



## Karsten K. Panzer PerZan

in „KUNSTINSEL 2“ der Ausstellung „Mathema..“

im Deutschen Technikmuseum Berlin (DTMB)

Eröffnung am Mittwoch, den 5. November um 20 Uhr

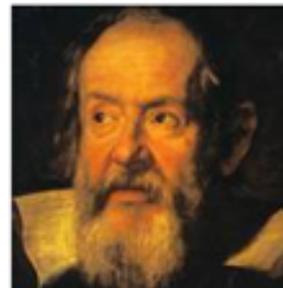
u.a. mit Annette Schavan, BM für Bildung & Forschung



## Ist Mathematik die Sprache der Natur?

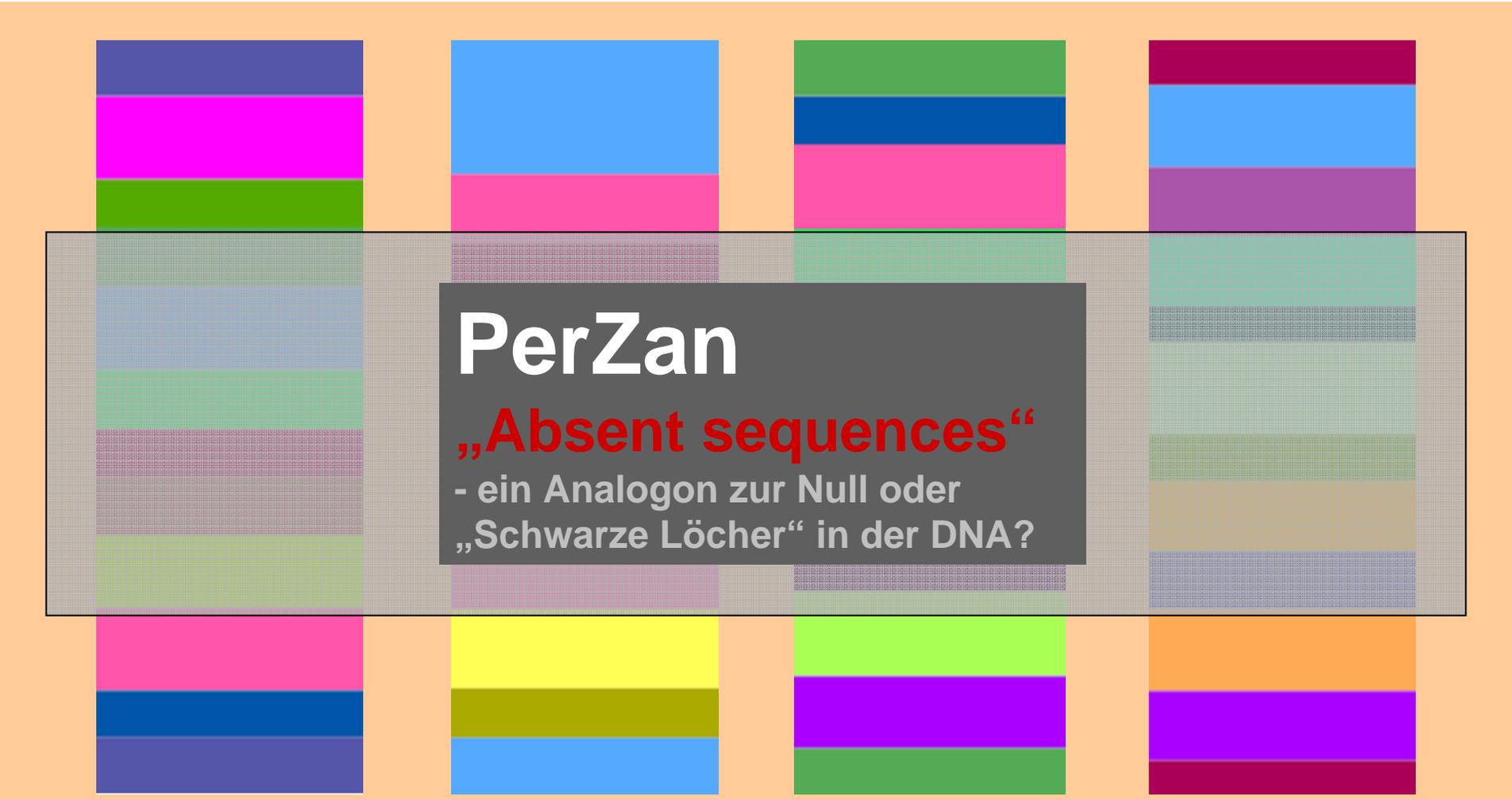
### Ist Mathematik die Sprache der Natur?

Viele Strukturen und Zusammenhänge unserer Welt lassen sich mit Hilfe der Mathematik sehr gut beschreiben. Liegt das an verborgenen mathematischen Regeln? Ist der Ursprung der Mathematik in der Natur selbst zu finden? Oder handelt es sich bei dieser Wissenschaft um eine "menschliche Erfindung" mit dem Ziel, die Welt besser zu verstehen?



Galileo Galilei (1564 bis 1642)

Das **Motto der Ausstellung** ist die Kurzfassung eines berühmten Zitats von Galileo Galilei. "Natur" bedeutet für ihn - und auch in dieser Ausstellung - nicht nur die belebte Natur oder das Universum. Der Begriff soll vielmehr alles umfassen, womit wir es in unserer Umwelt zu tun haben.



# PerZan

„Absent sequences“

- ein Analogon zur Null oder  
„Schwarze Löcher“ in der DNA?

7. November 2008  
bis 2. August 2009

Wissenschaftsjahr 2008

Mathematik  
Alles, was zählt

**"Mathema - Ist Mathematik die Sprache der Natur?"**

Sonderausstellung im Rahmen des Wissenschaftsjahrs 2008

Im Rahmen des Jahres der Mathematik und unter der Schirmherrschaft von Dr. Annette Schavan, Bundesministerin für Bildung und Forschung, stellt das Deutsche Technikmuseum mit einer großen Ausstellung die Frage "Ist Mathematik die Sprache der Natur?" Oder ist sie ein Werkzeug des Menschen, um die Welt zu erklären?

"Mathema" lädt ein, die Geheimnisse der Welt zu erforschen. Mathematik ist ein Teil unseres Denkens und Lebens. Sie hilft uns, die Strukturen der Natur zu erkennen und uns in der Welt zu orientieren. Unser Wissen über die Welt, unser Verständnis von ihren Gesetzmäßigkeiten, aber auch technische Entwicklungen stehen in direktem Zusammenhang zu unseren mathematischen Kenntnissen. Die Ausstellung lässt das allgemein verbreitete Bild der Mathematik vergessen, das wir aus der Schule kennen und zeichnet ein neues, lebendiges Bild der Zahlenlehre.

