Das

Fraktal-
Fraktal

Büro

1991

PREFACE

(1)

People want to express their ideas with pictures. With this in mind, scientists pursue the idea further, with mathematical formulas that can be expressed graphically. Astonishing is the similarity between graphically interpreted math and the events in nature. The graphics provide an aesthetic pleasure even when viewed by the layman. 'Fractals' is what is meant here - computer-generated pictures from the world of Chaos.

This chaos 'playground' will be ventured upon by a team from the 'bureau of fractals'. It must be emphasized, however, that no matter how 'scientific' this domain is, the undertaking will adhere, in all phases of its' concept, to what is tantamount to an art exhibit.

(2)

The Bureau of Fractals
Fractal offices are continously open during visitor hours. Fractal offices are places of interactive art, where visitors, with guidance from the staff, can offer their ideas (formulas) for the computer to compute the associated graphics. A fractal office comprises of three PCs. The first computer is for the cataloging and collecting of formulas offered by visitors.

The second computer is responsible for computing, displaying, as well as storing the momentarily generated graphics. The third computer is for the presentation, collection and storage of not only the completed works done previously by the second computer, but for the completed works from all other computers.

(3)

Fairly analogous to a fractal office is an event of nature called 'snow'! First, nature takes dust or any microscopic impurity, ('visitors' formulas), and sticks supercooled water on it, (computers program). The result is an ice crystal or snowflake, (graphics). And since no two snowflakes are alike, the results are unigue, aesthetic, and, if you will, a work of art. What could express an idea better than a work of art?

"The more information I get, the more luckier are the hits. The more information I have, the more lucky hits I produce."

Wieder erhalten wir eine Formel die folgendes Schema hat.

Gesammtteigmenge	=	$\text{Teilmenge}(1)_{(\text{Start})}$	$+ \text{Teilmenge}_{(\text{Zuwachs})}$
	=	$\text{Teigmenge}(2)_{(\text{Start+Zuwachs})}$	$+ \text{Teilmenge}_{(\text{Zuwachs aus neuer Teigmenge})}$
	=	$\text{Teigmenge}(3)_{(\text{Summe von 2})}$	$+ \text{Teilmenge}_{(\text{aus 3})}$
	=	$\text{und so weiter}_{(\text{bis die Anzahl der Schritte erreicht ist})}$	

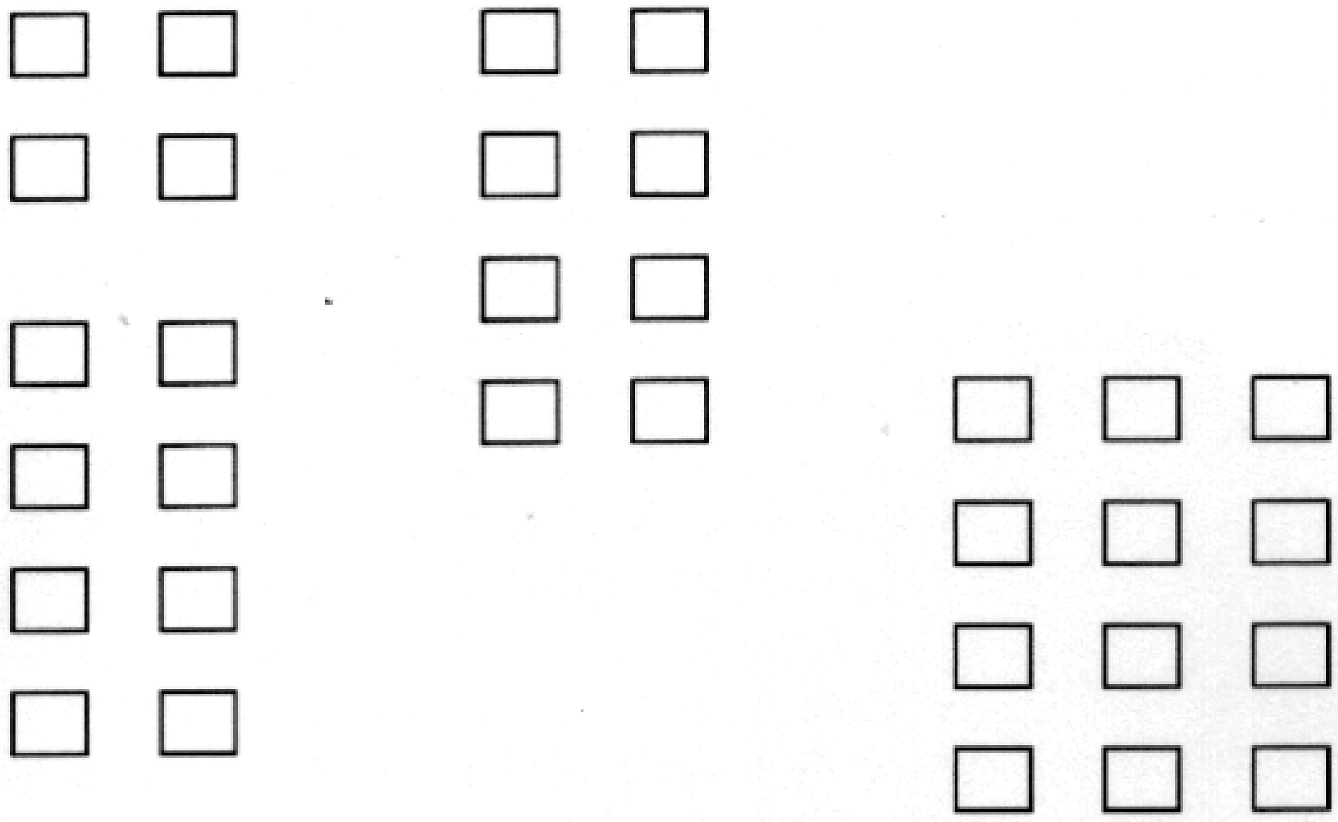
Es wir deutlich, daß nicht nur die abstrahierende Mathematik der Wissenschaftler gefragt ist, sondern auch die Erfahrungen der Mutter in Sachen Teig zum Tragen kommen muß.

