

Geschichte und Theorie der Kybernetik

Vorlesung WS 2006/07
Informationsästhetik | 22. November 2006



Dr. Wieland Schmied

THE RICE INSTITUTE PAMPHLET

VOL. XIX

July, 1932

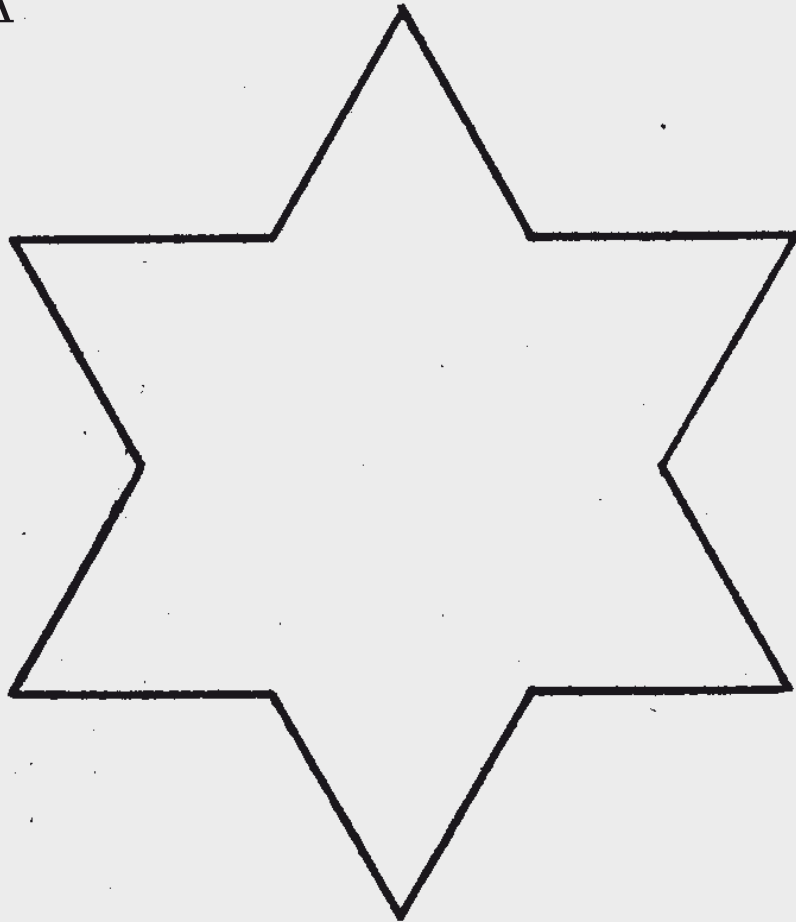
No. 3

CONTENTS

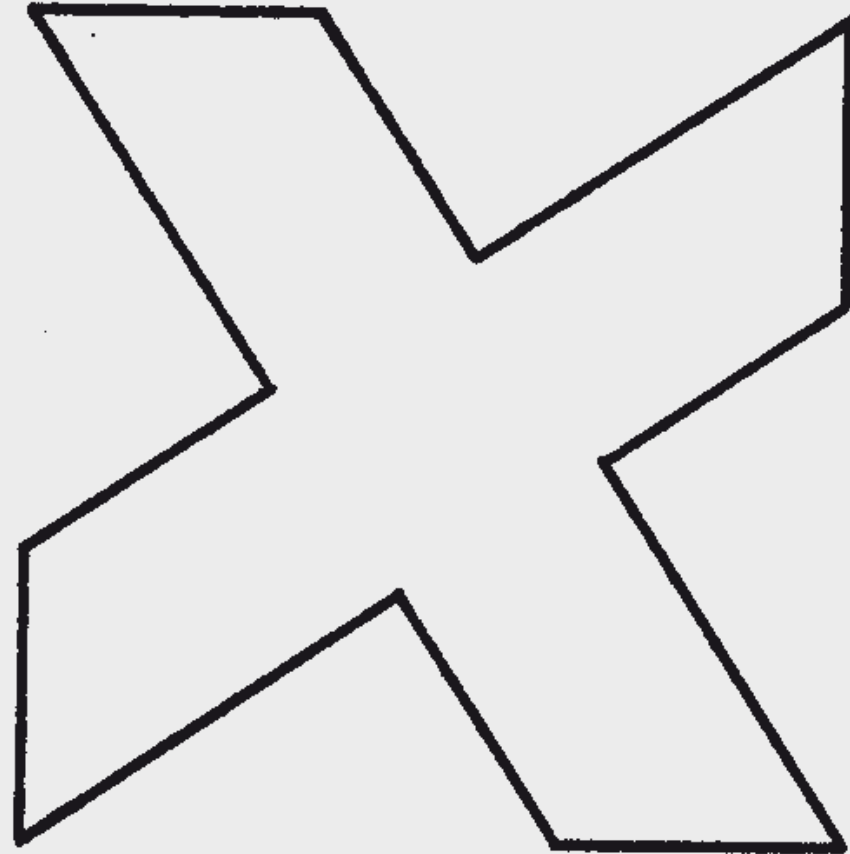
	PAGE
A MATHEMATICAL THEORY OF AESTHETICS AND ITS APPLICATION TO POETRY AND MUSIC—A course of lectures, under the auspices of the Rice Institute Lectureship in Music, delivered in the Physics Amphitheatre, January 4, 5, and 6, 1932, by GEORGE DAVID BIRKHOFF, Ph.D., Sc.D., Professor of Mathematics in Harvard University.	
I. Relation of the Theory to Earlier Aesthetic Theories	189
II. The Musical Quality in Poetry	216
III. The Diatonic Chords	242
IV. Harmony	294
V. Melody	320

$$M=O/C$$

A



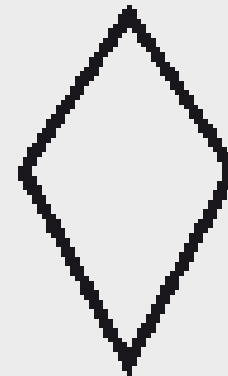
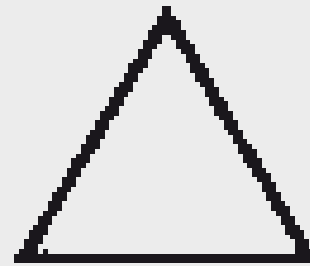
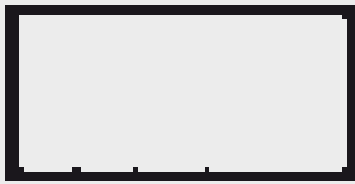
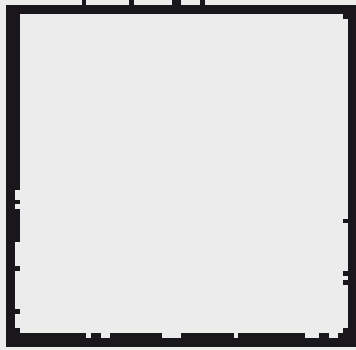
B



$$M_{\text{Ä}} = \frac{O}{C} = \frac{V + E + R + HV - F}{C}$$

George Birkhoff

Anwendung des ästhetischen Maßes: $1,5 > 1,25 > 1,16 > 0,5$



Hear the sledges with bells, silver bells
What a world of merriment their melody foretells

$$M = \frac{O}{C} = \frac{aa + 2r + 2m - 2ae - 2ce}{C}$$

a) (COLERIDGE: »Kubla Khan«)

*In Xanadu did Kubla Khan
A stately pleasure dome decree:
Where Alph the sacred river, ran
Through caverns measureless to man
Down to a sunless sea.*

$$M = 0,78.$$

b) (E. A. POE: »The bells«)

Hear the sledges with the bells,

Silver bells!

What a world of merriment their melody

foretells!

$$M = 0,63.$$

e) (GOETHE: »Ein Gleiches«)

*Über allen Gipfeln
Ist Ruh;
In allen Wipfeln
Spürest du
Kaum einen Hauch;
Die Vögelein schweigen
Im Walde.
Warte nur, balde
Ruhest du auch.*

$$M = 0,85.$$

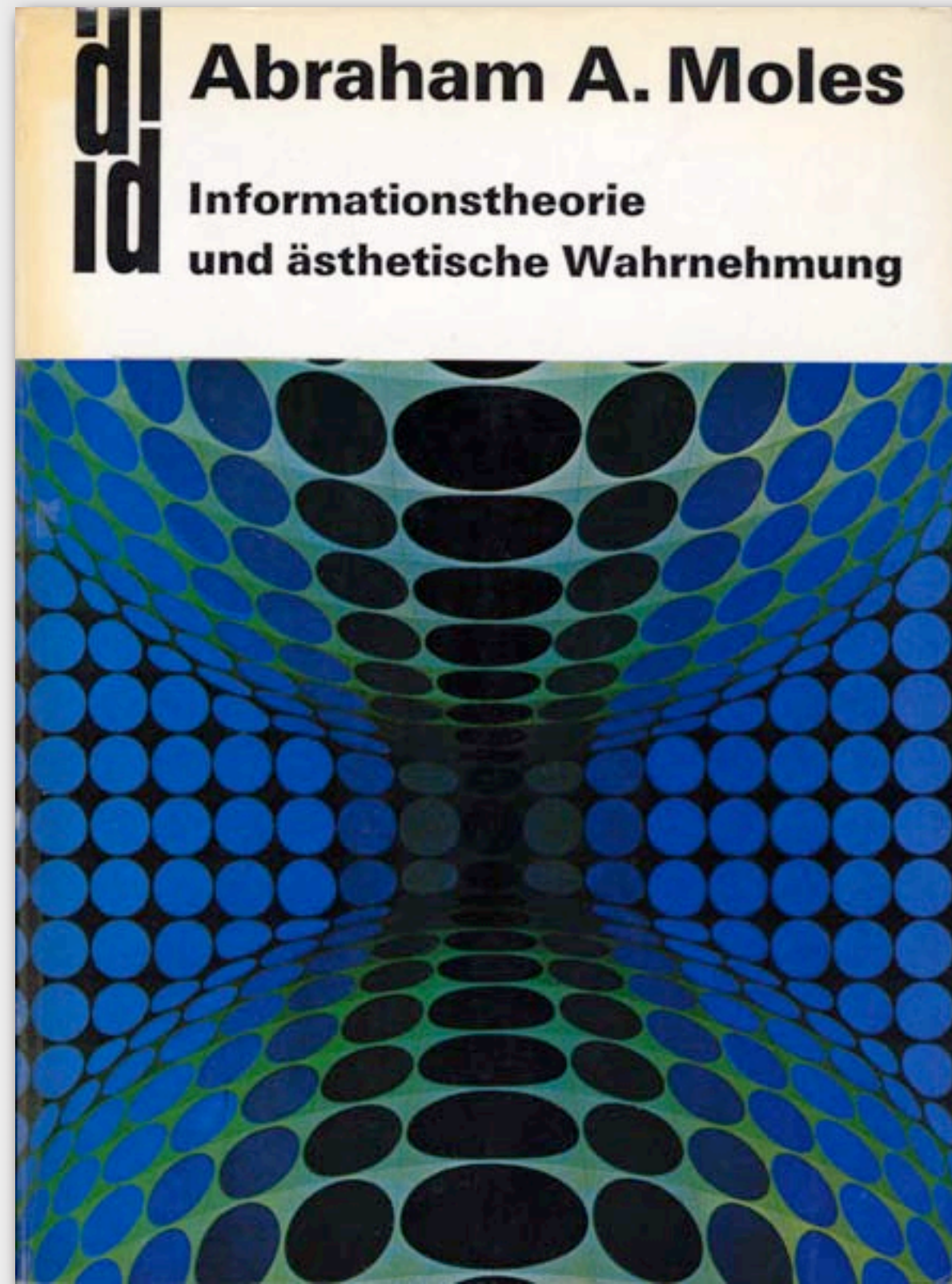
d) (Abzählvers:)