Dietmar Guderian, Astrid Guderian-Driesen

## Verschlüsseln - Entschlüsseln

Positionen zur Kodierung in der Kunst der Gegenwart –

Das Deutsche Technikmuseum Berlin beherbergt die wohl imposanteste Sammlung früher elektronischer Rechenanlagen in Deutschland. Für die Entwicklung dieser Rechner war und ist die von Zuse und Aitken unabhängig voneinander eingebrachte Idee der Verschlüsselung aller benutzten Zeichen (Ziffern, Buchstaben, Sonderzeichen) im Dualsystem von entscheidender Bedeutung. Dem Kurator einer die „Mathema ...“ begleitenden Kunstaussstellung bot sich daher nahezu von selbst das Thema „Verschlüsselung, Kodierung in der Kunst“ an.

Voraussetzung für die Vermittlung einer Information ist eine Verabredung zwischen Sender und Empfänger. Die Vermittlung kann real ( z.B. wie bei dem Künstler Kosuth am Beispiel „Stuhl“ durch Ausstellen des Stuhls), ikonisch (durch Abbilden eines Stuhls) oder symbolisch (durch textliche Definition des Begriffes „Stuhl“) stattfinden. Symbolische Darstellungen werden auch als Verschlüsselung (Kodierung) bezeichnet. Die dabei benutzten Zeichen (Buchstaben, Ziffern, Striche,.) heißen Chiffren. Jede Sprache, jeder Dialekt stellt einen solchen Code dar. Dabei haben Sprachen die Tendenz, häufig genutzte Begriffe möglichst kurz zu kodieren (z.B. in der deutschen Sprache die Worte „ich“, „und“, aktuell z.B. „EU“ und „ICE“ ). Eine gewisse „Weitschweifigkeit“, Redundanz ist jedoch notwendig, um einen flüssigen Informationsaustausch zu gewährleisten: Man könnte zwar ausschließlich mit Buchstabentripeln (aaa, aab, aac,...,zzx, zzy, zzz) schon  $26 \times 26 \times 26 = 17576$  verschieden Worte also mehr als das Zehnfache des durchschnittlichen Wortschatzes der Deutschen bilden, doch wäre eine solche Sprache in der Realität unpraktikabel.

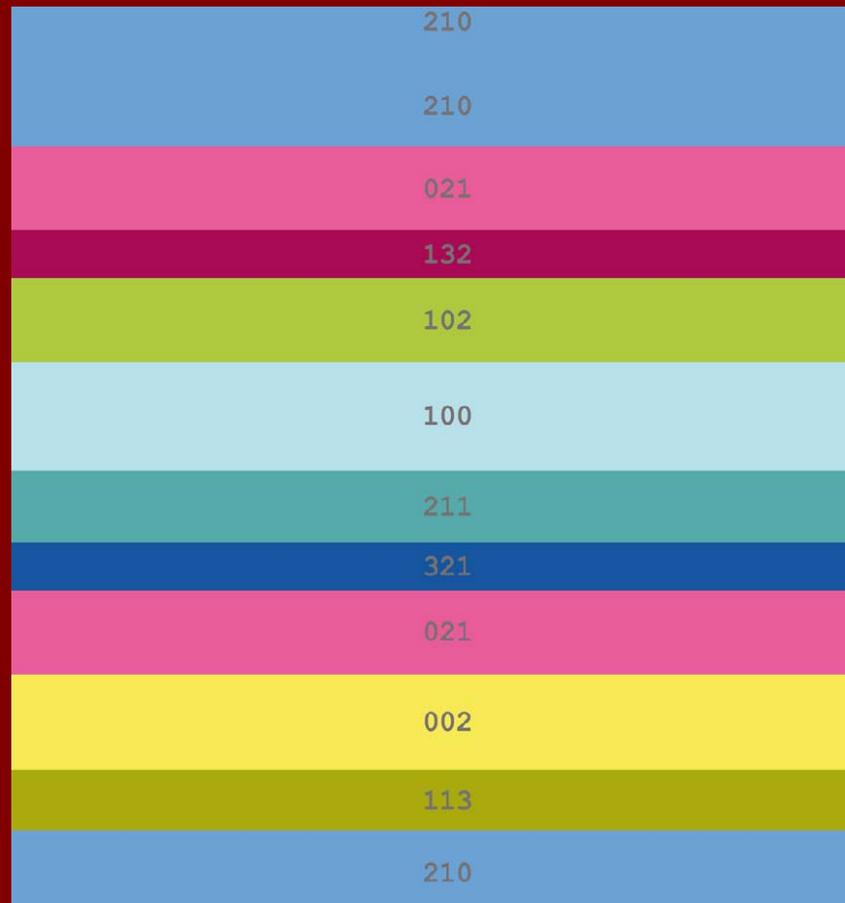
In Industrie und Politik ist man zusätzlich auf weitere Verschlüsselungen angewiesen, um Informationsmissbrauch zu verhindern. Diese professionellen Kodierungen nutzen als Entschlüsselungshindernis die ungeheure Rechenzeit, die notwendig ist, um das Produkt zweier riesiger Primzahlen in seine Teiler zu zerlegen. (Schon die Suche nach einer einzelnen, noch unbekanntem Primzahl ist langwierig. Die bis dahin größte bekannte Primzahl mit 7,8 Millionen Stellen hatte im Februar 2005 der deutsche Martin Nowak gefunden. Schon ein Jahr später erreichten Forscher der Missouri State University mit Hunderten zusammen geschalteter Computer schon fast die Zehnmillionen-Stellen-Grenze.)

Über die alltägliche Sprache hinausgehende Verschlüsselungen (Kodierungen) können auch für Künstler reizvoll sein, wie es eine begrenzte Auswahl in dieser Ausstellung zeigt:

- Sender und Empfänger wollen Informationen einfacher und schneller Gleichgesinnten als übrigen Mitgliedern der Gesellschaft übermitteln. Zum Beispiel: Die von Jugendlichen schneller als von Erwachsenen entzifferbaren, großflächigen Graffiti .in denen geometrische Methoden wie Perspektiv- und Standortwechsel, Überlagerungen usw. häufig raffiniert eingesetzt und mit Farbwirkungen kombiniert werden. Fast intuitiv lösen Sprayer nebenher Optimierungsaufgaben: Ihre Buchstabenbilder enthalten meist nur noch ein für die sichere Identifizierung unbedingt notwendiges Merkmalsgerüst. Im Beispiel „SERIAL“(Bild 1) von artplosion ist z.B.der Buchstabe i nur an seiner Zweiteilung erkennbar. Bei dieser Kunstrichtung treten zwei neue Aspekte auf: Die jugendlichen Künstler entwerfen ihr Werk vor allem im Hinblick auf ihre Altersgruppe. Es entstehen dem öffentlichen (Beton-)Raum häufig aufgezwungene Werke, deren ästhetischen Eindruck ihre Altersgruppe vehement begrüßt, während andere sie strikt ablehnen. Die Standorte dieser Werke (Bahnhofseinfahrten, Autobahnbrücken,...) führen in der Regel zu einer künstlich verkürzten Lesezeit und tragen damit noch zusätzlich zur Unlesbarkeit für Ungeübte bei.

