A circular, grayscale micrograph showing a cross-section of a plant stem. The image displays a central pith region with a distinct cellular structure, surrounded by vascular bundles. The vascular bundles are arranged in a ring, and each bundle shows a clear organization of xylem and phloem. The outer cortex is also visible, showing a more fibrous and less cellular structure. The overall appearance is that of a well-developed stem with clear tissue differentiation.

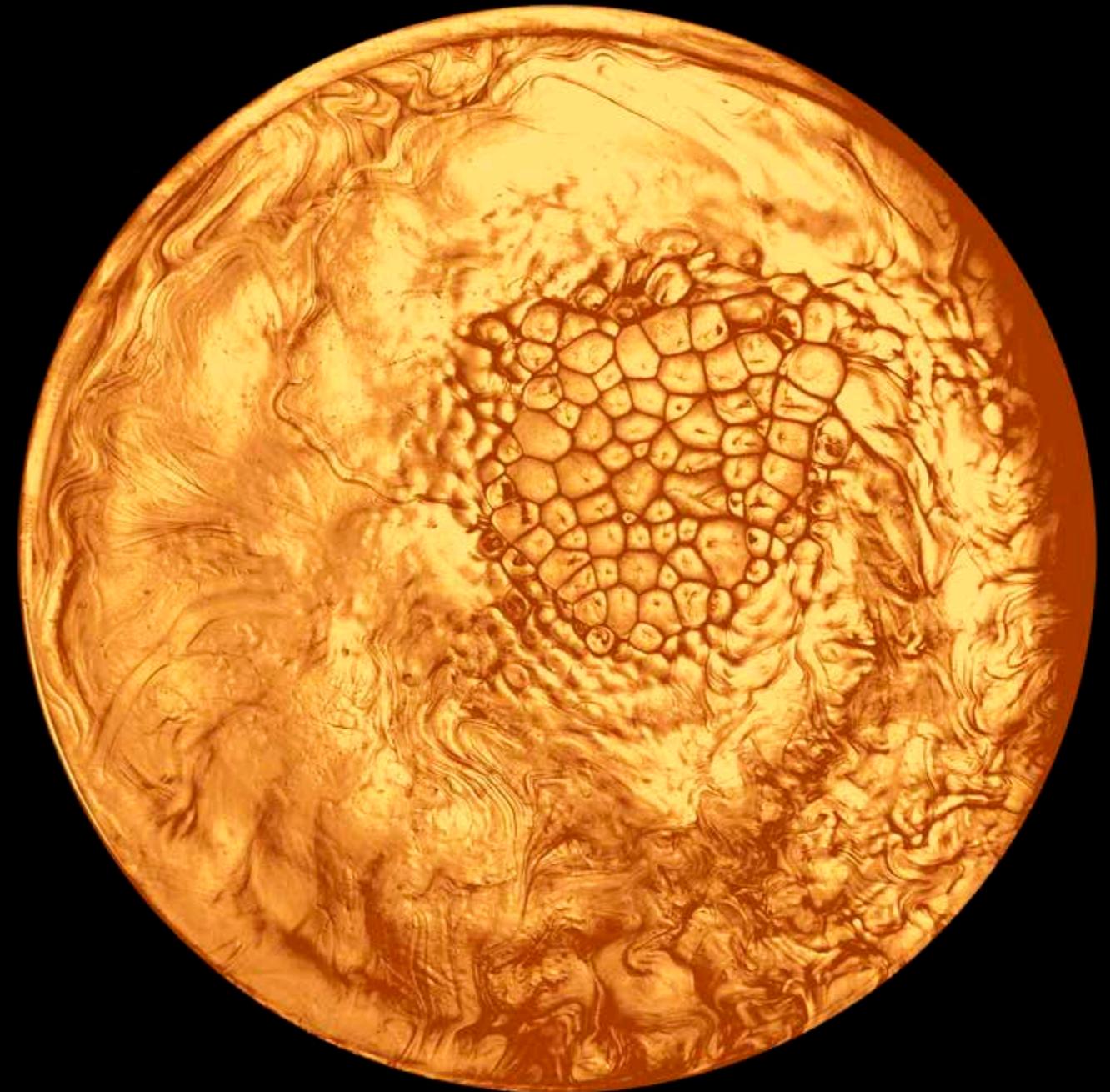
**Ingo Güttler**

Selbstorganisation

**Ingo Güttler**

# Selbstorganisation

Ausstellung: 31.10.2020 bis in eine Zeit nach dem »Shutdown«  
Galerie Tschart · Tschaikowskistr. 21 · 04105 Leipzig  
Mobil: 0171 1429738 · [tschart@späte-gmbh.de](mailto:tschart@späte-gmbh.de)  
Ingo Güttler · [ingoguettler.de](http://ingoguettler.de)





*Chaotische Strömungen*

Chaos und Ordnung sind Erscheinungsformen ein und derselben Organisationsform dynamischer Prozesse, deren Kennzeichen die Rückkopplung von Wirkungen auf ihre Ursachen ist. Diese Eigenschaften haben Ausgleichsvorgänge in Ungleichgewichten – das Ungleichgewicht verursacht den Ausgleich und dieser verändert das Ungleichgewicht.

Selbstorganisation ist das spontane Auftreten neuer Verhaltensweisen in offenen Systemen fern vom Gleichgewicht, die durch innere Rückkopplungsschleifen charakterisiert sind.



*Beginnende Selbstorganisation durch Konvektionszellen*

Sie können mathematisch durch nichtlineare Gleichungen beschrieben werden.

Ein berühmtes Beispiel für die spontane Entstehung von Mustern oder Strukturen in der unbelebten Natur bietet eine unter bestimmten Bedingungen erhitzte Flüssigkeit.

Dieser Versuch ist in den Fotos dargestellt. Zu Anfang wird die Flüssigkeit völlig homogen erhitzt. Trotzdem findet sie ganz von allein – eben durch Selbstorganisation – ihre spezielle Struktur.



*Fortschreitende Selbstorganisation*

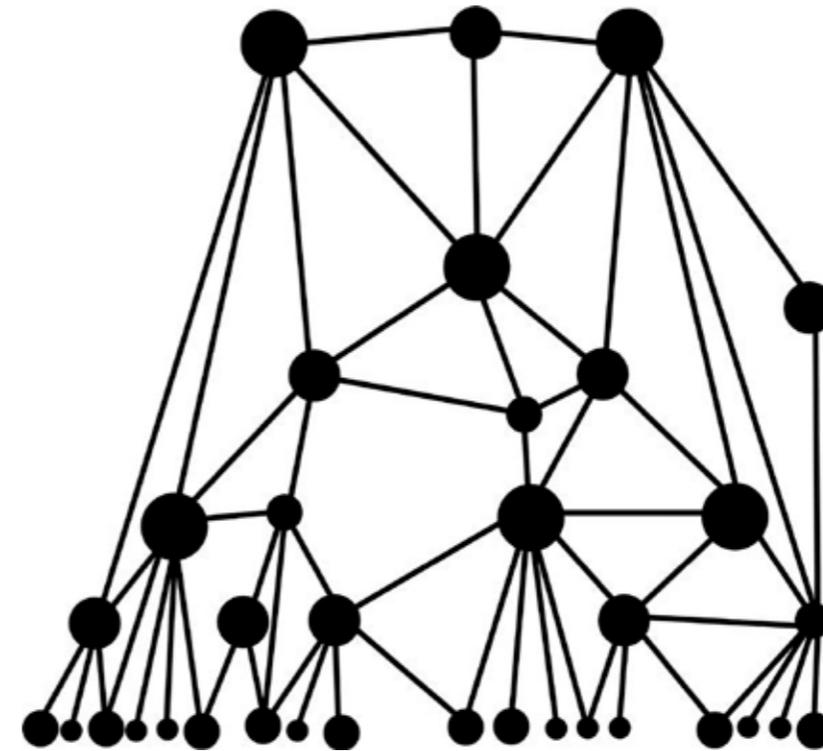
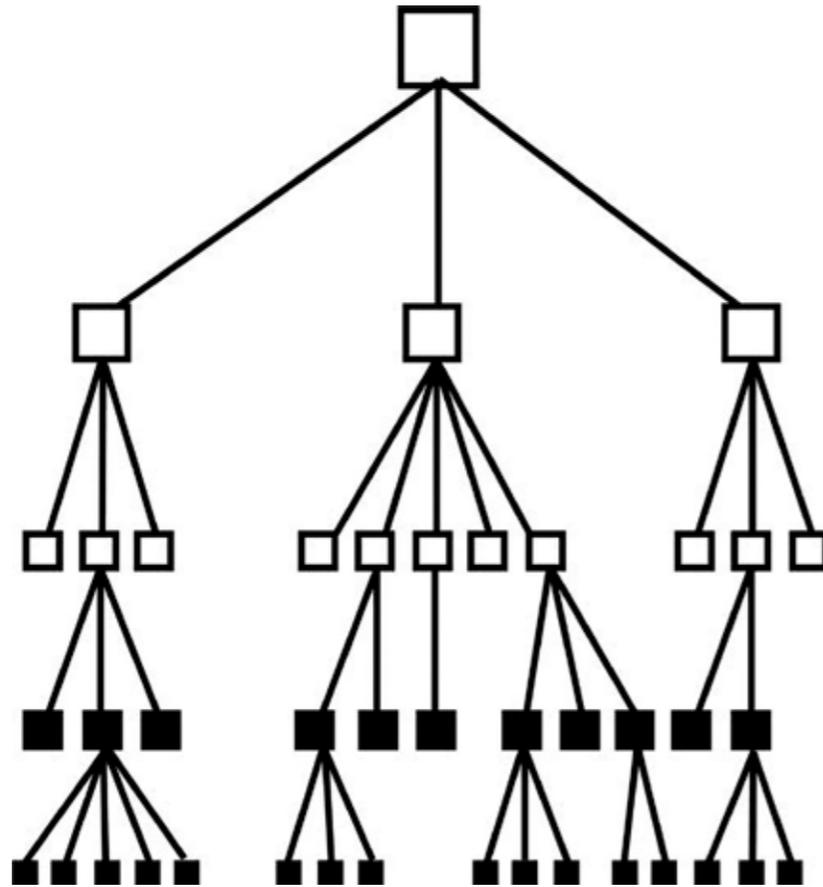
Die Selbstverstärkung kleinster Abweichungen ist der Mechanismus, der zur Entstehung einer Strömung in Konvektionszellen führt: Der Temperaturunterschied in der Schicht löst die Strömung aus. Ihre Form dagegen wird von den Bewegungsgesetzen (wie die Erhaltung von Masse, Impuls und Energie) bestimmt. Wegen deren Nichtlinearität sind immer mehrere Muster möglich. Ein bestimmtes Bewegungsgesetz hat keine eindeutige Lösung. Vielfalt ist daher die Regel. Dass die schnellen wachsenden Zellen nicht über alle Grenzen hinaus wachsen, liegt wiederum an der nichtlinearen Vernetzung der Dynamik. Dadurch sind alle Zellen miteinander gekoppelt.



