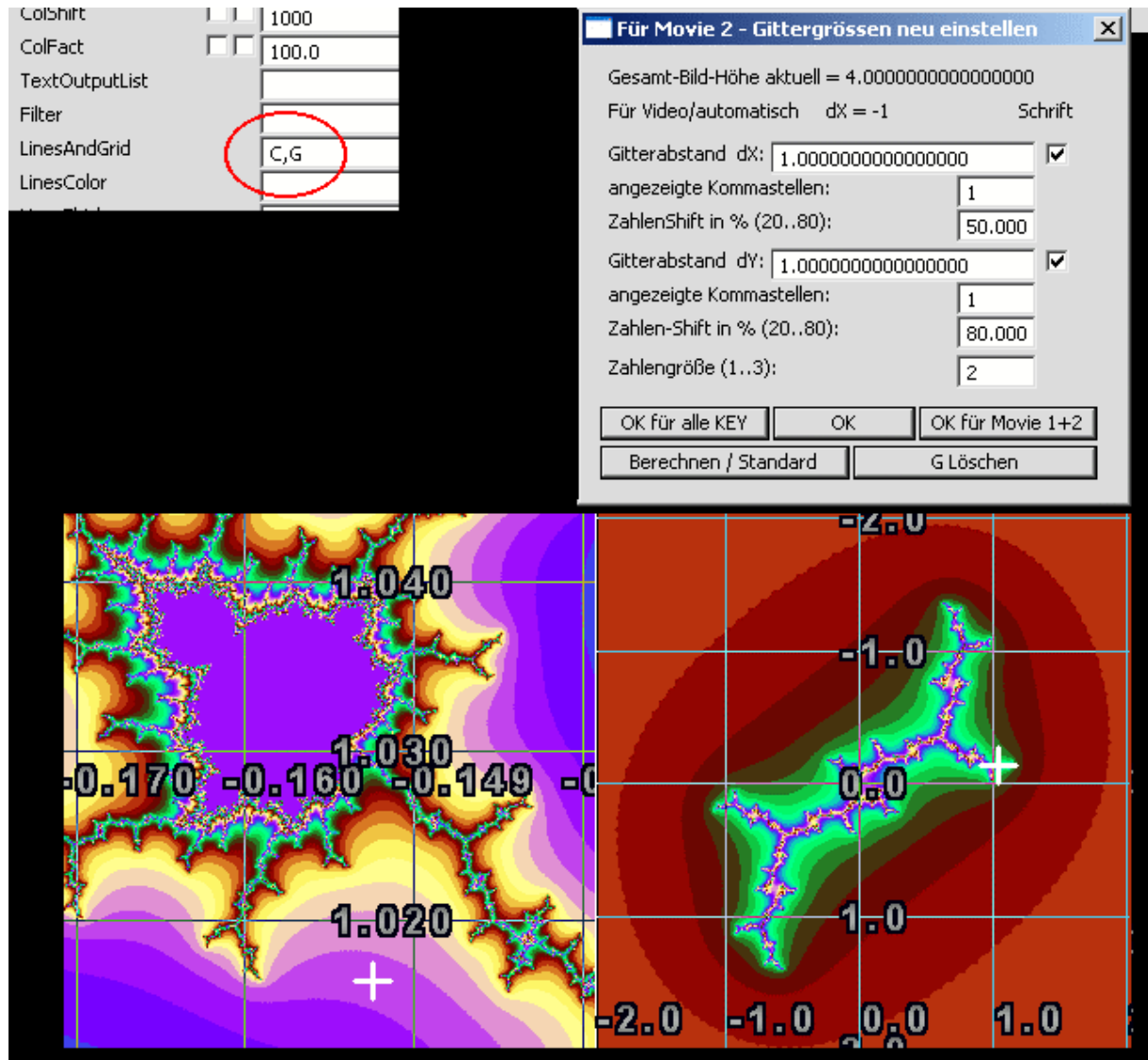
Die Farbe Weiss für das Kreuz kann geändert werden, auch auf inverse Hintergrundfarbe. Klicken Sie dazu auf

**Einfügen** → **Linienfarben neu einstellen**

Ins linke Bild zoomen wir in der Nähe des Kreuzes mit der Maus mehrfach hinein (mit Click+z) und klicken dann wieder auf Click+j. Am rechten Bild verändert sich wenig, denn die Lage des neuen C ist zwar viel genauer, aber für den Maßstab im rechten Bild fast unverändert.