- Der französische Maler **Auguste Herbin** ordnete den einzelnen Buchstaben des lateinischen Alphabetes jeweils verschiedene geometrische Formen samt von ihm ebenfalls katalogartig vorgegebener Farben zu (z.B.: M – dreieckig, gelb). Wollte man ihn einordnen, so müsste man ihn als abstrakten Maler sowohl vor die frühen konkreten Künstler der Fünfziger Jahre als auch vor die die Geometrie nur zitierenden Neo-Geo- Künstler der Achtziger Jahre platzieren.

- Der dual arbeitende Computer verarbeitet nur zwei Zustände (O und L). Jede Information (Ziffer, Buchstabe,...) muss zunächst intern im Zweier-(Dual-)System kodiert, bearbeitet und das Ergebnis „zurück“- kodiert werden. Bei der Realisierung ihres „Digitale Poesie“ – Projektes verzichtet die österreichische Licht-Künstlerin **Waltraut Cooper (Bild 2)** auf den dritten Schritt. Ihre in ähnlicher Weise auf der Biennale in Venedig gezeigte Arbeit verbleibt im Dualsystem; sie wählt für O und L hier blaues bzw. grünes Neonlicht. Jeder Besucher kann mit dem Kunstwerk in Interaktion treten und seinen Geburtstag dual in einem beeindruckenden Neon-Farbenspiel aufleuchten lassen. Die Ziffernfolge selbst spielt nur eine Nebenrolle; für die Künstlerin ist es vorrangig, einen möglichst geschlossenen Raum so auszufüllen, dass dem Besucher die Darstellung seines Geburtstagsdatums zu einem beeindruckenden, ästhetischen Farbraum-Erlebnis wird.



PerZan 2008\_absent sequence 2 : ccg ata cgt cg

- Zur Rationalisierung bestimmter Arbeitsvorgänge ist eine gegenüber der üblichen Informationsweise rationalisierte, standardisierte Informationsübertragung notwendig. Der Handel setzt hier den in den Werken des österreichischen Künstlers **Josef Linschinger** wieder zu findenden maschinenlesbaren Kaufhaus-„Barcode 39“ aus dem Jahre 1945 ein: Jeden Buchstaben, jede Ziffer stellen zwei breite und drei schmale schwarze sowie ein breiter und drei schmale weiße Streifen jeweils mit einem schwarzen Streifen beginnend dar. Von den ursprünglich  $5!$  möglichen Permutationen der schwarzen Streifen sind jeweils  $3! \cdot 2!$  wegen der 2 gleichbreiten und der 3 schmalen Streifen gleichartig. Es bleiben  $5!/2! \cdot 3! = 10$  verschiedene schwarze Zusammenstellungen. Für den einzigen weißen breiten Streifen gibt es nur 4 verschiedene mögliche Positionen. Somit lassen sich mit dem „Barcode 39“  $10 \cdot 4 = 40$  verschiedene Zeichen (unter ihnen alle Ziffern und Buchstaben) darstellen. Linschinger gibt sich in seinen mit dem Barcode generierten Kunstwerken nicht mit der einfachen, dennoch verfremdenden Umkodierung zufrieden: In vielen seiner Serien, führt er z.B. Färbungen für die Vokale ein. In der hier gezeigten Serie „Null Eins“ (Bild 3) überlagert er die beiden Kodierungen schrittweise und gelangt zu einem traditionell nicht mehr lesbaren (aber im Sinne von Max Bill „konkreten“) Kunstwerk. Ein ähnliches Vorgehen führt bei dem deutschen Künstler **Karl Herrmann** ebenfalls zu konkreten Kunstwerken, indem er zwei ursprünglich zueinander orthogonal stehende Worte (KARL und MARX) systematisch und Schritt für Schritt einander überlagert. In seinem „Raum – Zeit“ – Ensemble schließlich verfremdet Josef Linschinger die Worte durch sukzessive Verdickung der Strichstärke zu flächigen Gebilden. Beide Künstler überführen ursprünglich lesbare Texte in nicht mehr entschlüsselbare bzw. lesbare, sondern in nur noch optisch erfassbare Kunstwerke.

- Künstler können sich - wie der Bauhauskünstler **Paul Klee** - einen individuellen Symbolvorrat anlegen. Damit ein solcher persönlicher Code überhaupt für andere verständlich wird, ist eine eigene Verabredung zwischen Künstler und Empfänger notwendig. **A.R.Penck** hat zum Beispiel in seiner Werkfolge „STANDART“- wie in den Sprachen oder in der Mathematik – elementare neue Zeichen eingeführt (z.B. den Punkt als „Einheit“, zwei senkrechte parallele Streifen als „Differenz“ ...). Insbesondere seine Werke aus den sechziger Jahren lassen sich damit bis zu einem gewissen Grade sogar „lesen“.

- In jüngster Zeit trifft man bei Künstlern und Ausstellungsmachern immer häufiger auf Interesse an Verbindung von „Kunst und Wissenschaft“ (Biomorphismus, Wissensverbund B.A.N.G.: bits–atomic–nano–genetic–technologies). Im Zusammenhang mit dem Thema der Ausstellung ist hier der Gencode relevant. Faszinierte die Künstler (wie Rune Mields) zunächst allein schon die Form der Doppelhelix, so erleben wir heute bereits den künstlerischen Umgang mit dem Inhalt individueller Gencodes. Forscher können dem Code persönliche Merkmale wie die Lokalisierung des Geburtsortes eines Durchschnittseuropäers bis auf wenige hundert Kilometer (nach Bustamente und Krawczak) entnehmen. **Karsten Panzer PerZan** (Bild 4) versucht von der Kunst ausgehend eine disziplinübergreifende, globale – für Wissenschaften und Kultur gleichermaßen aussagekräftige - Codierung zu entwickeln. Er geht dabei aus von der teilweisen geometrischen Gleichartigkeit zwischen den parallelen Streifen eines individuellen Gencodes und den im - altchinesischen Yi Jing in 64 binären Linienkombinationen abstrakt visualisierten „Seinsprinzipien“. Durch eine teilweise subjektive aber in sich schlüssige Farbuordnung gelangt Panzer zu nach seinem Empfinden „schönen“ Bildern und prognostiziert, dass es möglich sein könnte, über das ästhetische Anspruchsniveau zu einer disziplinenübergreifenden neuen Darstellungsweise, Kodierung auch in anderen Bereichen unseres Lebens zu gelangen. Neben Gencodes realer „Wirte“ präsentiert Panzer in der Ausstellung den Gencode eines zwar mathematisch-statistisch möglichen, in Wirklichkeit jedoch nicht auffindbaren - vermutlich wegen noch unbekannter Unvereinbarkeiten gar nicht lebensfähigen - „Nicht-Seienden“. Dies ist für Panzer ein Analogon zur Null in der Mathematik.

Die Ausstellung orientiert sich bewusst an exemplarischen, der Mathematik nahe stehenden künstlerischen Verschlüsselungen gehalten. Selbstverständlich ist das Thema Kodierung in der Kunst ein umfangreiches zentrales Thema – beginnend bei der Darstellung menschlicher Gesten bis hin zur Übertragung von Musik in Kunst.

Literatur:

Dietmar Guderian (Hrsg.): Mathematik in der Kunst der letzten dreißig Jahre .- Bannstein Verlag Ebringen und édition galerie lahumière paris, Neubearbeitung,1991.