$$M = 1,02.$$

*Ene dene dube dene
dube dene dalia.
Ebe babe bembio,
bio bio buf.*

Abraham Moles

dt. Ausgabe von »Theorie de l'information et perception esthétique«, 1958



$$M_{\ddot{a}} = f(O, C)$$

$$H = n \cdot \text{ldr}$$

$$H = - \sum_{i=1}^r p_i \cdot \lg p_i$$

$$M_{\ddot{a}} = f(R, H)$$

$$R = \frac{H_{\max} - H_i}{H_{\max}}$$

$$M_{\ddot{a}} = \frac{1 - H_{\text{rel}}}{H_i}$$

»Erkennen«

»Machen«

Naturwissenschaften



Technik



Automatisierung



Ästhetik



Kunst



Innovation



»Zivilisation«

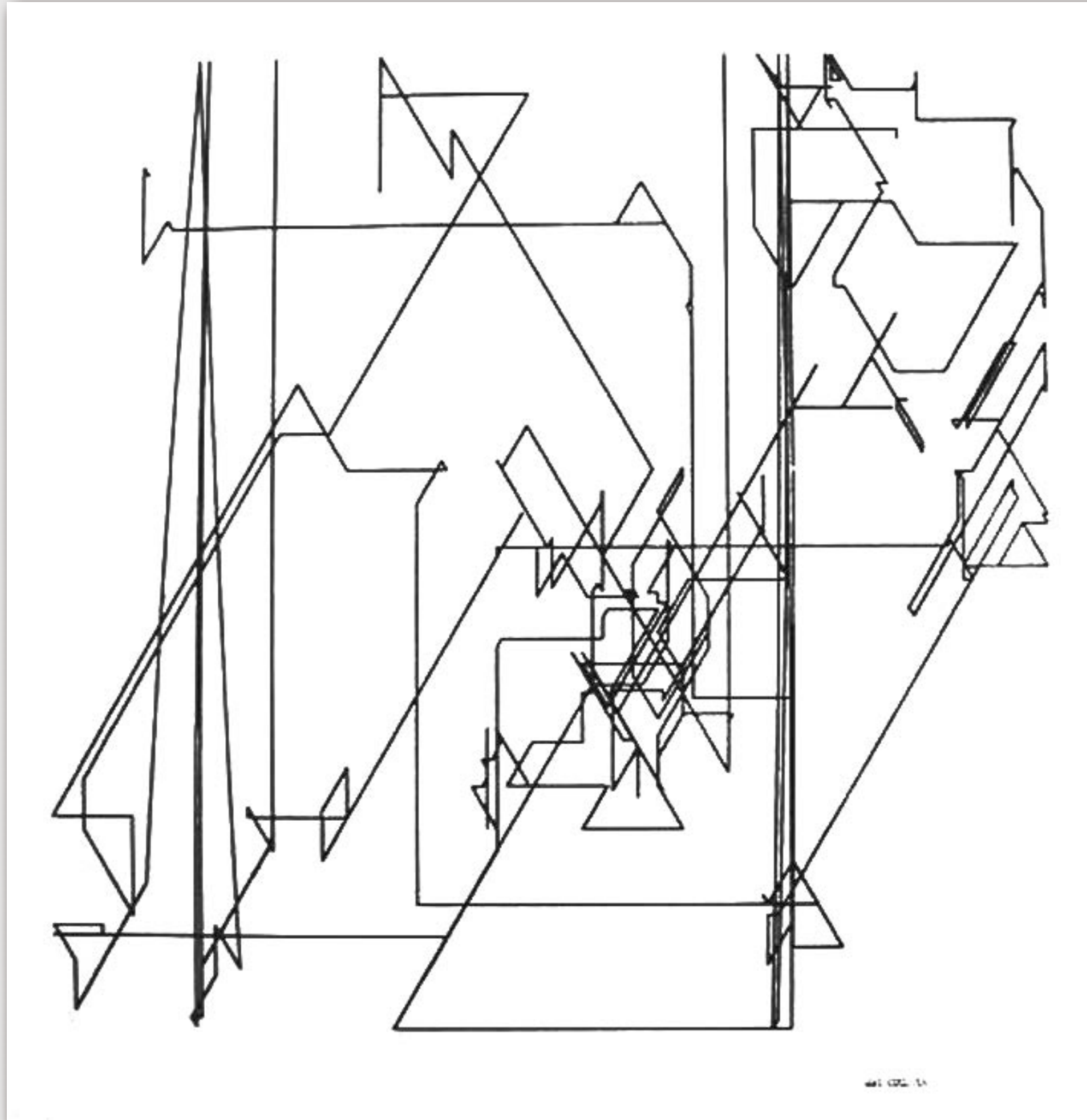
»künstliche Realitäten«





Frieder Nake »13/9/65 Nr. 7«

Zufälliger Polygonzug, Tusche auf Papier, 40x40cm





Soll man die Kunstakademien schließen?

Hier ein von der Forschungsabteilung der Firma Boeing mittels Computer hergestellter Akt. Er wurde aufgrund von Standardmerkmalen des Durchschnittsmenschen (Beckenbreite, Armlänge, Wirbelsäulenhöhe) und aufgrund gewisser topologischer Gesetze konstruiert, die die Verbindung der Körperelemente untereinander regeln (Ober- und Unterarm-Verbindung im Ellenbogen, Verbindung von Kopf und Wirbelsäule). Nachdem diese Daten alle in die Speicher und Hilfsprogramme eingegeben sind, zeichnet ein »Graphic-Display« entsprechend den Koordinaten der Daten den allgemeinen Körperumriß. Wenn das Individuum im Sitzen (Kontakt zwischen Becken und Sitzfläche) seinen Arm bewegt, um einen Gegenstand in einer bestimmten Entfernung zu erreichen, so bestimmen Kontinuitätsgleichungen die möglichen Positionen der vermittelnden Organe, und die Maschine ist in der Lage, die Verschiebung der verschiedenen Körperteile zu fixieren und zu zeichnen. Gleichgültig, welche Technik angewandt wurde, ein solches Bild zwingt zum Nachdenken über das Eindringen des Computers in die Welt der Kunst. Wozu noch Akademien, wenn der Computer es Vasari gleichtun kann?

Cybernetic Serendipity

Serendipity

Serendipity

the faculty of making
happy chance discoveries

of means of control and communication machines
both human and electronic

An exhibition

at the Institute of Contemporary Arts, London, from August 3 to October 20, 1968.

and

concert

serendipitous

manifestations

Institute of Contemporary Arts

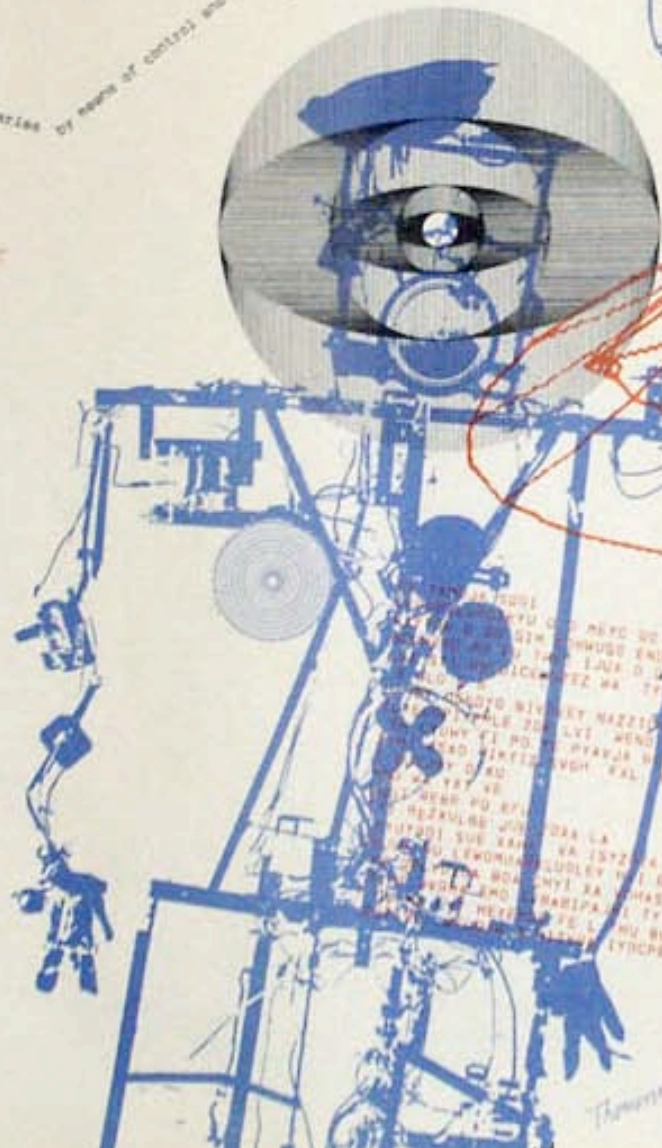


August 3 - October 20

100, Strand, London WC2R 0AL

Telephone: 01-275 3121

Admission: Adults 50p, Children 25p



CYBERNETIC SERENDIPITY LECTURES

1968
From 3.15 to 7.15, 1968
at the Institute of Contemporary Arts, London WC2R 0AL
A series of lectures will be held
between 1.15
7.15 and 7.30
on the following dates from 1968



