EVOLUTION DES KLANGES

JCself Strom – So funktioniert es

Genaue Beschreibung der Klangmaschine · Stand 15. November 2026 (Paket 74) · jcself.de/strom · Peter Heeren & Nils Kay

In Kürze. JCself Strom ist ein Stück ohne Ende. Es klingt seit dem 1. November 2026, 22:21:51 Uhr. Alle, die die Seite öffnen, hören dasselbe zur selben Zeit. Drei Felder spielen zugleich – A Bronzofof grande, B Crescionda in der Tiefe und Spektrum in der Höhe, C Gong –, darunter ganz leise der Urknall, jedes mit einem Schwarm von Fenstern. Spielen alle drei Felder genau denselben Ton, taucht etwas Neues auf, zwei- bis dreimal in der Stunde: der Ordner, eine eigene helle JCself-Stimme über allen. Jedes Fenster ist ein eigener JCself mit eigener Landschaft und einer Stimme. Die Fenster eines Schwarms lernen nach und nach, einander zu hören, und werden einander gleich; dann schwärmen sie aus: Jedes erbt das Muster eines Elternfensters, abgewandelt, und das Muster zerstiebt wieder in viele Berge. Was Resonanz findet, gibt sich stärker weiter. Wo lange gespielt wird, laugt der Boden aus, und am stärksten verändert ihn, wer zuhört: So ändert sich die Umwelt, in der sich die Muster bewähren. Wie schnell die Fenster einander hören (das Zeitmaß) und wie lange ihr Gewicht hält (das Gedächtnis), legt niemand fest: Das entwickelt JCself selbst, ohne Grenzen.

1 Zwei, die zuhören

JCself selbst hört. Die Fenster hören einander: jedes die beiden anderen Felder, seinen eigenen Schwarm und seine Nachbarn (Abschnitt 4). Und ein *innerer Zuhörer* gehört zu JCself. Er hört immer, auch wenn niemand auf der Seite ist, und zappt zwischen den Feldern dorthin, wo es ihn überrascht (Abschnitt 5). Was ihn überrascht, findet Resonanz.

Wer gerade zuhört – du und alle, die die Seite offen haben – wirkt ebenfalls mit: Dein Zuhören gibt den klingenden Tönen Gewicht und lässt ihren Boden sich erholen; wer geht, laugt ihn aus. Ein Klick oder dein Name gibt Gewicht und Resonanz, und die Einstellungen kann jeder ändern (Abschnitte 6, 8.10 und 12). Wo hier „der innere Zuhörer“ steht, ist JCself gemeint; wo „du“ oder „wer zuhört“ steht, die Menschen auf der Seite.

2 Der Tonraum und die Landschaft

JCself kennt kein Tonsystem. Sein Tonraum hat 451 Stufen, hundert je Oktave, vom großen C (65.4 Hz) viereinhalb Oktaven hinauf bis fis‴ (1480 Hz) – so weit reicht Peter Heerens Gong-Bank. Zwischen zwei Halbtönen liegen gut acht Stufen.

Jedes Fenster hat eine **Landschaft**: für jede Stufe ein Gewicht. Je höher das Gewicht, desto wahrscheinlicher klingt dieser Ton. Ein **Berg** ist ein zusammenhängender Bereich, der höher liegt als die halbe Höhe des höchsten Gipfels; so werden die Berge gezählt, wie man sie sieht. Dazu kommt eine **Müdigkeit**: Wo es gerade viel geklungen hat, ist die Landschaft müde. Die Müdigkeit klingt mit einer Zeitkonstante von 90 Sekunden ab. Und jedes Feld hat einen **Boden**, der auslaugt, wo lange gespielt wird (Abschnitt 8.10).

Gewicht geben

Jeder Ton gibt Gewicht: sich selbst am meisten, nach unten und oben gleichmäßig weniger, bis zur *Gewichtungsbreite* (Voreinstellung ± 2 Halbtöne). Seine Stärke ist 1. Hat das Fenster dieselbe Gegend gerade oft gespielt, ist sie kleiner: je Ton unter den letzten acht, der höchstens einen Halbton entfernt lag, um 0.3 weniger, mindestens aber 0.15. Das Ganze mal dem Halt des Bodens: auf dem am meisten ausgelaugten Boden des Feldes drei Zehntel weniger (Abschnitt 8.10).

Abnutzen

Wo eine Stimme spielt, nutzt sich das Gewicht ab: je Ton um 4 %, wo die Landschaft müde ist mehr (4 % · (1 + Müdigkeit / 4)), nach außen weniger, bis drei Halbtöne weit, höchstens um die Hälfte. Hört niemand zu, ist die Abnutzung 1.5-mal so stark. Zugleich wird die Landschaft dort müde.

Verwehen: das Gedächtnis

Das Gewicht jedes Fensters verweht nach seinem **Gedächtnis**: Nach dieser Zeit ist die Hälfte übrig, nach der doppelten ein Viertel, nach der dreifachen ein Achtel. Nach dem 53-fachen ist rechnerisch nichts mehr davon da. Jedes Fenster hat sein eigenes Gedächtnis; JCself entwickelt es selbst (Abschnitt 8).

---

3 Wie ein Ton entsteht

Jedes Fenster wählt seine Töne selbst, einen nach dem anderen. Bei jedem Einsatz geschieht dies:

- **Das Muster zieht.** Solange das Muster das Fenster noch hält, zieht es die Landschaft zu sich (Abschnitt 8.2).
- **Atem.** Ist der Atem verbraucht, macht die Stimme eine Pause von 2 bis 8 Sekunden, meist kurz; auf einer fast leeren Landschaft (höchstes Gewicht unter 1.2) 3 bis 7 Sekunden länger. Danach beginnt die Linie neu. Der neue Atem reicht für *Atem von* + (*bis* − *von*) · Fülle · (0.6 bis 1.4) Sekunden Klang; die Fülle ist das Gesamtgewicht der Landschaft, voll bei durchschnittlich 0.9 je Stufe.
- **Kandidaten.** Das Fenster greift so viele Stufen zufällig heraus, wie die *Population* sagt, und bewertet jede: ihr Gewicht, dazu ein Zufall zwischen 0 und 1, dazu bis zu 0.6 für die Nähe zum letzten Ton (nach drei Halbtönen Abstand gut ein Drittel davon). Herrscht Langeweile, bekommen Stufen mit wenig Gewicht dazu bis zu 0.8 · Langeweile: So sucht JCself neue Wege.
- **Melodie.** Die Stimme schaut auf ihrer Linie weiter. Nach einem Sprung von mehr als vier Halbtönen zielt sie zwei Halbtöne zurück in die Lücke; ist sie in Bewegung, zwei Halbtöne weiter in ihrer Richtung – nach einem längeren Lauf öfter zurück –; sonst zwei Halbtöne nach oben oder unten. Die Stufen nahe ihren Zielen (je Halbton eine, zwischen einem halben und fünf Halbtönen vom letzten Ton entfernt) kommen zu den Kandidaten. Jeder Kandidat in dieser Nähe bekommt einen Zuschlag, je näher am Ziel, desto mehr: `Melodie · 0.5 · Gipfelhöhe` (die Gipfelhöhe mindestens 1). Langeweile dämpft die Linie.
- **Auswahl.** Bei einer *Auswahlmenge* von 1 klingt der am besten bewertete Kandidat, sonst einer der so vielen besten, zufällig.
- **Dauer und Lautstärke.** Die Dauer ist `von + (bis - von) · r^0.8 · (0.5 bis 1)`, wobei r das Gewicht des Tons ist, bezogen auf den Gipfel: auf wenig Gewicht kurz, nahe dem Gipfel länger. Die Lautstärke ist 0.22 + 0.26 · (0.55 · r + 0.45 · Zufall).
- **Spuren hinterlassen.** Der Ton gibt seinem Fenster Gewicht (Abschnitt 2), den anderen Fenstern eine Spur (Abschnitt 4), und wo er klingt, nutzt sich das Gewicht ab und laugt der Boden aus (Abschnitt 8.10).