An einem Ort wie dem Fraktal-Büro könnten beide ihre Erfahrungen austauschen, und die Formeln aufeinander abstimmen.

Bevor wir uns noch weiter in das Reich der Mathematik und an die Herleitung der Keimformel begeben noch einige Erläuterungen zu den auf dem Computerbildschirm abzubildenden graphischen Ergebnissen der Formeln.

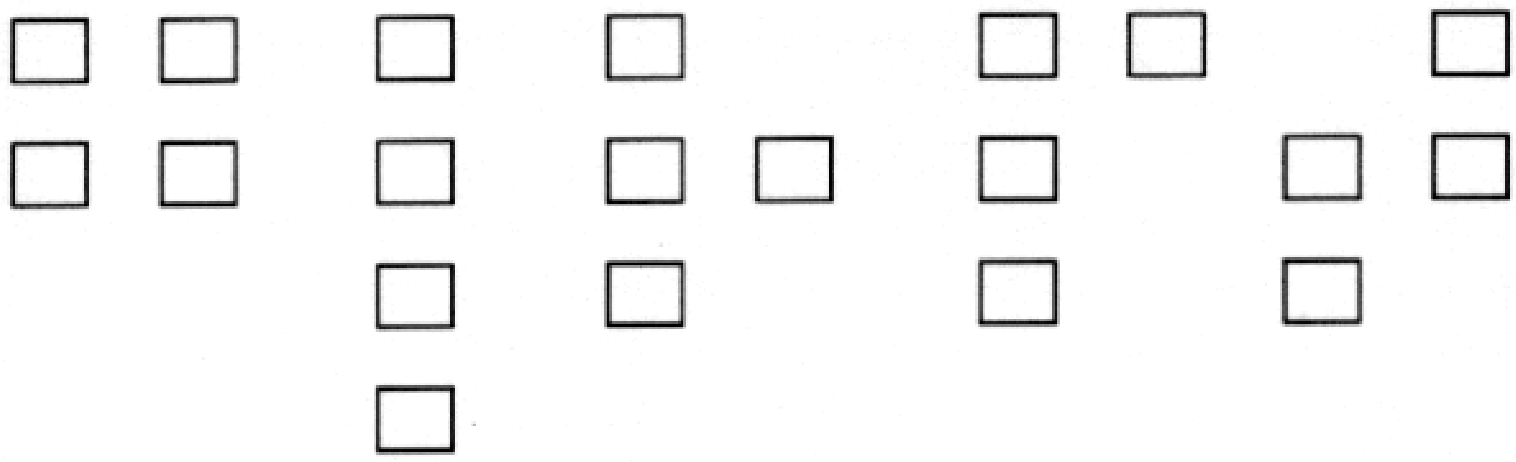
Um einen Bildpunkt im x-, y- Koordinatensystem darzstellen, bedienen wir uns der Berechnung über die komplexen Zahlen. Die Punktkoordinaten werden aufgeteilt in einen Realteil (x-Achse) und einen Imaginärteil (y-Achse). Der Computer berechnet beide Teile gesondert und gibt den Wert als Bildpunkt auf dem Monitor aus. Programmtechnisch wird die Unter- und Obergrenze (in unserem Beispiel der Schüsselrand) der beiden Achsen ebenso festgelegt wie die Rechentiefe (die Anzahl der Teilmengen, die nötig sind um den Teig bis zum Schüsselrand wachsen zu lassen).