*Das System wird vollständig von Konvektionszellen gebildet, die sich in Form und Größe an die thermischen Bedingungen im System anpassen.*

Im Versuch wird die Flüssigkeit zusätzlich thermisch gestresst. Aber sie findet immer wieder zu ihrer hochgeordneten Struktur. Ursache und Wirkung bleiben zirkulär gekoppelt.

Das ist die Bedingung die bereits Kant als Voraussetzung für Selbstorganisationsprozesse gefordert hat. Kants Konstruktion sieht im Unterschied zu einem göttlichen Schöpfungsakt eine permanente Entstehung von Ordnung durch einen Selbstorganisationsprozess am Rande eines unendlichen Chaos vor. Nichtlineare Dynamik, und insbesondere auch die Chaotische, ist ein fester Bestandteil unserer Natur und in unserem Leben. Oder mit Heisenbergs Worten: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.



**Hierarchisches Management**

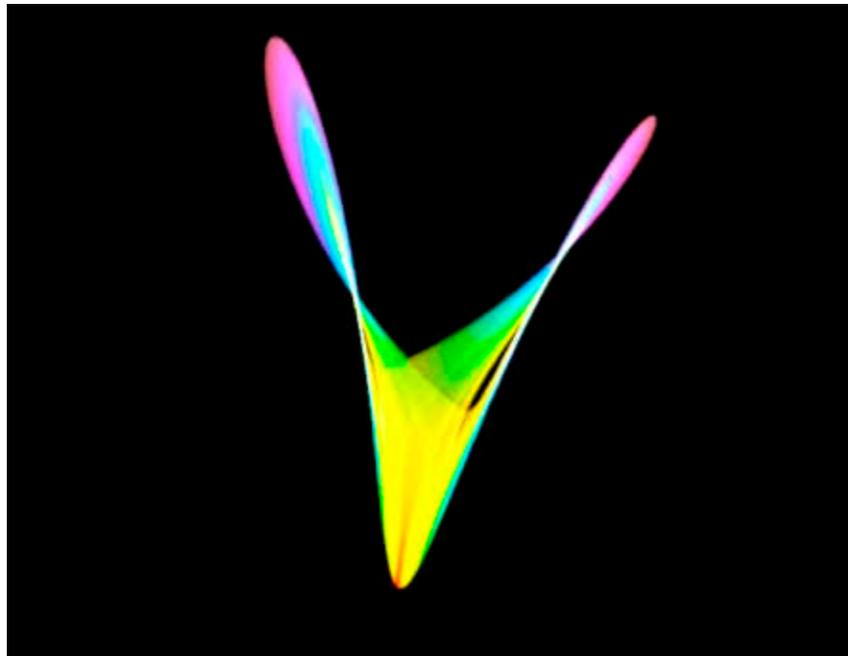
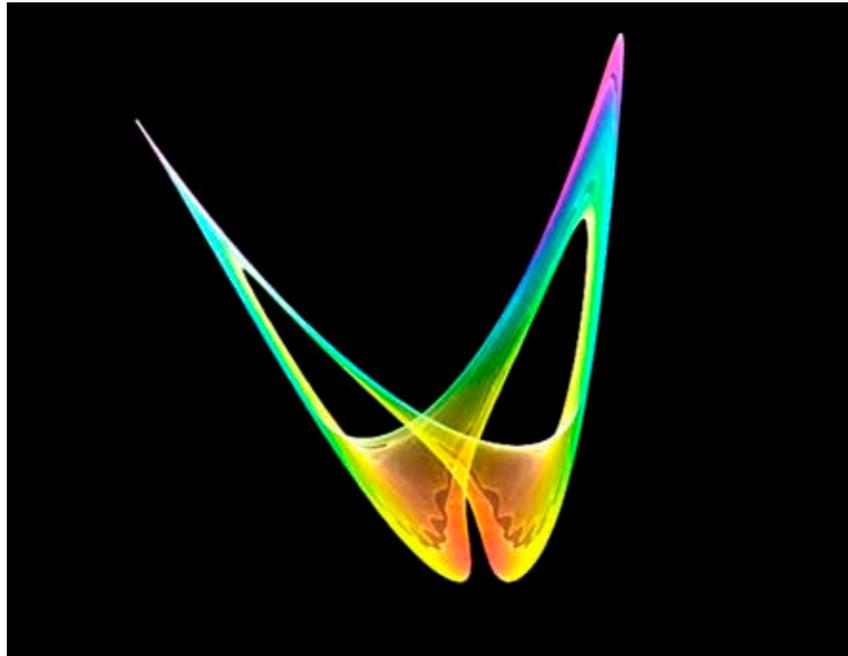
*Die Funktion der Teilelemente leitet sich überwiegend aus den Zielsetzungen der übergeordneten Hierarchieebenen ab.*

**Im Bereich sozialer Prozesse** läuft die Rückkopplung von Ursache und Wirkung über den (sozialen) Umgang mit Unsicherheit, denn das Soziale entsteht gerade im Umgang mit Unsicherheit: Soziales Handeln baut auf der Prämisse auf, dass ein Ego glaubt zu wissen, was das andere Ego von ihm erwartet und umgekehrt. Aber beide können sich ihrer Erwartungen nicht sicher sein. Für eine erfolgreiche Interaktion müssen sie diese Unsicherheiten reduzieren. Unsicherheiten lassen sich aber nie in Sicherheiten überführen. Soziales Handeln kann deshalb nur versuchen, Unsicherheiten zu reduzieren und sozial akzeptabel zu machen. Auch hier verändern die Wirkungen (Handeln) ihre Ursachen (Unsicherheit).

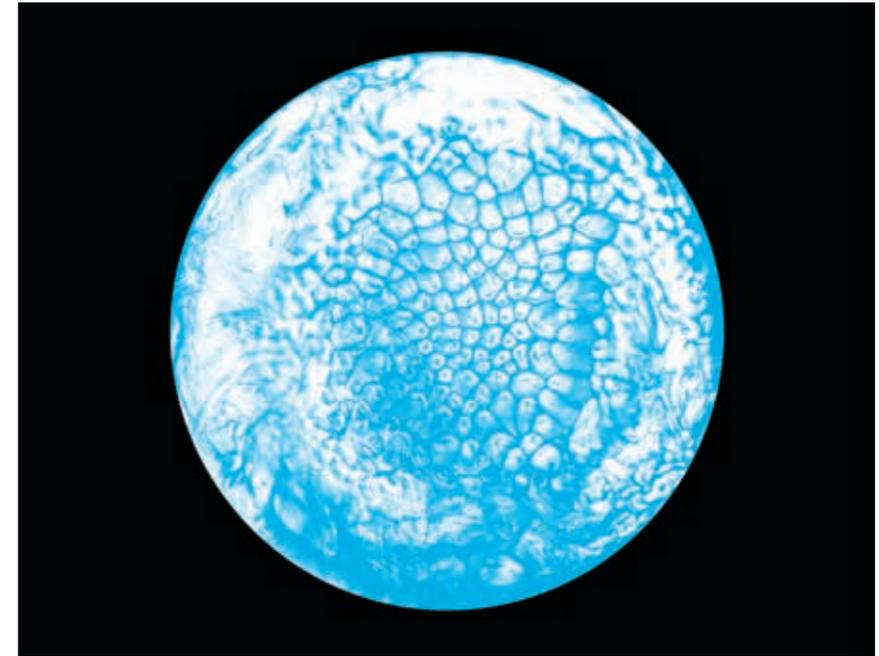
Diese Organisationsform der zyklischen Schließung von Ursache und Wirkung ist strukturbildend. (Netzwerk-Management) Jeder handelt in Erwartung der Handlungen anderer. Aus sozialen Handlungen werden soziale Prozesse, wenn sich erfolgreiche Erwartungen stabilisieren und Erwartungsmuster bilden. Solche dynamischen Strukturen verändern sich lokal ständig, sind aber global zeitunabhängig. Sie sind »fehlertolerant«. Dynamische Strukturen »überleben« in einer variablen Umwelt.

**Netzwerk-Management und Selbstorganisation.**

*Die Funktion der (weitgehend unabhängigen) Organisations-Zusammenschlüsse ergibt sich aus ihren (untereinander abgestimmten) Geschäftsstrategien. Jede ist ein wichtiger Mittelpunkt.*



*Lorenz-Attraktor »Schmetterlingseffekt«, Computersimulation:  
Ingo Güttler*



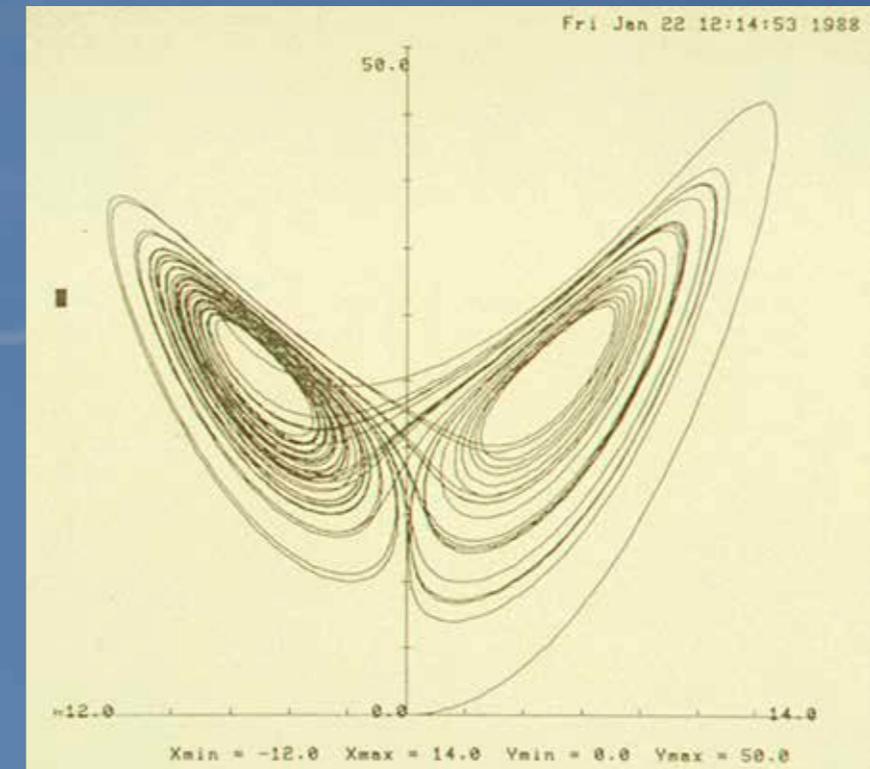
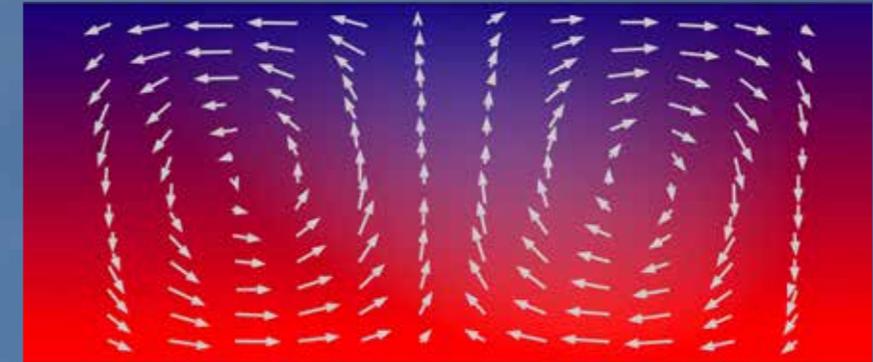
*DSF-1714*