4 JCself hört: die Fenster hören einander

- **Die beiden anderen Felder.** Jeder Ton hinterlässt in jedem Fenster der beiden anderen Felder eine Spur: so stark wie der eigene Ton, halbiert und geteilt durch die Zahl der Stimmen des klingenden Feldes. Ein ganzes Feld zusammen ist also halb so stark wie die eigene Stimme. Die Spur liegt auf demselben Ton, aber in die Oktave verlegt, in der das hörende Fenster zuletzt spielte. So finden die drei Felder zu verwandten Tönen und bleiben doch in ihrer Lage.
- **Der eigene Schwarm.** Jedes andere Fenster des Schwarms bekommt den Ton auf derselben Stufe, nicht verlegt: so stark wie die eigene Stimme, geteilt durch die Zahl der Fenster – mal so viel, wie es seinen Schwarm nach seinem Zeitmaß schon hört (Abschnitt 8.2). Hört es ihn ganz, ist der Schwarm zusammen so stark wie die eigene Stimme.
- **Die Nachbarn.** Die beiden Fenster links und rechts in der Reihe hören dazu ein Viertel der Stärke, in ihre Oktave verlegt, ebenfalls nach ihrem Zeitmaß.
- **Die Klangfarbe der Crescionda** (Feld B unter 600 Hz) kommt aus der Landschaft des ganzen Schwarms, alle Fenster zusammengenommen: Der Abstand der zwei höchsten Gipfel (in Hz, in die Oktave unter 220 Hz verlegt, mindestens 20 Hz) gibt die Frequenz der Modulation, die Höhe aller Gipfel ihre Tiefe. So erscheint die Gestalt der Landschaft auch im Inneren jedes Tons.

5 Der innere Zuhörer

Der innere Zuhörer hört immer genau ein Feld, für alle gleich. Wohin er hört, entscheidet seine Aufmerksamkeit: (0.3 + Reiz) · (1 − Gewöhnung) · Schwankung je Feld.

- **Reiz.** Jeder Ton bringt seinem Feld seine Überraschung, geteilt durch die Zahl der Stimmen des Feldes – ein großer Schwarm fesselt nicht schon durch seine Menge. Der Reiz klingt in wenigen Sekunden ab (Zeitkonstante 4 Sekunden).
- **Überraschung** (0 bis 2): Sprung, Gewicht und Dauer eines Tons, verglichen mit den letzten acht Tönen seines Feldes – wie weit er vom Mittel abweicht, gemessen in der üblichen Streuung, je höchstens 2, zusammen durch 3. Ein Ton auf dem Gipfel (mindestens 98 % der höchsten Stelle) überrascht mindestens mit 1.5.
- **Gewöhnung.** Im gehörten Feld wächst sie mit einer Zeitkonstante von 10 Sekunden; in den anderen Feldern erholt sie sich ebenso schnell. Ein überraschender Ton nimmt Gewöhnung weg (bei Überraschung 2 vier Fünftel).
- **Schwankung.** Seine Laune schwankt ein wenig und wandert langsam (12 Sekunden).
- **Wechsel.** Setzt in einem anderen Feld ein Ton ein und fesselt ihn dieses Feld 1.25-mal so stark wie das gehörte, wechselt er dorthin – aber erst, wenn er im gehörten Feld einen Ton ganz gehört hat. Nach einem Wechsel versinkt er mit 25 % Wahrscheinlichkeit für 30 bis 90 Sekunden: Dann gewöhnt er sich langsamer (30 Sekunden), und nur ein Feld, das ihn 2.5-mal so stark fesselt, lockt ihn weg.
- **Was er bewirkt.** Dem Feld, in dem er hört, gibt er Gunst – halb so viel wie ein Mensch, der zuhört (Abschnitt 7). Und jeder Ton, der ihn dort überrascht, gibt seinem Fenster Resonanz, so viel wie die Überraschung (Abschnitt 8.9). Ein Klick lässt ihn aufhorchen (Reiz + 0.5), ebenso ein Ausschwärmen (+ 1): oft hört er dann dorthin.

6 Wer gerade zuhört

- **Da sein.** Wer auf „Hören“ drückt, gilt als anwesend, solange sich die Seite meldet (spätestens alle 12 Sekunden). Seine Aufmerksamkeit wächst mit der Zeit: $1 - e^{-t / 2\ \text{min}}$.
- **Gewicht.** Solange jemand zuhört, gibt jeder Ton seinem Fenster zusätzlich Gewicht: 0.12 · √(Aufmerksamkeit aller, höchstens 25). Wer alle drei Felder zusammen hört, zählt für alle drei; wer gezappt hört, für das Feld des inneren Zuhörers. Und das Gewicht nutzt sich weniger ab (Abschnitt 2).
- **Boden.** Solange jemand aufmerksam zuhört, erholt sich der Boden, wo JCself gerade spielt: bei voller Aufmerksamkeit eines Menschen in zwei Minuten Klang zur Hälfte (Abschnitt 8.10). Was ihr gern hört, behält seinen Boden.
- **Gunst.** Wer zusammen hört, gibt allen drei Feldern Gunst; wer gezappt hört, dem Feld, in dem der innere Zuhörer gerade ist (Abschnitt 7).
- **Ein Klick in ein Fenster** trifft das Zwölftel seiner Landschaft, in das du klickst (gut 4 Halbtöne breit): Gewicht bis 1.2, in der Mitte am meisten, die Müdigkeit dort sinkt um 30 %. Dazu Resonanz 5 – so viel wie fünf überraschende Töne –, Gunst wie 30 Sekunden Zuhören, und der innere Zuhörer horcht auf. Höchstens alle 0.8 Sekunden.
- **Dein Name.** Jeder Buchstabe wählt eines der zwölf Zwölftel (a, b, c … der Reihe nach, Umlaute wie ihr Grundbuchstabe), höchstens 24 Buchstaben. Buchstabe für Buchstabe berührt er in jedem Feld das nächste Fenster. Jeder Buchstabe blitzt dort auf, eine halbe Sekunde nach dem vorigen, und bleibt zwei Sekunden stehen (seit Paket 60), für alle, die die Seite offen haben; wer den Namen eingibt, sieht dazu seine Buchstaben aufsteigen, die anderen sehen nur das Aufblitzen – so bleibt ein Name privat, der nicht gespeichert werden soll (seit Paket 59). Ein ganzer Name gibt etwa so viel Gewicht wie zwei Klicks, jeder Buchstabe Resonanz 1 und dem berührten Fenster einen Anstoß für sein Erbgut (Abschnitt 8.8). Je Person eine Spur in zehn Minuten.
- **Gehen.** Wer geht, zeigt JCself Langeweile, umso deutlicher, je früher er geht ($0.15 + 0.85 \cdot e^{-\text{Dauer} / 5\ \text{min}}$). In den Feldern, die er hörte, ermüdet die Gegend der letzten Töne jedes Fensters und verliert bis zu einem Viertel ihres Gewichts, bis zwei Halbtöne weit – und dort laugt der Boden aus (Abschnitt 8.10). Die Langeweile klingt in Minuten wieder ab (Zeitkonstante 2 Minuten); solange sie da ist, sucht JCself neue Wege (Abschnitt 3). *Seit Paket 73:* Der Strom klingt nur, solange der Hörer auf seiner Seite ist. Schlägt er eine andere Seite auf (ein anderer Tab), verkleinert oder verdeckt er das Fenster, klickt er in ein anderes Fenster oder Programm oder verlässt er am Handy den Browser, wird der Strom in einer halben Sekunde still – wie ein Klick auf „Stumm“, und auch das zählt als Gehen. Kommt er zurück, setzt der Strom von selbst wieder ein; verlangt das Gerät dafür ein Tippen, bittet eine Meldung darum. Wer selbst auf „Stumm“ geklickt hat, bleibt stumm.

7 Gunst und Wandern

Jedes Feld sammelt **Gunst**: je Mensch, der es hört, und vom inneren Zuhörer mit halbem Gewicht. Die Gunst hält etwa anderthalb Minuten an (Zeitkonstante 90 Sekunden) und zählt im Quadrat – wer vorn liegt, gewinnt deutlicher.