Thursday August 8

Tuesday August 13

Thursday August 15

Tuesday August 20

Tuesday August 27

Tuesday September 3

Thursday September 5

Tuesday September 10

Thursday September 12

Thursday September 19

Tuesday September 24

Thursday September 26

Tuesday October 1

Tuesday October 8

Thursday October 10

Thursday October 17

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

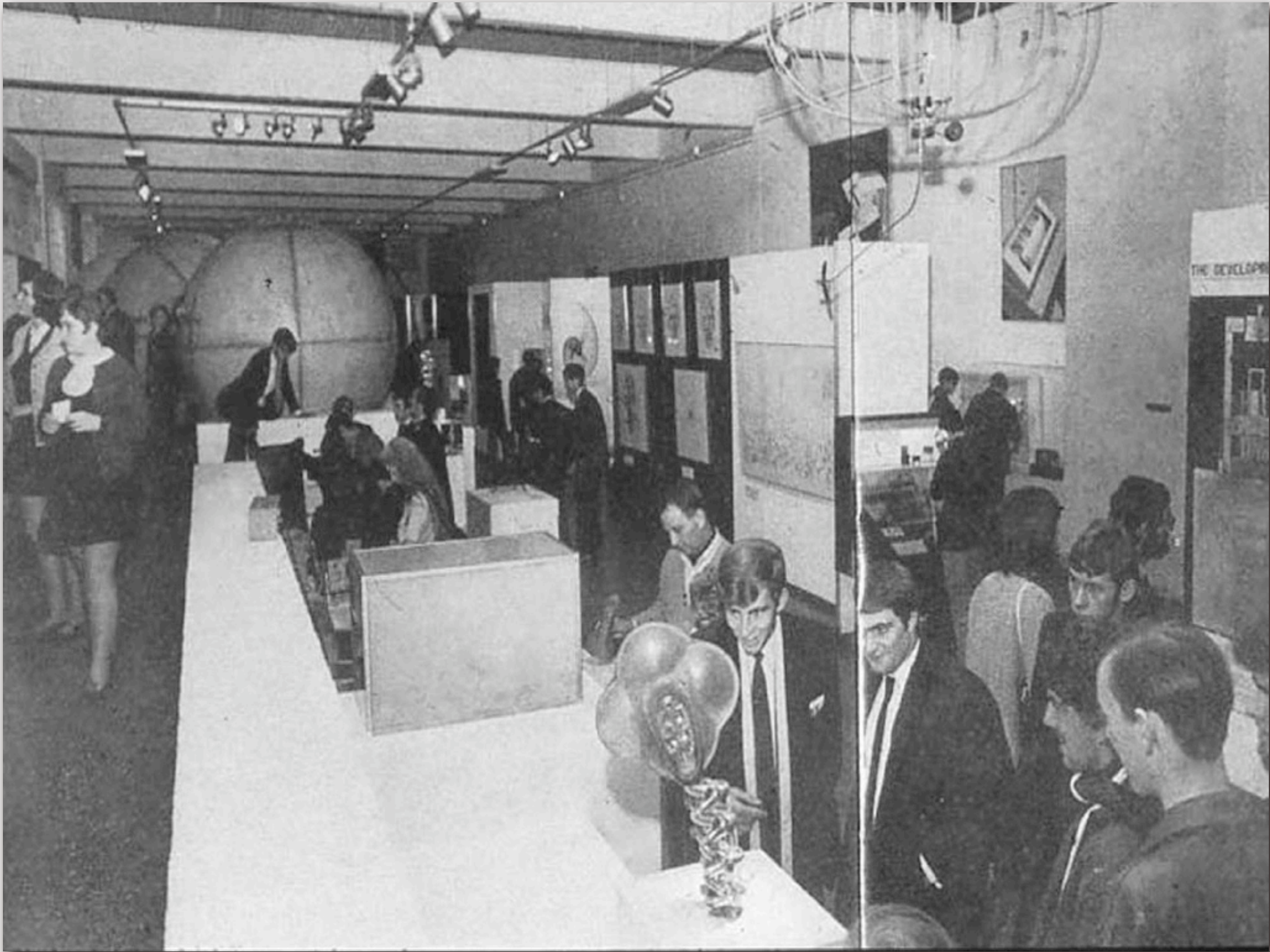
Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Dr. J. H. Miller
Lectures on the Theory of Cybernetics
and the Serendipitous
Discovery of the Penicillin

Cybernetic Serendipity

London, Institute of Contemporary Arts, 1968





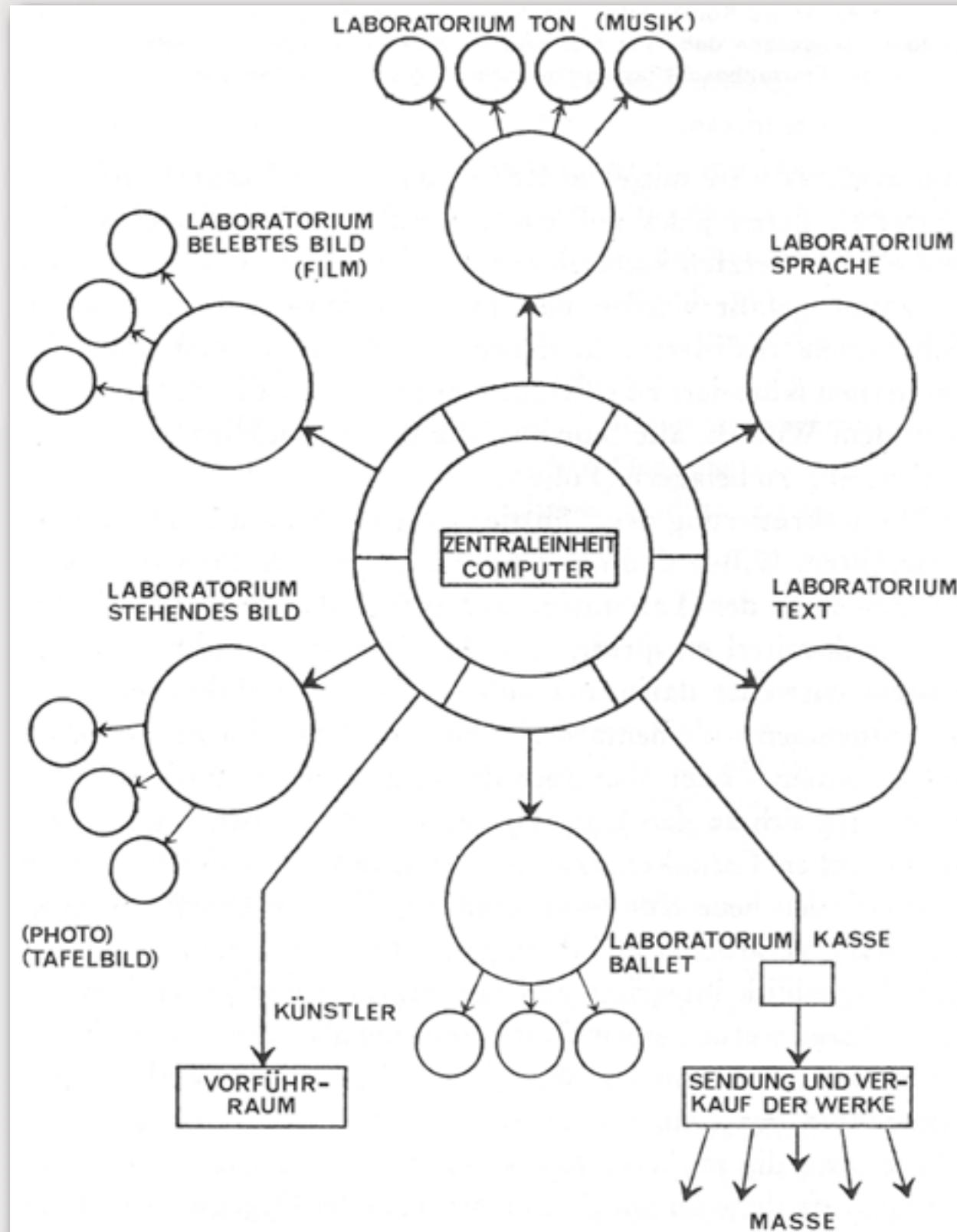
Hat Mondrian den ganzen Mondrian gemalt, den er hätte malen können?

Noll beauftragte einen Computer, sich an einem Bild von Mondrian zu inspirieren, und lieferte ihm dazu als Daten: Art der Elemente (Quadrate oder mehr oder weniger längliche Stäbe), Einordnung in eine Gesamtfigur (Kreis) und mittlere Dichte an jedem Punkt des Bildes. Er erhielt das rechte Bild und zeigte es zusammen mit dem Original von Mondrian (links) einer Anzahl Testpersonen, die er ohne jede Andeutung fragte, welches sie bevorzugten. Die Testpersonen zogen das Computer-Remake vor, und zwar in einem aufschlußreichen Verhältnis: 55 zu 45%. Dieses paradoxe Resultat erklärt sich aus der kulturellen Soziodynamik, und zwar aus der Tatsache, daß die Mondrian-Konzeption, die seit etwa 20 Jahren im Handel mit Vervielfältigungen existiert, banal und dem Auge des Betrachters gewohnt geworden ist; so findet dieser in der hier angebotenen Version etwas zusätzlich Neues.

The diagram illustrates the construction of an Op-Art image through the combination of elements. It consists of several parts:

- Element Grid:** A 4x4 grid of elements. The first column contains four elements labeled 'a', 'b', 'c', and 'd'. The second column contains a solid black square and a white square with a comma symbol.
- Direction Grid:** A 4x4 grid of directions. The first column contains four directions labeled '1', '2', '3', and '4'. The second column contains four directions labeled 's1', 's2', 's3', and 's4'.
- Combination Grids:** Two 4x4 grids of combinations. The first grid contains combinations of elements and directions, such as $a_1 a_2$, $sb_2 sb_1$, $b_1 b_2$, $sb_2 sb_1$, etc. The second grid contains combinations of directions and elements, such as $sb_2 sb_1$, $sc_2 sc_1$, $d_1 d_2$, $sd_2 sd_1$, etc.
- Final Image:** A large, complex Op-Art image resulting from the combination of the elements and directions.