Seq. 1: ccg ata cgt cg  
Condensed Values PerZan  
radial

## Nicht-vorkommende genetische Codes oder: Gibt es „Schwarze Löcher“ in der Biologie?

In den Chromosomen gibt es DNA-Sequenzen, die scheinbar nutzlosen Code enthalten. **Jetzt ist Forschern jedoch aufgefallen, dass es bestimmte Abfolgen der vier Bausteine der DNA, also bestimmte biologische Codes, in der Natur überhaupt nicht gibt. Zufall oder lebensnotwendige Absicht?** Greg Hampikian leitet ein Genomsequenzierungsprojekt. Die meisten dieser Projekte versuchen, den genetischen Code bekannter, existierender Lebensformen möglichst vollständig zu entschlüsseln und zu erforschen. Hampikian sucht dagegen nach dem, was er gerade nicht findet: Abfolgen von Aminosäuren und Basen, die in der Natur nicht vorkommen.

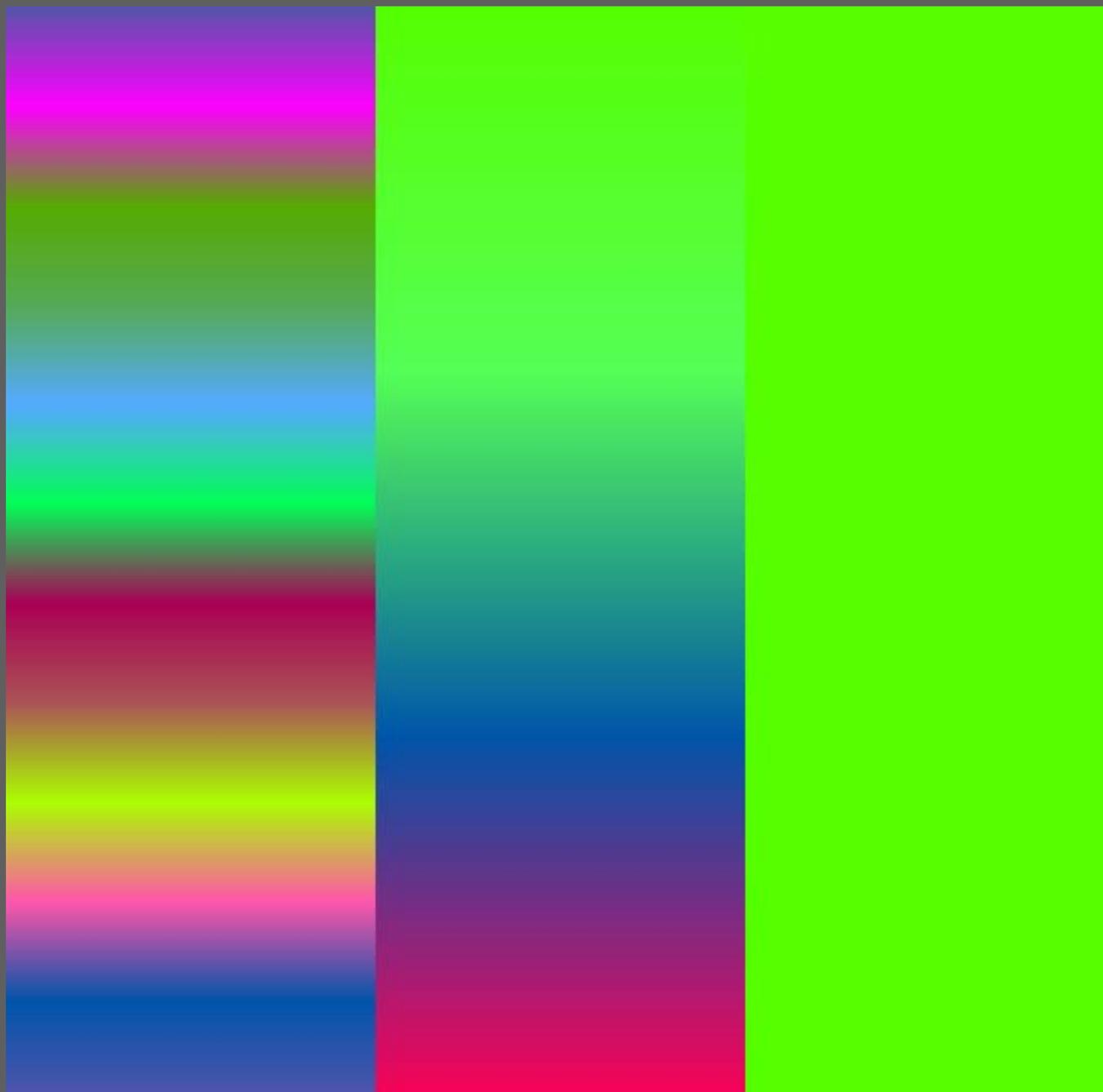
Seine Vermutung ist, dass diese Sequenzen nicht nur aus reinem Zufall nicht vorkommen, sondern dass sie, ähnlich wie extrem giftige Substanzen, die aus eben diesem Grund in der belebten Umwelt nicht vorkommen, vielleicht sogar extrem lebensgefährlich sind. Es ist also wie eine Suche nach einer Nadel, die nicht im Heuhaufen ist beschreibt er die scheinbare Aussichtslosigkeit seines Projekts. An sich müsste statistisch eine Sequenz von sechs Elementen alle 46 (es gibt vier unterschiedliche Nukleobasen in der DNA), also 4096 Elemente einmal vorkommen. Doch in Warmblütern sind die Sequenzen sehr ungleichmäßig verteilt und bestimmte Reihenfolgen wie AGA oder GGG sind bereits in Bakterien sehr "unbeliebt".

Es wird vermutet, dass diese Sequenzen sich selbst ausgerottet haben, weil sie beispielsweise irgendeine für die Funktion des Organismus lebensnotwendige Schlüsselsubstanz binden oder vernichten – und damit die Lebensform, in der sie auftreten, gleich mit. Sie existieren also nicht deswegen nicht in unserer Umwelt, weil sie nie entstanden sind, sondern weil sie ihren Wirt unweigerlich zum Tod verurteilen und es deshalb unmöglich machen, dass dieser Code an Nachfahren weitergegeben werden kann. Mit einem Computer und selbst entwickelter Software haben die Forscher nun alle möglichen Sequenzen bis zu einer bestimmten Länge durchgerechnet und anschließend mit bereits existierenden Gen-Daten verglichen. **Einige Sequenzen finden sich nur in wenigen Lebewesen, manche finden sich jedoch überhaupt nirgends.** Sie haben bereits 86 Sequenzen von 11 Elementen Länge entdeckt, die speziell in menschlichen Genen niemals zu finden sind und über 60.000 von 15 Elementen Länge sowie 746 Sequenzen von fünf Elementen Länge, die in gar keinem Lebewesen vorkommen.