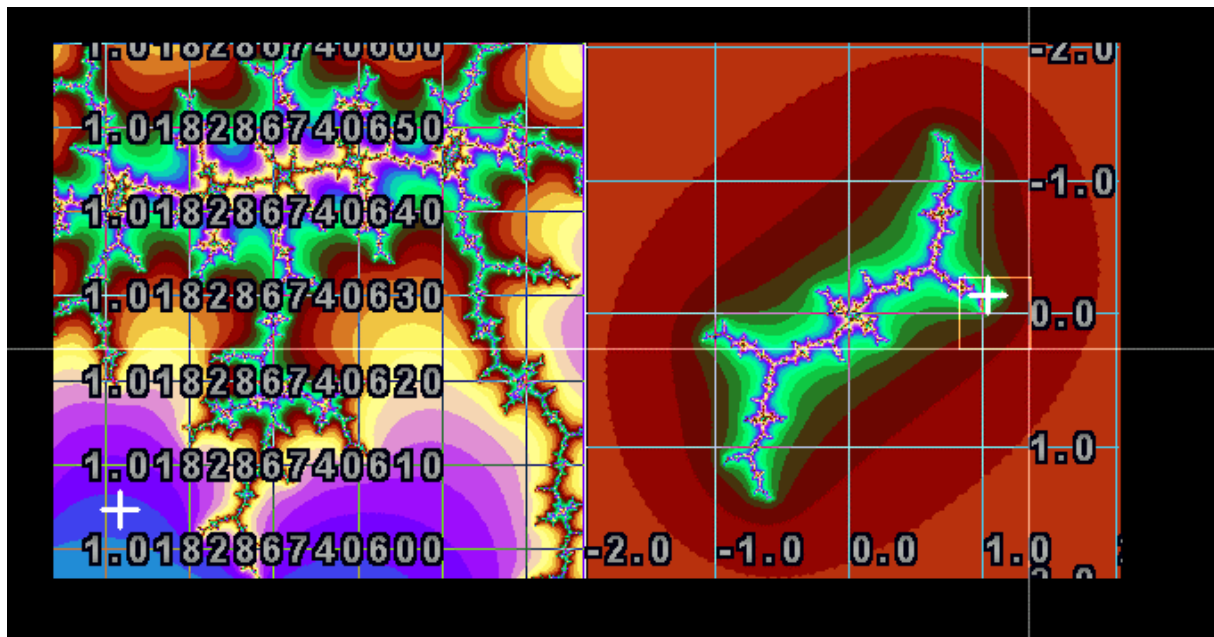
Nun blenden wir das Gitter ein durch Anhängen von ,G an das C im Parameter LinesAndGrid und aktualisieren. Wir erhalten eine Standardeinstellung, die sich an der Bildgröße orientiert. Unter **Einfügen** → **Gittergrößen** neu einstellen können wir das ändern, allerdings erstmal nur für M2. Hier wurde die Zahlenshift von 50% auf 80% umgestellt. (Zu beachten: Die x-Achse steht im rechten Bild senkrecht wegen **Degree=90**).