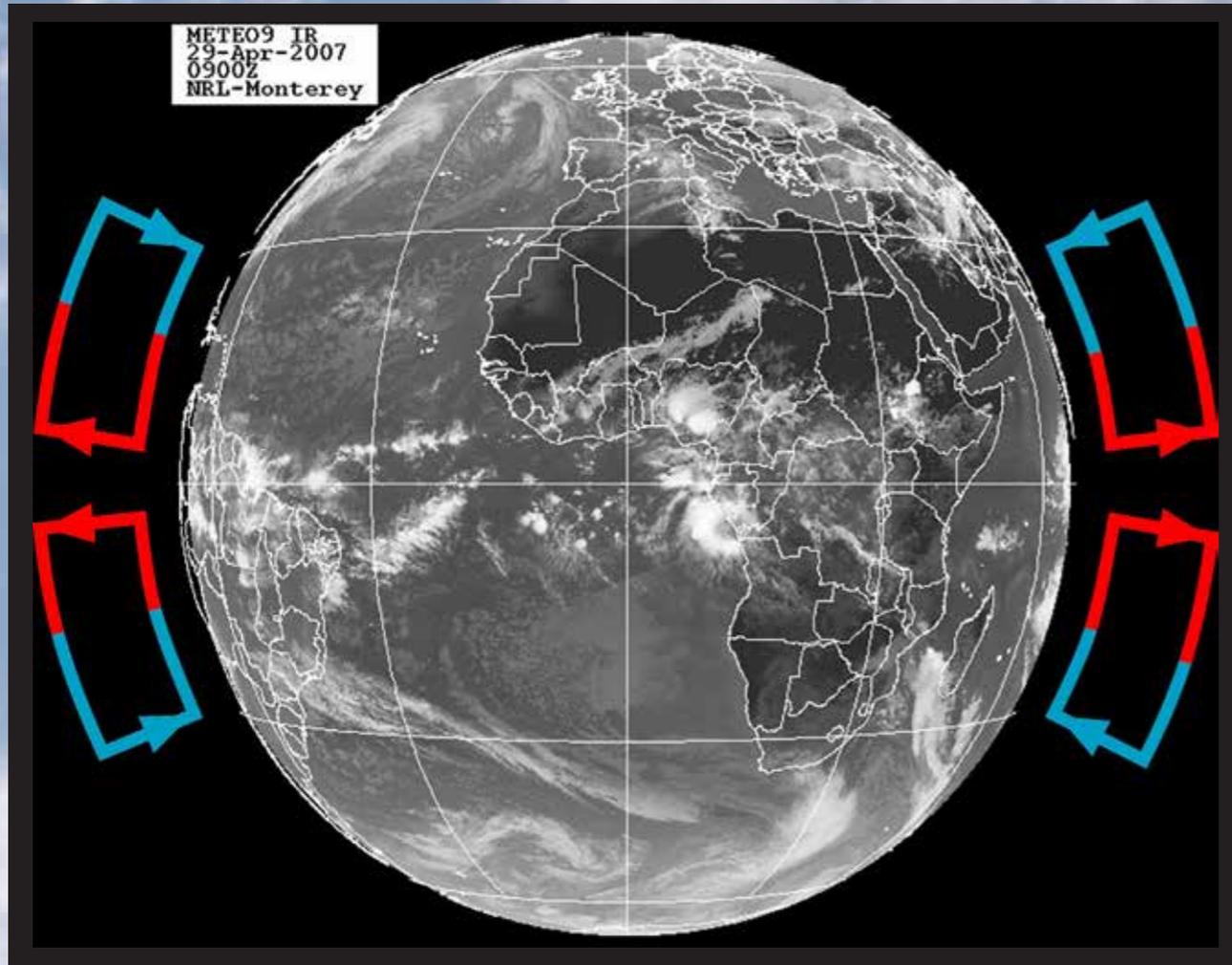
Unter dem Begriff »**Schmetterlingseffekt**« wurde der Lorenz-Attraktor für die Meteorologie und auch für die Chaoswissenschaft zu einer unnachahmlich einleuchtenden Chiffre, die half ihre Grundaussage auf der ganzen Welt zu verbreiten, aber auch falsch zu verstehen. Er bedeutet nicht, dass dynamische Systeme völlig unvorhersagbar sind. Der Schmetterling sollte nur illustrieren, dass kleinste Änderungen bei den Anfangsbedingungen durch positive oder negative Rückkopplung völlig verschiedene Ergebnisse liefern können.

### Abstrakt, schön und bedeutsam

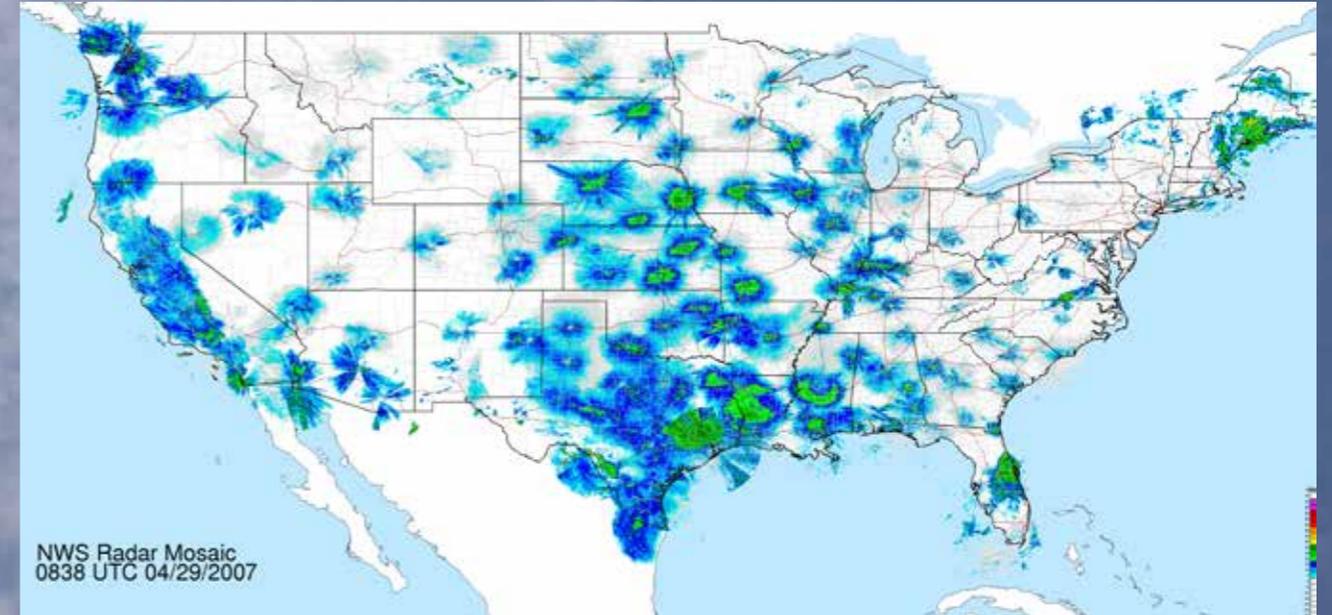
Der Lorenz-Attraktor verbildlicht, dass die Vorausberechnungen eines sehr einfachen Wettermodells je nach Anfangsbedingungen extrem verschieden sein können. Die unterschiedlichen Ergebnisse sind verbildlicht durch verstreute, einzelne Punkte auf der Kurve. Trotz des chaotischen Verhaltens bilden alle Ergebnis-Punkte gemeinsam doch eine durchgezogene Kurve, die sich selbst nie schneidet. © I. Horenko, FU Berlin

In jeder Grenze zwischen zwei Konvektionszellen im Bild rechts oben sitzt ein kleiner »Schmetterling«. Der Schmetterling entscheidet, welche Form die Zellen annehmen.

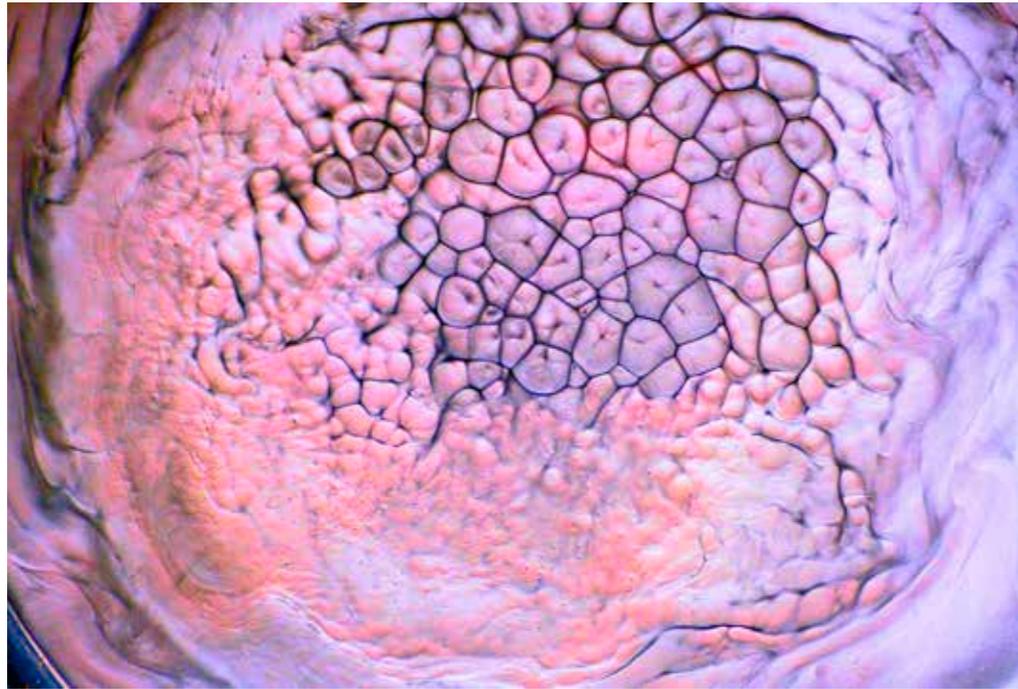




*Vereinfachte Darstellung der Ausbildung von globalen Konvektionszellen in der Atmosphäre*