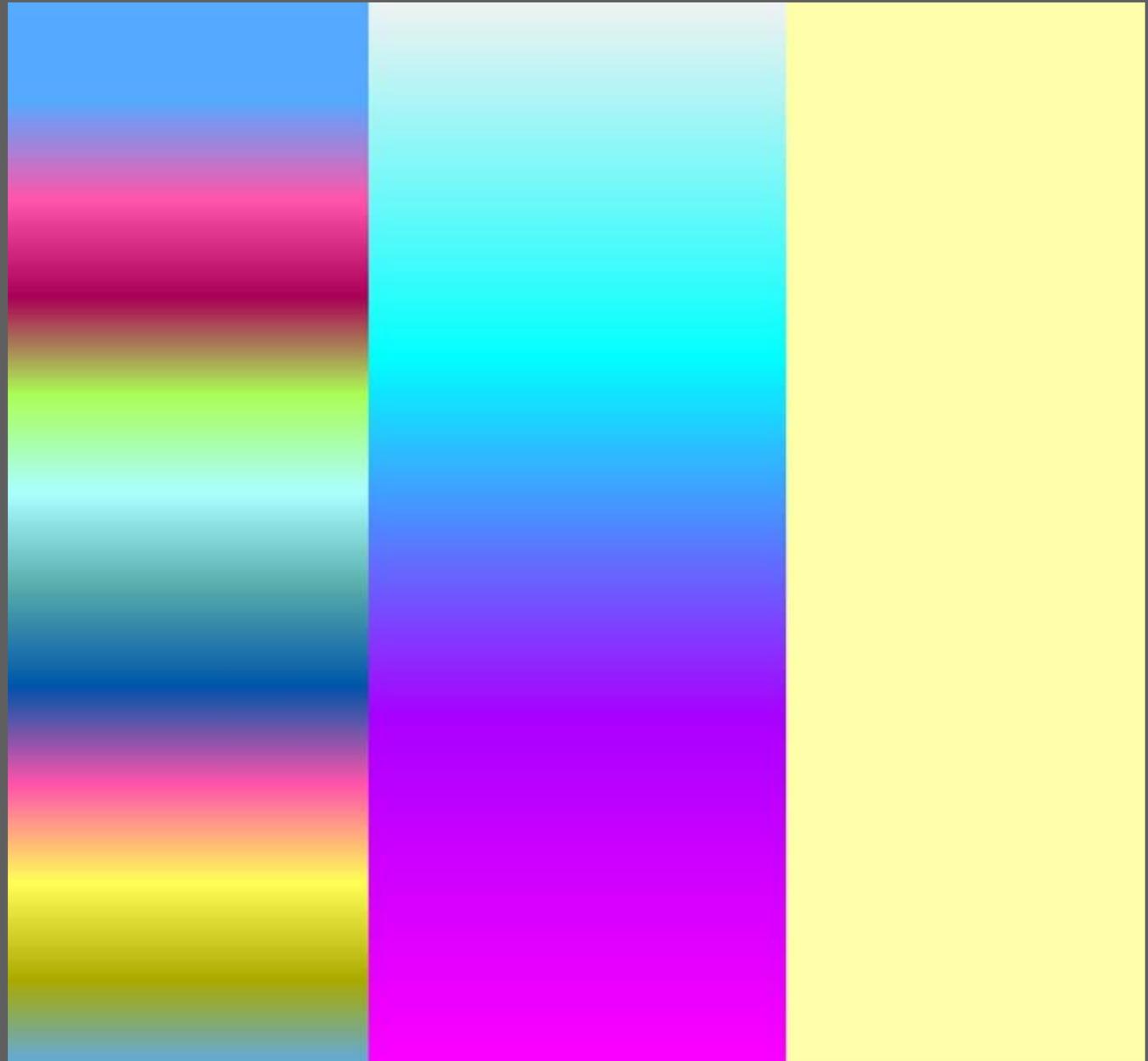
**Im vorliegenden Projekt iGene hat K. Panzer PerZan zunächst 40 dieser Sequenzen visualisiert und auf mögliche strukturelle und farbaktive Gemeinsamkeiten untersucht. Vier solcher Folgen, die überhaupt nicht vorkommen, sind hier exemplarisch dargestellt. Für die Hypothese der Forscher, es handele sich dabei um hochtoxische Strukturen, die ihre „Wirte“ vernichteten, lassen sich aber farb-algorithmisch keinerlei Anhaltspunkte finden.**

**Dagegen deuten zahlreiche metasystemische Muster, insbesondere die algorithmischen Ableitungen der Struktur kondensierenden „Farbkreise PerZan“ auf eine Art „farbige Selbstkontraktion“ hin bzw. eine starke, sogartig wirkende und zentripetal gerichtete Kraft. Insofern scheinen sich die angeführten Sequenzen selbst zu „nullen“ – vielleicht ein Analogon zur mathematischen Qualität der Null. So paradox es scheint: könnte sich hier tatsächlich das „Nicht-Seiende“ im Seienden formulieren? Oder auch anders: sind hier vielleicht die „Schwarzen Löcher“ der Biologie?**

Seq. 1: ccg ata cgt cg  
Condensed Values PerZan  
linear



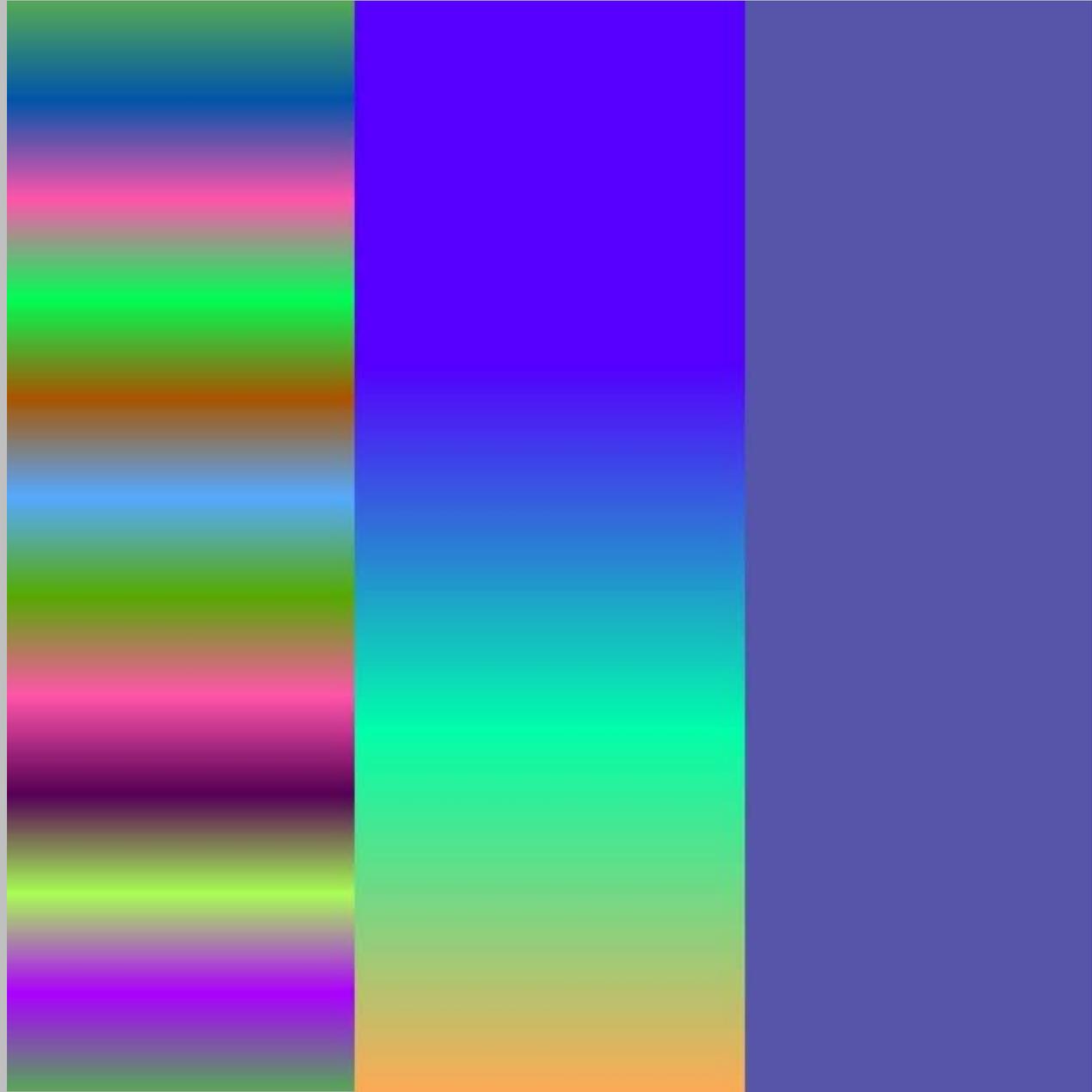
Seq. 2\_cga cga acg gt\_  
Condensed Values PerZan  
linear