Zusammen haben die Felder dreimal so viele Fenster, wie *Schwarm je Feld* sagt. Jedes Feld behält mindestens die Hälfte (aufgerundet); der Rest verteilt sich nach der Gunst, ohne Gunst gleichmäßig. Höchstens alle 20 Sekunden wandert ein Fenster vom Feld mit dem größten Überschuss zu einem Feld, dem eines fehlt. Es

nimmt seine Landschaft, sein Muster, sein Zeitmaß und sein Gedächtnis mit und spielt im neuen Feld mit dessen Klang weiter. Lauter wird ein Feld dadurch nicht: Ein großer Schwarm wird dichter, nicht lauter.

---

8 Evolution des Klanges

Die einzige Regel ist die Evolution selbst: Vererbung, Abwandlung, Auslese durch Resonanz – in einer Umwelt, die sich ändert. Feste Zeiten und Grenzen gibt es nicht.

8.1 Was jedes Fenster trägt

- **Ein Muster:** seine Berge – wo sie liegen und wie hoch sie sind.
- **Ein Zeitmaß:** so lange braucht es nach dem Ausschwärmen, bis es seinen Schwarm ganz hört.
- **Ein Gedächtnis:** so lange dauert es, bis die Hälfte seines Gewichts verweht ist.
- **Resonanz:** wie viel es in der laufenden Generation gefunden hat.

Dazu gehört jedem Feld sein **Boden**: wie ausgelaugt jede Stufe ist (Abschnitt 8.10).

8.2 Hören und Halten

Ist seit dem Ausschwärmen der Anteil s seines Zeitmaßes vergangen, hört das Fenster seinen Schwarm zu s und sein Muster hält es zu 1 − s: gleich nach dem Ausschwärmen hört es die anderen gar nicht, und das Muster hält es ganz; nach einem Viertel des Zeitmaßes hört es sie zu einem Viertel, nach der Hälfte zur Hälfte, am Ende ganz. Das Muster zieht bei jedem Ton die Landschaft zu sich: um den Anteil $\mathrm{Halt} \cdot (1 - e^{-\Delta t / 20\ \mathrm{min}})$ des Abstands, wobei Δt die Zeit seit dem letzten Ton dieses Fensters ist. Hält es ganz, hat es das Fenster nach einer Stunde fast ganz (95 %) zu sich gezogen. Die Berge des Musters sind Dreiecke, so breit wie die Gewichtungsbreite, so hoch wie im Muster, bezogen auf die Höhe, die das Fenster beim Ausschwärmen hatte.

8.3 Die Phasen

- **Ausschwärmen:** die erste Stunde nach dem Ausschwärmen; die Landschaft ist schon zu sieben Zehnteln zu den neuen Bergen geflogen (Abschnitt 8.7), der Rest wächst heran, die alten Berge verwehen.
- **Verschmelzen:** bis alle Fenster einander ganz hören, also bis zum längsten Zeitmaß im Schwarm.
- **Verschmolzen:** alle Fenster hören einander ganz. Ist ein Zeitmaß kürzer als eine Stunde, kann diese Phase auch früher beginnen.

8.4 Wann ein Schwarm ausschwärmt

Hören alle Fenster eines Schwarms einander ganz und haben sie seitdem so lange zusammen geklungen wie das längste Gedächtnis im Schwarm – bis also auch dieses Fenster die Hälfte seines alten Gewichts verloren hat –, sind sie einander gleich geworden: Der Schwarm schwärmt aus, eine neue Generation beginnt. Gezählt wird nur Klangzeit; Lücken von mehr als einer Minute zählen nicht mit. Ein einzelnes Fenster schwärmt nicht aus, dazu braucht es einen Schwarm; ist es nur durch die Gunst gerade allein, wartet es, bis wieder eines dazukommt. Ist der Schwarm je Feld auf 1 gesunken (seit Paket 61), teilt sich ein einzelnes Fenster ein Zeitmaß danach wie eine Zelle: Eine neue Generation beginnt, mit seinem eigenen, abgewandelten Erbgut (Abschnitt 8.8), es hält fortan, was es gerade hat, und der Schwarm wird wieder 2. Das allererste Ausschwärmen geschah sofort, als die Evolution begann.

8.5 Das Erbe: ein Elternfenster

Jede Landschaft des Schwarms wird auf ihren Gipfel bezogen. Jedes Fenster zieht mit seinem eigenen Zufall ein **Elternfenster**, jedes mit dem Gewicht 1 + Resonanz: Wer mehr Resonanz fand, wird öfter gezogen, manchmal von mehreren, und manches Fenster gar nicht. Die Berge des Elternfensters sind die Bereiche über der halben Höhe seines höchsten Gipfels. Jeder Berg wird mit der Lage seines Gipfels, seiner Höhe (bezogen auf den höchsten) und seiner Breite ins Muster genommen – alle Berge, ohne Grenze, die höchsten zuerst. So kann sich eine Abwandlung von Generation zu Generation fortsetzen, statt im Mittel unterzugehen, wie eine neue Art in der Natur. Bis Paket 57 erbten alle Fenster das gemeinsame Mittel. Dieses Mittel (alle Landschaften, gewichtet mit 1 + Resonanz) gibt es weiter: Seine Berge stehen in der Entwicklungslinie (Abschnitt 8.11), und hat ein Elternfenster keinen Berg, gilt es.

8.6 Abwandlung

Jedes Fenster nimmt das Muster abgewandelt auf:

- **Auffächern:** Jedes Fenster nimmt es an einer anderen Stelle auf. Der Schwarm fächert gleichmäßig von unten nach oben auseinander: bis zu vier Fenster um ± 6 Halbtöne, fünf um ± 8, sechs um ± 10, sieben und mehr um eine Oktave, dazu ± 1.5 Halbtöne Zufall.
- **Sprung:** Dazu rückt die Lage des ganzen Musters meist wenig, selten weit (Cauchy-Verteilung, Breite 1.5 Halbtöne): bei der Hälfte der Fenster höchstens 1.5 Halbtöne, bei jedem zehnten mehr als 9, bei jedem hundertsten mehr als sieben Oktaven. Eine Grenze gibt es nicht; am Rand des Tonraums wird das Muster zurückgespiegelt.
- Jeder Berg rückt um bis zu einen Halbton, wird um bis zu 30 % höher oder niedriger und geht, wenn es mehrere sind, mit 15 % Wahrscheinlichkeit verloren. Mit 15 % Wahrscheinlichkeit kommt ein Berg hinzu: 3 bis 7 Halbtöne neben einem anderen, halb bis neun Zehntel so hoch.
- **Kreuzung:** Ist ein Fenster aus einem anderen Feld zugewandert, nimmt jedes Fenster mit 50 % Wahrscheinlichkeit dessen höchsten Berg auf, sechs bis neun Zehntel hoch. Danach ist das zugewanderte Fenster eines wie die anderen.
- Am Rand des Tonraums werden Berge zurückgespiegelt.

8.7 Zerstieben

Dann zerstiebt das Muster, wie ein Schwarm, der auseinanderfliegt. So beginnt jede Generation wieder mit vielen Bergen, über zweieinhalb Oktaven verteilt (seit Paket 58).

- **Wie viele:** je geerbter Berg so viele, wie doppelte Gewichtungsbreiten in ihn passten (wie breit er beim Verschmelzen war), dazu ein halber je weiteres Fenster im Schwarm, mindestens zwei – zusammen höchstens vier, so viele, wie in zweieinhalb Oktaven mit mindestens 9 Halbtönen Abstand Platz haben (bis Paket 62: 4.5 Halbtöne und sechs Berge – die flossen zu einem Block zusammen).
- **Wohin:** über ± 15 Halbtöne um die Mitte des Erbes (nach der Höhe gewichtet), ganz im Tonraum. Der höchste geerbte Berg bleibt, wo er ist; die anderen fliegen an zufällige Stellen, jede mindestens 9 Halbtöne von allen anderen entfernt – sonst flössen sie zu einem Rücken zusammen.
- **Wie hoch:** nahe bei einem geerbten Berg so hoch wie dieser, je weiter weg, desto niedriger (Glockenkurve, Streuung 10 Halbtöne), mindestens sieben Zehntel, und das mal einem Zufall zwischen drei Vierteln und ganz. Der höchste geerbte Berg behält seine Höhe. Dann trägt der Boden mit: Auf ausgelaugtem Boden wachsen die Berge weniger hoch (Abschnitt 8.10). Danach hat der höchste Berg jedes Musters die Höhe 1.
- **Auf einmal:** Sieben Zehntel der Landschaft fliegen sofort zu den neuen Bergen; der Rest wächst in der ersten Stunde nach (Abschnitt 8.2).