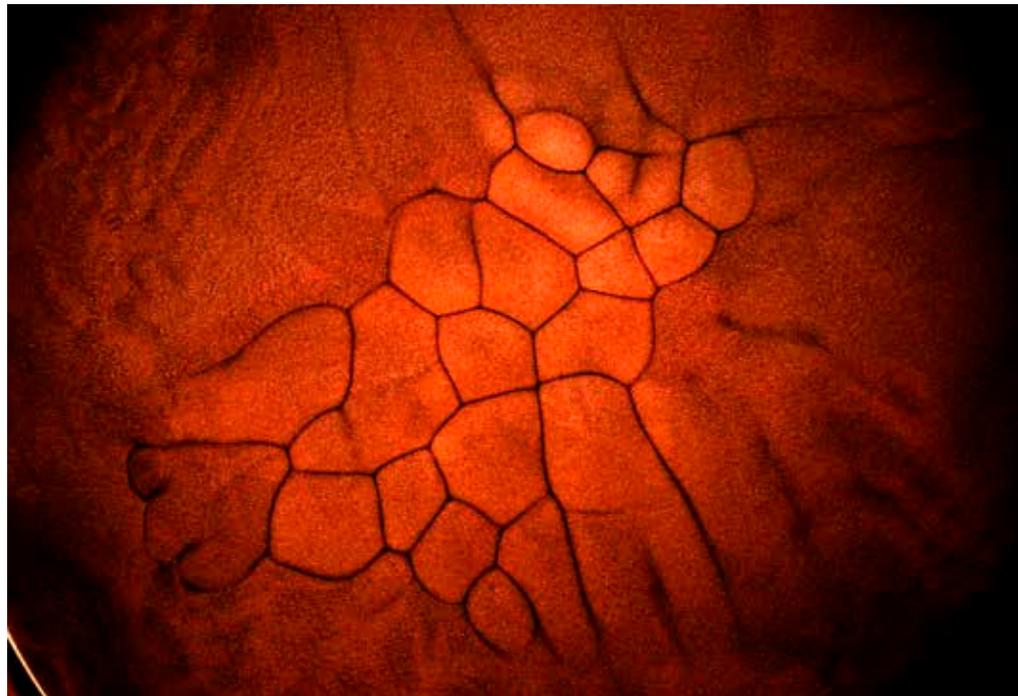


*Die Konvektionszellen in der Atmosphäre auf dem Satellitenbild von Nordamerika gleichen den Konvektionszellen auf den Fotos hier in der Dokumentation.*



*DSF-1941*

*CRW-4178*



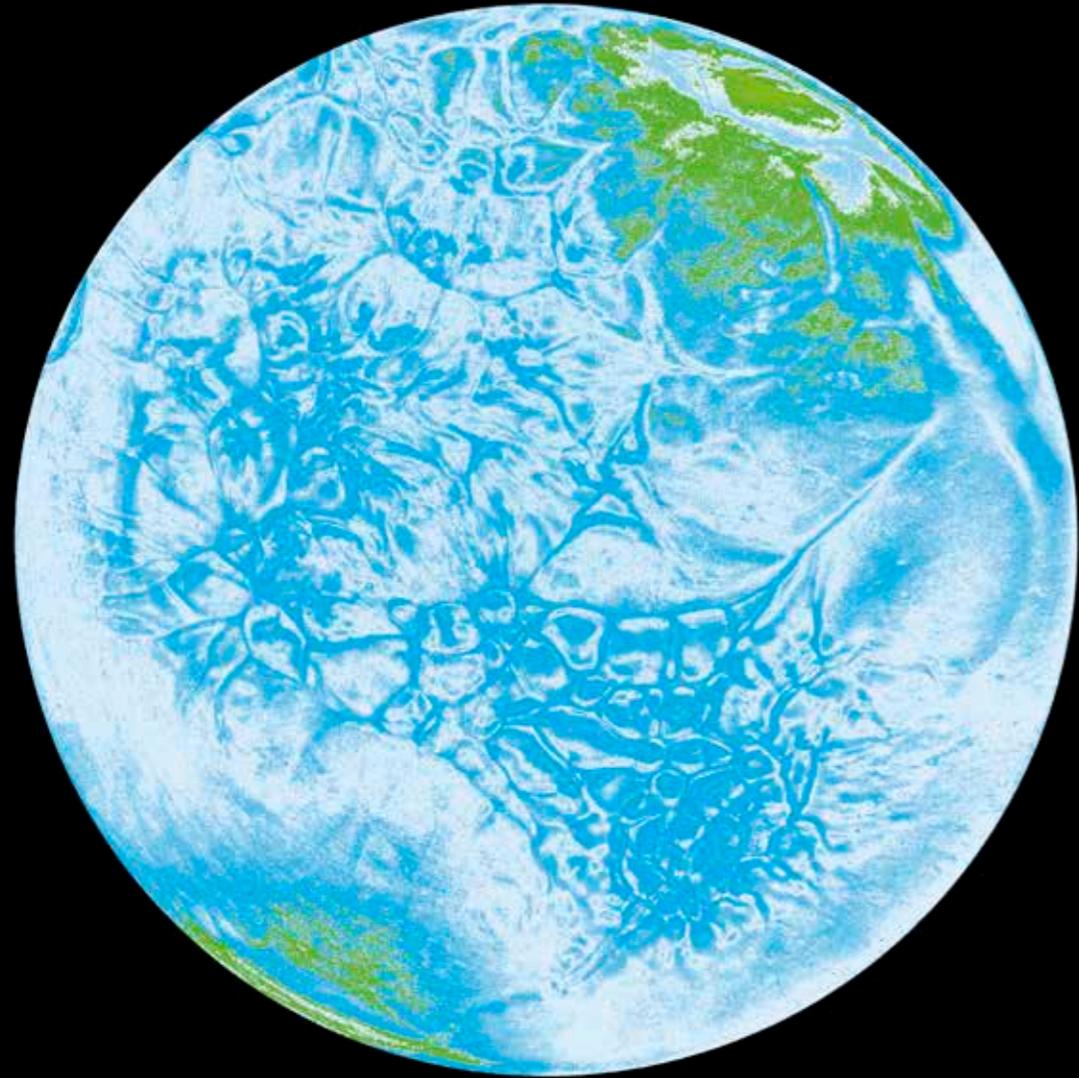
*CRW-4190*

Neurologen weisen darauf hin, dass jede Vorstellung von dem, was wir für die objektive Realität halten, selbst erzeugen. Werden die Strukturen in den Fotos entsprechend den Grauwerten farbig hinterlegt, assoziieren wir sofort andere bekannte Strukturen in der Natur. Das ist teilweise ja richtig, denn das globale Wetter, die Konvektionsströmungen in der Atmosphäre, sind diesen Strukturen ähnlich. Deshalb können wir auch die Atmosphäre auf anderen Planeten gut beschreiben. Für das Wachstum von Körperzellen trifft das allerdings nicht zu. Unsere Vorstellungskraft ist begrenzt.

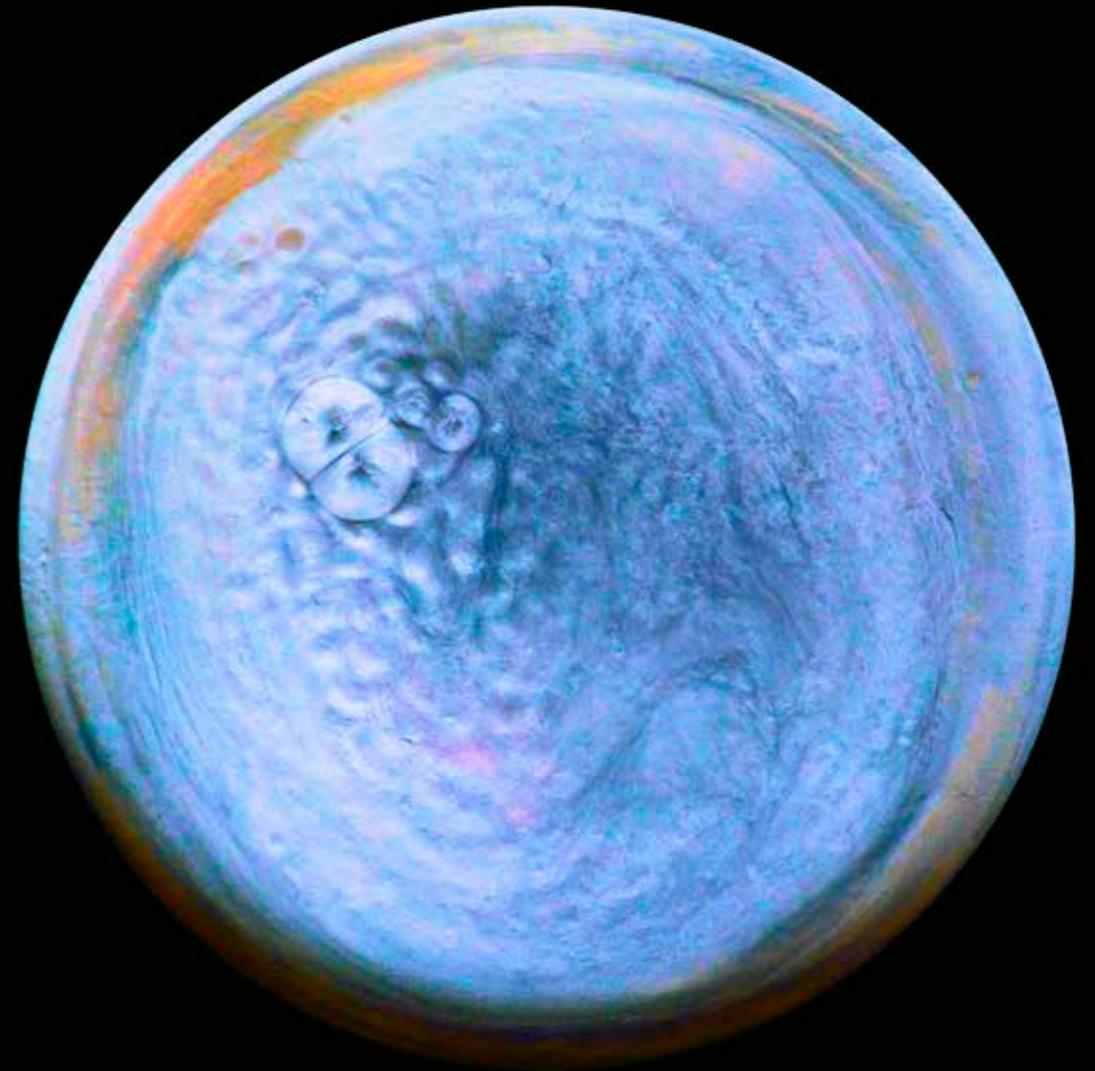
Die Fotoserie beschreibt den Übergang von chaotischen Strömungen zu einer geordneten Struktur durch Selbstorganisation.