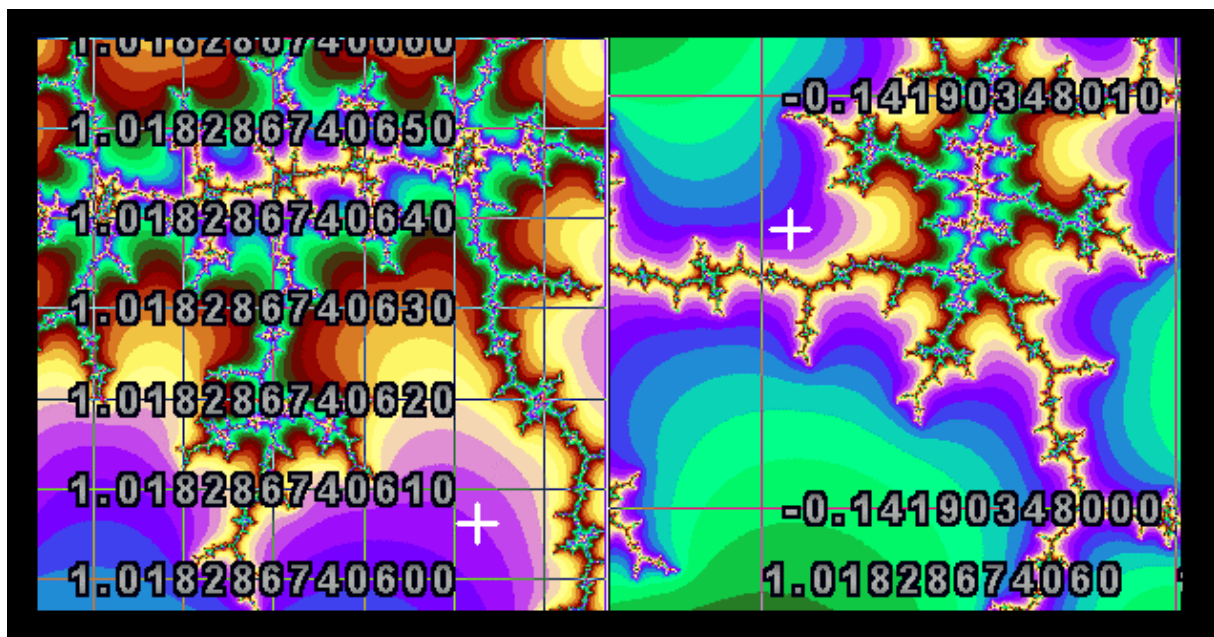
Für M1 müssen wir zwischenseitlich auf das Einzelbild zurückkehren (Menü Berechnen Berechne Hauptbild). Dann **Einfügen** → **Gittergrößen**. Mehr zu Gitter in Parameter.pdf. Zurück zum Doppelbild kommt man durch neuen **j+Click** ins linke Bild oder (-um C zu belassen- durch Menü **Juliamenge** → **NewC** oben in der ersten Zeile der Auswahl. Wenn beim Zoomen die Konturen anfangen zu verschwimmen (z.B. der Hals im Apfelmännchen), muss **Max\_Iterat** erhöht werden (um Faktor 5 bis 10), dann allerdings Neuberechnung am Einzelbild. Im folgenden Bild wurde auf **Max\_Iterat=1000** umgestellt.

Um die Juliamenge jetzt im Detail zu verfolgen, zoomen wir ins rechte Bild hinein, wobei wir das C-Kreuz immer im Bild behalten. Dies ist zwar im Allgemeinen nicht notwendig, aber hier suchen wir einen Vergleich an derselben Punktposition.