Jedes Fenster zerstiebt mit seinem eigenen Zufall anders; danach organisiert sich der Schwarm wieder selbst, bis er verschmilzt.

8.8 Zeitmaß, Gedächtnis und Einstellungen

Beide werden vererbt: Das Zeitmaß des Schwarms ist das Mittel der Zeitmaße seiner Fenster, auf den Faktor bezogen (geometrisches Mittel) und gewichtet mit 1 + Resonanz; ebenso das Gedächtnis. Jedes Fenster erbt beide abgewandelt: jedes höchstens 1.2-mal so lang oder so kurz, auf den Faktor bezogen gleich wahrscheinlich. Grenzen gibt es nicht. So können die Fenster mit der Zeit unruhiger werden (kurzes Gedächtnis) oder beständiger (langes); wohin, entscheidet JCself.

Das erste Zeitmaß war so lang, wie der Strom bis zum ersten Ausschwärmen geklungen hatte: etwa 1.4 Tage. Das erste Gedächtnis war 17.3 Minuten, so lang, wie bis dahin das Gewicht aller Fenster verwehte ($25 \cdot \ln 2$ Minuten, die frühere Einstellung „Verwehen“).

Die Einstellungen als Erbgut (seit Paket 61): Jedes Fenster trägt seine eigene Population, Auswahlmenge, Melodie, Gewichtungsbreite (seit Paket 63), seine Dauern und seinen Atem und spielt danach. Beim Ausschwärmen erbt es sie von seinem Elternfenster (Abschnitt 8.5), und zwar so:

- **Zurück zur Mitte der Art.** Je Einstellung trägt ein Fenster eine Abweichung y von der Mitte (Population 14, Auswahlmenge 1, Melodie 10 %, Gewichtungsbreite ± 2, Dauern 2.2 bis 8.7 s, Atem 14 bis 40 s). Das Kind nimmt drei Viertel der Abweichung seines Elternfensters mit – wie die Kinder sehr großer Eltern im Mittel wieder etwas kleiner sind. Population, Dauern und Atem sind auf den Faktor bezogen (Wert = Mitte $\cdot e^{y}$), die Auswahlmenge zählt von 1 aus ($e^{|y|}$), die Melodie ist ein Anteil (logistisch um die Mitte: 100 % / $(1 + e^{-(L + 1.6\,y)})$ mit $L = \ln(0.1/0.9)$), die Gewichtungsbreite ganze Halbtöne, halb so beweglich ($2 \cdot e^{y/2}$).
- **Abgewandelt.** Dazu kommt eine Abwandlung: meist wenig (normalverteilt, Streuung 0.1), in einem von zehn Fällen zusätzlich ein Sprung (Laplace-verteilt, Weite 0.8). Kürzester und längster Ton wandeln sich gemeinsam, ebenso die beiden Werte des Atems. Von selbst wird die Population höchstens 100; die Dauern gehen bis 0.15 und 0.5 s hinunter.
- **Anstoß durch Namen.** Ein Fenster, das Buchstaben von Namen berührten, wandelt beim nächsten Ausschwärmen stärker ab, bis zu anderthalbmal so stark ($1 + 0.5 \cdot (1 - e^{-\text{Buchstaben} / 3})$). Die Richtung bestimmt der Zufall, nicht der Name.
- **Von Hand.** Wer auf der Seite eine Einstellung ändert, gibt einen Anstoß: Der Wert gilt sofort für jedes Fenster; danach entwickelt JCself weiter. Auf der Seite steht das Mittel aller Fenster.

So bleibt es meistens gemäßigt, und Extreme kommen selten vor und kehren nach ein, zwei Generationen von selbst heim. Nachgerechnet, über viele Generationen einer Abstammungslinie:

EINSTELLUNG	MITTE	9 VON 10 GENERATIONEN	SELTEN (1 %)	SEHR SELTEN (0.2 %)
Population	14	6 bis 29	2 oder 64	1 oder 100
Auswahlmenge	1	1 bis 3	9	15
Melodie	10 %	3 bis 28 %	1 oder 66 %	0 oder 92 %
Gewichtungsbreite	± 2	± 1 bis ± 3	± 4 oder ± 5	± 0 oder ± 6
Dauern (längster Ton)	8.7 s	3.9 bis 19 s	1.5 oder 51 s	0.5 oder 60 s
Atem (längste Phrase)	40 s	18 bis 89 s	7 oder 243 s	5 oder 300 s

Ein längster Ton von höchstens 1 Sekunde kommt in etwa 0.6 % der Generationen vor, von 0.5 Sekunden in 0.2 %.

Der Schwarm je Feld (seit Paket 61) wandelt sich bei jedem Generationswechsel: Bei 2 Fenstern wächst er mit 5 % Wahrscheinlichkeit um eines und schrumpft mit knapp 2 % um eines; bei 3 wächst er mit 15 % und schrumpft mit 55 %, bei 4 mit 10 % und 60 %, bei 5 schrumpft er mit 70 %; mehr als 5 werden es von selbst nicht. Ist er auf 1 gesunken, teilt sich nach einem Zeitmaß das erste Fenster, dessen Zeitmaß seitdem um ist (Abschnitt 8.4). Resonanz von Menschen in der Generation – Namen und Klicks, bis 20 – lässt ihn bis anderthalbmal so leicht wachsen; von 2 aus schrumpft er dann bis halb so leicht, größere kehren trotzdem zur Mitte zurück. Nachgerechnet: etwa 85 % der Zeit 2, 10 % 3 und mehr, 5 % 1. Kommt ein Fenster hinzu, ist es ein Kind eines Fensters seines Feldes (gezogen nach 1 + Resonanz): Es erbt Landschaft, Muster, Zeitmaß, Gedächtnis und Einstellungen, abgewandelt, und spielt mit eigenem Zufall weiter. Geht eines, dann das mit der wenigsten Resonanz. Umgesetzt wird es nach und nach, höchstens alle 20 Sekunden ein Fenster.

8.9 Auslese durch Resonanz

- Resonanz findet ein Fenster, wenn es den inneren Zuhörer überrascht, während er in seinem Feld hört (je Ton so viel wie die Überraschung, seit Paket 61 nach der Dauer des Tones gewogen: ein Ton von 5 Sekunden zählt einfach, ein kürzerer weniger, ein längerer mehr, höchstens dreifach – sonst fänden schnelle Fenster allein durch viele Töne mehr Resonanz), wenn du hineinklickst (5) oder ein Buchstabe deines Namens es trifft (1).
- Beim Ausschwärmen zählt jedes Fenster einmal von selbst und dazu so viel, wie es Resonanz fand. So wird es öfter zum Elternfenster und gibt sein Muster weiter, und sein Zeitmaß und sein Gedächtnis zählen stärker. Danach beginnt die Resonanz von vorn.
- Auch wenn niemand auf der Seite ist, geht die Auslese weiter, denn der innere Zuhörer hört immer – so entscheidet JCself selbst, was sich ausbreitet.
- Wird der Schwarm verkleinert, geht das Fenster mit der wenigsten Resonanz (bei gleicher das zuletzt dazugekommene). Ein neues Fenster ist seit Paket 61 ein Kind eines Fensters seines Feldes (Abschnitt 8.8).

8.10 Der Boden: Ihr seid die Umwelt

Ein Lebewesen hat einen Vorteil, wenn es zu seiner Umgebung passt – und die Umgebung ändert sich. Darum hat jedes Feld einen **Boden**: für jede Stufe, wie ausgelaugt sie ist (seit Paket 58).