*Genese*





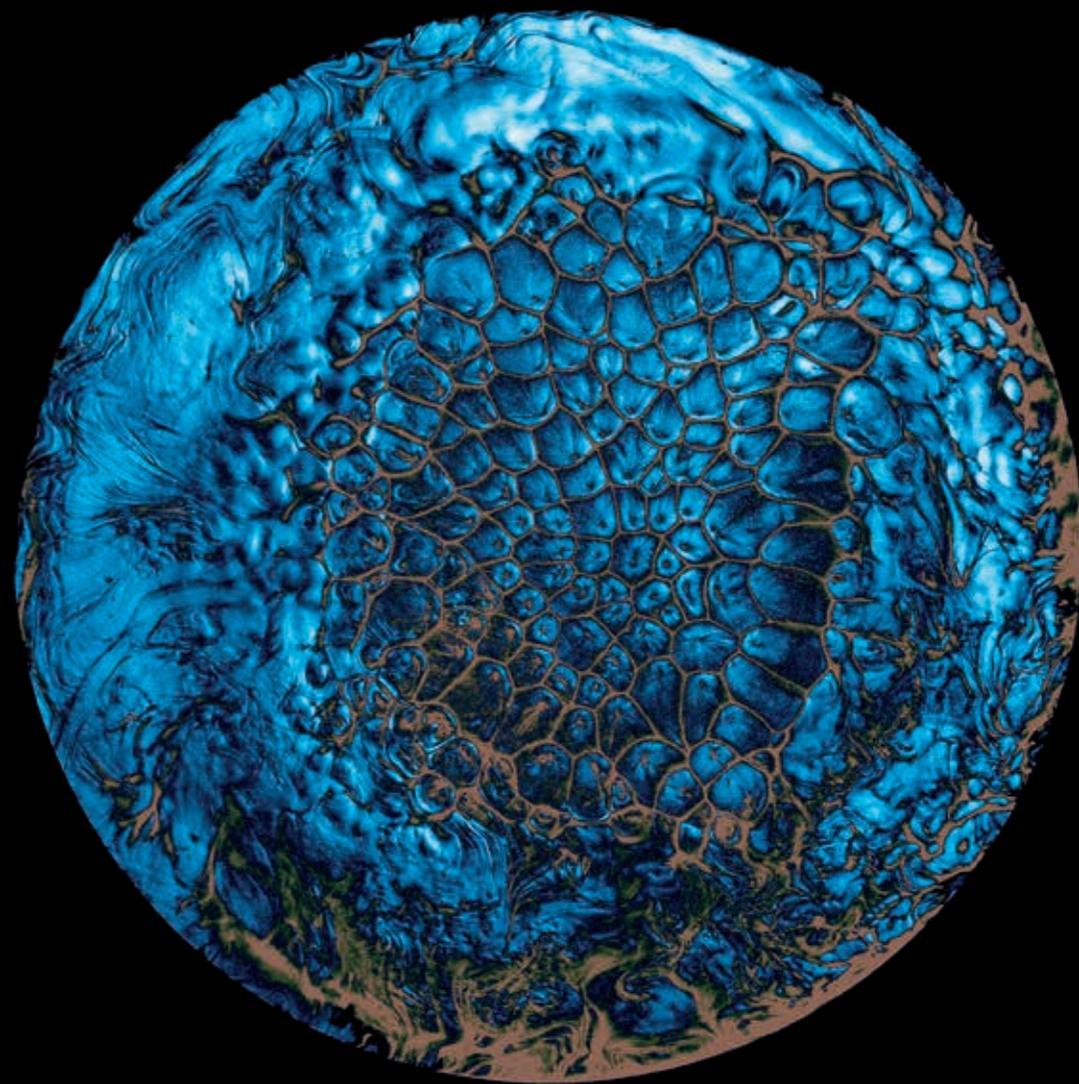
*DSF-1597*



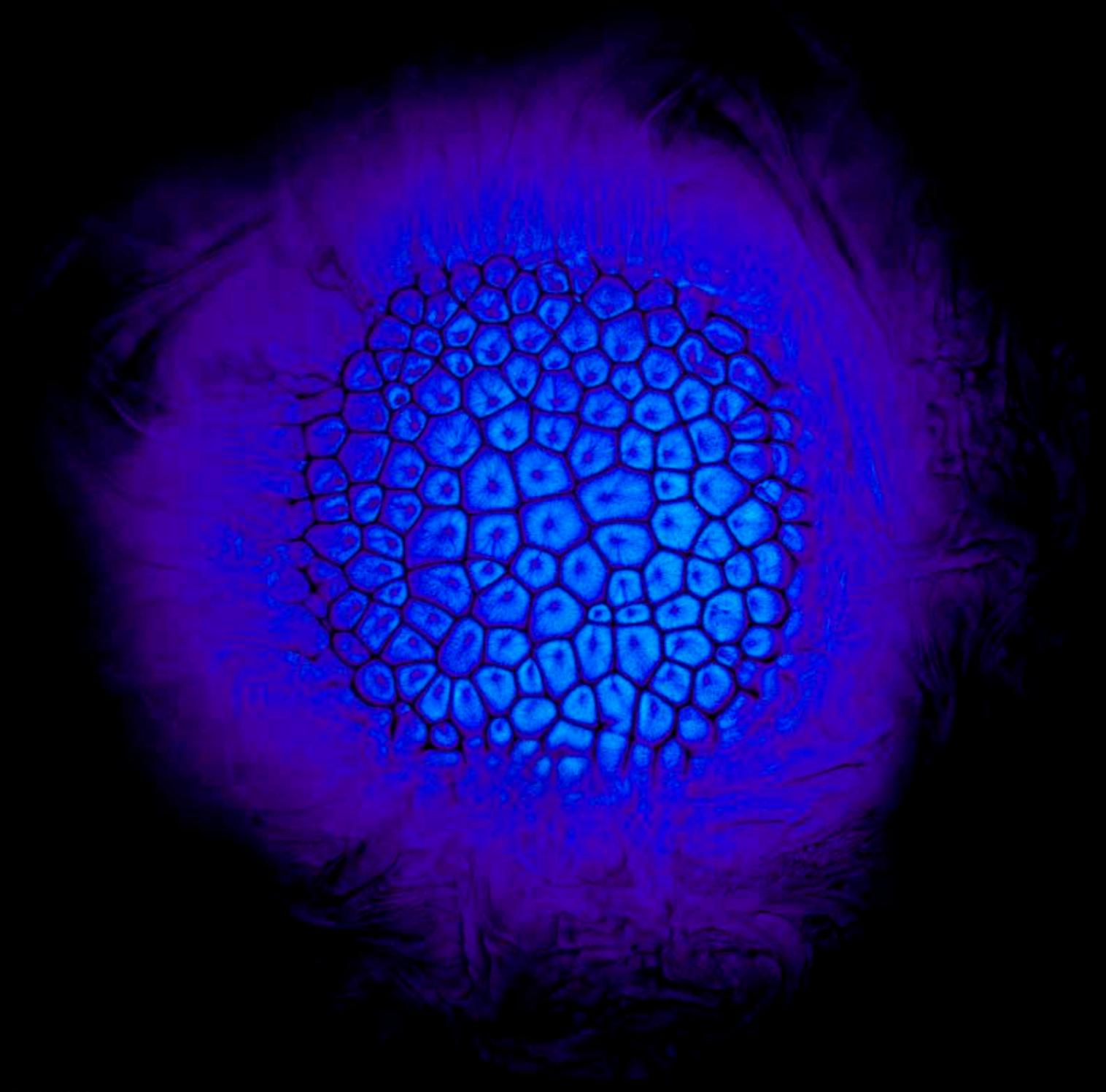
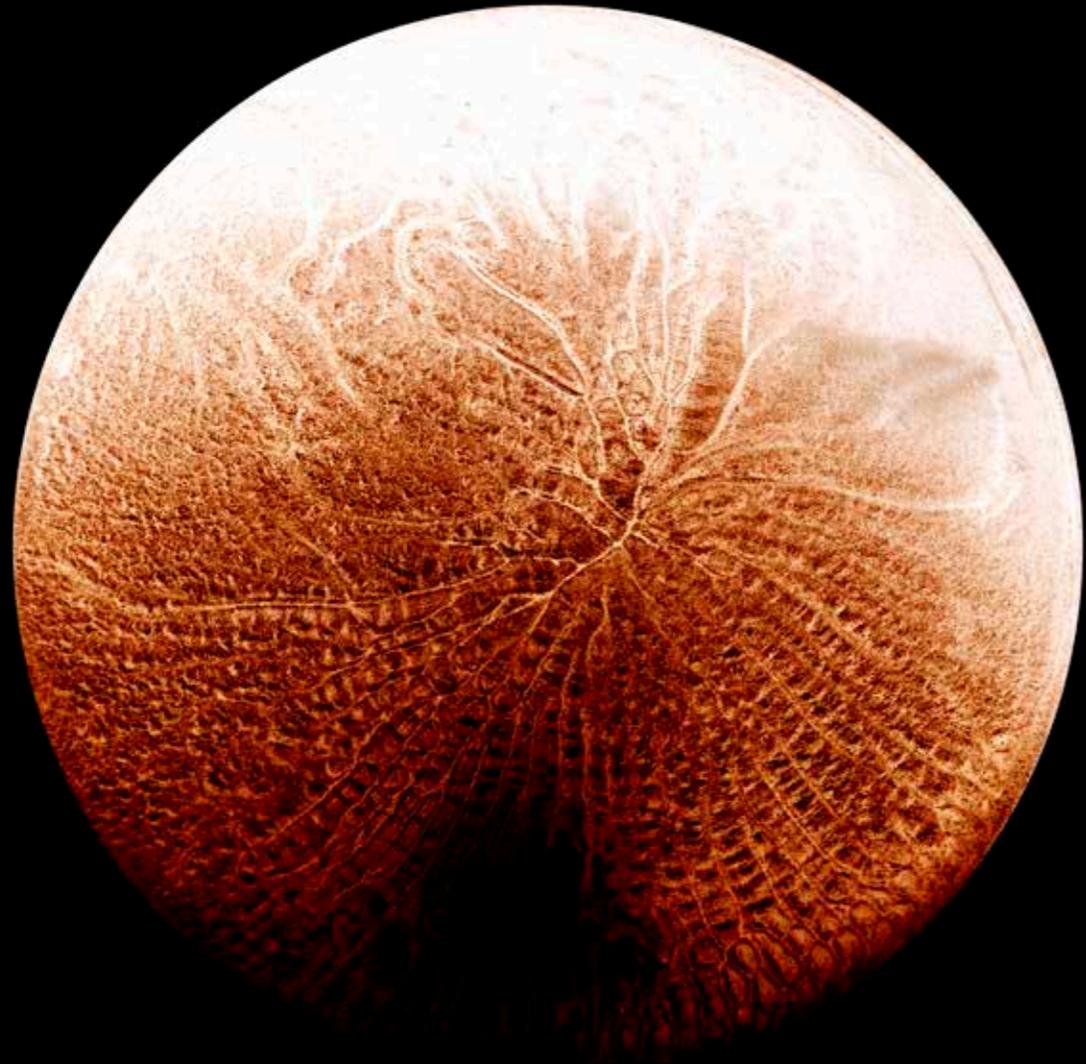
*DSF-1984*