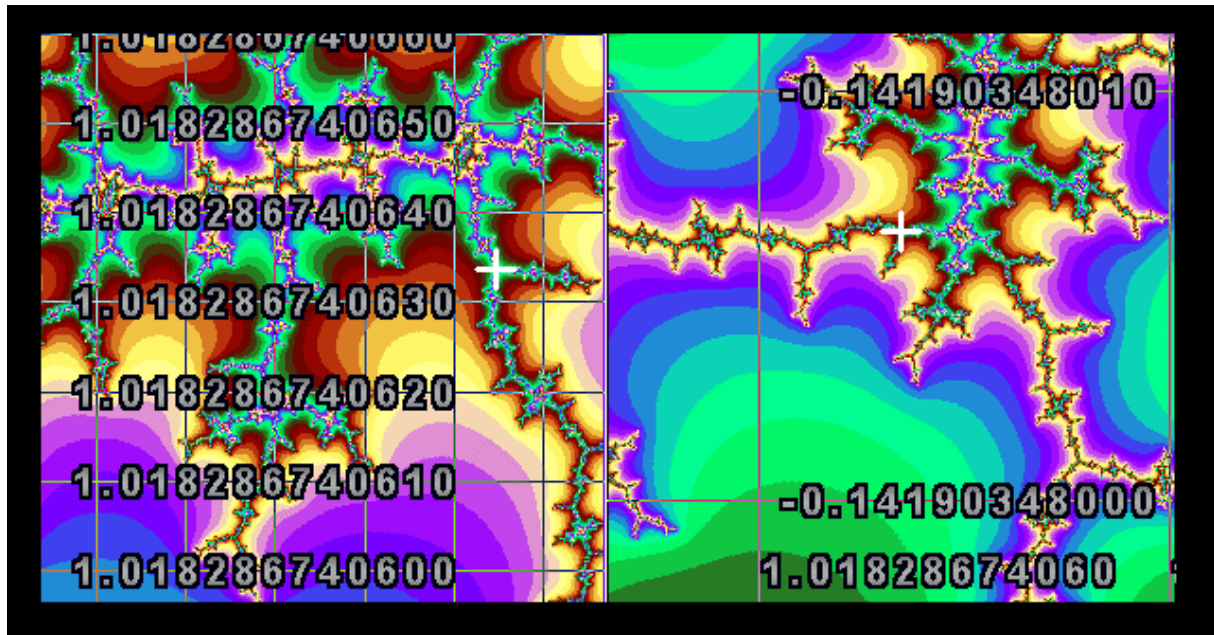




Jetzt sind wir in der Nähe angekommen. Links sind die y-Koordinaten eingetragen, die anderen wurden abgeschaltet, weil schwer in einer Zeile lesbar. Aber rechts sehen wir die x-Koordinaten, weil das Bild um 90 Grad gedreht ist.



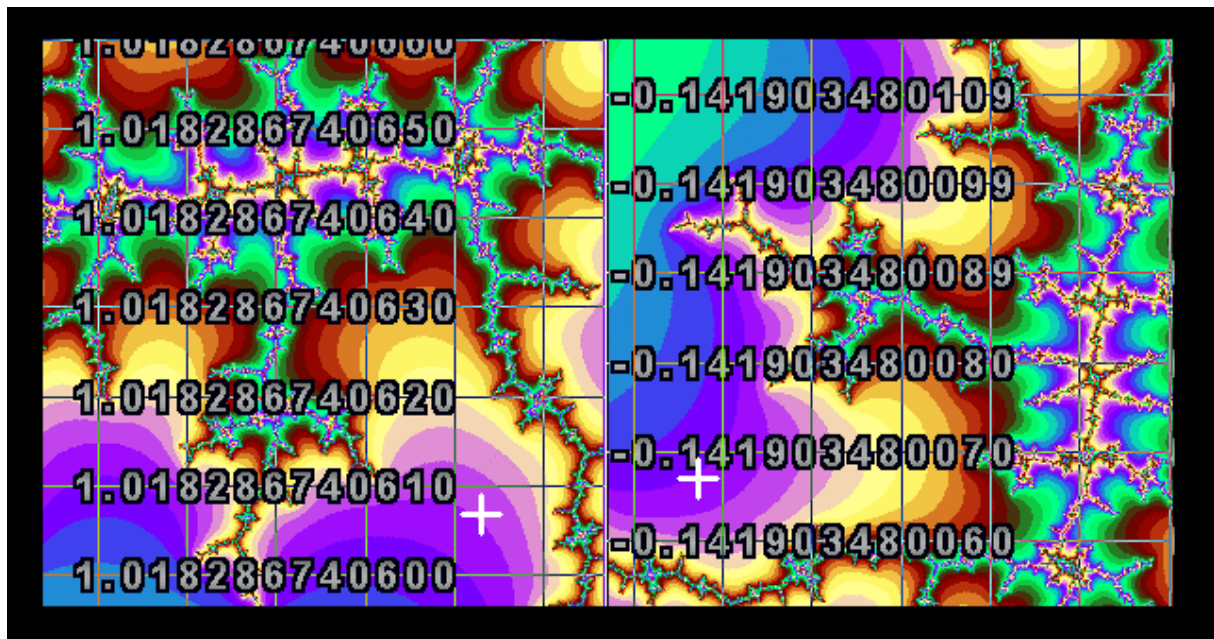
Wählen wir ein anderes C, bekommen wir auch ein im Muster verändertes Fraktal:



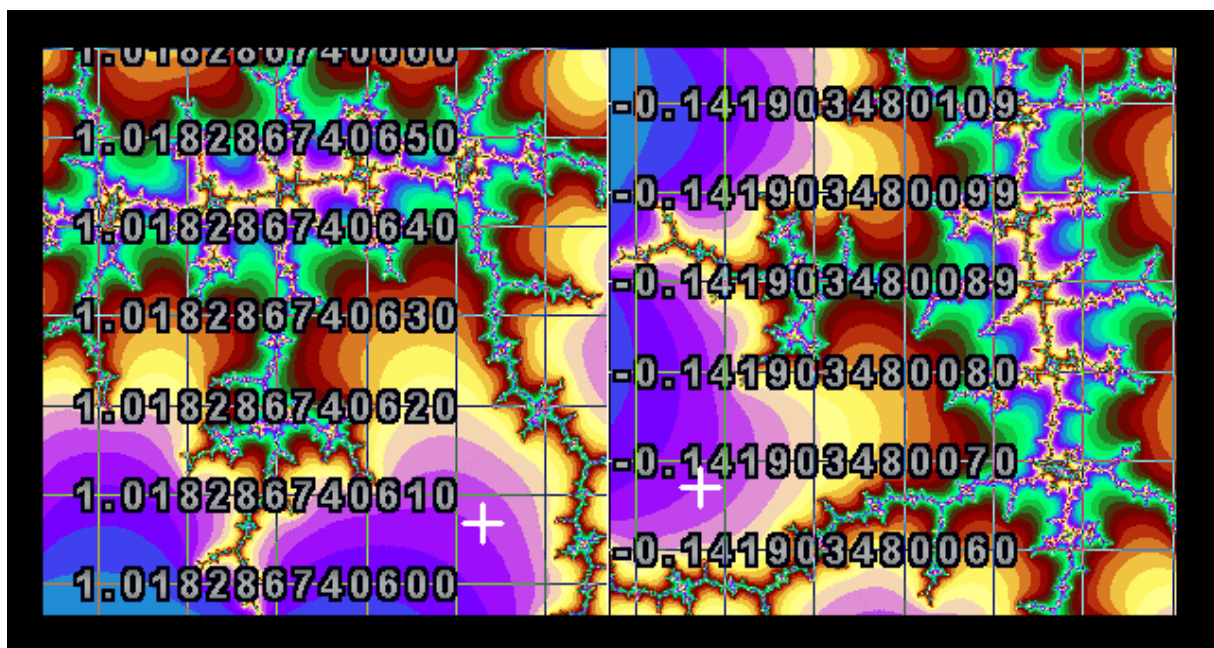
Wir hätten aber auch -vom linken gezoomten Bild ausgehend- eine Kopie nach M2 erlauben können und dann anschließend das Degree wieder in M2 ändern. Dann erhalten wir exakt den gleichen Bildmaßstab und die gleiche Zahleneinstellung. Es müssen nur noch die Häkchen und Zahlenpositionen bei **Einfügen** → **Gittergrößen...** korrigiert werden:

Für Movie 1 - Gittergrößen neu einstellen	
Gesamt-Bild-Höhe aktuell = 6.3196573210258796e-011	
Für Video/automatisch	dX = -1      Schrift
Gitterabstand dX:	<input type="text" value="9.999999999999994e-012"/> <input type="checkbox"/>
angezeigte Kommastellen:	<input type="text" value="12"/>
ZahlenShift in % (20..80):	<input type="text" value="50.000"/>
Gitterabstand dY:	<input type="text" value="9.999999999999994e-012"/> <input checked="" type="checkbox"/>
angezeigte Kommastellen:	<input type="text" value="12"/>
Zahlen-Shift in % (20..80):	<input type="text" value="20.000"/>
Zahlengröße (1..3):	<input type="text" value="2"/>
<input type="button" value="OK für alle KEY"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="OK für Movie 1+2"/>	
<input type="button" value="Berechnen / Standard"/> <input type="button" value="G Löschen"/>	