Um dies noch einmal zu verdeutlichen folgende schematische Vorüberlegung:



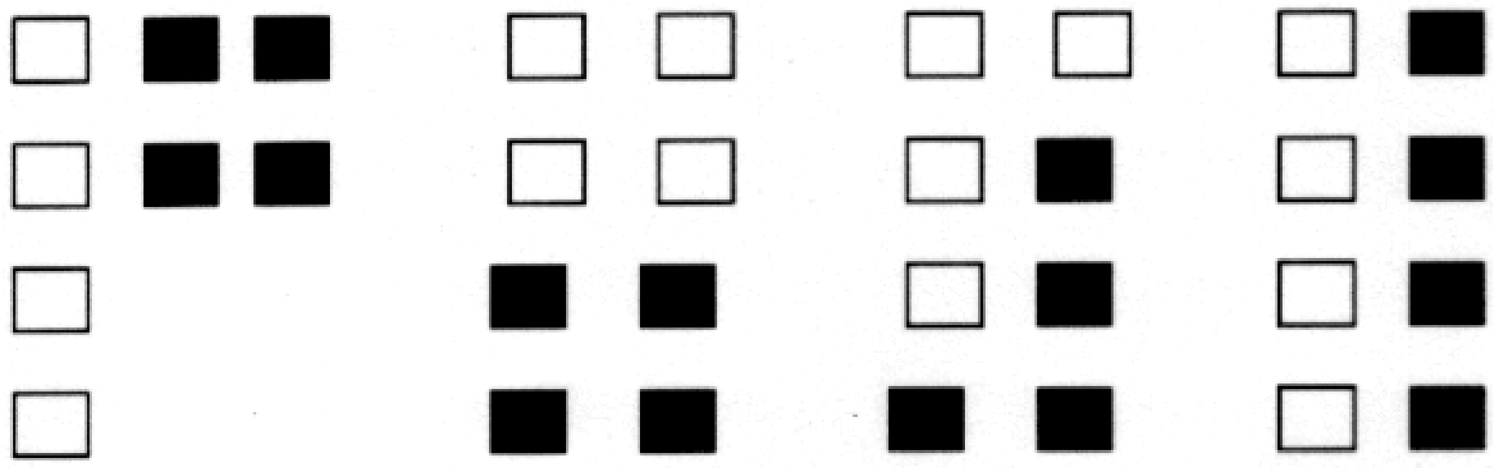
A-4 TEILE B-8 TEILCHEN C-12 TEIL

FORM-MÖGLICHKEITEN der A-4 TEILE



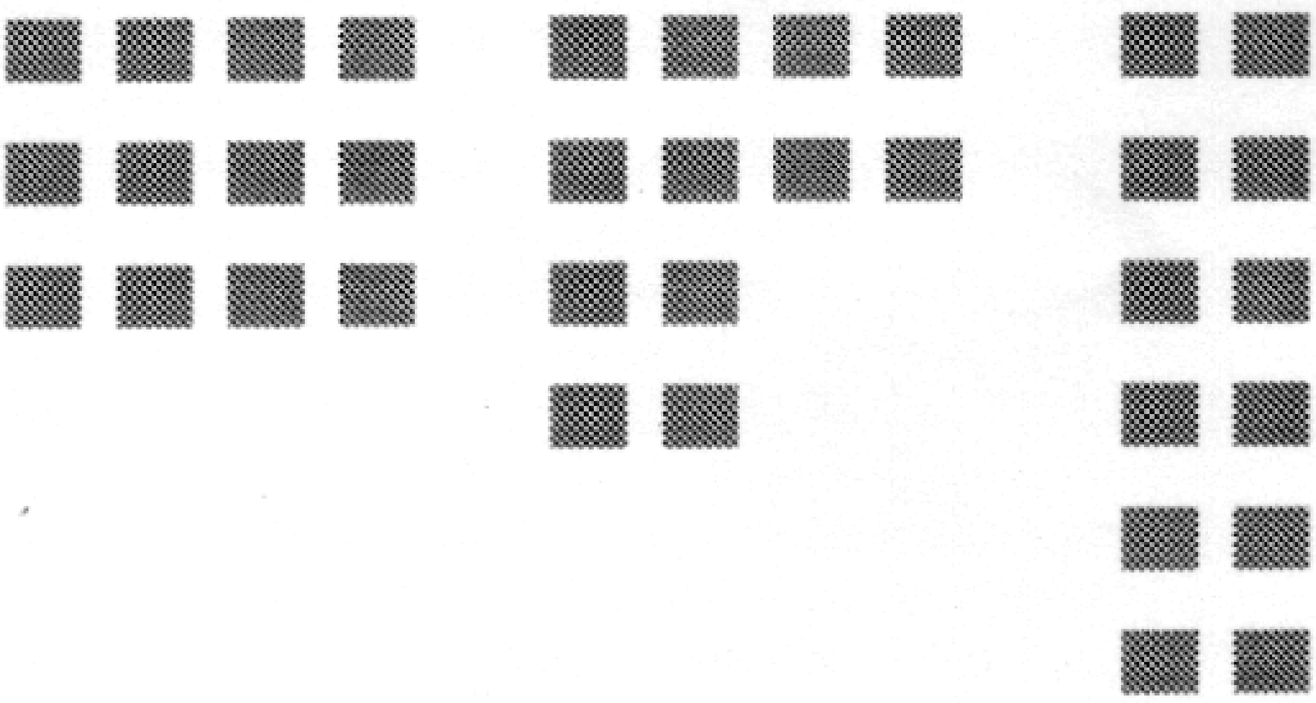
a) b) c) d) e)