Seq. 2\_cga cga acg gt\_  
Condensed Values PerZan  
radial

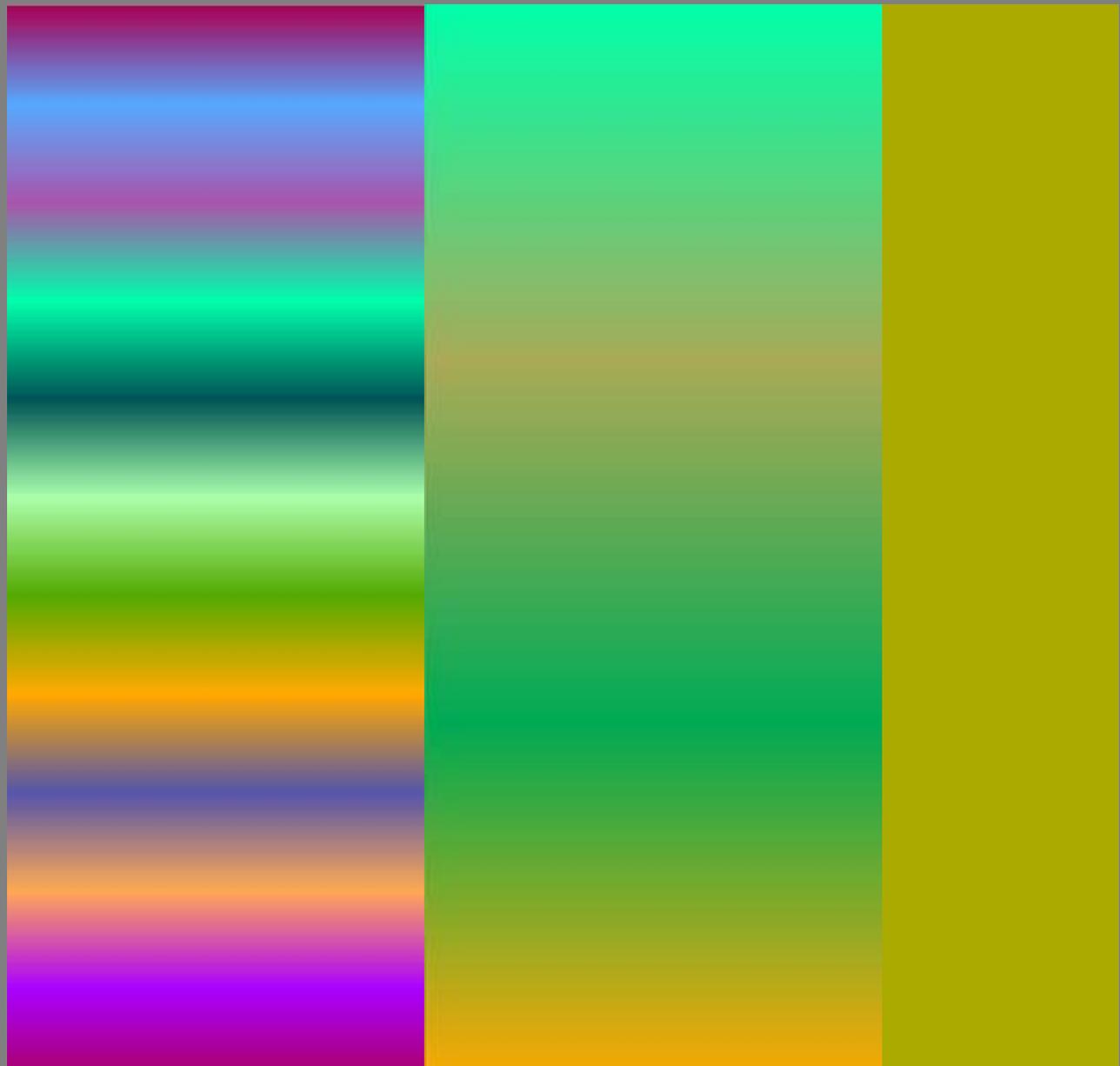
Seq.3\_cgc tgc acg ta  
Condensed Values PerZan





Seq.3\_cgc tgc acg ta  
Condensed Values PerZan  
radial

Seq.4\_gtc cga gcg ta  
Condensed Values PerZan  
linear

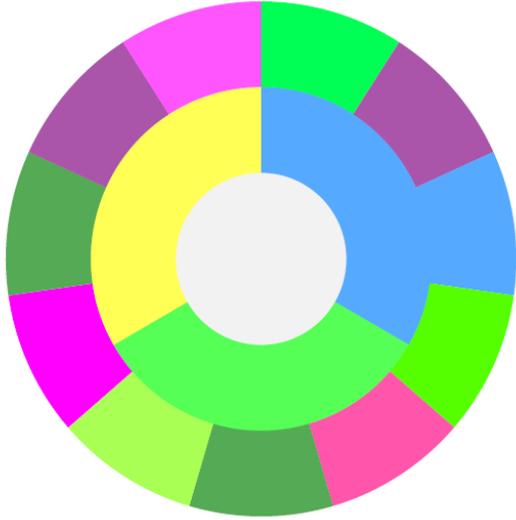




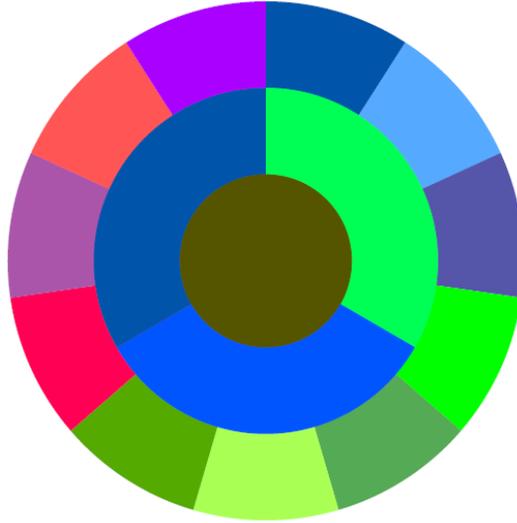
Seq.4\_gtc cga gcg ta  
Condensed Values PerZan  
radial