*DSF-2092*

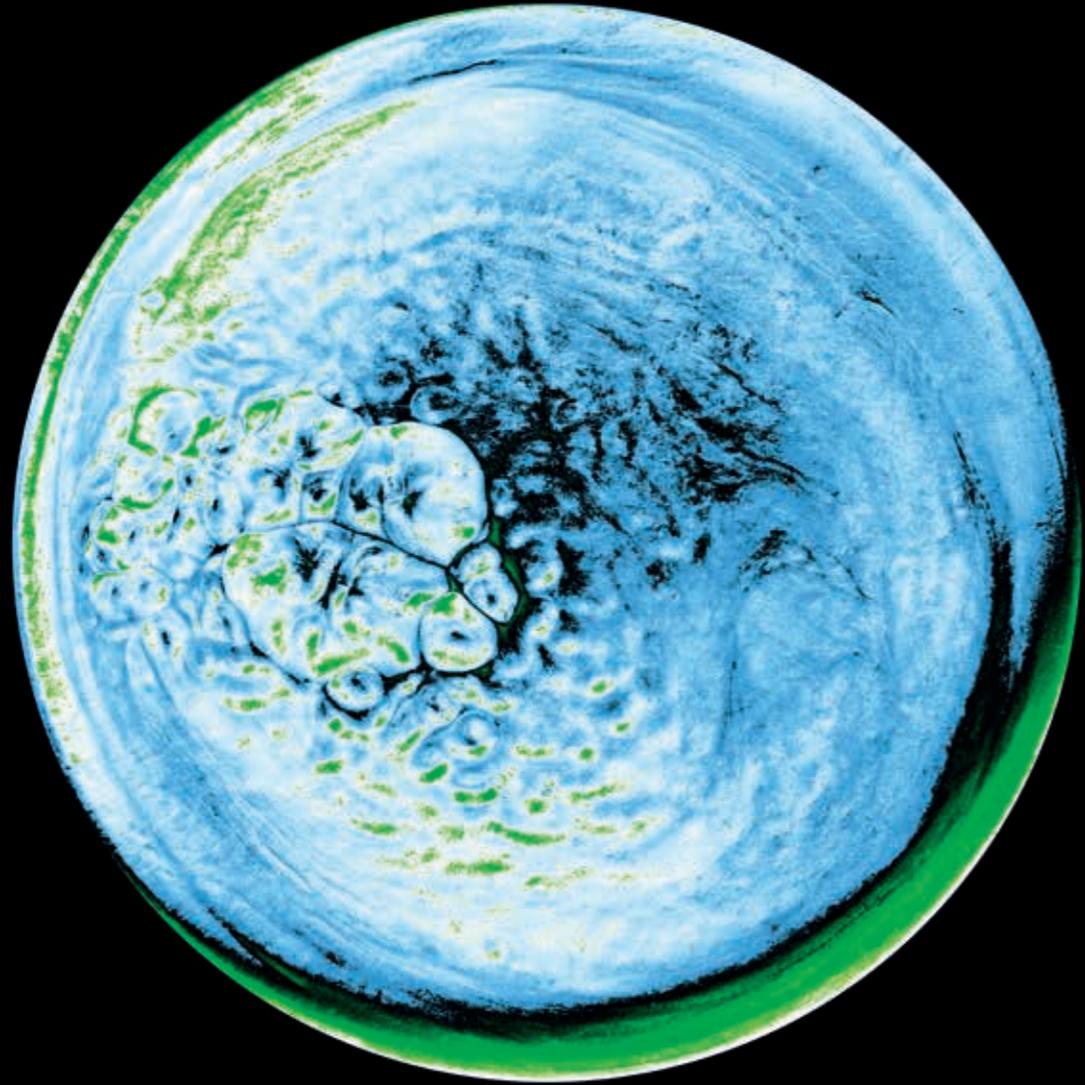


*DSF-1717*

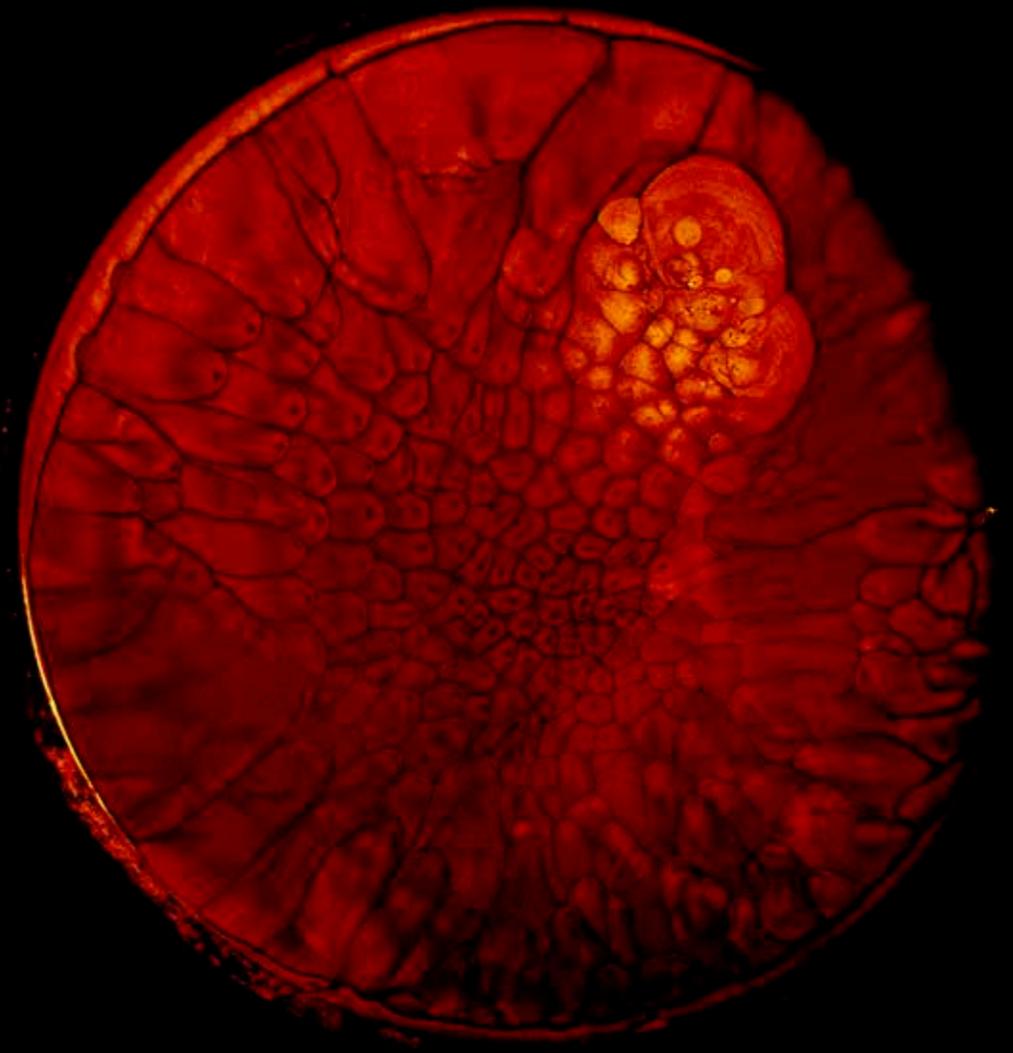


DSF-2093

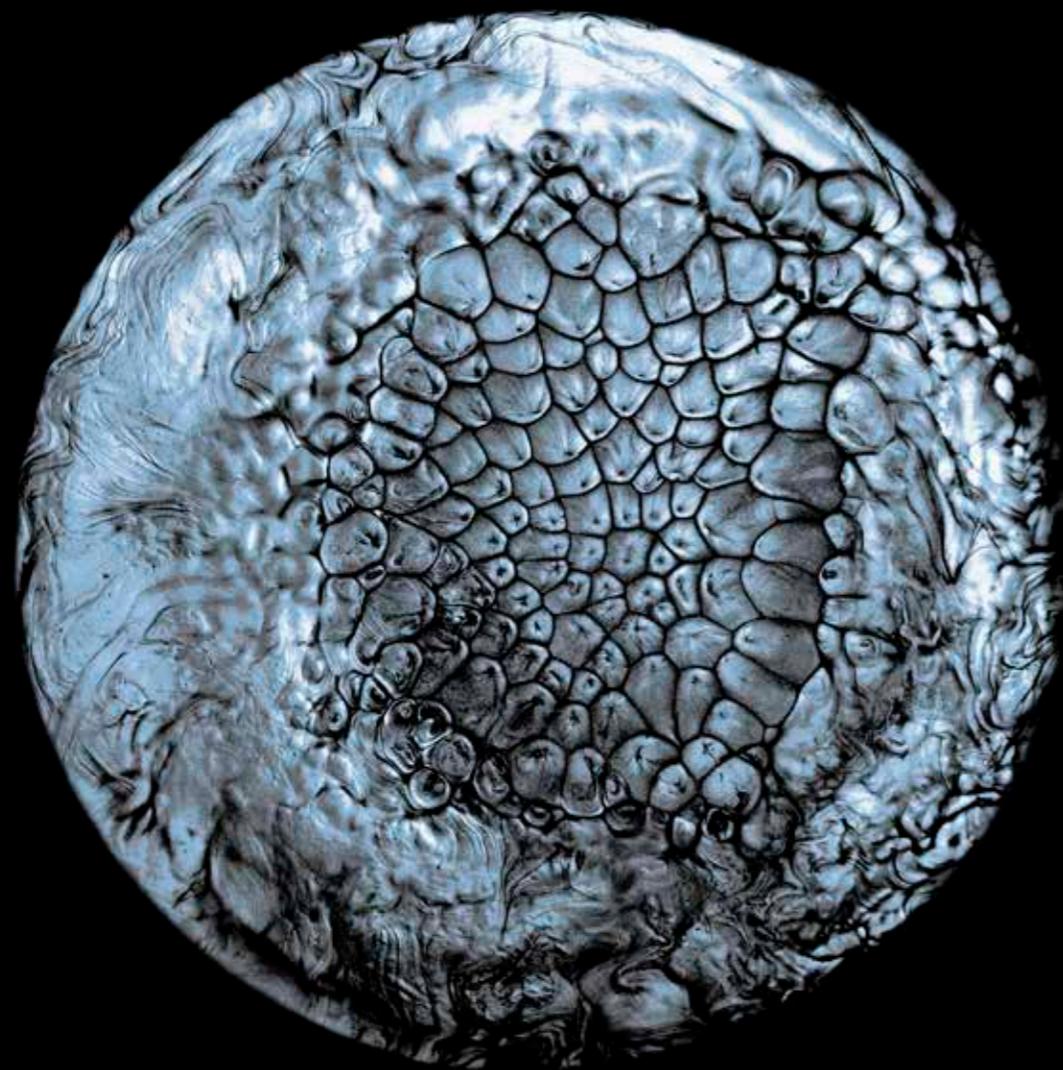
CRW-4200



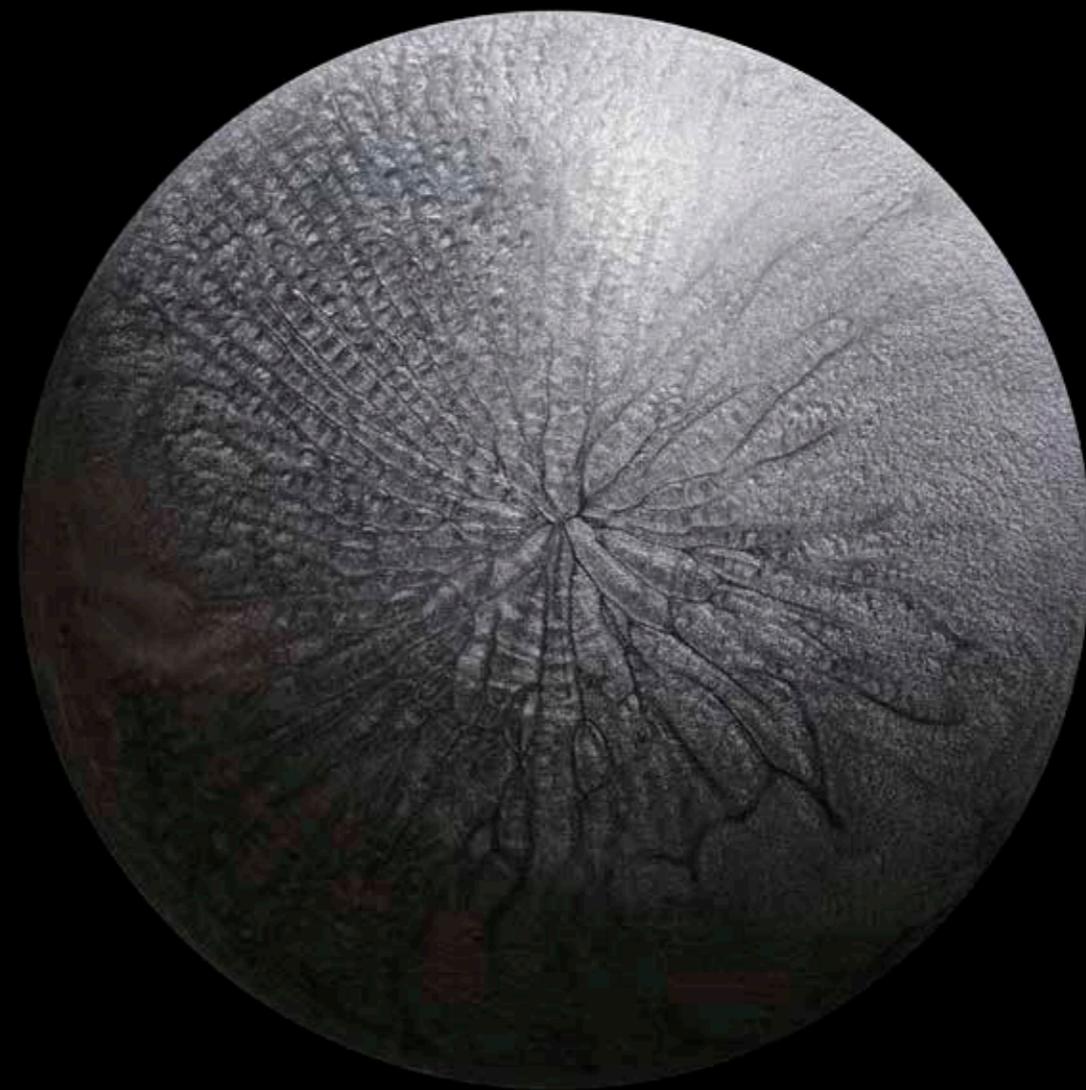
*DSF-1986*



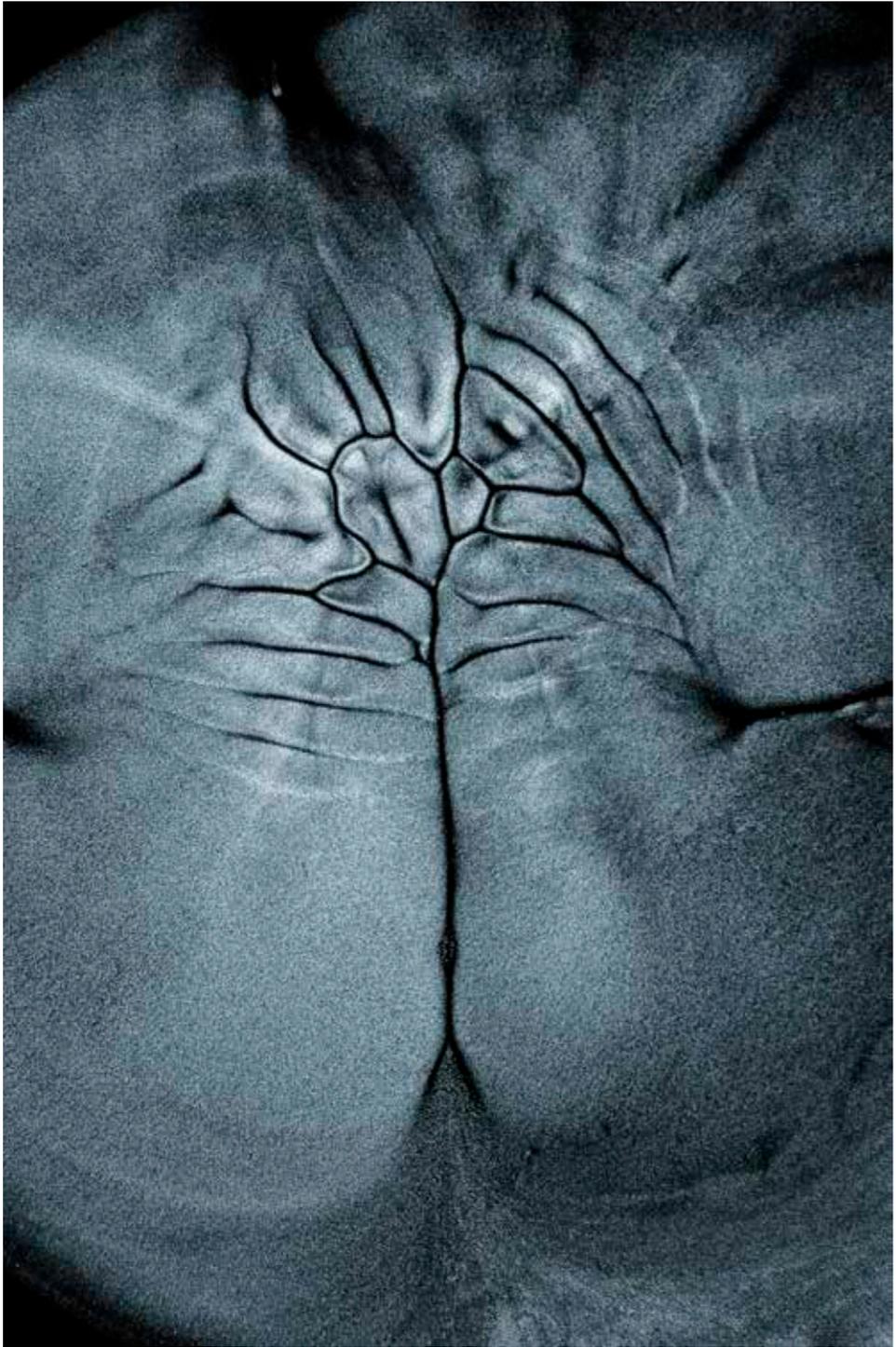
*DSF-1728*



*DSF-1715*

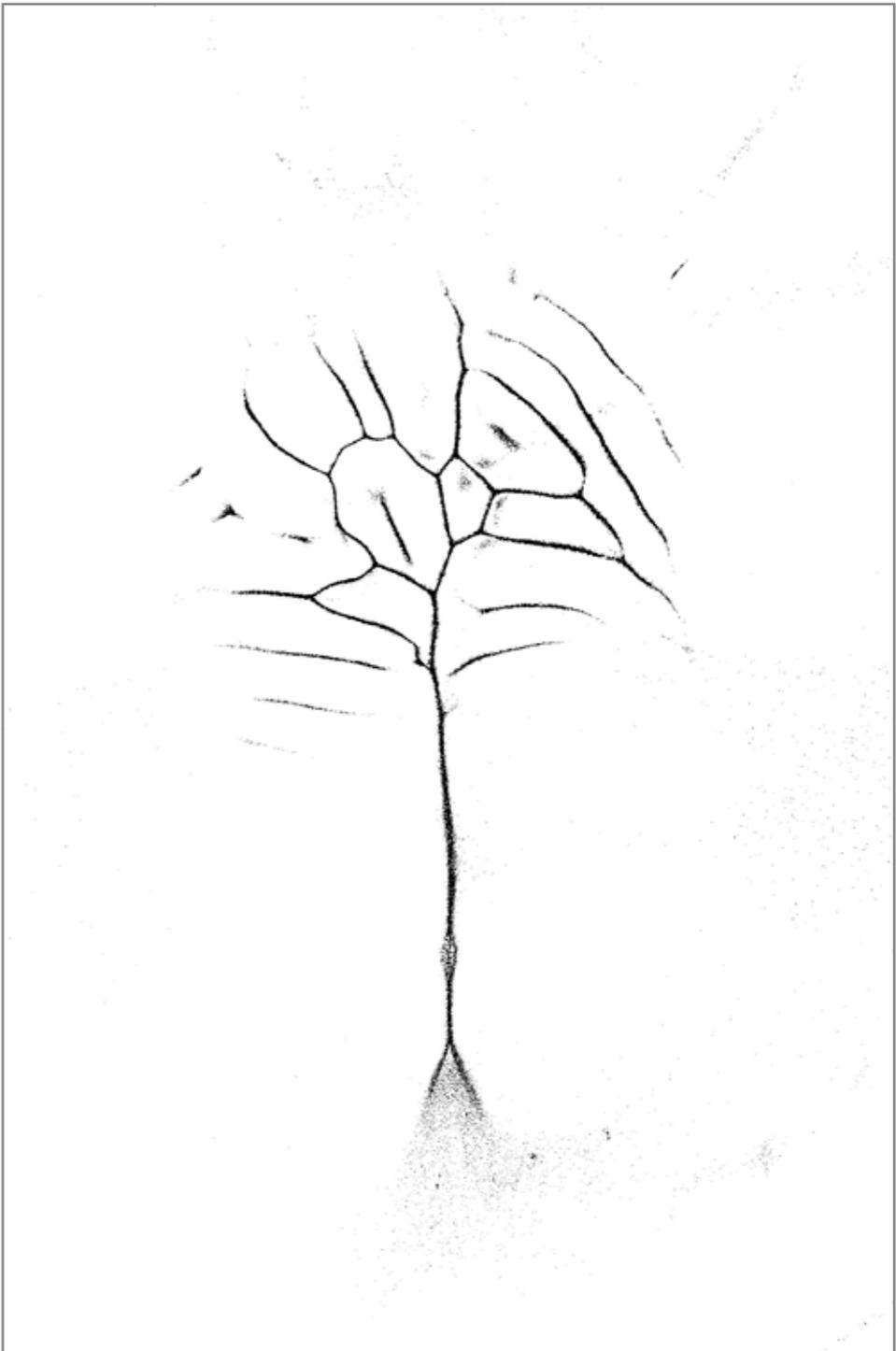


*DSF-2093*



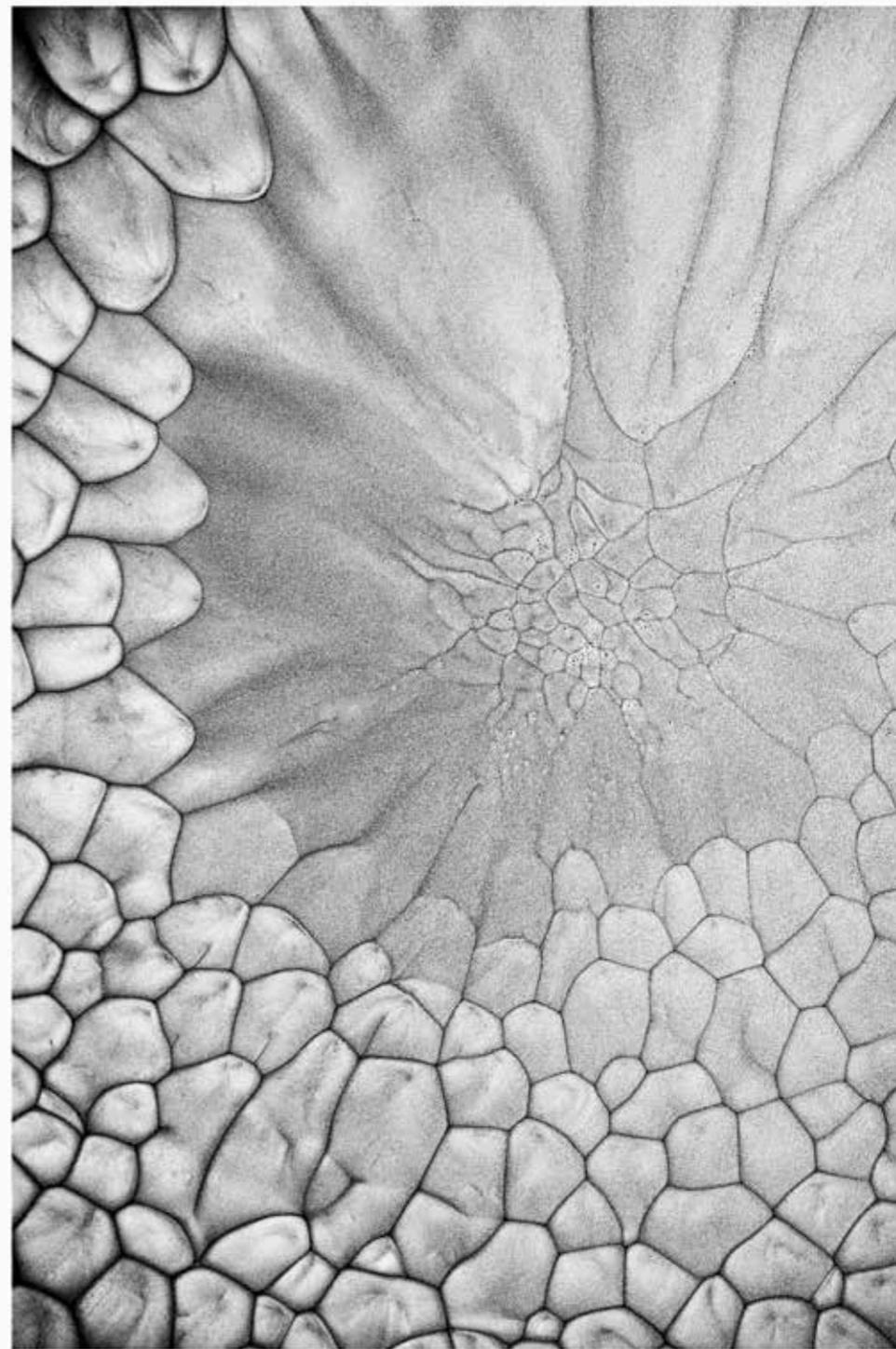