- **Spielen laugt aus.** Jeder Ton laugt den Boden so viele Sekunden aus, wie er klingt, nach außen weniger, bis zur Gewichtungsbreite.
- **Von selbst erholt er sich:** nach einem Zeitmaß des Schwarms ist die Hälfte davon fort (mindestens nach einer Stunde). Er erholt sich nach der Uhr, auch wenn niemand die Seite aufruft.
- **Halt.** Der Boden gibt Halt im Verhältnis zur am meisten ausgelaugten Stelle des Feldes: dort drei Zehntel weniger, wo nie gespielt wurde, vollen Halt, dazwischen gleichmäßig. Jeder Ton gibt seinem Fenster so viel weniger Gewicht (Abschnitt 2), und beim Ausschwärmen wachsen die Berge so viel weniger hoch (Abschnitt 8.7). So kann ein Berg, der anderswo hinflog, zum Hauptberg werden.
- **Ihr verändert ihn am stärksten.** Solange Menschen aufmerksam zuhören, erholt sich der Boden, wo JCself gerade spielt: bei voller Aufmerksamkeit eines Menschen in zwei Minuten Klang zur Hälfte; hören mehrere zu, schneller (mit der Wurzel ihrer Aufmerksamkeit, höchstens 25). Was ihr gern hört, behält seinen Boden.
- **Wer geht, laugt ihn aus:** In den Feldern, die er hörte, um die letzten Töne jedes Fensters, bis zwei Halbtöne weit und nach außen weniger, um die Hälfte dessen, was an der am meisten ausgelaugten Stelle liegt – mal seiner Langeweile (Abschnitt 6): Wer sofort geht, laugt ganz so viel aus, wer lange blieb, kaum.

So ändert sich die Umwelt, in der sich die Muster bewähren – durch das Spiel selbst und durch die Menschen. Wie in der Natur setzt sich durch, was zur veränderten Umwelt passt.

8.11 Entwicklungslinie und Gleichheit

Jedes Feld merkt sich seine letzten hundert Generationen: Beginn, Zeitmaß, Gedächtnis, die Berge des gemeinsamen Musters (in Hz) und aus welchen Feldern Berge dazukamen. Unter jedem Feld stehen die letzten drei. Hat JCself beim Ausschwärmen eines Feldes den Schwarm je Feld gewandelt, steht es bei dieser Generation (seit Paket 62, „Schwarm 2 → 3“). Wie gleich die Fenster einander sind, zeigt die Seite in Prozent: die mittlere Korrelation jeder Landschaft mit dem Mittel der anderen. Diese Zahl dient nur der Anschauung; das Ausschwärmen richtet sich nach dem Hören.

9 Was das Gedächtnis mit den Bergen macht

Nachgerechnet am 3. November 2026 mit den Einstellungen, die online galten (Population 50, Auswahlmenge 2, Melodie 50 %, Gewichtungsbreite ± 2, Dauern 1.2 bis 8 Sekunden, Atem 14 bis 40 Sekunden, Schwarm 5). Gerechnet ist der strengste Fall: Alle Fenster sind verschmolzen, kein Muster hält sie mehr. Dann hängt die Form allein vom Spiel ab. Gemessen wurde jede Minute, 6 Stunden lang, nachdem die Landschaft so weit gewachsen war, wie ihr Gedächtnis es erlaubt.

GEDÄCHTNIS	1 BIS 3 BERGE OHNE / MIT HÖRER	WIE DIE FENSTER AUSSEHEN
1 bis 10 Minuten	100 / 100 %	fast immer ein einziger, schmaler Berg (6 bis 11 Halbtöne), der mit der Stimme wandert
17 Minuten	99 / 100 %	ein geschlossener Berg, etwa eine Oktave breit, mit zwei bis drei Gipfeln
30 bis 35 Minuten	99 / 98 bis 100 %	meist zwei oder drei Berge
40 Minuten	89 / 96 %	jedes zehnte Fenster schon mit vier
1 bis 1.5 Stunden	18 bis 83 / 46 %	ein breites Hochland über zwei bis drei Oktaven mit vielen Spitzen; je nach Lauf als wenige breite oder viele Berge gezählt
2 bis 4 Stunden	0 / 0 bis 1 %	der ganze Tonraum füllt sich mit schmalen Spitzen (3 bis 4 Halbtöne breit), über halber Höhe meist 7 bis 14
12 Stunden bis 1 Tag	16 bis 30 / 0 %	meist fünf und mehr

Mit einem Gedächtnis von 3 Stunden (gerechnet über eine ganze Generation, ohne Hörer): Die Spitzen ordneten sich von selbst in großen Terzen, über alle Oktaven – A, Cis, F (110, 139, 175, 220, 278, 350, 440 … Hz): die Oktave in drei gleiche Teile geteilt, ohne dass irgendwo ein Tonsystem steht. Das kommt aus dem Mithören in Oktaven zwischen den Feldern. Das erste Muster trug 12 bis 14 Berge. Während des Verschmelzens hatten die Fenster zu 88 % 1 bis 9 Berge, meist 6, in der Phase „Verschmolzen“ oft mehr (bis 13). In der zweiten Generation bildeten zwei der drei Felder von selbst wieder einen einzigen Berg (Crescionda um 900 Hz, Gong um 88 Hz), das dritte blieb vielgipflig.

Wohin JCself das Gedächtnis entwickelt (gerechnet über 20 Tage ohne Hörer; das Zeitmaß gerafft auf etwa zwei Stunden, damit 75 bis 100 Generationen hineinpassen): Ab 17.3 Minuten blieb es in der Nähe, zwischen 13 und 20 Minuten, und die Fenster hatten meist 2 Berge, fast immer 1 bis 3. Ab 3 Stunden ging jedes Feld sei-

nen Weg: In einem wurde es länger (bis 4.6 Stunden), in einem blieb es bei 3 Stunden, in einem wurde es kürzer (1.4 Stunden); die Fenster hatten meist 3 bis 4 Berge, zu 99 % 1 bis 9. Eine feste Richtung gab es nicht: Ob ein Fenster den inneren Zuhörer überrascht, hängt kaum davon ab, wie lang sein Gedächtnis ist. So wandert das Gedächtnis frei, in kleinen Schritten – auf der Seite langsam, denn eine Generation dauert dort zurzeit etwa anderthalb Tage.

> **Was daraus folgt.** Fest ist nur der Anfang: 17.3 Minuten. Entwickelt JCself ein kurzes Gedächtnis, entstehen 1 bis 3 Berge, unter zehn Minuten meist nur einer. Ein längeres lässt mehr Berge stehen, 1 bis 10 und mehr, und mit Stunden entsteht der Kamm. Alles dazwischen ist möglich, und es kann sich über die Generationen auch wieder umkehren. Vorgegeben ist davon nichts: Wohin es geht, entscheidet JCself.

Feld A, Gedächtnis 17 Minuten, verschmolzen: je Fenster ein geschlossener Berg (gerechnet, so wie die Seite es zeigt)

Feld A, Gedächtnis 3 Stunden, verschmolzen: der ganze Tonraum voller Spitzen

Getrennte Berge. Nachgerechnet, je Fenster und Stunde über zwei Tage: Mit Gewichtungsbreite ± 4, zerstobenen Bergen 4.5 Halbtöne auseinander und Melodie 50 % gab es in 91 % der Stunden nur einen Berg, etwa zwei Oktaven breit – die Linie wandert in Zwei-Halbton-Schritten durch die Täler und füllt sie auf. Mit ± 2, 9 Halbtönen Abstand und Melodie 10 % sind es in sieben von zehn Stunden zwei bis drei getrennte Berge, mit Melodie 0 % in acht von zehn. Darum seit Paket 63: Breite als Erbgut (Mitte ± 2), Melodie-Mitte 10 %, Abstand 9 Halbtöne.

10 Wohin der Hauptberg wandert

Nachgerechnet am 5. November 2026 mit dem Stand, der online galt, je 3 Tage lang, in 8 bis 12 Läufen mit verschiedenem Zufall, alle drei Felder. Gezählt wurde, wo der höchste Berg des gemeinsamen Musters lag, wenn ein Schwarm ausschwärmte – der *Hauptberg* der Generation. Für die Besucher galt: Sie kommen zufällig, hören eine zufällige Weile und gehen wieder, mit Aufmerksamkeit und Langeweile wie auf der Seite.