Sequenzen, die nur ein- oder zweimal gefunden wurden →→

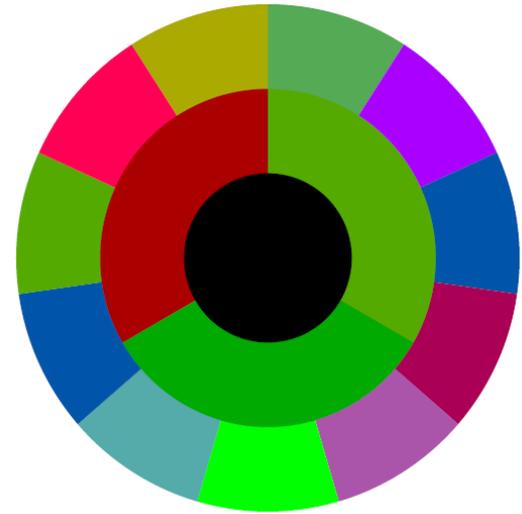
1\_tac gcg cga ca\_25-31,18,25,55



1\_tcg cga ccg ta\_31-52,25,22,62

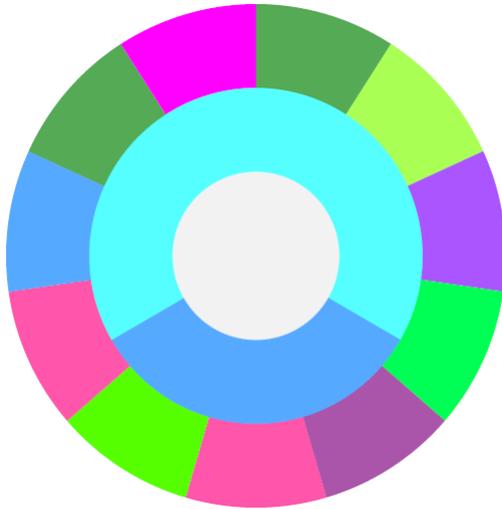


1\_cgc gta tcg gt\_51-17,59,52,29

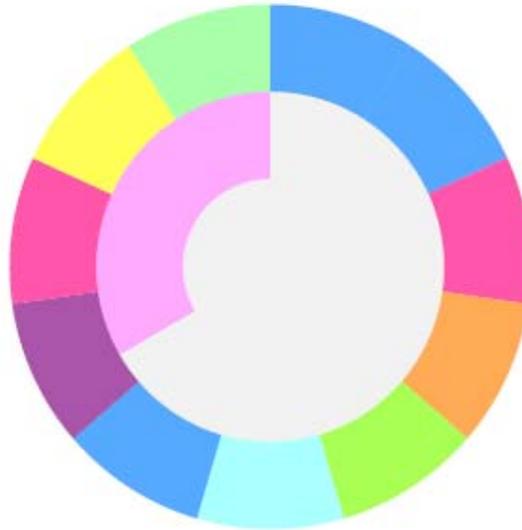


..kommen 1x vor...