FORM-KOMBINATIONEN zu B-8 TEILCHEN



a+b a+a d+d b+b

FORM-KOMBINATIONEN zum C-12 TEIL

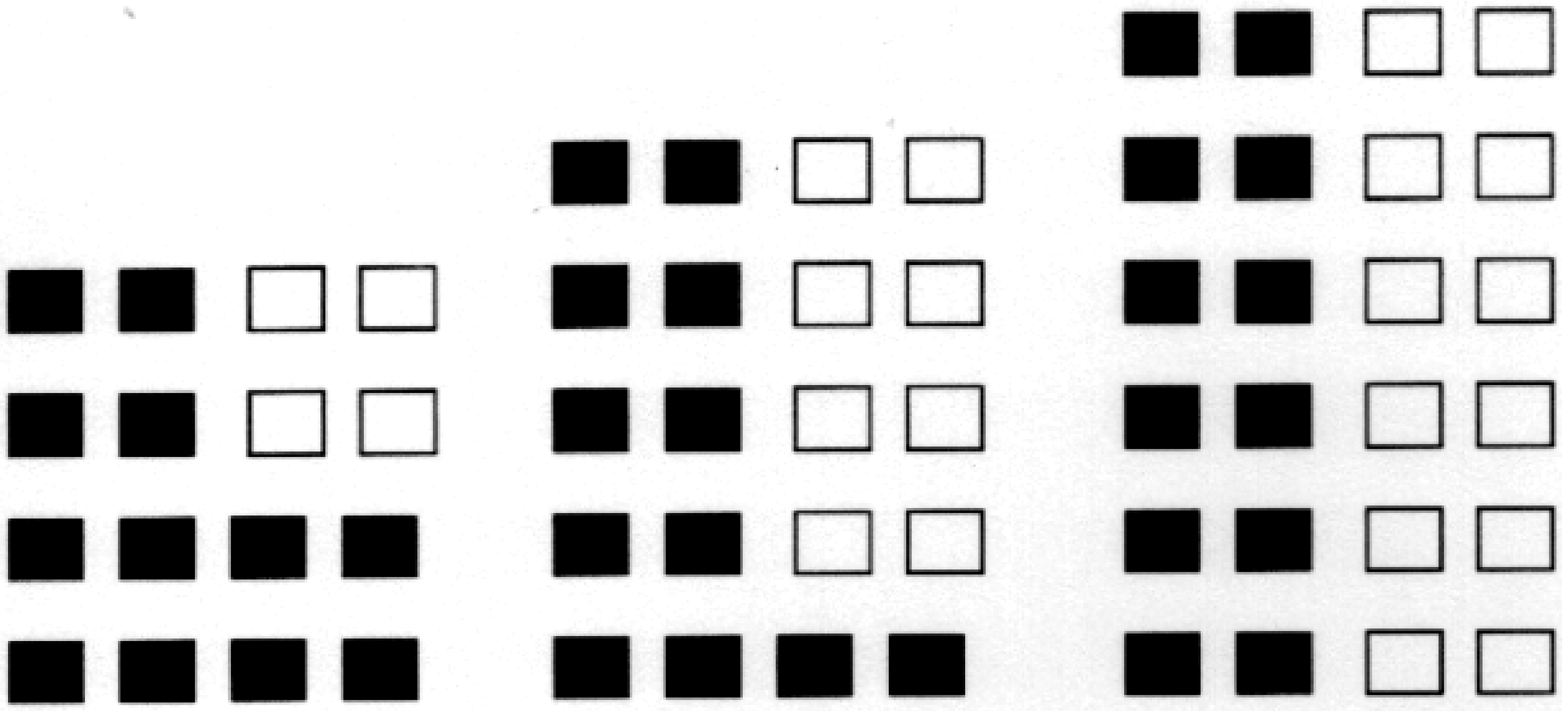


a+a+a (2 u. 3)
a+a+b (1)
a+b+b (2 u. 3)
b+b+b (1)
b+d+d (1, 2, 3)
a+d+d (1 u. 2)
e+d+d (1)

1) 2) 3)

ABLEITUNG

Stellen wir uns einmal vor, unsere Hefe (wir nennen sie hier einfach C-12) bindet immer mehr Zuckerteilchen (A-4) an sich und strebt nach einer kompakten Teig-Form, dann erhalten wir folgendes Bild:



Wir sehen, daß die horizontale Ausdehnung gleichbreit bleibt und nur die vertikale Höhe bei jedem Schritt zunimmt. Als Flächenformel ausgedrückt hieße dies in unserem Falle:

$4 * (4 + 0)$ $4 * (4 + 1)$ $4 * (4 + 2)$ usw. oder allgemein:

$x * (y + \text{Vergrößerungsfaktor})$ wobei $y = x$.

Wenn wir unsere Hefe-Menge als gleichgroßbleibende Fläche im mathematischen Sinne definieren und in einer Formel zum Ausdruck bringen wollen, erhalten wir für alle Schritte:

$$x * (x + V) - \frac{(1 + V)}{(4 + V)} * (x * (x + V))$$

Damit wir unsere Ergebnisse als Bildpunkte auf unserem Computerbildschirm im x-, y-Koordinatensystem darstellen können, bedienen wir uns der komplexen Zahlen. Das heißt, wir schließen nicht aus, daß die Flächenzahl x * x einen negativen Wert (wie z.B. -1) ergibt. Hierzu zerlegen wir jeden Wert in einen Realteil (xr), den wir auf der Realachse (x in horizontaler Richtung) und einen Imaginärteil (y#i), den wir auf der Imaginärachse (y in vertikaler Richtung) abbilden. Unsere Formel sieht dann wie folgt aus:

$x = xr + y * \#i$

$$(xr + y * \#i) * (xr + y * \#i + V) - \frac{(1+V)}{(4+V)} * (xr + y * \#i) * (xr + y * \#i + V)$$

Wenn wir diese Formel vereinfachen, unter der Berücksichtigung, daß wir reale und imaginäre Zahlen getrennt von einander behandeln, erhalten wir die Formel:

$$\frac{3 * (xr * xr + xr * V +- y * y)}{(4 + V)} + \frac{3 * y\#i\ (2xr + V)}{(4 + V)}$$

REALTEIL IMAGINÄRTEIL

$$X = \frac{3 * x^2 + 3 * y^2}{(4 + V)} + \frac{3 * V * P}{(4 + V)} \qquad Y = \frac{6 * x * y}{(4 + V)} + \frac{3 * V * Q}{(4 + V)}$$

P und Q sind die Bildschirmkoordinaten- und Distanzenteiler, die abhängig sind von der Auflösung des Computersystems und der Zahl der Bildpunkte im jeweiligen Bildschirmmodus, sowie der Anzahl der Rechenschritte. Diese Formelpaar nennen wir die "KEIM-MENGE", denn ihr Abbild als Computergrafik hat sehr große Ähnlichkeit mit einem Samenkorn. (siehe Abb.1 und Abb.2) Da nur geringfügige Variationen der Formeln ein Bild ergeben, daß sehr stark an eine Zellteilung erinnert (sogar den Zellkern kann man erkennen - siehe Abb.3), soll dieser Formelkomplex die Ausgangsberechnungsgrundlage im Fraktal-Büro sein


© MANFRED SEIFERT 1987