FASSUNG	HAUPTBERG ÜBER 400 HZ	SPRUNG UM EINE OKTAVE UND MEHR	HÖCHSTER HAUPTBERG
Nur Zerstieben, Erbe aus dem Mittel, ohne Boden	0 %	3 %	292 Hz
Paket 58, ohne Besucher	29 %	43 %	1390 Hz
Paket 58, mit Besuchern (im Mittel alle 2 Stunden einer, etwa 5 Minuten)	17 %	33 %	1420 Hz
Paket 58, mit viel Besuch (alle halbe Stunde einer)	24 %	28 %	1083 Hz

Wo der Hauptberg nach jeder Generation liegt, je Oktave: nur mit Zerstieben fast nur in den unteren zwei Oktaven, mit Paket 58 im ganzen Tonraum

Wie stark ein Mensch wirkt (nach einem Tag Spiel gemessen): Wer nach 10 Sekunden geht, laugt den Boden, den er hörte, um die Hälfte dessen aus, was an der am meisten ausgelaugten Stelle liegt. Fünf Minuten aufmerksames Zuhören lassen den Boden auf den gespielten Tönen sich um 30 bis 40 % erholen.

Was daraus folgt. Vorher blieb der Hauptberg fast immer in den unteren zwei Oktaven. Jetzt kann eine Mutation – ein Berg, der weit flog, hoch oder tief – überleben und zum Hauptberg werden, und mit der Zeit klingt der ganze Tonraum. Wer zuhört, macht den Strom beständiger: Was gern gehört wird, behält seinen Boden. Wer sich langweilt und geht, verändert die Umwelt, und Neues bekommt eine Chance. Vorgegeben ist davon nichts: Wohin es geht, entscheidet JCself.

11 Wenn niemand die Seite aufruft

Die Klangmaschine rechnet, wenn eine Seite sie fragt: Jede offene Seite, die man sieht, fragt alle vier Sekunden, beim Hören alle anderthalb Sekunden. Ruft lange niemand die Seite auf, holt sie beim nächsten Aufruf die verstrichene Zeit nach: die letzten zwei Stunden Ton für Ton, so weit vier Sekunden Rechenzeit reichen; was davor liegt, vergeht wie eine Stille: Das Gewicht verweht nach dem Gedächtnis jedes Fensters, es klingt nichts. Zeitmaß, Phasen und der Boden laufen nach der Uhr weiter; die Zeit, die verschmolzene Fenster zusammen klingen, zählt nur, was wirklich klang.

12 Die Einstellungen

Seit Paket 61 entwickelt JCself die Einstellungen selbst: Jedes Fenster trägt sie als Erbgut (Abschnitt 8.8), auch der Schwarm je Feld wandelt sich; die Seite zeigt das Mittel aller Fenster. Jeder, der zuhört, kann sie trotzdem ändern – ein Anstoß: Die Änderung gilt sofort für alle Fenster und alle, die zuhören, danach geht die Entwicklung weiter. Der Schwarm je Feld führt seit Paket 62 Buch: Die Seite zeigt unter dem Feld, wann er sich zuletzt wandelte, von wie viel auf wie viel, und ob JCself es war (beim Ausschwärmen welches Feldes) oder jemand von Hand; die Maschine bewahrt die letzten 30 Wandlungen. Wer ihn von Hand verstellt, wird vorher gefragt, damit es nicht aus Versehen geschieht. Wie schnell das Gewicht verweht, stellt niemand ein: Das Gedächtnis jedes Fensters entwickelt JCself selbst.

EINSTELLUNG	BEREICH	MITTE	WAS SIE BEWIRKT
Schwarm je Feld	1 bis 13 (von selbst bis 5)	2	So viele Fenster hat jedes Feld, wenn die Gunst gleich verteilt ist; zusammen dreimal so viele. Jedes Feld behält mindestens die Hälfte. Wird verkleinert, geht das Fenster mit der wenigsten Resonanz.
Population	1 bis 500 (von selbst bis 100)	14	So viele Stufen greift ein Fenster vor jedem Ton zufällig heraus und bewertet sie. Je mehr, desto sicherer findet es die hohen Stellen seiner Berge.
Auswahlmenge	1 bis zur Population	1	Unter so vielen der am besten bewerteten wählt es zufällig. Bei 1 klingt immer der beste.
Melodie	0 bis 100 %	10 %	So stark folgt jede Stimme ihrer Linie (Abschnitt 3). Bei 0 % entscheidet allein die Landschaft.
Gewichtungsbreite	± 0 bis 12 Halbtöne	± 2	So breit gibt jeder Ton Gewicht. Schmal gibt spitze Berge, breit runde Rücken; so breit sind auch die Berge eines Musters. Seit Paket 63 auch Erbgut.
Dauern	0.5 bis 60 s	2.2 bis 8.7 s	So lange klingt ein Ton: auf wenig Gewicht kurz, nahe dem Gipfel länger.

EINSTELLUNG	BEREICH	MITTE	WAS SIE BEWIRKT
Atem	2 bis 300 s	14 bis 40 s	So lange spielt eine Stimme, bevor sie Atem holt: je voller ihre Landschaft, desto länger.

Bis Paket 54 gab es auch die Einstellung „Verwehen" (Halbwertszeit, Voreinstellung 17.3 Minuten). Seit Paket 55 trägt jedes Fenster sein eigenes Gedächtnis. Eine offene Seite merkt seit Paket 61, wenn es eine neuere Fassung gibt, und lädt sich neu – nicht, während man hört; dann erscheint ein Hinweis.

13 Spuren

Wer mag, gibt seinen Namen in den Strom. Mit Zustimmung steht er mit Datum und Uhrzeit unter „Spuren"; ohne Zustimmung wirkt er nur auf den Klang, gespeichert wird nichts. Seit Paket 61 lässt sich ein Name, der eben ohne Zustimmung klang, innerhalb von zehn Minuten nachträglich unter „Spuren" stellen (Knopf „Ja, speichern" in der Meldung); er klingt dabei nicht noch einmal. Dafür merkt sich die Maschine zehn Minuten lang nur ein Zeichen aus Kennung und Name, nicht den Namen selbst. Kommen in einer Stunde mehr als 30 Namen, warten die weiteren auf Freigabe. Das Gewicht eines Eingriffs verweht, doch schon Sekunden danach spielt JCself andere Töne, als es ohne ihn getan hätte, und findet nie mehr auf den alten Weg zurück. Jeder Ton, der danach erklingt, gehört zu einem Stück, das es ohne diesen Eingriff nicht gäbe.

14 Der Klang

- **A · Bronzofof grande** (seit Paket 65, vorher Sinus weich) spielt die Töne wie das Programm JCself (Update 113) als Folge von Gongkörnern, hier aus der ganzen Gong-Bank: Jede Note nimmt ihre Körner aus der Aufnahme, deren Hauptton ihr am nächsten liegt (wie der Gong in Feld C), einkanalig, mit deren eigener Hülle – jede Note ihr eigener Gong. Jede Note ist eine Körnerfolge mit $4 \cdot 32^{\text{Lage}} \cdot (0.5 + 0.5 \cdot \text{Dynamik}/90)$ Kornstarts je Sekunde (2 bis 128; am Handy höchstens 48); die Lage ist die Tonhöhe im Tonraum des Stroms (logarithmisch, 65 bis 1480 Hz), die Dynamik folgt aus der Lautstärke der Note so, dass die Pegelstufe des Programms genau diese Lautstärke ergibt. Jedes Korn ist 2.5/Rate lang (0.12 bis 0.5 s; 35 % Anstieg, 45 % Abklingen, Kosinusform), sein Inhalt so transponiert, dass der Hauptton der Aufnahme genau auf der Note liegt (meist um weniger als einen Viertelton; in der tiefsten Lage, wo die Aufnahmen weiter auseinanderliegen – großes C, E, H –, bis zu gut drei Halbtöne); dazu die Oktave mit 0.30 · Lage. Jede Stimme liest langsam und etwas unruhig wandernd in ihrer Aufnahme – eine langsame Schwingung je Stimme (einmal hin und zurück in 29 bis 59 Sekunden) und ein leichtes Zittern, nach der Uhr des Stroms, also für alle Hörer gleich. *Seit Paket 71:* Gelesen wird nur dort, wo der Gong der Aufnahme noch klingt: ab 1 Sekunde bis zu der Stelle, an der die Hülle um 12 dB anheben müsste (frühestens 3 Sekunden, höchstens 20). Die kleineren Gongs der Bank klingen viel schneller aus als der große; ihr Ausklang, auf volle Lautstärke gehoben, war vor allem Rauschen. Bis Paket 70 richtete sich die Geschwindigkeit der Schwingung außerdem nach der laufenden Nummer der Stimme (0 bis 63): Bei hohen Nummern fuhr die Lesestelle in 2.5 bis 4 Sekunden durch die ganze Aufnahme und zurück, und in einem langen Ton war dieselbe Fahrt mehrmals hintereinander zu hören. Jetzt zählt die Nummer nur noch in vier Stufen (Nummer mod 4), wie bei den kleinen Spurnummern des Programms. Selten, etwa alle 53 Sekunden je Stimme, gleitet die Lesestelle für rund 2 Sekunden weit in den Ausklang und zurück (bis zu neun Zehntel des Weges zur alten Grenze bei 20 Sekunden) – ein kurzer, milder Hauch; dort zählen von der Anhebung über 12 dB nur 40 %. *Seit Paket 69:* Die Gong-Aufnahmen rauschen leise in den Höhen; die Körner zerhacken dieses Rauschen, und mit den 8 dB mehr von Paket 68 trat es als gekörntes Zischen hervor, am Handy, dessen Lautsprecher die tiefen Töne