CRW-4207

CRW-42071

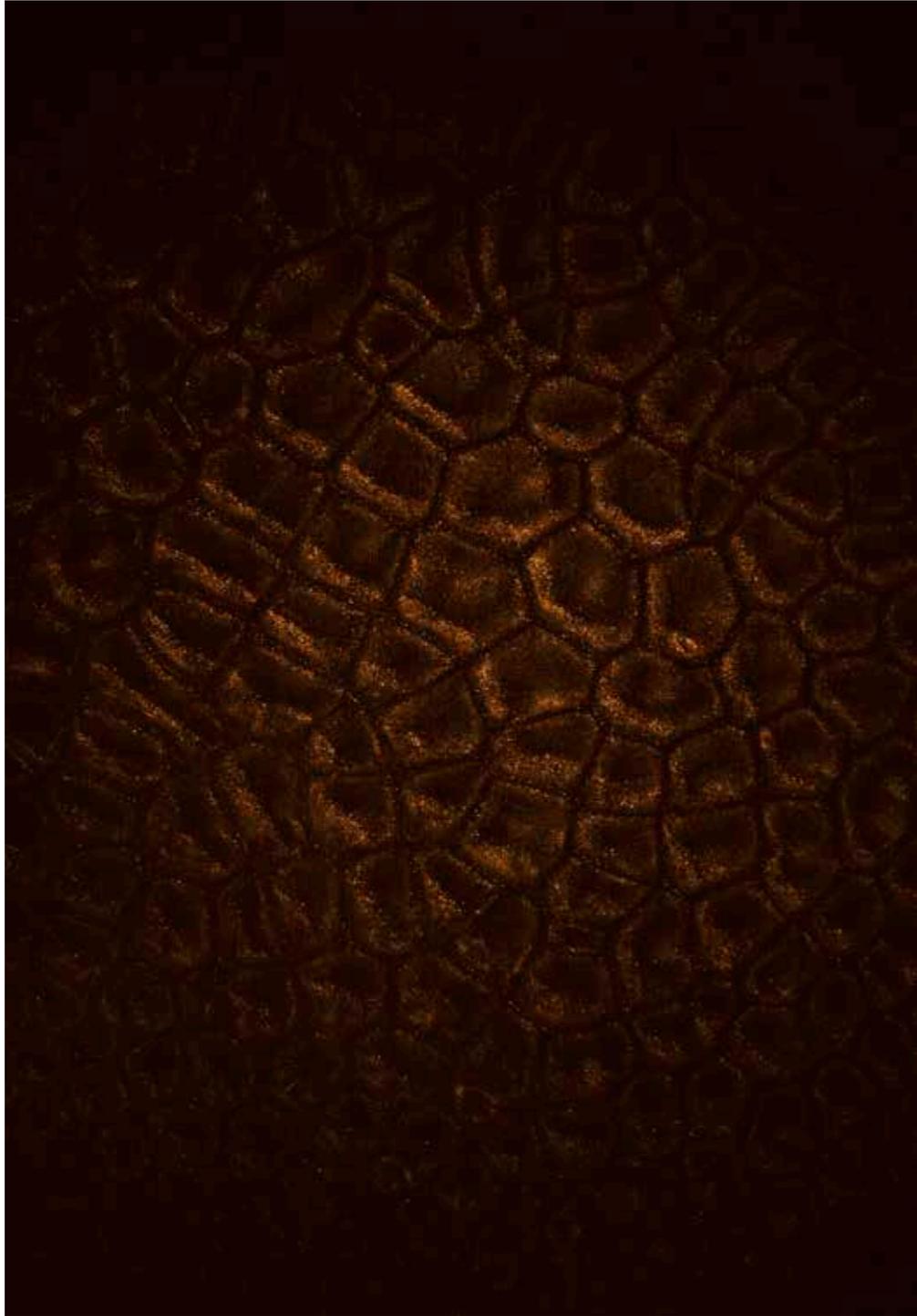




*DSF-1604*



*DSF-1971*



CRW-3214



CRW-3214



*Ausstellungsansicht: Im Hintergrund das Video: »Formen der Selbstorganisation«.*

#### Abbildungen:

1. Umschlagseite DSF 1838
3. Umschlagseite CRW 4211
4. Umschlagseite oben: »nothing can replace water«, Videostil
4. Umschlagseite unten: »input«, Feder: Edelstahl, L: 3,30 Meter,  
Schale: Stahl, verzinkt, innen Blattgold 23,75 Karat, ca: 95 x 50 cm



#### Danksagung

Ich danke der Kulturstiftung des Freistaates Sachsen für die Ermöglichung dieses Projektes im Rahmen des Stipendienprogramms »Denkzeit« 2020.

Mein besonderer Dank gilt Frau Claudia Späte, welche die Ausstellung in ihrer Galerie ermöglicht hat.