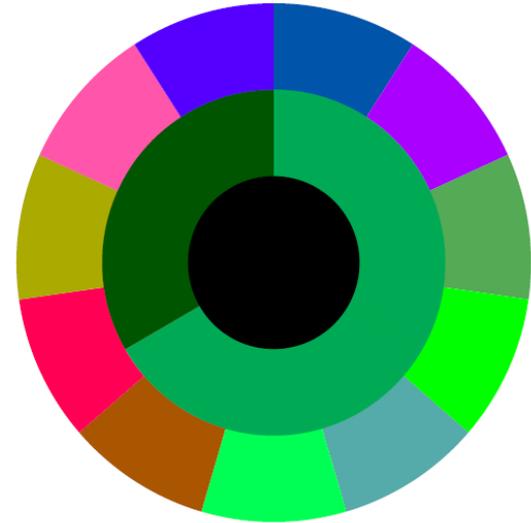
1\_cgc gac gca ta\_13-17,28,57,31



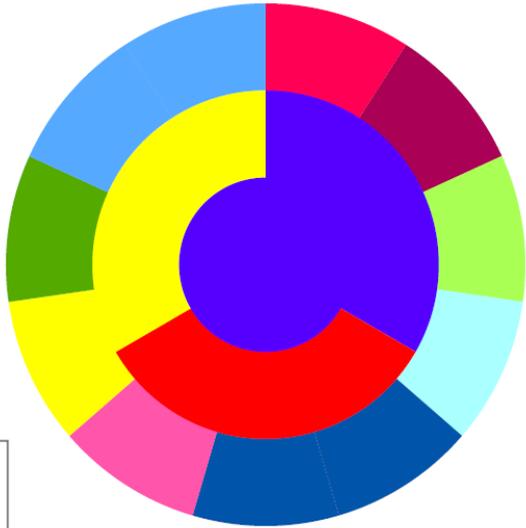
2\_cga cga acg ag\_01-25,25,26,58



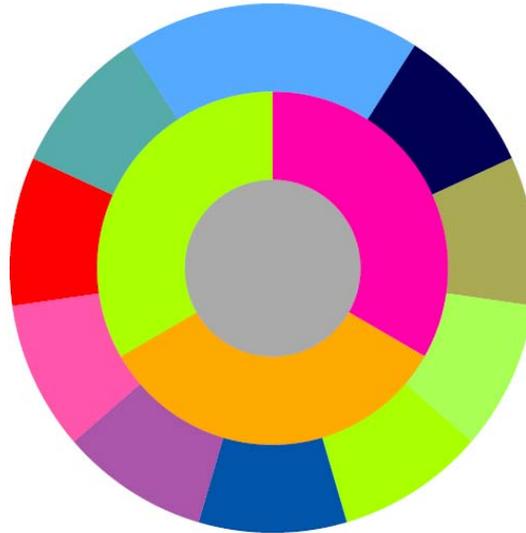
1\_tcg gta cgc ta\_45-52,59,17,62



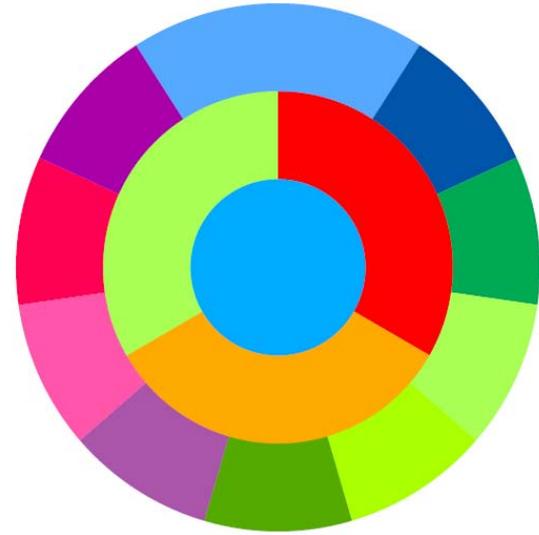
2\_atc gtc gac ga\_42-60,29,28,44



2\_cga ttc ggc ga\_41-25,08,47,28

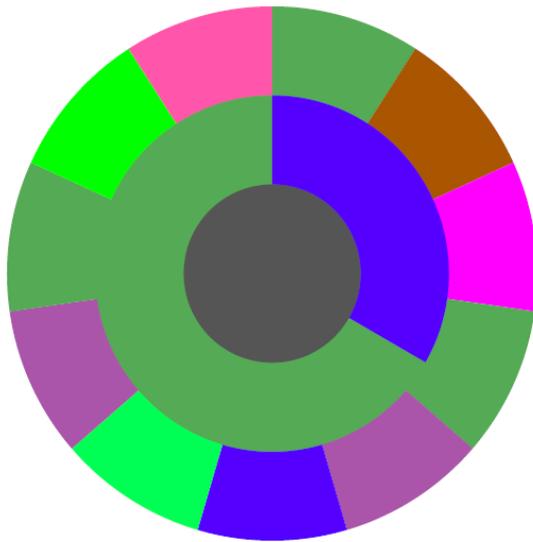


1\_cga tcg tgc ga\_19-25,52,45,28

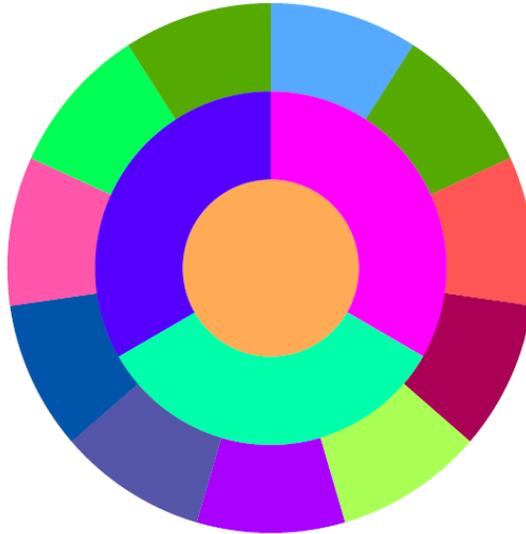


..kommen 2x vor

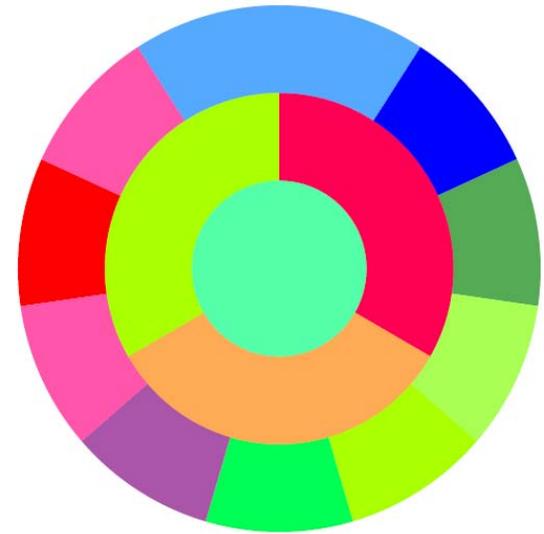
2\_cgc gct ata cg\_42,17,46,61,17



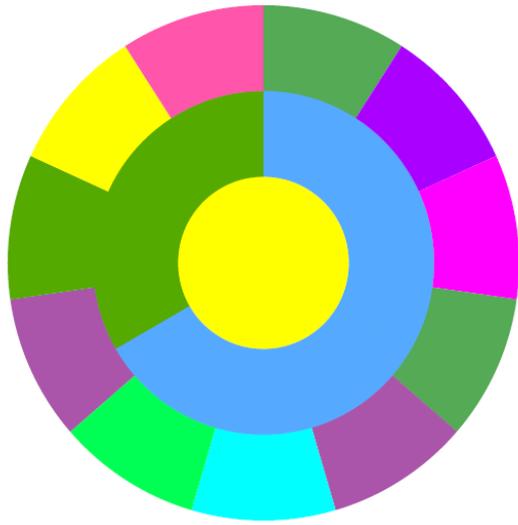
2\_cga cgt acc gt\_61-25,51,05,29



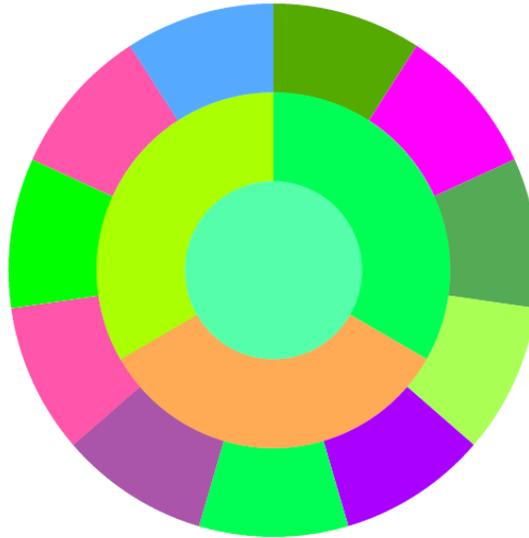
2\_cga tta cgc ga\_60-25,20,17,28



2\_cgc gta ata cg\_25-17,59,61,17



2\_cgt atacgc ga\_31.51,61,17,28



2\_cgt cgc tcg aa\_15-51,17,52,43

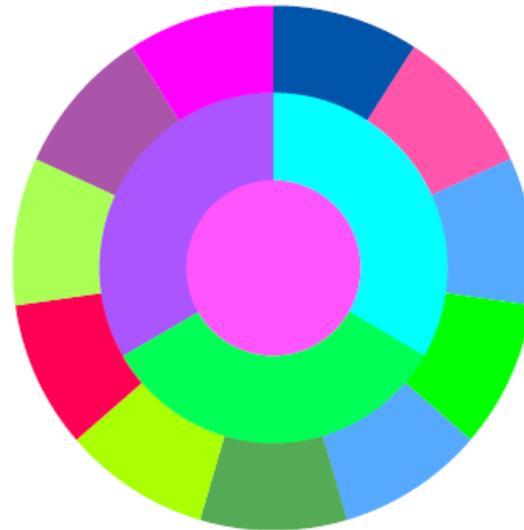


..kommen 2x vor

2\_cta cgc gtc ga\_36-42,17,29,28



2\_tcg cgc gaa ta\_53-52,17,44,62



2\_tcg acg cga ta\_33-52,26,25,62