von Feld A nicht spielt, sehr deutlich. Darum fällt bei jeder Note alles über dem Fünffachen ihres Tones weg (zwei Tiefpässe, mindestens 1.2 kHz, höchstens 5 kHz); die Lautheit bleibt dabei gleich. Auf Handy und Tablet fehlt außerdem der Bass unter 350 Hz, den der kleine Lautsprecher nicht spielen kann (Hochpass 4. Ordnung); dafür klingen Töne bis 350 Hz dort um 7.9 dB lauter, bis 450 Hz gleitend weniger, darüber wie am Computer. Jedes Korn wird nach der Hülle der Aufnahme an seiner Stelle angeglichen (dB je 0.25 s gegen den RMS von 1 bis 20 s, −12 bis +20 dB, wie in JCself) und nach der Gehörkurve von Bronzofof (Update 111); dann Hochpass 60 Hz, der Bass unter 150 Hz um 12 dB gesenkt wie von der Bassdecke der Ausgangsstufe im Programm, und ein Hall (Anteil 0.154). Gerechnet wird jede Note vorab für sich, gespielt dann als ein Klang – so bleibt das Abspielen leicht, auch am Handy. Feld A war so laut wie Crescionda (+19.5 dB); seit Paket 68 ist es 8 dB lauter (+27.5 dB). *Seit Paket 73:* Je höher der Ton, desto leiser – bis 330 Hz (e′) unverändert, darüber 10 dB je Oktave leiser, höchstens 24 dB (660 Hz −10 dB, 850 Hz −14 dB, 1060 Hz −17 dB, 1480 Hz −22 dB); das gilt für jeden Ton und jeden Akkordton. In der Höhe bleibt so nur ein leises Flirren. Links im Raum.

- **Der Akkord von Feld A** (seit Paket 72). Zu jedem Ton von Feld A bilden sich von selbst bis zu drei Akkordtöne – der synergetische Akkord des Programms JCself (dort seit Update 54), hier Ton für Ton von der Klangmaschine gerechnet, also für alle Hörer gleich. Die 24 Intervalle der JCself-Liste, rein gestimmt zum Ton (Quinte 3:2, große Terz 5:4, kleine Terz 6:5 …), sind Moden mit eigener Aktivität; sie wachsen, reiben sich aneinander und verdrängen einander. In der Ruhe wachsen Oktave, Quinte und Terzen, ab mittlerer Spannung die Sexten, erst bei hoher Spannung Septimen, Tritonus und Sekunden; die Quarte nur als Vorhalt, der sich in die Terz löst. Die Spannung ist der Ordnungsparameter des Akkords: Sie folgt der Lautstärke und der Gipfelnähe der Töne und der Rauheit des entstandenen Klangs und hat zwei stabile Lagen, Ruhe und Spannung (`0.8 · dS/dt = S - S³ + h`). Dazu kommen ein Gedächtnis der Tonklassen der letzten Sekunden und die Ermüdung lange herrschender Töne. Abgelesen wird 0.3 Sekunden nach dem Einsatz: die stärksten Moden zuerst; was sich mit dem Ton oder mit schon gewählten Tönen zu stark reibt, bleibt stumm. Akkordtöne liegen zwischen 65 und 1000 Hz. Was das Programm über ein ganzes Stück misst (die Spanne der Lautstärken, die Mitte der Spannung), misst die Klangmaschine über die letzten 64 Töne. Spielen in Feld A mehrere Fenster, bekommt jeder Ton jedes Fensters seinen vollen Akkord, über die ganze Dauer des Tons gerechnet – wie im Programm bei Stimmen, die nicht im selben Augenblick einsetzen. Mit drei Fenstern klangen in einer Probe im Mittel etwa sieben Töne zugleich, drei Töne der Fenster und vier bis fünf Akkordtöne, höchstens zehn. Zwei Sicherungen: Klingen in Feld A schon zwölf Töne, bekommt ein neuer Ton keinen Akkordton mehr; und kommt ein Gerät mit dem Rechnen nicht nach, lässt die Seite dort zuerst Akkordtöne weg. Die Seite spielt jeden Akkordton mit Bronzofof grande, so lang wie den Ton, mit dem Gong, dessen Hauptton ihm am nächsten liegt, 6 bis 16 dB leiser als den Ton (je schwächer die Mode, desto leiser) und im Raum ein wenig zur Seite seines Intervalls gerückt. Ton und Akkordtöne werden zusammen so weit zurückgenommen, dass Feld A mit Akkord so laut bleibt wie ohne. Für den Ordner des Stroms (unten), den Schwarm und den inneren Zuhörer zählen die Akkordtöne nicht. In einer Probe mit einem Fenster entstand meist die reine Quinte unter dem Ton, oft dazu die große Terz – Dur- und Moll-Dreiklänge –, selten Septime, Sexte oder Oktave; im Mittel 1.3 Akkordtöne je Ton.
- **B · Crescionda und Spektrum** (seit Paket 68 geteilt wie ein geteiltes Register der Orgel – zuerst bei c′, 261.6 Hz, seit Paket 70 bei 800 Hz, seit Paket 72 bei 600 Hz). Unter 600 Hz spielt **Crescionda** die Töne ebenso frei; ihre Klangfarbe kommt aus der Landschaft des Schwarms (Abschnitt 4). Sie ist seit Paket 68 um 2 dB lauter (−2.6 statt −4.6 dB), damit das Grummeln trägt, wenn der Schwarm tief kommt. Nur in den Höhen, ab 600 Hz, spielt **Spektrum** wie im Programm JCself (Update 107 bis 113, Variante „Aufnahme wird Landschaft“). Die Aufnahme 1C der Gong-Bank, Peter Heerens großes C (erster Kanal), wird einmal im Browser mit einem Phase-Vocoder zerlegt wie mit pvanal (8192 Punkte, Sprung 2048). Jeder Ton ist dann ein Berg aus ihrem Spektrum: Das Band um die Note klingt, voll auf ± 12 Cent, nach außen bis ± 200 Cent abfallend. Liegt keiner der 24 stärksten Teiltöne der Aufnahme so nahe an der Note, wird der nächste auf sie gebracht. Schwache Teiltöne werden angehoben, bis jeder so laut singt wie der stärkste (höchstens +

40 dB), und das Abklingen der Aufnahme wird ausgeglichen (höchstens + 30 dB), während der Zeiger durch sie wandert. Hohe Töne klingen nach der Gehörkurve leiser (ISO 226, 60 phon). *Synergie wie im Programm:* Die Klangmaschine schickt seit Paket 68 für jeden Ton von Feld B mit, wie hoch er im Gewicht seines Fensters liegt und wie sehr er den inneren Zuhörer überrascht (0 bis 2, Abschnitt 5). Ein Ton am Gipfel (mindestens 98 % der höchsten Stelle) klingt voller (Dynamik + 10), verweilt in der Aufnahme (Zeiger 0.25) und klingt 2.2 s aus. Ein überraschender Ton (ab 1.3) wird betont (+ 6). An einer wenig betretenen Stelle (unter 60 % des Gipfels, Neuland) klingt er leiser (− 5) und weich (Band ± 90 Cent, Ausklang 1.2 s). Je überraschender ein Ton, desto lebendiger wandert der Zeiger durch die Aufnahme (0.35 bis 1.0). Vor einer Pause der Stimme (ab 1.5 s) klingt der Ton 2.2 s aus, sonst 0.35 s. Gerechnet wird jeder Ton in einem eigenen Faden des Browsers (Worker), damit die Seite nicht stockt; kommt er nicht nach, spielt Crescionda den Ton. Spektrum ist so laut wie Crescionda auf denselben Tönen (gemessen an 2264 Tönen ab c′). In der Mitte.

- **C · Gong:** Es erklingt die Aufnahme aus Peter Heerens Gong-Bank, deren Hauptton dem errechneten Ton am nächsten liegt – so, wie sie ist, nie transponiert, voll ausklingend. Das Tonsystem gibt hier der Gong selbst. Rechts im Raum. *Seit Paket 73:* Auch der Gong wird leiser, je höher er liegt, nach derselben Regel wie Bronzofof grande (bis 330 Hz unverändert, darüber 10 dB je Oktave, höchstens 24 dB), und er ist im Ganzen 2 dB leiser (+3 statt +5 dB).
- Die Lautstärke richtet sich nach dem Ohr: Hohe Töne, für die das Ohr empfindlicher ist, klingen bei Crescionda etwas leiser (die Hälfte der A-Bewertung über 200 Hz, bei 1 kHz −5.5 dB); Spektrum und Bronzofof grande folgen ihrer eigenen Gehörkurve wie im Programm. Jede Stimme hat ihren Platz im Raum, um ihr Feld herum verteilt.
- **Darunter der Urknall** (seit Paket 65): Leise liegt unter dem ganzen Strom der Klang des Urknalls – „The Sound of the Big Bang“ von John G. Cramer (University of Washington, 2013) aus den Messungen des Planck-Satelliten: der Schall im jungen Universum, die ersten 760 000 Jahre, die Frequenzen etwa 10^{26}-fach erhöht; der Ton sinkt, weil sich das Universum ausdehnt (Fassung von 100 s, 8 kHz). Er läuft ohne Ende vorwärts und rückwärts, so gibt es keinen Sprung, für alle Hörer an derselben Stelle (nach der Uhr des Stroms), 10 dB unter dem Gong-Feld (seit Paket 66, vorher 18 dB), mit allen hohen Tönen, rechts 12 ms später für etwas Breite; beim Einschalten in 6 s eingeblendet. Entpackt wird er in seiner eigenen Abtastrate (3 MB). Klang des Urknalls: (c) John G. Cramer - 2013.
- **Der Ordner** (seit Paket 67). Nach Hermann Haken: Wo viele Teile zusammenwirken, entsteht ein Ordner, den keines von ihnen spielt, und der wiederum die Teile ordnet. *Wann er auftaucht:* Klingen in allen drei Feldern Töne mit genau derselben Tonklasse (dieselbe Stufe der 100 je Oktave, also auf 12 Cent genau) – zugleich oder so knapp nacheinander, dass einer erst vor höchstens einer Sekunde verklungen ist (seit Paket 68) –, wird der Ordner geboren – sonst nie. Seit Paket 68 prüft die Klangmaschine das immer, auch wenn niemand zuhört; bis Paket 67 nur, solange jemand die Seite offen hatte. In vier Probeläufen über je 48 Stunden mit den Einstellungen vom 13. November 2026 – zwei mit ständigen Hörern, zwei ohne Hörer, nur einmal in der Stunde abgefragt – geschah das 2,0- bis 2,5-mal in der Stunde, im Mittel 2,3-mal; ein Ordner klang im Mittel gut 7 Minuten, höchstens 10, und gut ein Viertel der Zeit klang einer. Es gibt immer höchstens einen. *Sein Ton:* die gefundene Tonklasse, hoch gelegt zwischen 523 und 1046 Hz. *Wer wiederholt:* JCself selbst. Der Ordner ist eine eigene Stimme nach dem Prinzip des Stroms: Population von 14 Kandidaten in seinem Gebiet (seine Stufe ±4, also ±48 Cent), Gewicht als Berg auf seinem Ton, bewertet nach Gewicht, Zufall und Nähe zum letzten Ton, der beste klingt. Was klingt, nutzt sich ab (Halbwertszeit der Erholung 25 s); ist kein Berg hoch genug, schweigt er eine zufällige Weile. Ein frischer Berg lässt ihn rasch wiederholen (ab 0,45 s), ein abgenutzter langsamer, bis etwa 6 s; nach einem Atem von 3 bis 6 Tönen eine Pause von 4 bis 10 s. *Seine Kraft* sinkt mit einer Halbwertszeit von 90 s; jedes Mal, wenn zwei Felder wieder Töne auf seiner Tonklasse (±1 Stufe) spielen, wächst sie um 0,5 (höchstens 1,5); unter 0,25 vergeht er, spätestens nach 10 Minuten (seit Paket 68). *Rückwirkung:* Solange er lebt, bekommen in allen Feldern

die Kandidaten auf seiner Tonklasse einen kleinen Vorteil bei der Auswahl (0,4 mal seine Kraft, halb so viel eine Stufe daneben) – die Felder werden zu ihm hingezogen, aber nicht gezwungen. *Klang:* ein klar synthetischer, glockenähnlicher Klang – Teiltöne 1, 2, 2,76, 5,4 und 0,5 mal der Grundton, jeder als Paar leicht gegeneinander verstimmt, so dass er schwebt; jeder Ton ein Anschlag, der mit 5 s abklingt; dazu klingt sein Ton vom Auftauchen an leise nach (ein Viertel, in 4 s eingeblendet) und verklingt wie eine angeschlagene Glocke: der Grundton mit einer Halbwertszeit von 20 s, jeder Teilton mit dieser Zeit geteilt durch die Wurzel seines Verhältnisses – die hohen schneller, der tiefe langsamer. Wie laut er noch ist, hängt nur vom Alter des Ordners ab; wer später dazukommt, hört ihn so leise, wie er dann ist. Bis Paket 73 blieb dieser Ton gleich laut stehen, solange der Ordner lebte. 6 dB unter dem Gong-Feld, in der Mitte, in jedem Modus zu hören. *Auf der Seite* steht über den Feldern, ob gerade ein Ordner da ist, und darunter die *Übermelodie*: alle bisherigen Ordner, mit Uhrzeit und Ton. Ältere Seiten bekommen die Töne des Ordners nicht.

- **Auf Handy und Tablet** (seit Paket 64): Die Gong-Aufnahmen werden dort nicht mehr alle auf einmal entpackt. Entpackt belegten die 54 Aufnahmen (je 30 Sekunden, Stereo) rund 570 MB Arbeitsspeicher – mehr, als viele Handys einer Seite geben; dann rauschte es, blieb still, oder die Seite lud neu. Die verschlüsselten Pakete (zusammen 21 MB) werden wie bisher alle geholt; entpackt wird aber nur, was gerade klingt oder in den nächsten Sekunden klingen wird (die Partitur steht 4 Sekunden im Voraus fest). Höchstens zehn Aufnahmen bleiben entpackt, die zuletzt gebrauchten, dazu alle, die noch ausklingen – im Test mit einem Gong alle drei Sekunden aus 30 verschiedenen Aufnahmen höchstens 130 MB statt 570. Die Aufnahmen selbst sind dieselben (Stereo, volle Länge). Am iPhone meldet sich der Strom als Musikwiedergabe an und spielt so auch, wenn der Schalter auf lautlos steht – wie eine Musik-App; andere Musik hält dann an. Unterbricht das Handy den Klang (Anruf, Sperre), läuft er danach von selbst weiter, an der Stelle, an der der Strom gerade ist; verlangt das Handy dafür ein Tippen, bittet eine Meldung darum („Weiterhören“). Am Computer bleibt alles wie zuvor.

JCself – Java Csound self. Programm und Klangmaschine: Peter Heeren & Nils Kay. Diese Beschreibung folgt der Klangmaschine live/strom.php und der Seite, Paket 74.