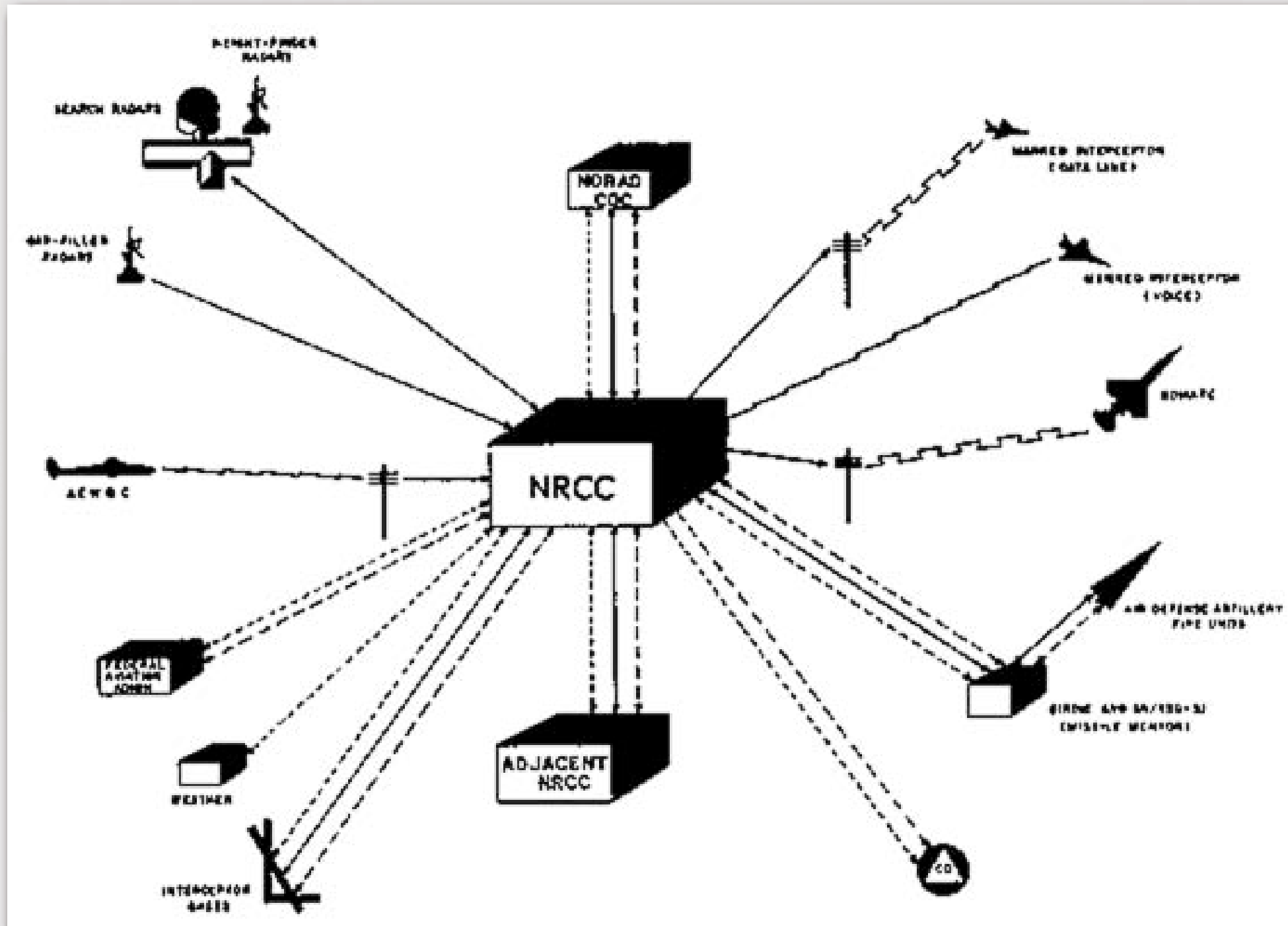
d_1	c_2	sd_3	sc_3	c_1	b_2	a_3	d_3
a_2	b_3	sb_3	sb_3	d_1	a_1	b_4	c_3
b_1	a_4	sa_4	sb_1	sd_3	sa_3	sb_2	sd_2
c_4	d_4	sd_4	sc_4	sc_3	sb_4	sb_2	sc_1
sc_3	sb_2	sb_2	sc_1	sc_2	sd_2	d_2	c_2
sd_4	sb_2	sa_1	sd_1	sb_3	sa_2	a_2	b_3
c_1	b_1	a_3	d_3	sb_1	sb_1	b_1	a_4
d_1	a_1	b_4	c_3	sc_4	sd_1	c_4	d_4



Hier das Organogramm eines Kunstzentrums, wie es in einigen Jahren existieren könnte. Es vereinigt um ein großes Datenverarbeitungssystem und eine Datenbank (Bilder, Töne, Formen, Bewegungen usw.) eine Reihe von »Realisierungslaboratorien«, die auf ein bestimmtes sensorielles Gebiet spezialisiert sind und Eingabe-, Ausgabe- und Arbeitsorgane besitzen. Es gibt bereits einige Ein-

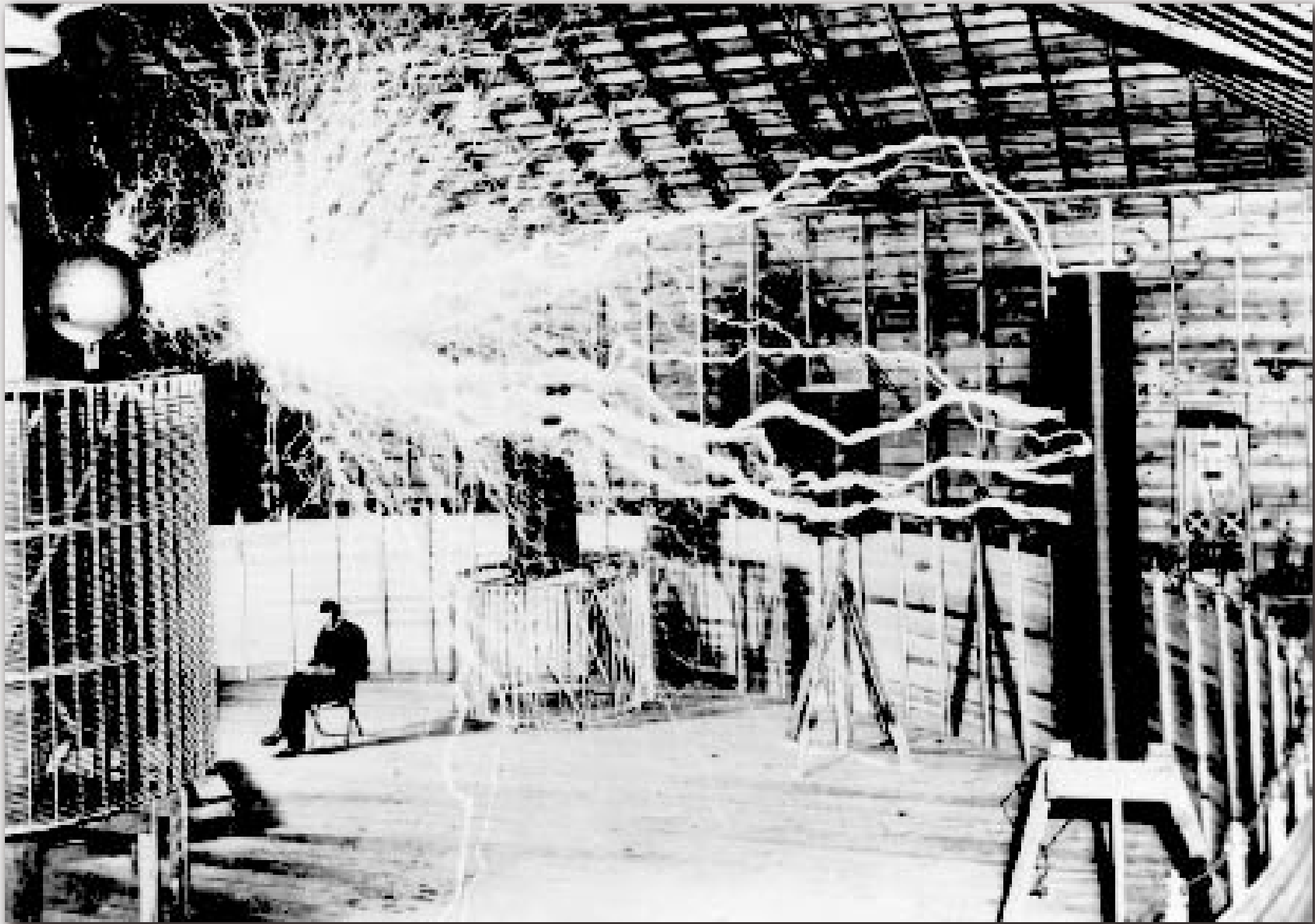
Sterntopologie

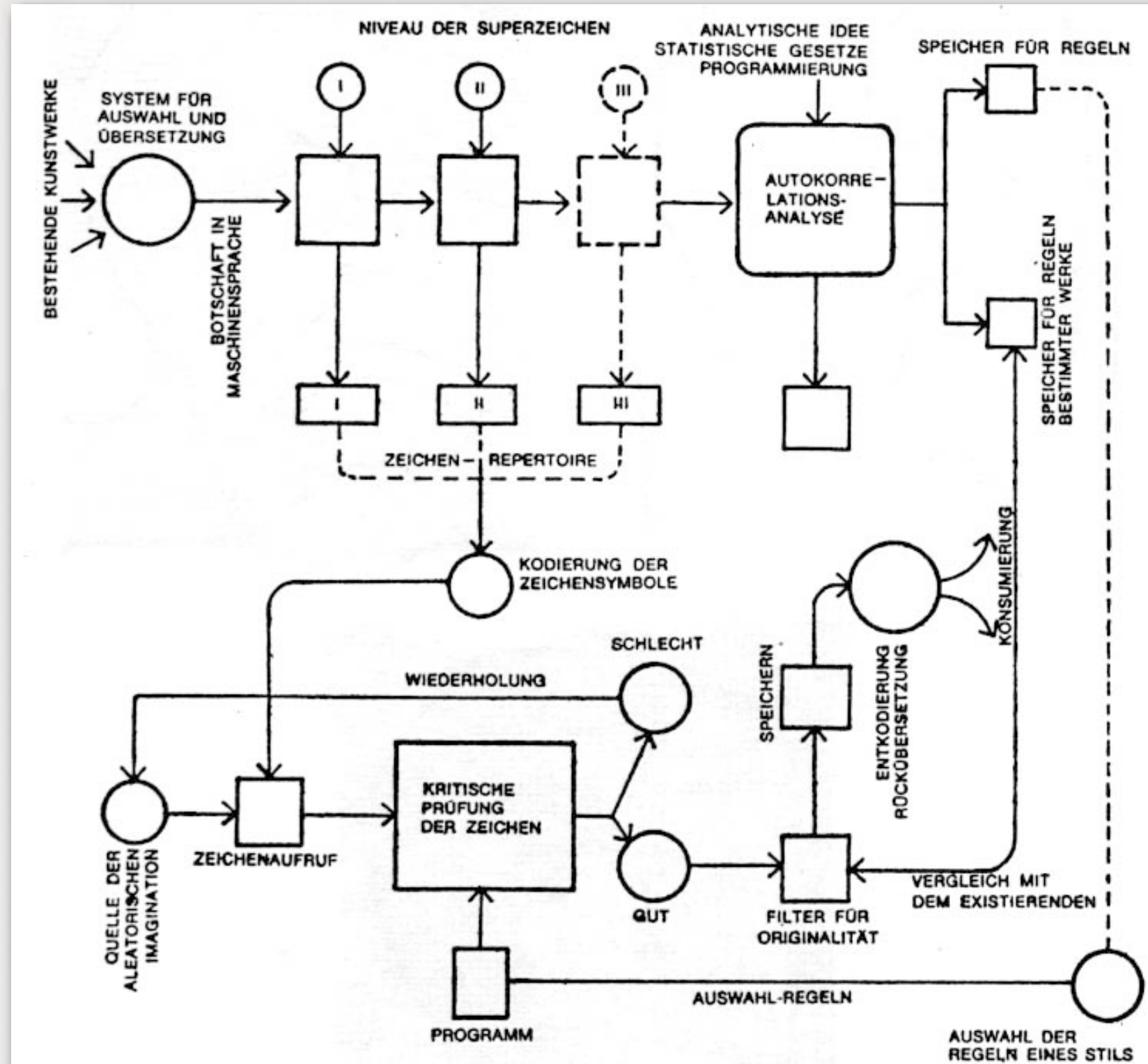
U.S. Frühwarnsystem, frühe 1960er



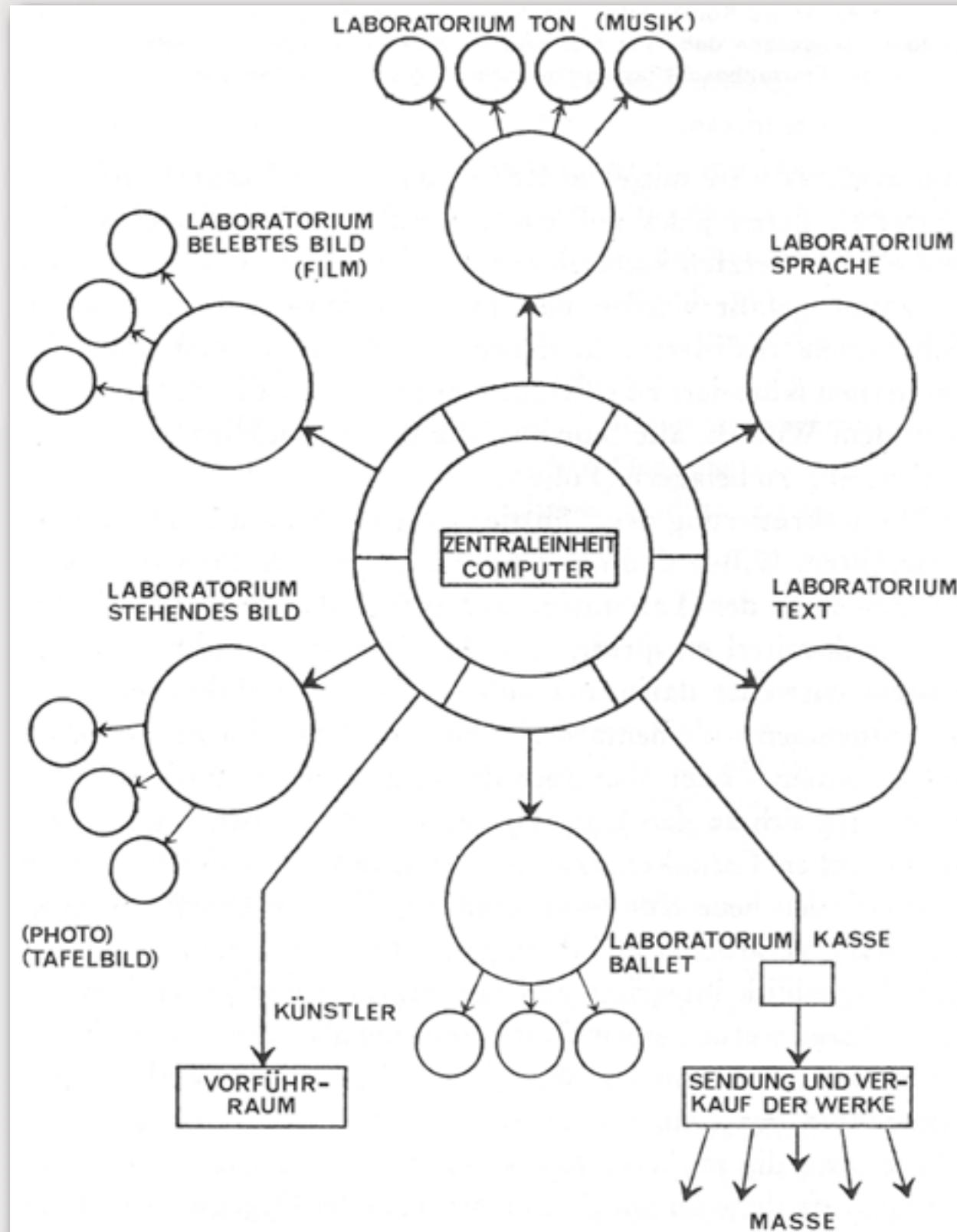
Nikola Tesla

Colorado Springs Laboratory, 1899

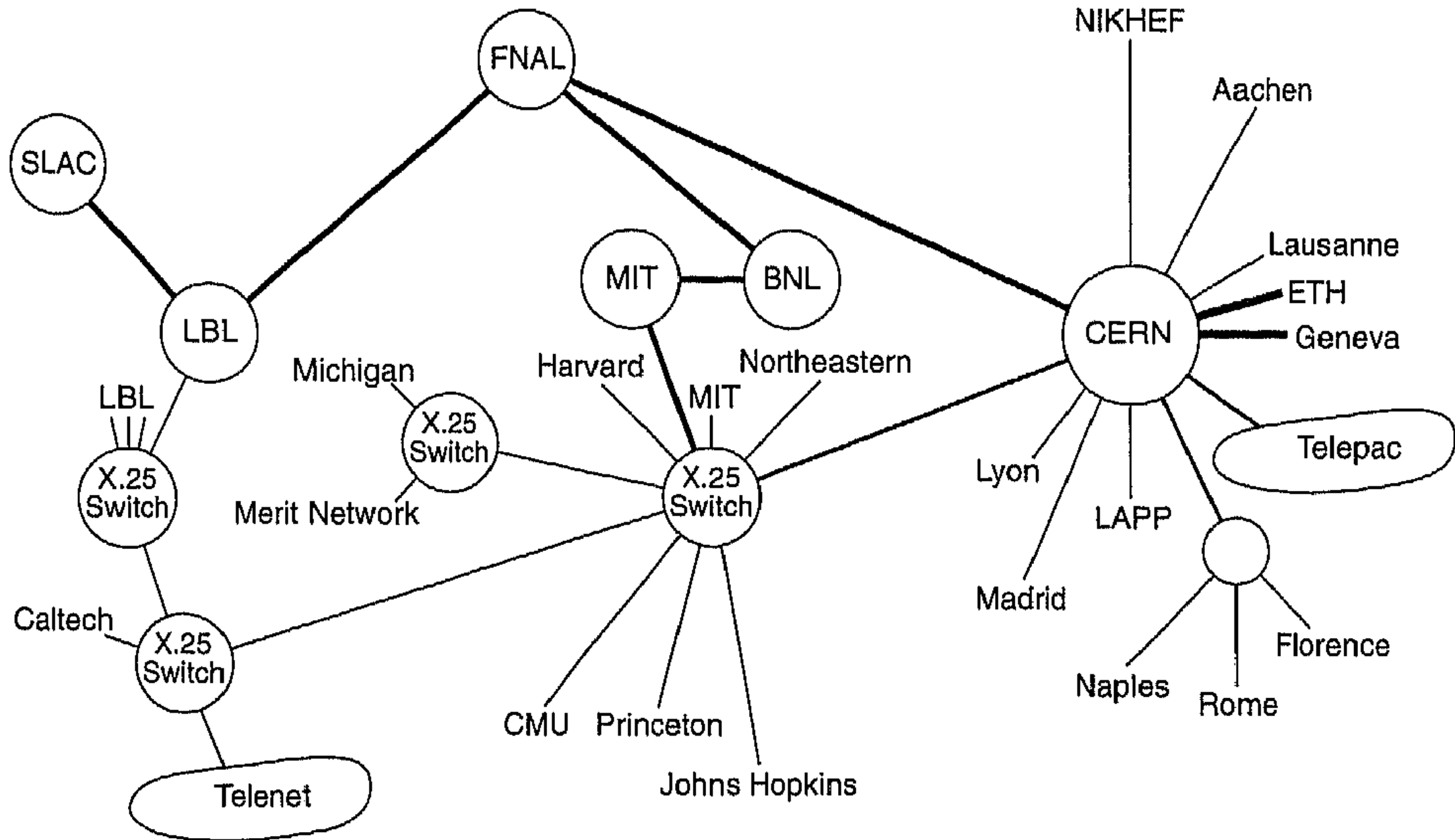


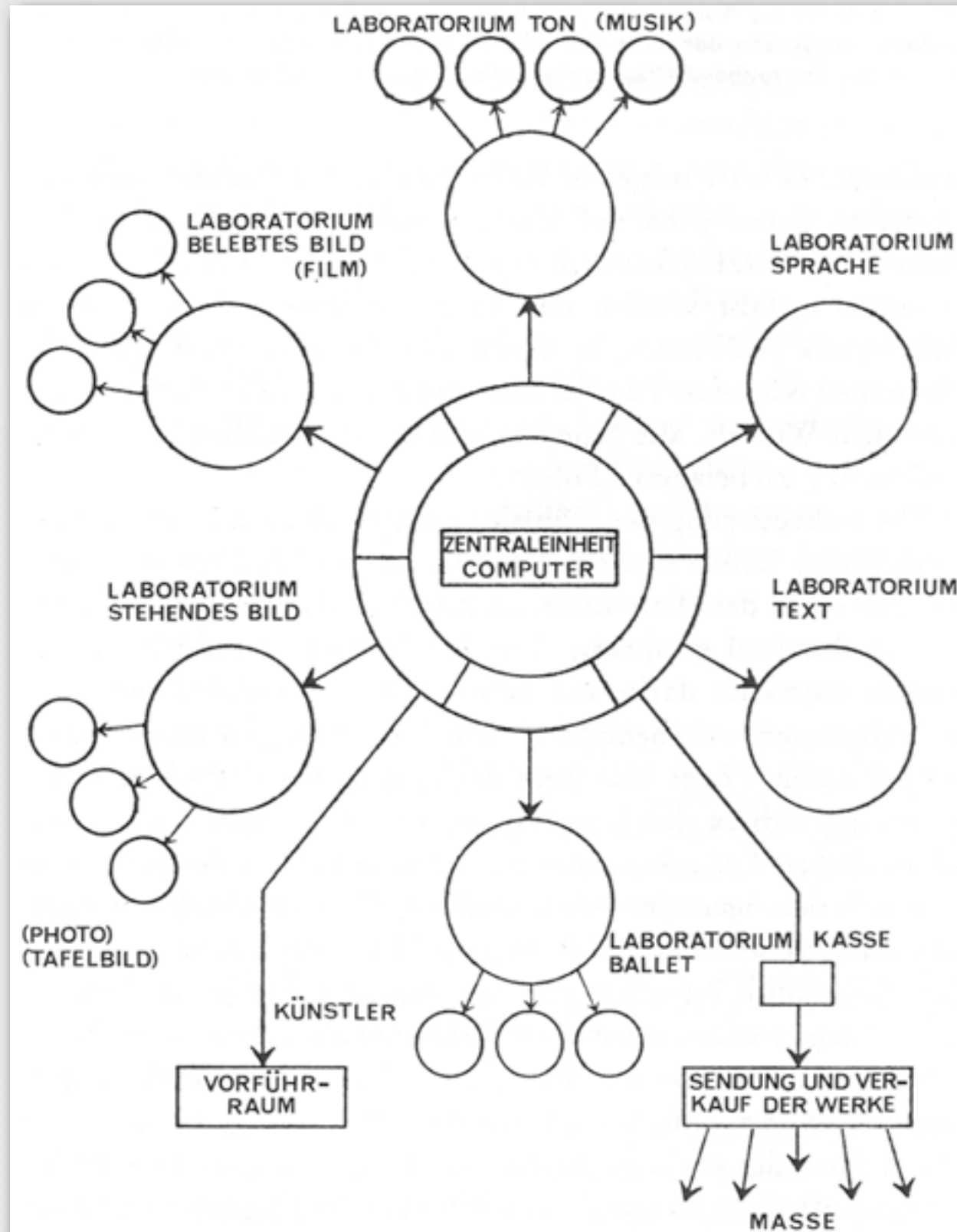


Simulation eines ›Kompositionsprozesses‹ aufgrund einer Analyse bestehender Werke.



Hier das Organogramm eines Kunstzentrums, wie es in einigen Jahren existieren könnte. Es vereinigt um ein großes Datenverarbeitungssystem und eine Datenbank (Bilder, Töne, Formen, Bewegungen usw.) eine Reihe von »Realisierungslaboratorien«, die auf ein bestimmtes sensorielles Gebiet spezialisiert sind und Eingabe-, Ausgabe- und Arbeitsorgane besitzen. Es gibt bereits einige Ein-





Hier das Organogramm eines Kunstzentrums, wie es in einigen Jahren existieren könnte. Es vereinigt um ein großes Datenverarbeitungssystem und eine Datenbank (Bilder, Töne, Formen, Bewegungen usw.) eine Reihe von »Realisierungslaboratorien«, die auf ein bestimmtes sensorielles Gebiet spezialisiert sind und Eingabe-, Ausgabe- und Arbeitsorgane besitzen. Es gibt bereits einige Ein-

Der vorliegende Text, der eine Stichprobe aus der unendlichen (fiktiven) Grundgesamtheit aller Texte seiner Textsorte ist, besteht aus w Elementen (token). Von den insgesamt K Elementensorten (types) hat die Sorte k w_k Elemente, so daß für die Grundgesamtheit, falls $w_k \geq 10$, näherungsweise gilt: $p_k = w_k/w$.

Die Sorten k und k' , deren Zuordnungsbeziehung bestimmt werden soll, werden zunächst zu k^* zusammengefaßt, so daß $p_{k^*} = \frac{1}{w} \cdot (w_k + w_{k'})$.

Der Text besteht dann aus einer Folge von k^* - und $\neg k^*$ -Elementen. (Letztere wurden im Beispiel des Textausschnitts mit 0 gekennzeichnet). Unter der Voraussetzung der Nullhypothese, daß die k^* - und die $\neg k^*$ -Elemente regellos über den Text verteilt sind, wird nach der Wahrscheinlichkeit gefragt, daß von einer mit einem k^* -Element besetzten Textstelle ab ein nächstes k^* -Element im Abstand j erscheint.

Sie ist gegeben durch:

$$P(j) = (1 - p_{k^*})^{j-1} \cdot p_{k^*}.$$

Diese Verteilung ist normiert; denn es gilt:

$$\sum_{j=1}^{\infty} P(j) = p_{k^*} \cdot \sum_{j=1}^{\infty} (1 - p_{k^*})^{j-1} = p_{k^*} \cdot \frac{1}{p_{k^*}} = 1.$$

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Abstand j größer als j' ist, ist dann:

$$\begin{aligned} P(j > j') &= 1 - \sum_{j=1}^{j'} P(j) = 1 - p_{k^*} \cdot \sum_{j=1}^{j'} (1 - p_{k^*})^{j-1} = \\ &= 1 - p_{k^*} \cdot \frac{1 - (1 - p_{k^*})^{j'}}{1 - (1 - p_{k^*})} = 1 - p_{k^*}^{j'}. \end{aligned}$$

$$\left(\text{Wegen allg.: } \sum_{m=0}^{m'-1} a \cdot r^m = a \cdot \frac{1 - r^{m'}}{1 - r} \quad \text{mit } 0 < r < 1. \right)$$

Wird nun eine Zahl $0 < \alpha < 1$, die formal der Irrtumswahrscheinlichkeit in einem Testverfahren entspricht, vorgegeben, so läßt sich ein j_s derart bestimmen, daß

$$P(j > j_s) = \alpha,$$

also

$$(1 - p_{k^*})^{j_s} = \alpha,$$

und daraus

$$j_s = \frac{\log \alpha}{\log (1 - p_{k^*})} .^3$$

3 Da rechts vom Gleichheitszeichen ein Bruch steht, ist für j_s die nächst größere ganze Zahl einzusetzen.

„purpurn“ bei Trakl

Es ist Schnee gefallen. Nach Mitternacht verlässt du betrunken von purpurnem Wein den dunklen Bezirk der Menschen, P	128,2
da des Träumers Herz/Überfließt von purpurner Abendröte,	132,8
Nachhallen die purpurnen Flüche/Des Hungers im dämmernden Grund/Mahlt die Mühle; im Hasellaub wölbt sich ein purpurner Mund,	133,31
So leise schliesst ein mondener Strahl/Die purpurnen Male der Schwermut.	138,7
Purpurner Nachttau und es erlöschen rings die Sterne.	140,37
Die purpurnen Martern, Klage eines grossen Geschlechts,	141,4
Mit purpurner Stirne ging er ins Moor P	144,15
	147,27

148 Belegstellen gibt es dafür in Trakls Werk. Der obige Ausschnitt stammt aus dem Belegwörterbuch

Heinz Wetzel
Konkordanz zu den
Dichtungen Georg Trakls
818 S., Ln., DM 98,—

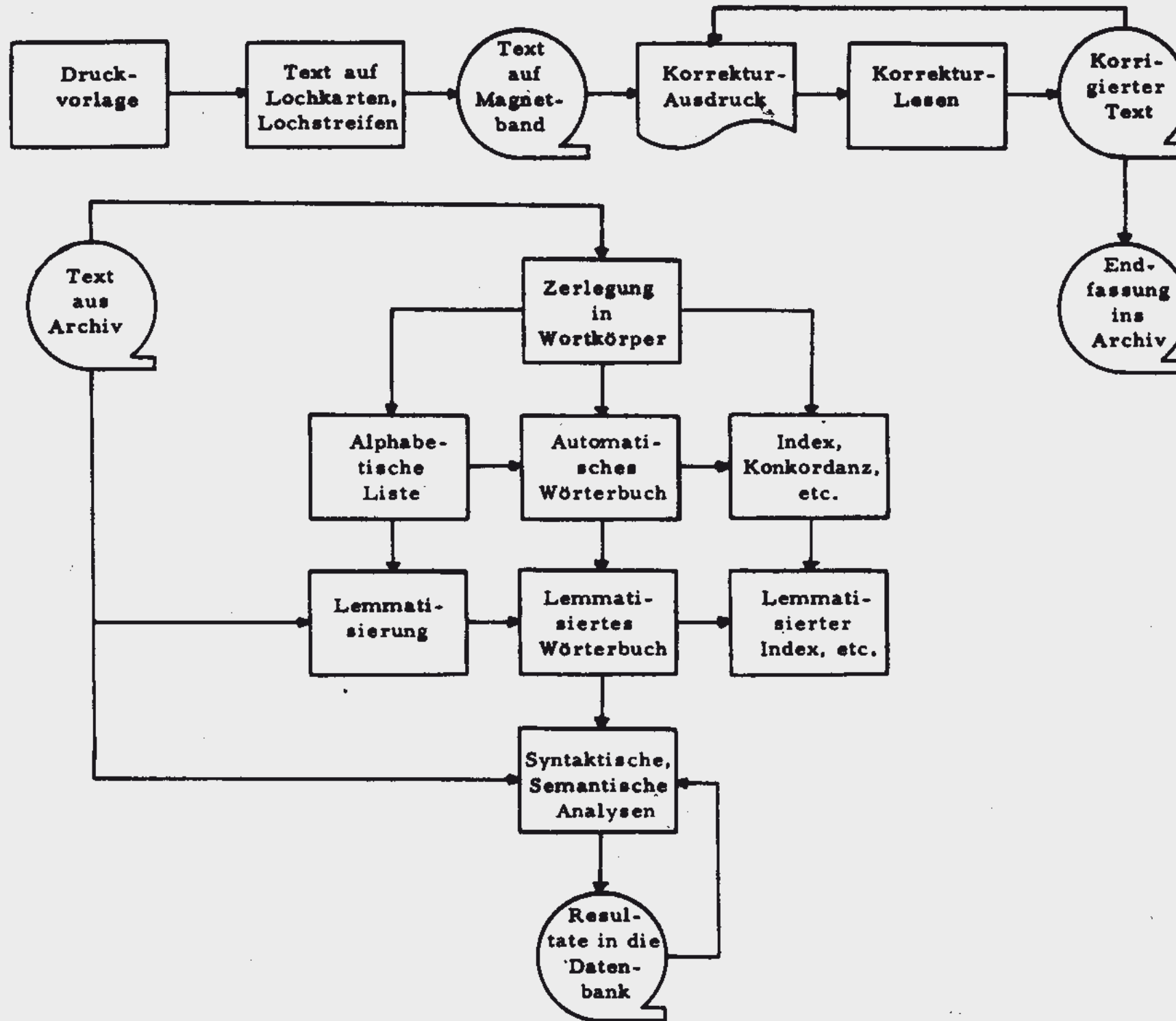
»Das Besondere an diesem Textstellenwörterbuch ist, daß es mit dem Computer erstellt wurde. Das Hilfsmittel der elektronischen Datenverarbeitung zur Erschließung und Systematisierung der Texte von

Trakls Dichtungen ist vielleicht ungewöhnlich und könnte Freunden des romantisch-sentimentalen Aspekts der Trakl'schen Texte gefühlsmäßig gegen den Strich gehen. Aber gerade bei Trakl, der noch an seinen gedruckten Gedichten korrigiert, verbessert, neue Worte ausprobiert hat, ist eine Zusammenstellung der von ihm verwendeten Worte und Wendungen überaus aufschlußreich.«
Deutschlandfunk, Köln

»Die Herausgabe der Konkordanz wird gerechtfertigt durch die Notwendigkeit, die schwierige und aus dem Einzelbeleg heraus kaum erschließbare Metaphorik Trakls durch Vergleiche zu erhellen und damit das Verständnis dieser Dichtungen zu fördern.«

Mitteilungen
des Deutschen
Germanisten-Verbandes,
Frankfurt

Otto Müller Verlag
Salzburg



Control Data 6400
Bildschirm-Arbeitsplatz



Display Code Characters der CD 6400

Druck- zeichen	Display Code (oktal)	Lochung (IBM 026)	Druck- zeichen	Display Code (oktal)	Lochung (IBM 026)
A	01	12-1	+	45	12
B	02	12-2	—	46	11
C	03	12-3	*	47	11-8-4
D	04	12-4	/	50	0-1
E	05	12-5	(51	0-8-4
F	06	12-6)	52	12-8-4
G	07	12-7	\$	53	11-8-3
H	10	12-8	=	54	8-3

Control Data 6400

Magnetspeicher und Festplattenschrank



24 *SCHON DER *LIEBSTE HEIMGEKEHRT.+
 25 *WELCHE *WONNE, WELCH *ENTZUCKEN.1+
 26 *ACH ZU RUHN AN SEINER *BRUST.1+
 27 *SCHON JA IST DAS TREUE *WESEN+
 28 *SICH DER *LEIDEN NICHT BEWUSVT.+
 29 (. *ENDLICH, ENDLICH *REISEMUND.1+
 30 *FINDEST *DU *DICH WIEDER EIN..+
 31 *BIST *DU ENDLICH, O *GELIERTER.1+
 32 *ENDLICH, ENDLICH WIEDER MEIN.2).+
 33 *AUCH DIE *MUTTER, FAST GESTORBEN.+
 34 *WIE SIE IHN, DEN *SOHN, ERRLICHT.+
 35 *ACH.1 SIE HAT IHN JA NICHT MINDER+
 36 *HERZLICH AN DIE *BRUST GEDRUCKT.+
 37 *AHEN NACH DEM ERSTEN *FREUDE.+
 38 *DASV SIE WIEUER IHN ERSCHAUT,+
 39 *RUFT SIE AUS..(*ICH FREIE MORGEN+
 40 *DIR, O *SOHN.1 DIE REICHSTE *BRAUT.).+
 41 *O *MARTE.1 LASV ES BRECHEN.+
 42 *BRECHEN LASV DAS TREUE *HERZ..+
 43 *IN DER *FERNE WAND DER *LIERSTE+
 44 *HAWTER, ALS DAS HARTE *ERZ.+
 45 *LASV ES BRECHEN, SIEM ER KNUVPFET+
 46 *MIT DER ANDEM JENEN *BUND.+
 47 *WELCHEN *DIR DEREINST VERSPROCHEN+
 48 *SEIN VERRATHMÄSSIGER *MUND..+
 GEDICHT NR. 14

1 *NACHT ENT *SINKT DEM HOHEN *HIMMEL.+
 2 *RINGS *FRHINKT DER *STERNE *MEER+
 3 *UEBER *NORDENS *FELSENKUVSTE.+
 4 *UEBERS WEITE *WUVST *MEER.+
 5 *RINGS *FHSCHLEIT DAS *LAND GEKLEIDET+
 6 *IN *GEWÄNNEN HLITZFND WEISV..+
 7 *DOCH DIE *WILDE *MEERESWOG+
 8 *DECKET DUNKELGRAUES *EIS..+
 9 *DICH *MARTE, *DICH VERHUVLLET+
 10 *LANGE SCHON DAS WEISVE *KLEID.+
 11 *HEUTE ABER HAVLT DIF *SCHOLLE+
 12 *IHN ZU DECKEN SICH *BEREIT.+
 13 *NAVCHTIG TREILT DER *UNGETREUE+
 14 *AUF DEM *EISELMEERE *BERN.+
 15 *UND ERZUV *EIL VON DEM *HIMMEL+
 16 *BLICKT HERAB DES *NORDENS *STERN.+
 17 *PLOTZLICH *KRACHT DIE STARKE *FICHTE+
 18 *WELCHE IHN, DEN *FALSCHEN, DANG.+
 19 *WILDER *HAWNT DIE *TODTESSCHOLLE.+
 20 *UND DIE *HARKE WIND EIN *SARG.+
 21 *HA.1 WIE STEHT ER DA BETROFFEN.+
 22 *HA.1 WIE HAT ER DA GEREST.1+
 23 *WIE GESCHAUDERT.1 ALS DAZWISCHEN+
 24 *EINE *STIMME SICH ERHEBT..+
 25 (. *HABEN *IN UNS NICHT GESCHWORE)..+
 26 *RUFEN WOLLTEN WIR UNS AB..+
 27 *WENN DER EINE ODER ANDRE+
 28 *SAVNIKE IN DIE *GRUFT HINAB.).+
 29 (. *MEINEN *WORTEN SO IM *TONE+
 30 *WIE IM *LERNEN IMMER TREU.+
 31 *KOMM ICH HEUTE, *DICH ZU RUFEN.+
 32 *AUS DEM *GRABE FEHN HERBEI.).+
 33 *DUMPF ERDROVNNEND STUVRT DIE *FAVHRE+
 34 *NIEDER IN DAS *TODESTHOR.+
 35 *WIEDER RUHTIG DANN UND STILLE+
 36 *WIRU DIE *FLAVCHE WIE ZUVOR.+
 37 *SCHEIDEND ABER TANZEN, SCHWEBEN+
 38 *DUVSTRE *SCHATTEN UM DEN *SCHLUND.+

24 *SCHON DER *LIEBSTE HEIMGEKEHRT.+
 25 *WELCHE *WONNE, WELCH *ENTZUCKEN.1+
 26 *ACH ZU RUHN AN SEINER *BRUST.1+
 27 *SCHON JA IST DAS TR *EUE *WESEN+
 28 *SICH DER *LEIDEN NI *CHT BEWUSV *ET.+
 29 (. *ENDLICH, ENDLICH *REISEMUND *ER.1+
 30 *FINDEST *DU *DICH W *IEDER EIN, *E.+
 31 *BIST *DU ENDLICH, O *BELIEBTE *ER.1+
 32 *ENDLICH, ENDLICH W *IEDER MEIN, *E2).+
 33 *AUCH DIE *MUTTER, F *AST GESTOR *EBEN.+
 34 *WIE SIE I *HN, DEN *S *OHN, ERBLI *CKT.+
 35 *ACH.1 SIE *HAT IHN *JA NICHT MI *NDER+
 36 *HERZLICH *AN DIE *BR *UST GEORUV *ECKT.+
 37 *ABER NACH *DER ERSTE *EN *FREUDE, *E+
 38 *DASV SIE *WIEDER I *N *ERSCHAUT, *E+
 39 *RUFT SIE *HAUS..(*ICH *FREIE MOR *GEN+
 40 *DIR, O *S *OHN.1 DIE *REICHSTE *BRAUT.).+
 41 *O *MARTE, *I *LASV ES *BRECHEN,+
 42 *BRECHEN *LASV DAS TR *EUE *HERZ, *E.+
 43 *IN DER *F *ERNE WARD *DER *LIEBS *HTE+
 44 *HAWTER, *ALS DAS HA *RTE *ERZ.+
 45 *LASV ES B *RECHEN, SI *EM ER KNUV *PFET+
 46 *MIT DER A *NDERN JENE *EN *BUND.+
 47 *WELCHEN *DIR DEREIN *EST VERSPRO *CHEN+
 48 *SEIN VERR *ATHMÄSSIG *ER *MUND..+
 GEDICHT NR. 14

1 *NACHT ENT *SINKT DEM HOHEN *HIMMEL.+
 2 *RINGS *FRHINKT DER *STERNE *MEER+
 3 *UEBER *NORDENS *FELSENKUVSTE.+
 4 *UEBERS WEITE *WUVST *MEER.+
 5 *RINGS *FHSCHLEIT DAS *LAND GEKLEIDET+
 6 *IN *GEWÄNNEN HLITZFND WEISV..+
 7 *DOCH DIE *WILDE *MEERESWOG+
 8 *DECKET DUNKELGRAUES *EIS..+
 9 *DICH *MARTE, *DICH VERHUVLLET+
 10 *LANGE SCHON DAS WEISVE *KLEID.+
 11 *HEUTE ABER HAVLT DIF *SCHOLLE+
 12 *IHN ZU DECKEN SICH *BEREIT.+
 13 *NAVCHTIG TREILT DER *UNGETREUE+
 14 *AUF DEM *EISELMEERE *BERN.+
 15 *UND ERZUV *EIL VON DEM *HIMMEL+
 16 *BLICKT HERAB DES *NORDENS *STERN.+
 17 *PLOTZLICH *KRACHT DIE STARKE *FICHTE+
 18 *WELCHE IHN, DEN *FALSCHEN, DANG.+
 19 *WILDER *HAWNT DIE *TODTESSCHOLLE.+
 20 *UND DIE *HARKE WIND EIN *SARG.+
 21 *HA.1 WIE STEHT ER DA BETROFFEN.+
 22 *HA.1 WIE HAT ER DA GEREST.1+
 23 *WIE GESCHAUDERT.1 ALS DAZWISCHEN+
 24 *EINE *STIMME SICH ERHEBT..+
 25 (. *HABEN *IN UNS NICHT GESCHWORE)..+
 26 *RUFEN WOLLTEN WIR UNS AB..+
 27 *WENN DER EINE ODER ANDRE+
 28 *SAVNIKE IN DIE *GRUFT HINAB.).+
 29 (. *MEINEN *WORTEN SO IM *TONE+
 30 *WIE IM *LERNEN IMMER TREU.+
 31 *KOMM ICH HEUTE, *DICH ZU RUFEN.+
 32 *AUS DEM *GRABE FEHN HERBEI.).+
 33 *DUMPF ERDROVNNEND STUVRT DIE *FAVHRE+
 34 *NIEDER IN DAS *TODESTHOR.+
 35 *WIEDER RUHTIG DANN UND STILLE+
 36 *WIRU DIE *FLAVCHE WIE ZUVOR.+
 37 *SCHEIDEND ABER TANZEN, SCHWEBEN+
 38 *DUVSTRE *SCHATTEN UM DEN *SCHLUND.+

1. Substantiv
2. Finite Verbform
3. Infinite Verbform
4. Hilfsverb
5. Flektiertes Adjektiv
6. Artikel
7. Alleinstehendes Pronomen
8. Attributiv gebrauchtes Pronomen
9. Numerale
10. Adverb
11. Verbzusatz
12. Präposition
13. Konjunktion
14. Name
16. Satzschluß
17. Unflektiertes Adjektiv
18. Substantiviertes Verb
19. Substantiviertes Adjektiv

Tab. 2 : Ausgewählte Übergänge

1- 2	1- 3	1- 4	1- 6	1- 7	1- 8	1-10	1-11	1-12	1-13
1-16	1-17	2- 2	2- 6	2- 7	2- 8	2-10	2-12	2-13	2-14
2-16	2-17	3- 1	3- 2	3- 4	3-12	3-13	3-16	4- 7	5- 1
5- 5	6- 1	6- 3	6- 5	6-19	7- 2	7- 3	7- 4	7- 6	7- 7
7- 8	7-10	7-11	7-12	7-13	7-16	7-17	8- 1	8- 5	10- 2
10- 3	10- 6	10- 7	10-10	10-12	10-13	10-17	11-13	11-16	12- 1
12- 5	12- 6	12- 7	12- 8	13- 1	13- 2	13- 6	13- 7	13- 8	13-10
13-12	13-13	13-17	14- 2	16- 2	16- 6	16- 7	16-10	16-12	16-13
16-14	17- 2	17- 3	17-12	17-13					

In gleicher Anordnung finden sich die relativen Häufigkeiten der ausgewählten WAÜ der vier Texte in den folgenden Tabellen (3 - 6); die Zahlen sind mit 1000 multipliziert:

Tab. 3: Nachtwachen

26,6	17,9	2,0	13,9	12,8	3,1	13,8	4,1	25,6	24,5
8,6	4,7	2,2	10,6	28,0	1,9	9,2	6,7	16,5	0,3
12,7	3,5	8,7	10,5	6,1	2,7	14,8	8,7	3,6	34,1
3,0	63,8	4,1	21,0	2,2	24,1	7,7	2,6	9,4	20,2
2,7	20,9	2,3	14,2	9,2	1,1	5,0	21,9	5,1	7,4
14,3	6,4	4,9	13,6	12,5	7,6	8,6	4,9	2,1	14,7
4,9	34,0	10,6	10,5	6,5	14,0	18,1	24,4	4,6	9,0
7,3	6,1	3,4	1,4	2,3	5,3	10,3	7,1	2,6	5,5
0,9	3,5	4,6	5,8	5,9					

Tab. 4: Romano

30,2	10,0	4,4	10,1	9,5	4,6	8,6	5,1	18,9	19,8
13,9	3,4	4,3	14,1	41,4	4,6	10,4	9,9	11,0	1,5
9,4	6,7	3,4	5,9	4,1	2,9	12,2	12,6	5,1	35,4
3,5	55,8	2,2	24,6	3,9	40,2	9,6	3,1	9,4	25,0
3,2	20,2	5,3	14,8	8,0	3,0	7,8	28,6	6,6	6,9
13,0	5,7	4,3	10,6	8,7	5,3	6,5	6,7	5,1	7,4
3,2	27,2	16,8	12,6	2,4	18,3	12,8	24,7	5,0	6,1
4,7	5,3	3,6	3,5	2,1	9,2	18,7	5,0	3,2	5,9
3,5	3,0	3,7	6,2	8,0					

Tab. 5: Ruinen

37,1	11,7	3,6	15,2	10,7	5,5	11,0	5,1	20,1	17,7
25,1	2,6	3,3	16,4	41,3	5,0	13,0	12,8	5,8	3,2
8,3	6,5	4,4	4,3	2,5	1,5	7,7	15,1	2,2	34,6
2,6	62,9	2,6	21,9	2,3	32,7	5,7	2,1	8,3	14,4
3,7	14,9	2,9	15,9	5,7	6,2	5,0	33,4	6,4	8,4
12,1	4,8	4,4	8,6	7,2	5,5	8,0	4,3	5,2	15,6
3,3	26,4	10,3	12,9	4,7	18,5	6,3	12,2	3,3	4,3
2,3	2,7	2,3	7,0	3,0	11,9	17,9	10,8	4,2	4,1
5,6	5,6	2,8	5,7	4,8					

		P (Σ) [%]	
1	BRE: Godwi	— WE: Fi. Reise, Kleon	1
2	Fi. Reise	— Kleon, Godwi	98
3	Kleon	— Fi. Reise, Godwi	99
1	WE: Kleon	— JP: Flegeljahre, Titan, Klagedied	0,02
2	Flegeljahre	— Titan, Klagedied, Kleon	99,8
3	Titan	— Flegeljahre, Klagedied, Kleon	18
4	Klagedied	— Flegeljahre, Titan, Kleon	78
1	JP: Flegeljahre	— BRE: Godwi, Sänger, Chronika	0,1
2	Godwi	— Sänger, Chronika, Flegeljahre	99,2
3	Sänger	— Godwi, Chronika, Flegeljahre	98
4	Chronika	— Godwi, Sänger, Flegeljahre	14
1	HO: Goldener Topf	— JP: Flegeljahre, Titan, Klagedied	0,1
2	Flegeljahre	— Titan, Klagedied, Goldener Topf	99,9
3	Titan	— Flegeljahre, Klagedied, goldener Topf	75
4	Klagedied	— Flegeljahre, Titan, goldener Topf	63

In der Tabelle handelt es sich um folgende Werke:

Cl. Brentano (BRE): *Godwi/ Der Sänger/Chronika des fahrenden Schülers*
(Urfassung)

F. G. Wetzels (WE): *Fischers Reise von Leipzig nach Heidelberg/Kleon der letzte Grieche*

Jean Paul (JP): *Flegeljahre/Titan/Das heimliche Klagedied der jetzigen Männer*

E. T. A. Hoffmann (HO): *Der goldene Topf*

		Ξ	$P(u > \Xi)$
Nachwachen	— Ru, Ro, Al	4,61	0,0002 %
Ruinen	— Ro, Al, Nw	-1,03	84,8 %
Romano	— Ru, Al, Nw	-1,96	97,5 %
Albano	— Ru, Ro, Nw	-1,88	97,0 %

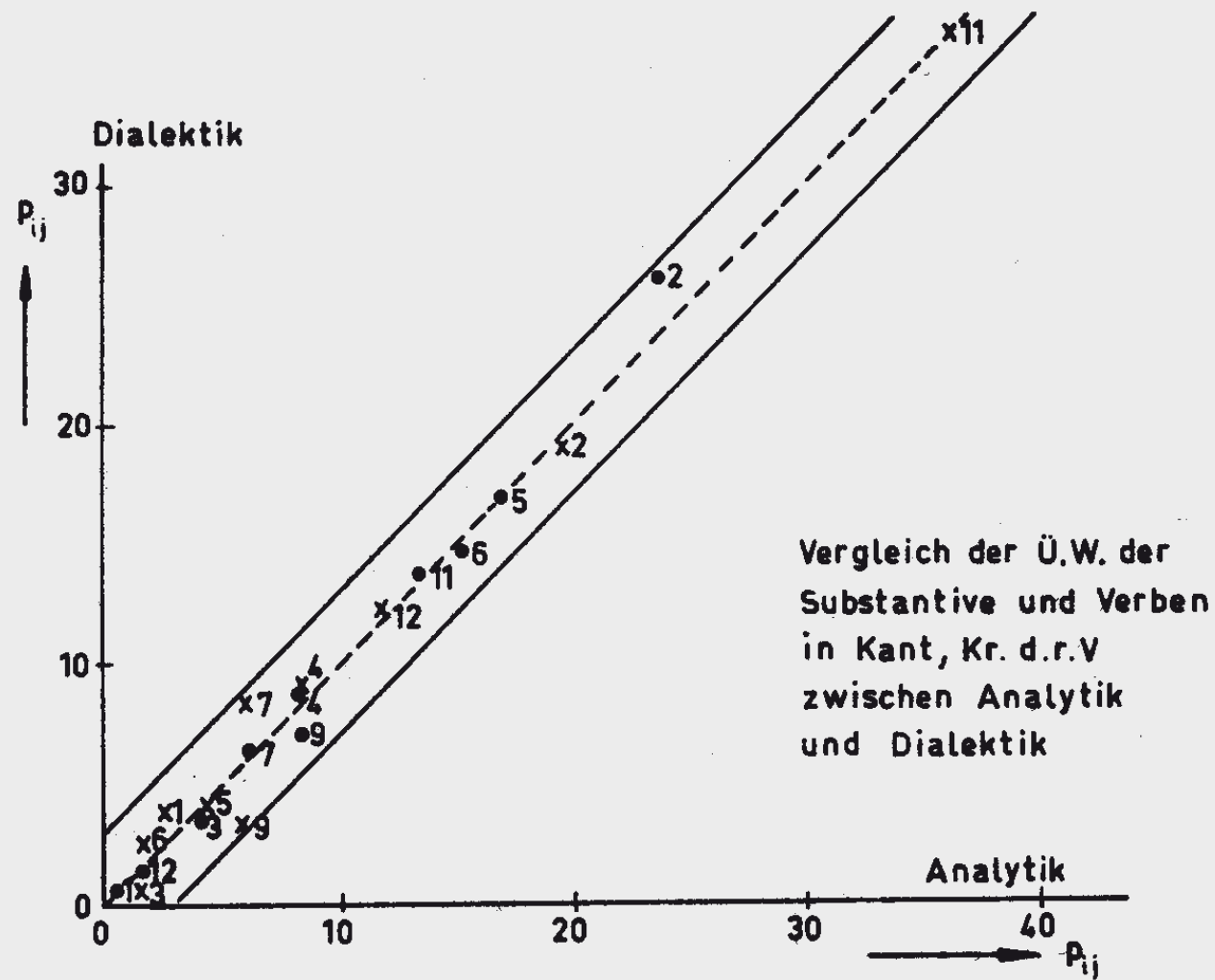


Abb. 4: Vergleich der relativen Übergangshäufigkeiten von Substantiven und Verben zu den übrigen Wortklassen in KANTS *Kritik der reinen Vernunft*, Analytik und Dialektik

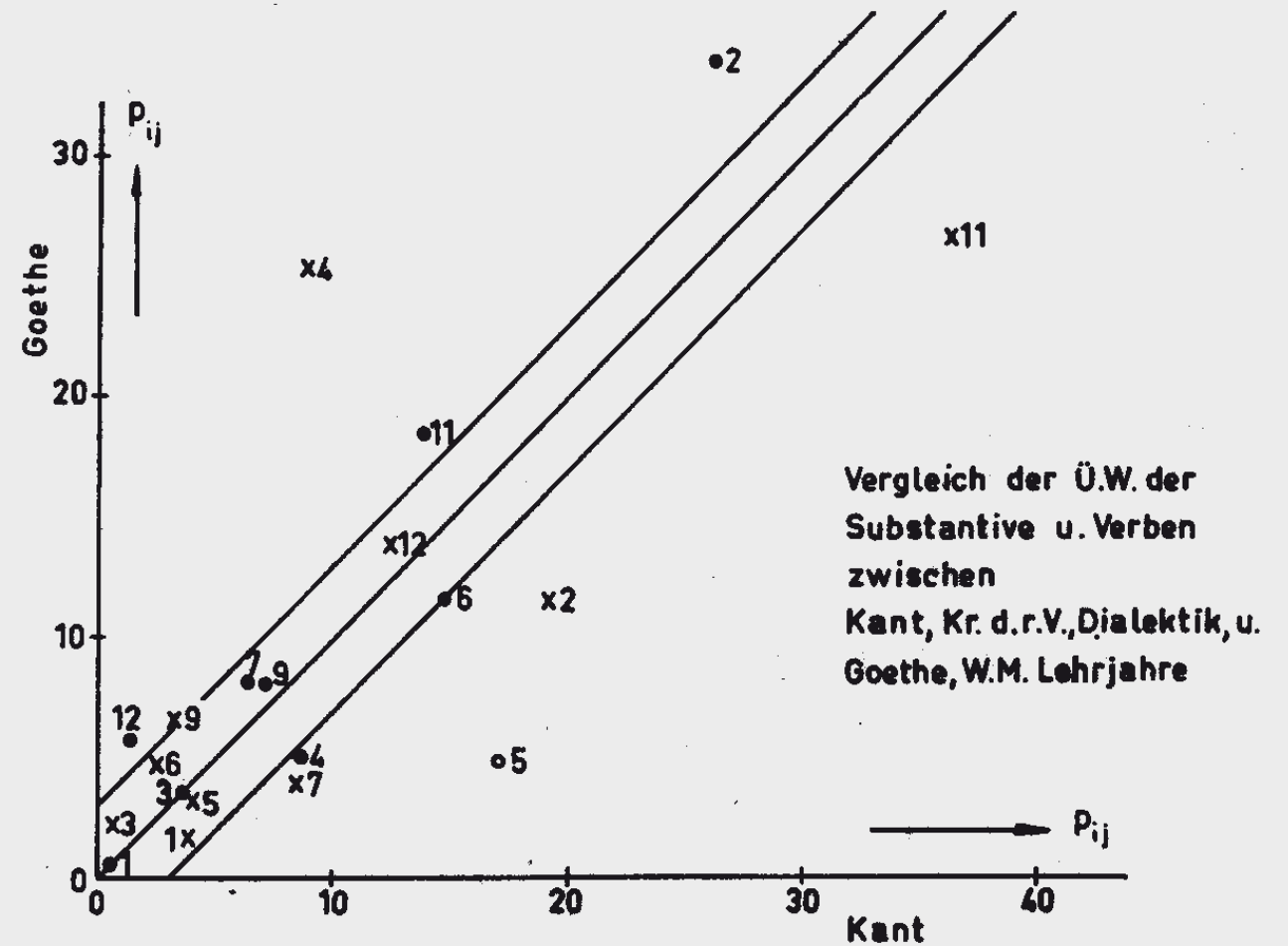


Abb. 5: Vergleich der relativen Übergangshäufigkeiten von Substantiven und Verben zu den übrigen Wortklassen zwischen KANT und GOETHE.