Für Movie 2 - Gittergrößen neu einstellen	
Gesamt-Bild-Höhe aktuell = 6.3196573210258796e-011	
Für Video/automatisch	dX = -1      Schrift
Gitterabstand dX:	<input type="text" value="9.999999999999994e-012"/> <input checked="" type="checkbox"/>
angezeigte Kommastellen:	<input type="text" value="12"/>
ZahlenShift in % (20..80):	<input type="text" value="80.000"/>
Gitterabstand dY:	<input type="text" value="9.999999999999994e-012"/> <input type="checkbox"/>
angezeigte Kommastellen:	<input type="text" value="12"/>
Zahlen-Shift in % (20..80):	<input type="text" value="50.000"/>
Zahlengröße (1..3):	<input type="text" value="2"/>
<input type="button" value="OK für alle KEY"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="OK für Movie 1+2"/>	
<input type="button" value="Berechnen / Standard"/> <input type="button" value="G Löschen"/>	

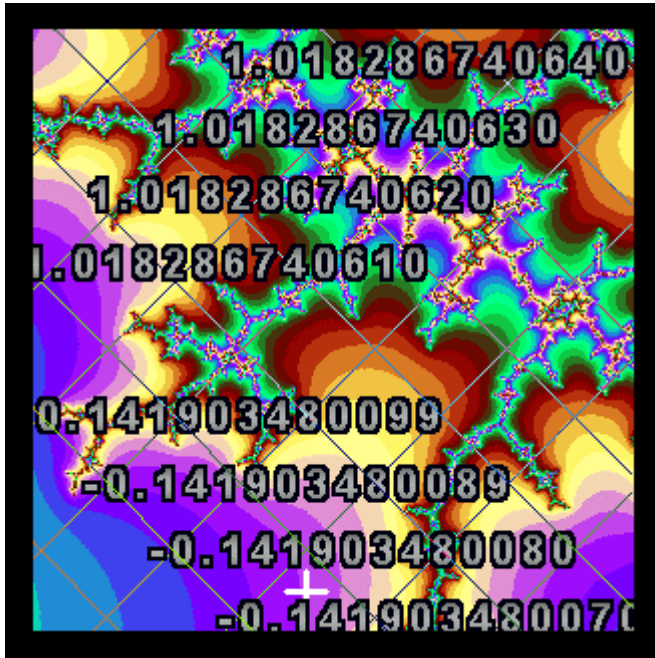


Wenn man jetzt die Probe macht und das linke Bild gedreht in das rechte Doppelbild packt (normales Doppelbild, beide mit JuliaSet=0, dann sieht man den Unterschied in der Anordnung.



Mit dieser Bild-Dreh-Methode kann man aber günstige Zahlendarstellungen für beide Achsen schon im kleinen Bild erreichen.





Anderrerseits wäre auch ein 45-Grad-Winkel geeignet.

**Für Movie 1 - Gittergrößen neu einstellen** [X]

Gesamt-Bild-Höhe aktuell = 6.3196573210258796e-011  
 Für Video/automatisch dx = -1 Schrift

Gitterabstand dx:    
 angezeigte Kommastellen:   
 ZahlenShift in % (20..80):

Gitterabstand dy:    
 angezeigte Kommastellen:   
 Zahlen-Shift in % (20..80):   
 Zahlengröße (1..3):

Natürlich lassen sich die Gitter auch wieder wegnehmen, durch Löschen des ,G in **LinesAndGrid** oder im Menü **Einfügen** → **Loeschenvon Linien, Text, Filter** ganz unten.

Hier das Julia-Doppelbild ungedreht, mit völlig gleichen Koordinaten, aber ohne Zahlen und Linien:

