

## ästhetik

wir verstehen unter ästhetik eine abstrakte ästhetik, die ihre anwendbarkeit auf jeden beliebigen bereich spezieller ästhetischer objekte impliziert, gleichgültig, ob es sich dabei um architektur, skulptur, malerei, design, poesie, prosa, dramaturgie, film, musik oder happening handelt. sie ist keine philosophische ästhetik, da sie nicht in ein philosophisches system eingebettet ist, sondern eine wissenschaftliche ästhetik, indem sie die form der theorie anstrebt. demnach ist sie als forschung, nicht als interpretation konzipiert; sie entspricht dem galileischen<sup>1</sup> typus des erkennens, nicht dem hegelschen<sup>2</sup> und ist stärker technologisch als metaphysisch orientiert. ihr interesse gilt einer relativ-objektiven thematik, nicht einer absolut-subjektiven konzeption des untersuchungsgegenstandes. sie ist offene, erweiterungsfähige und revidierbare theorie, keine abgeschlossene, postulierte lehre.

## ästhetischer zustand

ihr zentraler begriff heißt *ästhetischer zustand*. darunter wird der relativ extreme und objektive zustand aller in betracht zu ziehender gegenstände und ereignisse mehr oder weniger künstlerischer provenienz verstanden, soweit er vom physikalischen und semantischen zustand dieser gegenstände oder ereignisse unterschieden werden kann. der zentrale begriff der abstrakten ästhetik ist also nicht durch den ausdruck »schönheit« und seiner philosophischen oder trivialen derivate gegeben, über die zumeist nur durch subjektive interpretation, nicht aber durch objektive feststellung entschieden werden kann. dementsprechend ist der ästhetische zustand auch nicht als »ideal« bestimmt, sondern als »realität«; er ist als ein realer zustand des betrachteten objektes beobachtbar und beschreibbar.

## ästhetische träger

unter dem *ästhetischen träger* verstehen wir reale gegenstände oder auch ereignisse, also *materiale* gegebenheiten, durch die

oder mit denen ästhetische zustände verwirklicht werden, z. b. sogenannte kunstwerke, aber auch designobjekte. jedenfalls muß zwischen ästhetischem zustand und seinem träger unterschieden werden.

### materiale ästhetik

die reale materiale gegebenheit der künstlerischen objekte, an denen zwischen ästhetischem träger und ästhetischem zustand unterschieden werden kann, rechtfertigt es, von materialer ästhetik zu sprechen. abstrakte ästhetik, die anwendbar ist, schließt materiale ästhetik ein. es wird damit zum ausdruck gebracht, daß ästhetische zustände nur durch materiale zustände diskutiert werden können, also nur durch manipulation vorgegebener materialien erzeugbar sind.

### ästhetisches repertoire

materialien müssen nicht notwendig materiell im physikalischen sinne sein. auch bedeutungen, vorstellungen, wörter, fiktionen können träger ästhetischer zustände sein. man könnte durchaus zwischen materiellen und immateriellen materialien oder trägern ästhetischer zustände differenzieren. der ausdruck *material* versteht sich allgemein im sinne unterscheidbarer, diskreter, manipulierbarer elemente, und der inbegriff einer menge elementarer, diskreter und manipulierbarer materialien heißt *repertoire*. ästhetische zustände sind repertoireabhängig. ein ästhetisches repertoire ist ein materiales repertoire, aus dem durch manipulation ein entsprechend materialer ästhetischer zustand erzeugt werden kann.

### erste definition des ästhetischen zustandes

daraus kann eine erste materiale und abstrakte definition des ästhetischen zustandes gewonnen werden. in erster, materialer und abstrakter näherung verstehen wir unter einem ästhetischen

zustand die distribution materialer elemente über ihrem endlichen repertoire. distribution heißt hier zunächst nichts anderes als manipulierte verteilung. die manipulation selbst kann als selektion, transport und neuanordnung aufgefaßt werden. in einem präziseren sinne bilden selektion, transport und distribution partielle *prozeduren des prozesses*, der ästhetische zustände über dem material vorgegebenen repertoire erzeugt. dieser in prozeduren zerlegbare ästhetische prozeß kann als solcher durch weitere bestimmungsstücke spezifiziert werden.

### prozesse

man unterscheidet zwischen determinierten und nicht-determinierten prozessen oder abläufen. diese unterscheidung ist grob. feiner ist die unterscheidung zwischen voll-determinierten, schwach-determinierten und nicht-determinierten vorgängen. makrophysikalische vorgänge, wie etwa der freie fall, sind voll-determiniert. gewisse mikrophysikalische vorgänge, wie etwa quantensprünge, sind nicht-determiniert. sprachliche vorgänge sind als konventionelle meist schwach-determiniert. ästhetische erzeugungsvorgänge zeichnen sich durch schwach-determinierte oder nicht-determinierte prozeduren aus. damit hängt zusammen, daß ihr ergebnis, der ästhetische zustand, sich fast gänzlich der antizipierenden vorstellbarkeit entzieht und erst mit der realisation und nur in der realisation erkennbar wird. unter einem ästhetischen zustand verstehen wir somit die schwach- oder nicht-determinierte distribution materialer elemente über ihrem endlichen manipulierbaren repertoire.

### ästhetische distribution

ästhetische distributionen sind also erstens mindestens schwach-determinierte und zweitens materiale distributionen. als materiale distributionen sind sie extensionale verteilungen und zusammensetzungen in raum-zeitlichen schemata. distributionen materialer elemente in raum-zeitlichen schemata können als kompositionen bezeichnet werden. der terminologie lessings im *laokoon* folgend,

ist zwischen »koexistierenden« distributionen oder kompositionen in räumlichen (malerei) und »konsekutiven« distributionen<sup>3</sup> oder kompositionen in zeitlichen (musik, poesie, happening) schemata zu trennen. texte gehören in gewisser hinsicht dem raum-zeitlichen verbundschemata an, sind also zugleich koexistierende und konsekutive kompositionen.

### ästhetische information

da gemäß der informationstheorie nur unbestimmte, also schwach- oder nicht-determinierte vorgänge das produzieren, was *information* genannt wird, reicht die unbestimmtheit ästhetischer prozesse und ästhetischer zustände aus, diese auch als *ästhetische informationen* zu bezeichnen. darüber hinaus wird auch in der informationstheorie jede information als repertoireabhängig betrachtet.

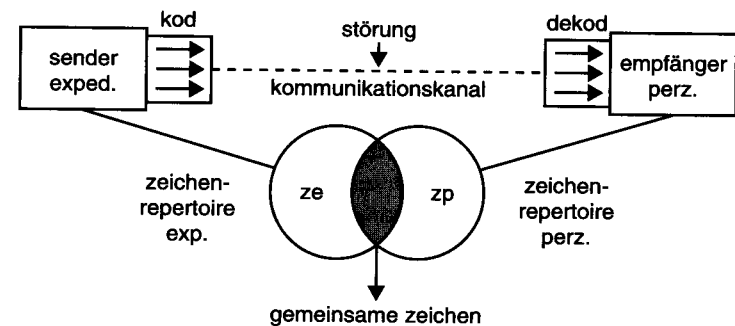
### realitätsthematiken

wir unterscheiden zwischen physikalischer und ästhetischer realitätsthematik. jene wird durch gesetzmäßige abläufe und ereignisse bestimmt, diese durch selektive manipulationen, die zu singulären zuständen führen, die als *innovationen*, als neuigkeiten im sinne eines *prinzips repertoiregebundener emergenz* aufgefaßt werden dürfen. zwischen physikalischer und ästhetischer *realitätsthematik* kann eine dritte, in gewisser hinsicht vermittelnde, die *semantische realitätsthematik* unterschieden werden. sie wird nicht durch naturgesetzliche abläufe, aber auch nicht durch selektive manipulationen, sondern durch *konventionelle* und *interpretative* kontingenz beherrscht. die sprachliche und darüber hinaus überhaupt jede art zeichengebundener kommunikation ist der eigentliche bereich semantischer realitätsthematik.

### kreatives und kommunikatives schema

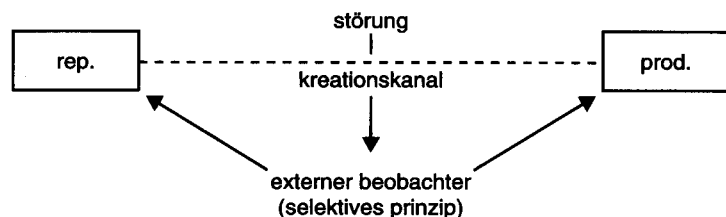
um singuläre innovationen und kontingente konventionen schärfer zu unterscheiden, führen wir ein *kreatives* und ein *kommunikatives schema* als ihr erzeugungsprinzip ein. die kontingente konvention entwickelt sich im kommunikationsschema, die singuläre innovation im kreationsschema.

das kommunikationsschema beschreibt das modell der (sprachlichen) zeichenvermittlung zwischen einem sender und einem empfänger (expedient und perzipient) über einem kommunikationskanal, der störungsanfällig sein kann.<sup>4</sup> damit eine vermittlung im sinne der konventionalisierbaren verständigung zustande kommt, müssen die zeichenrepertoires des senders und des empfängers in gewissem umfang übereinstimmen, also dieselben zeichen besitzen. vor eintritt der vom sender (expedient) gegebenen zeichen in den kommunikationskanal müssen sie in geeigneter, d. h. den transportmöglichkeiten des kanals angepaßter weise transformiert bzw. kodiert werden, um vor eintritt in den empfänger (perzipient) wieder rückübersetzt, dekodiert zu werden.



das kreationsschema hingegen beschreibt das modell der selektiven vermittlung zwischen einem vorgegebenen repertoire materialer elemente und ihrer selektiven distribution zu einem singulären innovativen zustand. es unterscheidet sich vom kommunikationsschema in erster linie dadurch, daß es einen *externen beobachter* einführt, der das generative prinzip der selektiven vermittlung repräsentiert. der sender (expedient) gewinnt explizit

den charakter des repertoires (»quelle«) und der empfänger (perzipient) den charakter des produktes (»senke«). auch der kreationskanal kann störungen ausgesetzt sein, die den grad der unbestimmtheit einer selektion erhöhen oder mindern.



die selektive funktion des externen beobachters (also des künstler) bezieht sich zwar primär auf das repertoire, sekundär jedoch auch auf das produkt. die selektion am produkt kann auf die selektion des repertoires zurückbezogen sein, so daß das generative prinzip im kreationsschema auch den charakter eines rückkoppelungssystems annehmen kann. in diesem falle selektiert das produkt das repertoire, zumindest definiert es seinen umfang. in jedem ästhetischen erzeugungsprozeß verlagert sich die selektive freiheit des externen beobachters zunehmend in das produkt der distribution materialer elemente; darin besteht der verbrauch der selektiven freiheit im externen beobachter im verlauf der kreativen manipulation des repertoires.

### signal und zeichen

es ist an dieser stelle notwendig, eine unterscheidung zwischen signal und zeichen vorzunehmen, die sowohl für den kommunikativen wie auch für den kreativen prozeß relevant ist. wir sprechen von *signal*, wenn das ausschließlich physikalische substrat einer vermittlung gemeint ist. der ton als akustisches, die farbe als optisches phänomen gehören z. b. dazu. aber wir sprechen von zeichen, wenn ein solches substrat durch ein bewußtsein 1. zu einem mittel erklärt wird, das 2. ein objekt bezeichnet und 3. für einen gewissen interpreten dadurch bedeutung gewinnt. als physikalisches substrat ist demnach jedes signal durch

drei ortskoordinaten  $x, y, z$  und eine zeitkoordinate  $t$  beschreibbar, somit als (materiale) funktion gegeben:

$$\text{Sig} = F \text{ mat } (x, y, z, t)$$

ein zeichen hingegen ist (mit charles sanders peirce)<sup>5</sup> als eine triadische relation zwischen seiner natur als mittel, seiner bezogenheit auf ein objekt und seiner relevanz für einen interpretanten gegeben. ein zeichen ist demnach kein gegenstand, sondern eine relation

$$Z = R (M, O, I)$$

als mittel  $M$  ist das zeichen manipulierbar, d. h. selektierbar, transformierbar, transportierbar, kurz, kommunizierbar. im objektbezug  $O$  »objiziert« es erkennbares bzw. erkanntes, indem es *bezeichnet*, und im interpretantenbezug *bedeutet* es das objizierte, bezeichnete etwas.

### zeichenklassen

das zeichen als eine triadische relation zwischen seinem mittel-, objekt- und interpretantenbezug ist, nach peirce, in diesen komponenten wiederum triadisch aufgespalten. als mittel kann ein zeichen qualitativ (qualizeichen), singular (sinzeichen) und gesetzmäßig (legizeichen) fungieren; im objektbezug kann es das objekt symbolisch-beliebig (symbol), indexikalisch-anzeigend (index) und iconisch-abbildend (icon) bezeichnen; interpretativ können diese objektbezüge in einen argumentisch-vollständigen (argument), in einen dicentisch-abgeschlossenen (dicent) und in einen rhematisch-offenen (rhema) zusammenhang (konnex oder kontext) eintreten und bedeutung gewinnen. jedes real eingeführte zeichen stellt also realiter als triadische relation zugleich eine triadische kombination aus den drei möglichkeiten der triadischen komponenten dar. diese triadische relation über den möglichkeiten der triadischen komponenten des zeichens heißt *zeichenklasse*. jedes eingeführte zeichen stellt also realiter eine zeichenklasse dar.

## semiose

prozesse, prozeduren, die an zeichen gebunden sind, sich an zeichen abspielen, also auf der manipulation von zeichen beruhen, heißen »semiosen« oder semiotische prozesse. kreative und kommunikative vorgänge sind im allgemeinen solche »semiosen«, also semiotische prozesse. indem nun kreative und kommunikative vorgänge träger des durch *ästhetische zustände* charakterisierten, kunsterzeugenden prozesses sind, handelt es sich bei diesem ebenfalls um eine abfolge semiotischer prozeduren. offenbar bilden zeichen ein medium indeterminierter oder nur schwach determinierter ereignisse und konstellationen, ergebnis für die erzeugung von innovationen und damit *ästhetischen informationen* im kreativen schema. repertoires von zeichen sind stets durch *emergenz*, durch das auftauchen des neuen, ausgezeichnet, das sich im kreativen schema entwickelt. die *ästhetische semiose* beginnt also mit der festsetzung eines repertoires, das stets voraussetzung des innovationsbildenden prozesses ist. im repertoire fungieren die zeichen noch als pure mittel, ohne objektbezug, ohne interpretanten. sie haben hier die natur physischer substrate und können (erkenntnistheoretisch) als signale (der physikalischen weltsubstanz) aufgefaßt werden. erst mit der selektion des repertoires durch den *externen beobachter* wird die eigentliche ästhetische semiose eingeleitet, die sich als *transformation* der *signale* in *zeichen*, der gegenständlichen *mittel* in *triadische relationen* vollzieht:

$$\text{Sig} \rightarrow \text{Z} = \text{Fmat} (x, y, z, t) \rightarrow \text{R} (M, O, I)$$

## numerische und semiotische ästhetik

indem der ästhetische erzeugungsprozeß als ganzes in kreativen und kommunikativen prozeduren abläuft, führt er einerseits zu *materialen distributionen* und andererseits zu *relationalen semiosen*. die materialen distributionen sind für kreative und die relationalen semiosen sind für kommunikative prozeduren charakteristisch. der so generierte *ästhetische zustand* erscheint unter dem aspekt der kreativen materialen distribution als *selektive information* und unter dem aspekt der kommunikativen relatio-

nenal semiose als *selektive superisation*. die selektive information definiert die ästhetische innovation im hinblick auf ihre statistische unbestimmtheit. die selektive superisation bezeichnet die koexistente oder konsekutive semiotische synthese von einzelnen (atomaren) zeichen zu zusammengesetzten (molekularen) überzeihen bzw. zeichenhierarchien. damit gewinnt die *ästhetische theorie* ihre zwei methodischen seiten: die numerische und die semiotische. die *numerische ästhetik* bezieht sich wesentlich auf die statistische unbestimmtheit der selektion; die *semiotische ästhetik* hingegen bezieht sich auf die beschreibung der in der relationalen semiose konstituierten zeichenklassen und superzeichen.

## mikro- und makroästhetik

sowohl als materiale distribution wie auch als relationale zeichenklasse ist der ästhetische zustand repertoireabhängig. der grad der unterscheidbarkeit und abzählbarkeit der konstituierenden elemente führt zur unterscheidung zwischen grober und feiner beschreibung ästhetischer zustände und damit zur differenzierung zwischen *grober* und *feiner ästhetik*, die auch als *makro-* und *mikroästhetik* bezeichnet werden können. lassen sich *kleinste* ästhetische zustände, also minimalste materiale distributionen als ästhetische zustände, informationen, innovationen oder semiotische superisationen ausdifferenzieren, ist es sinnvoll, von ihrer *nuklearen ästhetik* zu sprechen.

## allgemeine numerische ästhetik

um einen allgemeinen numerischen ansatz zur zahlenmäßigen beschreibung ästhetischer zustände als distribution materialer elemente über einem repertoire zu gewinnen, muß man von der tatsache ausgehen, daß jeder kreative prozeß einen *gegebenen zustand* (materialer elemente) in einen *künstlichen* überführt. der gegebene zustand ist der zustand der materialen elemente im *repertoire*; der künstliche zustand ist ihr zustand im *produkt*. der gegebene zustand der distribution der materialen elemente kann

im repertoire im extremen fall als *unordnung* im sinne einer ungeordneten elementenmenge bezeichnet werden; der überführte, künstliche zustand der distribution der materialen elemente über dem repertoire kann als *ordnung* im sinne einer gegliederten elementenmenge bezeichnet werden. der grad der unordnung im zustand des repertoires ist eine frage der *komplexität* dieses repertoires, die im falle der groben makroästhetik durch die zahl konstitutiver elemente und im falle der feineren mikroästhetik durch die maßzahl ihrer *mischung*, ihrer *entropie* beschreibbar ist. jedenfalls ergibt sich damit die möglichkeit, den materialen, distributiven ästhetischen zustand als verhältnis eines *geordneten* zu einem *nicht-geordneten* zustand, als verhältnis der maßzahl für die ordnungsrelationen des produzierten zustandes zur maßzahl der komplexität des produzierenden zustandes auszudrücken. dieser allgemeine ansatz der numerischen ästhetik zur zahlenmäßigen bestimmung ästhetischer zustände läßt sich somit durch die beziehung

$$M = f(O, C) = O/C$$

ausdrücken. darin bedeutet M die *ästhetische maßzahl*, O die *maßzahl der ordnung* und C die *maßzahl der komplexität*.

### numerische makroästhetik

aus diesem ansatz der allgemeinen numerischen ästhetik, der auf eine mathematische und ästhetische überlegung des amerikanischen mathematikers george d. birkhoff<sup>6</sup> aus dem jahre 1928 zurückgeht, läßt sich eine makroästhetische und eine mikroästhetische variante gewinnen. birkhoffs ursprünglicher ansatz war makroästhetisch gemeint, sofern er sich auf wahrnehmbare und ohne weiteres abzählbare elemente des betrachteten objektes stützte. er demonstrierte seine berechnungen ästhetischer maßzahlen zunächst an polygonen, netzen und vasen. polygone, netze oder vasen bilden gewissermaßen *ästhetische familien*, innerhalb deren einzelnen objekten es sinn hat, maßzahlen zum vergleich zu entwickeln. die makroästhetischen maßzahlen sind von birkhoff als skalare, unbenannte größen eingeführt, die nur in bezug auf die gestaltung vergleichbarer objekte vergleichbare werte anneh-

men. es handelt sich also um makroästhetische maßzahlen im sinne von *gestaltmaßen*; denn *gestalt* fungiert makroästhetisch als eine wahrnehmbare ganzheit, als »gestaltqualität«, wie der begriff, den christian von ehrenfels (1890)<sup>7</sup> eingeführt hat, lautet. einzelne polygone wie quadrate, rechtecke, rauten u. dgl. bilden gestaltklassen, deren »gestaltqualität« jeweils durch bestimmte *ordnungsrelationen* (O) über einer bestimmten *komplexität* konstitutiver elemente (C) synthetisch definiert ist. jedes makroästhetische gestaltmaß ist also ein *relatives* ästhetisches maß, sofern der ästhetische zustand des künstlerischen objektes, auf den es sich bezieht, selbst ein relativer ist, abhängig von den als ästhetisch relevant betrachteten ordnungsrelationen O (z. b. die anzahl der symmetrien bei polygonen) und den als konstitutiv betrachteten gestaltungselementen C (z. B. die anzahl der zur konstruktion eines polygons notwendigen elemente, beim quadrat etwa eine seite).

### numerische mikroästhetik

während das makroästhetische maß als gestaltmaß fungiert und sich auf das betrachtete künstlerische objekt als eine gegebene und wahrnehmbare invariante ganzheit bezieht, berücksichtigt das *mikroästhetische* maß das hervorgehen des objektes und seines ästhetischen zustandes aus einem selektionsfähigen repertoire materialer elemente und zieht dabei die anzahl der selektierenden, einmaligen oder wiederholten, entscheidungsschritte in betracht. man kann daher sagen, daß das makroästhetische maß den externen beobachter vernachlässigt, während er für das mikroästhetische maß gerade entscheidend ist. das makroästhetische maß gibt daher das ästhetische objekt im kommunikationsschema, und das mikroästhetische maß gibt es im kreationsschema. das makroästhetische maß betrachtet das ästhetische objekt als gegebene realisation, aber das mikroästhetische maß sieht es im zusammenhang einer kollektion von durch das repertoire gegebenen möglichkeiten. in diesem unterschied der betrachtungsweise liegt begründet, daß das makroästhetische maß geometrisch und das mikroästhetische maß statistisch orientiert ist und daß jenes ein (kommunikationsschematisches) gestalt-

maß, dieses aber ein (kreationsschematisches) informationsmaß bedeutet. die distribution materialer elemente über einem vorgegebenen repertoire, die makroästhetisch als identifizierbare gestalt aufgefaßt wird, muß daher mikroästhetisch als innovative information bewertet werden. sofern dabei der ästhetische zustand als solcher als eine funktion von ordnungsrelation und komplexität seiner elemente in erscheinung tritt, ist es notwendig, diese das ästhetische maß definierenden aspekte nicht durch metrisch-geometrische größen zu repräsentieren, sondern durch statistisch-informationstheoretische. die *mikroästhetische komplexität* wird in diesem aspekt durch die *statistische information* bzw. die *entropie* und die *mikroästhetische ordnung* durch die *statistische redundanz* wiedergegeben und bestimmbar. das ist sinnvoll; denn die statistische information bzw. die entropie stellt ein maß des mischungsgrades, der unordnung, der unbestimmtheit einer repertoiregebenden elementenmenge, die selektiert und geordnet werden kann, dar. genau das gehört aber zum begriff der komplexität des repertoires, wenn es als quelle möglicher innovation fungieren soll. der begriff redundanz hingegen bedeutet in der informationstheorie eine art gegenbegriff zum begriff der information, indem er nicht den innovationswert einer distribution von elementen bezeichnet, sondern den ballastwert dieser innovation, der demnach nicht neu, sondern bekannt ist, der keine information, sondern identifikation liefert. ordnung fällt unter die kategorie der redundanz, weil ihr begriff den der identifizierbarkeit einschließt. sie ist stets ein ballastmerkmal von gegebenem, kein innovationsmerkmal. eine vollkommene innovation, in der es wie im chaos nur neue zustände gäbe, wäre auch nicht erkennbar. ein chaos ist letztlich nicht identifizierbar. die erkennbarkeit eines ästhetischen zustandes benötigt nicht nur die erkennbarkeit seiner singulären innovation, sondern auch deren identifizierbarkeit anhand ihrer redundanten ordnungsmerkmale.

das mikroästhetische maß ist also durch das verhältnis der statistischen redundanz zur statistischen information (bzw. entropie) gegeben, d. h. durch

$$M\ddot{a} = R/H$$

die berechnung der (mittleren) statistischen information der distribution von elementen über einem repertoire erfolgt nach claude e. shannon<sup>8</sup> analog der berechnung des zustandes des mischungsgrades, der unbestimmtheit, durch die die elemente des systems gegeben sind, durch die beziehung

$$H = - \sum p_i \lg p_i$$

d. h. als summe der wahrscheinlichkeiten (bzw. relativen häufigkeiten), mit der die elemente des repertoires selektiert werden, multipliziert mit dem logarithmus digitalis dieser wahrscheinlichkeiten.

unter redundanz wird im allgemeinen die differenz zwischen der *maximal möglichen* und der *wirklich auftretenden* information eines elementes des repertoires verstanden. die maximal mögliche information eines elementes eines repertoires von n elementen wird erreicht, wenn alle elemente mit gleicher wahrscheinlichkeit wählbar sind, d. h. wenn

$$H = H_{\max} = \lg n$$

ist. die beziehung zur berechnung der redundanz gewinnt danach, auf die maximale information bezogen, die form

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

bezeichnet man das verhältnis von h zu h<sub>max</sub> als *relative information*, dann ergibt sich

$$R = 1 - H_{\text{rel}}$$

### semiotische makroästhetik

das makroästhetische maß ist ein *gestaltmaß*. semiotisch gesehen, wird die gestalt stets im *iconischen* objektbezug gegeben, d. h. die zeichenklasse, durch die sie semiotisch bestimmt ist, enthält in jedem falle die iconische komponente des objektbezuges. drei modifikationen der zeichenklasse der gestalt sind also möglich: die rhematisch-iconische qualizeichenklasse (wenn z. b. die gestalt durch den darstellungswert einer farbe gegeben ist), die rhematisch-iconische sinzeichenklasse (wenn z. b. die gestalt

durch eine singuläre form gegeben ist und die rhematisch-iconische legizeichenklasse (wenn die gestalt durch eine gesetzmäßig verwendete form gegeben ist).

### semiotische mikroästhetik

das mikroästhetische maß erwies sich als repertoireabhängiges distributions- oder informationsmaß. die selektion der elemente bedarf also einer *indexikalischen kennzeichnung*, die durch die wahrscheinlichkeit ihres auftretens gegeben werden kann. semiotisch gesehen, bedeutet dies, daß die elemente durch ein indexikalisches system von wahrscheinlichkeitsgrößen bzw. statistischen häufigkeiten gekennzeichnet sind. die selektierbaren elemente des repertoires gehören also den objektthematisch, indexikalisch orientierten zeichenklassen an: es gibt vier modifikationen: die rhematisch-indexikalische sinzeichenklasse, die rhematisch-indexikalische legizeichenklasse, die dicentisch-indexikalische sinzeichenklasse und die dicentisch-indexikalische legizeichenklasse. diese indexikalisch orientierten zeichenklassen definieren also elemente zu zeichen in semiotischen systemen, die als *indexikalisch* gegebene *konfigurationen* bezeichnet werden können. das mikroästhetische maß darf daher auch, im unterschied zum makroästhetischen gestaltmaß, als konfigurationsmaß betrachtet werden. konfigurationen sind gestalten, die nicht iconisch, sondern indexikalisch gegeben sind. zur rhematisch-indexikalischen sinzeichenklasse gehört jedes element der konfiguration, das durch eine singuläre wahrscheinlichkeit fixiert ist. wenn jedes element durch die gleiche wahrscheinlichkeit der selektion ausgezeichnet ist, handelt es sich um eine gesetzmäßige verwendung der wahrscheinlichkeit wie auch in dem fall, daß die wahrscheinlichkeiten etwa durch eine regulär anwachsende progression festgelegt sind; die elemente bzw. die gesamte distribution ist dann als rhematisch-indexikalische legizeichenklasse bestimmt. die dicentisch-indexikalische sinzeichenklasse wird durch ein bestimmtes risterelement (das durch seine abgeschlossenheit dicentisch fungiert) realisiert, und die dicentisch-indexikalische legizeichenklasse definiert schließlich semiotisch das rand- oder rahmenbegrenzte rastersystem, innerhalb dessen fläche die ele-

mente konfiguratativ plaziert werden können. ein anderes wichtiges indexikalisches system der dicentisch-indexikalischen legizeichenklasse bildet auch die perspektive.

### nuklearästhetik

die nuklearästhetik beschäftigt sich mit den kleinsten oder extrem kleinen einheiten von distributionen über einem repertoire materialer elemente und ihren kreativen prozeduren, den selektionen. über diesen selektionen werden die distributionen als zustände der unbestimmtheit, als innovationen erzeugt. wir haben bereits im rahmen der mikroästhetik entwickelt, daß im prinzip das repertoire als eine gleichwahrscheinliche distribution der materialen elemente angesehen werden darf, und diese gleichwahrscheinliche verteilung rechtfertigt es, den zustand des repertoires als *chaogen* zu bezeichnen. die selektion dieses chaogenen repertoires führt zu zwei ästhetischen grenzzuständen, der regulären ordnung des *strukturellen* zustandes und der irregulären ordnung des *konfigurativen* zustandes. semiotisch waren diese zustände objektthematisch als *iconische* und als *indexikalische systeme* leicht zu charakterisieren, während das *chaogene* repertoire, ebenfalls unter objektthematischem aspekt, als *symbolisches system* aufgefaßt wurde.

nun hat aleksandr j. chintschin<sup>9</sup> endliche schemata der statistischen unbestimmtheit von ereignissen entwickelt, die als elementare modelle ästhetischer distributionen oder zustände deutbar sind. betrachtet wird ein repertoire von materialen elementen, das selektiert werden kann. in der selektiven prozedur wird stets ein solches materiales element der endlichen menge von elementen des repertoires mit einer gewissen wahrscheinlichkeit ausgewählt. die kette der selektionen ist dann der kreative prozeß. werden nun mit dem vollständigen repertoire der materiellen elemente (farben, töne, wörter u. dgl.)  $E_1, E_2, \dots, E_n$  auch die wahrscheinlichkeiten der selektion  $p_1, p_2, \dots, p_n$  vorgegeben, so ist dies ein *endliches schema* und nuklearästhetisch als elementares modell *unbestimmter distributionen* bzw. *ästhetischer zustände* auffaßbar. das abstrakte endliche schema der zuordnung der



elemente eines repertoires zu den wahrscheinlichkeiten ihrer selektion bietet demnach folgendes bild:

$$\text{Rep} = \begin{pmatrix} E_1, E_2, \dots, E_n \\ p_1, p_2, \dots, p_n \end{pmatrix}$$

dieses *endliche schema*, das, wie gesagt, nach chintschin jeden *zustand* der *unbestimmtheit* beschreibt, gibt zugleich den kreativen prozeß oder das kreative schema als eine distribution von wahrscheinlichkeiten wieder, reduzierbar auf fundamentale fälle, auf die *kerne* ästhetischer zustände.

### numerische nuklearästhetik

für numerische nuklearästhetik ist wichtig, daß jedes endliche schema der zuordnung zwischen elementen eines repertoires und ihren wahrscheinlichkeiten der selektion einen zustand der unbestimmtheit beschreibt. das gilt insbesondere für unsere grenzzustände ästhetischer distribution, für den chaogenen, den strukturellen und den konfigurativen zustand. enthält das repertoire  $n$  elemente und ist jedem die gleiche wahrscheinlichkeit der selektion  $1/n$  zugeordnet, so beschreibt das *endliche schema*

$$\begin{pmatrix} E_1, E_2, \dots, E_n \\ 1/n, 1/n, \dots, 1/n \end{pmatrix}$$

die für das repertoire im prinzip charakteristische *chaogene distribution* aller möglichkeiten der selektion und innovation.

wird aus dem repertoire mit sicherheit, also mit der wahrscheinlichkeit 1, ein element gewählt, so hat das *endliche schema* die form

$$\begin{pmatrix} E_1, E_2, \dots, E_n \\ 0, 1, 0, 0, 0, 0 \end{pmatrix}$$

und ist kennzeichnend für eine *strukturelle distribution*, etwa für das schema eines ornamentes, das durch fixierung eines tragenden elementes, z. b. des abstands im unendlichen rapport, konstruierbar wird.

zeigt schließlich das *endliche schema* eine zuordnung von der art

$$\begin{pmatrix} E_1, E_2, E_3, \dots, E_n \\ 0,3 \ 0,1 \ 0,4 \ 0,0,0, \ 0,2 \end{pmatrix}$$

so gibt es die irreguläre *konfigurative distribution* wieder, eine singuläre selektive innovation.

nach chintschin gibt es eine funktion

$$H(p_1, p_2, \dots, p_n) = - \sum p_k \log p_k,$$

die als *entropie* des *endlichen schemas* zu bezeichnen ist. es ist evident, daß mit dieser funktion die *endlichen schemata* der nuklearen ästhetischen zustände eine mikroästhetische maßbestimmung erfahren. die funktion verschwindet, wenn ein element  $e_i$  mit der wahrscheinlichkeit  $p_i = 1$  gewählt wird und alle übrigen  $p = 0$  sind, d. h. nicht selektiert werden. in diesem falle besteht für den ästhetischen zustand keine unbestimmtheit, es handelt sich somit um den fall der strukturellen distribution, deren entropie – und damit auch die innovation oder statistische information – negativ ist. für alle übrigen fälle der wahrscheinlichkeitsverteilung über die elemente des repertoires ist die funktion und damit die entropie oder die innovation positiv. das maximum wird erreicht, wenn, wie schon bemerkt, allen  $E$  des repertoires die gleiche wahrscheinlichkeit der selektion zukommt, also im falle der chaogenen distribution, die das ideale repertoire beschreibt. die unbestimmtheit dieses zustandes ist am größten.

### semiotische nuklearästhetik

was nun die semiotische charakteristik der grenzfälle der *nuklearen* ästhetischen zustände und ihrer endlichen schemata anbetrifft, so ist sie primär an den *zeichenklassen* zu orientieren. die nukleare semiose entwickelt den distributiven kern als *zeichenklasse*, d. h. als vollständige triadische relation über I, O, M. es muß dabei festgehalten werden, daß, während die makroästhetische beschreibung objektthematisch am icon und die mikroästhetische beschreibung objektthematisch am index orientiert ist, die nuklearästhetische beschreibung, da sie unmittelbar zum disparaten system der elemente im chaogenen repertoire ist, stets nur den separierenden *symbolischen* objektbezug voraussetzen kann. die in der nuklearen semiose konstituierten *zeichenklassen*

sind zeichenklassen des symbolischen objektbezuges. es handelt sich also um die drei fälle des systems der zeichenklassen, die

1. als rhematisch-symbolische legizeichenklasse,
  2. als dicentisch-symbolische legizeichenklasse,
  3. als argumentisch-symbolische legizeichenklasse
- bekannt sind.

die rhematisch-symbolische legizeichenklasse definiert semiotisch einen zustand höchster unbestimmtheit und offenheit und damit den chaogenen zustand des repertoires.

die dicentisch-symbolische legizeichenklasse hingegen einen zustand der bestimmtheit und damit eine struktur.

die argumentisch-symbolische legizeichenklasse schließlich erfaßt alle konfigurativen zustände zwischen dem zustand höchster unbestimmtheit und dem zustand höchster bestimmtheit, wobei die graduierung argumentisch durch ein system von wahrscheinlichkeiten zwischen 0 und 1 numerisch gegeben ist.

man kann diesen drei zeichenklassen auch die drei klassen der gleichwahrscheinlichen, der regulären und der irregulären ordnung zuordnen. ebenso ist klar, daß auf diese weise die drei grenzfälle des abstrakten endlichen schemas von chintschin semiotisch dargestellt sind. schließlich ist noch darauf hinzuweisen, daß die bekannten zeichenoperationen der adjunktion, iteration und superisation in charakteristischer weise innerhalb der nuklearen semiose mit den eingeführten ästhetischen zuständen der chaogenen, strukturellen und konfigurativen distribution zusammenhängen. die adjunktion von zeichen bzw. zeichenklassen – denn jedes zeichen gehört einer zeichenklasse an – konstituiert den chaogenen zustand; denn in einem solchen sind die zeichen separiert gegeben, und die bloße selektion, die sich auf das separierte zeichen bezieht, kann nicht anders als adjunktiv ablaufen. entsprechend ist der strukturelle zustand, der, abstrakt und prinzipiell gesehen, den unendlichen rapport konstituiert, nur über die iteration, die rückzügliche repetition des strukturelementes, erzeugbar. konfigurative ästhetische zustände hingegen werden zwar durch indexikalische systeme fixiert, aber gerade diese indexikalische fixierung der distribution der materialen elemente superiert sie zu einer gesamtheit, die unter umständen im objektbezug als supericon identifiziert werden kann. vom standpunkt der distribution bilden z. b. die punkte gewisser strahlen-

büschel eine indexikalische konfiguration von elementen, die zugleich ein perspektivistisches system fixieren, das objektthematisch als raumdarstellung iconisierbar ist.

### system der semiotischen ästhetik

entsprechend dem aufbau der semiotik als solcher gliedert sich auch die semiotische ästhetik in drei teile: in einen syntaktischen, in einen semantischen und einen pragmatischen teil. die *syntaktische* ästhetik liefert aussagen über die beziehungen zwischen den ästhetischen zustand konstituierenden zeichen, sofern diese als materiale elemente, als bloße mittel betrachtet werden. zur syntaktischen ästhetik gehören also vor allem die rein numerischen, besonders statistischen bzw. wahrscheinlichkeitstheoretischen formulierungen der mikroästhetik, aber auch aussagen, die sich auf die bekannten drei semiotischen operationen der adjunktion, iteration und superisation beziehen.

die *semantische* ästhetik hingegen hat es, wie eben semantik überhaupt, mit den objektbezügen, objektrelationen oder objektthematiken der zeichen eines ästhetischen zustandes zu tun. sofern ein ästhetischer zustand mit der distribution der zeichen zugleich eine distribution der objekte dieser zeichen gibt, stellt sich die frage der ästhetischen relevanz nicht nur der zeichen, sondern auch der objekte, die sie bezeichnen. für die semantische ästhetik enthält demnach das repertoire des kreativen selektionsprozesses nicht nur materiale elemente als zeichen, sondern zugleich auch die objekte bzw. objektbezüge dieser zeichen. der doppelten seinsthematik des repertoires entspricht hier eine doppelte spur der selektion und eine doppelbödigkeit der »darstellung« in ästhetischer hinsicht, sofern diese einmal dargestellte »welt« und ein andermal »darstellung« von welt ist und dementsprechend die ästhetische distribution einmal in der eigenwelt der semiotischen mittel und das andere mal in der außenwelt der durch diese mittel bezeichneten objekte realisiert. für jede gegenstandsthematische kunst, gleichgültig ob es sich um malerei, text, skulptur oder musik handelt, entsteht unter dem gesichtspunkt der semantischen ästhetik das verdoppelte problem der realitäts-

gegebenheit der dinge im materialen *ästhetischen raum* und im relationalen *semantischen raum*. die numerische makroästhetik, die sich auf das ästhetische maß von objekten wie polygone, vasen, ornamente, muster u. dgl. bezieht, ist wesentlich auch semantische ästhetik. hegels metaphysische ästhetik kann als »gehaltsästhetik« auch als ein interpretierender aspekt der semantischen ästhetik aufgefaßt werden. ihre probleme verweisen in dessen bereits auf pragmatische ästhetik.

die *pragmatische* ästhetik bezieht sich auf die interpretanten bzw. bedeutungsbezüge der einen ästhetischen zustand konstituierenden zeichen. der unterschied zwischen objektbezug und interpretantenbezug (bezeichnungsfunktion und bedeutungsfunktion) ist dadurch definiert, daß im objektbezug das zeichen (durch den externen beobachter im kreativen schema) auf ein objekt bezogen wird, während das bezeichnete objekt im interpretantenbezug auf andere objekte bezug nimmt, also (durch den externen beobachter im kreativen schema) in einen konnex bzw. kontext selektiert wird. tatsächlich werden denn auch im interpretantenbezug eines zeichens mit dem rhema, dem dicent und dem argument drei konnexe, der offene, der geschlossene und der vollständige konnex, eingeführt, durch die drei bedeutungsschemata gegeben werden. was ihren zusammenhang mit den drei ästhetischen zuständen der chaogenen, strukturellen und konfigurativen distribution angeht, so läßt sich leicht zeigen, daß der rhematische konnex als offener dem chaogenen, der dicentische als geschlossener dem strukturellen zustand und der argumentische als vollständiger dem konfigurativen ästhetischen zustand entspricht. man muß nur festhalten, daß die interpretantenbezüge über die objektbezüge gegeben werden. es handelt sich demnach bei den konnexen um konnexe von objekten. der externe beobachter, der als interpret von objektbezügen auftritt, selektiert im falle des offenen rhematischen konnexes die objekte als separierte, und der ästhetische zustand, der auf diese weise generiert wird, ist ein solcher, in dem jedes objekt an die stelle des anderen treten kann. als materiale distribution ist dieser zustand chaogen; er bezeichnet das bild des chaos; aber das schema der bedeutungsmäßigen interpretation ist das der metaphor. das prinzip der metaphor ist ein ästhetisches, sofern es zugleich das prinzip einer chaogenen

kennzeichnung des weltzusammenhangs einschließt. im falle des geschlossenen dicentischen konnexes selektiert der interpretierende externe beobachter bereits gewisse objekte als zusammengehörende und der behauptung zugängliche *sachverhalte*, die sprachlich etwa als *satz*, visuell als objekt-form oder form-farbe-relation darstellbar sind und durch deren stringente relevanz und repetition dann die bezeichneten objekte der welt in *strukturen* auftreten. im vollständigen argumentischen konnex schließlich interpretiert der externe beobachter einen kompletten weltzusammenhang von symbolisch bezeichneten objekten in einem meta-indexikalischen system ihrer distribution, die ästhetisch den abstrakten charakter einer *konfiguration* besitzt. es fällt nicht schwer, diesen drei ästhetischen modifikationen pragmatischer interpretationen innerhalb des sprachlichen kreationsprozesses die verwortungsschemata der (lyrischen) poesie, der (epischen) prosa und der (reflexionstheoretischen) texte zuzuordnen. offensichtlich fällt dabei dem semantischen objektbezug der bezeichnung im kreativen schema des schreibens stärker die funktion der *information* und dem pragmatischen interpretantenbezug der bedeutung stärker die funktion der *redundanz* zu. dem rhematischen, offenen, am chaogenen weltzusammenhang orientierten kontext der (lyrischen) poesie entspricht ein maximum (innovativer) information und dem argumentischen, vollständigen, am konfigurativen weltzusammenhang gebildeten kontext der (theoretischen) reflexion ein maximum (interpretativer) redundanz (syntaktischer mittel und semantischer bezüge). der dicentische, abgeschlossene, am strukturellen weltzusammenhang ausgerichtete kontext (der endlichen satzmengen) einer (epischen, narrativen) prosa, deren sätze jeweils aus (individuellen) subjekten und prädikaten, die ihnen zukommen oder nicht zukommen, bestehen, wird hingegen, wie rudolf carnap gezeigt hat, durch eine besondere »semantische information«<sup>10</sup> bestimmt, deren maß mit der »durch die aussage übermittelten information« zusammenfällt. diese als »aussage« interpretierte »information« ist die information eines dicentischen, also abgeschlossenen konnexes und damit einer strukturellen einheit zweier kategorial verschieden bezeichneter und linguistisch als (individuelles) subjekt und (zuordnungsfähiges) prädikat gedeuteter objekte. die mit einer aussage in einem dicentischen konnex übermittelte informa-

tion ist eine innovation, sofern sie als (satzmäßige) darstellung eines sachverhaltes zugleich auch dessen ursprüngliche darstellung verändert. die innovation, die das wesen der information ausmacht, erscheint in der »semantischen information« der konnexe als differenz zweier darstellungen, das heißt aber, als differenz der objektbezüge, die der interpretierende externe beobachter selektiert, indem er im kreativen schema als schriftsteller, als erzähler auftritt. man muß jedoch immer beachten, daß das eigentliche ästhetische gewicht eines distributiven materialen zustandes im verhältnis der redundanten zu den innovativen momenten besteht. vom standpunkt der numerischen kennzeichnung des ästhetischen zustandes aus gesehen, wird also »semantische information« stets nur vehikel der »ästhetischen« sein können. für die semiotische kennzeichnung des ästhetischen zustandes ist damit gesagt, daß es sich bei ihm um ein singuläres verhältnis zwischen selektierten *bezeichnenden* objektbezügen und selektierten *bedeutenden* interpretantenbezügen handelt.

### grobe und feine ästhetik

ästhetik ist stets zustandsbeschreibung gewisser distributionen materialer elemente über ihrem repertoire. diese zustandsbeschreibung kann gröber und feiner sein. daher muß man von groben und feinen ästhetiken sprechen. ästhetische zustände sind im prinzip graduierte zustände. sowohl numerische wie auch semiotische kategorien sind kategorien der graduierbarkeit, durch die das für ästhetische zustände charakteristische merkmal graduierter unbestimmtheit mit den extremen fällen der singularität und fragilität erst erfaßt werden kann. auch die *wertästhetik* gewisser *emotionaler interpretanten* ästhetischer zustände setzt diese als graduierbare voraus, wenngleich sie auch keine objektbezogene, sondern eine subjektbezogene skala benutzt, die eben thema einer wertästhetik ist. die konventionelle wertästhetik kann jedoch zu einer exakten wertästhetik entwickelt werden, wenn die konventionellen, subjektbezogenen und konsumabhängigen werte über den numerischen maßbestimmungen und semiotischen klassifizierungen (empirisch und statistisch) definiert werden.

### allgemeine zusammenfassung

die abstrakte ästhetik bezieht sich auf alle möglichkeiten materialer realisation ästhetischer zustände; sie beschränkt die klasse der träger ästhetischer zustände nicht. sie kennt im prinzip keinen unterschied zwischen natürlichem, künstlerischem und technischem objekt als träger ästhetischer zustände. sie kann daher als naturtheorie, kunsttheorie, literaturtheorie, texttheorie, designtheorie, architekturtheorie oder, allgemein, als techniktheorie betrieben werden. da die exakt verwendbaren mittel der numerischen maßbestimmung und semiotischen klassifizierung sich gerade auf den zustand graduierbarer unbestimmtheit, durch den sich ästhetische zustände auszeichnen, beziehen, widerspricht auch die idee der *ästhetischen programmierung*, die gegenstand der *generativen ästhetik* ist, nicht der intention der kunst als solcher.

- 72 Beda Allemann: »Experimentelle Dichtung aus Österreich« (*Neue Rundschau*, Jg. 1967, H. 2, S. 317–325).
- 73 Werner Meyer-Eppeler: a. a. O.
- 74 Käte Hamburger: *Logik der Dichtung*, 1957, 2. veränderte Aufl., Stuttgart 1968.
- 75 Georg Wilhelm Friedrich Hegel: *Wissenschaft der Logik*, Bd. 1, 1812, Bd. 2, 1813.
- 76 Gotthard Günther: *Grundzüge einer neuen Theorie des Denkens in Hegels Logik*, 1933.
- 77 Roman Jakobson, Moritz Halle: *Grundlagen der Sprache*, Berlin 1960.
- 78 Victor Erlich: *Russian Formalism. History – Doctrine*, 's-Gravenhage 1955.
- 79 Charles S. Peirce: *Collected Papers*, 2.277.
- 80 A. G. Kurosch – A. Ch. Liwitschitz – E. G. Schulzeifer: *Zur Theorie der Kategorien*, Berlin 1963.
- 81 Hans Reichenbach: *Philosophische Grundlagen der Quantenmechanik*, Basel 1949, S. 150.
- 82 Alfred North Whitehead: *Process and Reality*, New York 1929.
- 83 Carl Friedrich von Weizsäcker: *Die Geschichte der Natur*, Stuttgart 1948.
- 84 Über Ferdinand de Saussure vgl. Günther Schiwy: *Der französische Strukturalismus. Mode – Methode – Ideologie*, Reinbek bei Hamburg 1969, S. 37 ff., S. 107 ff.
- 85 Benoît Mandelbrot, Léo Apostel, Albert Morf: *Logique, langage et théorie de l'information*, Paris 1957.
- 86 Vgl. hierzu Roland Barthes: »Rhetorik des Bildes« (Günther Schiwy, a. a. O., S. 158 ff.).
- 87 Eugen Gomringer: »americans« (siehe z. B. in: *Worte sind Schatten. Die Konstellationen 1951–1968*, hg. u. eingeleitet von Helmut Heißenbüttel, Reinbek bei Hamburg 1969, S. 118).
- 88 Timm Ulrichs: Vgl. *Totalkunst*, hg. von Städtische Galerie Lüdenscheid, Lüdenscheid o. J.; Bernhard Holeczek: *Timm Ulrichs*, Braunschweig 1982.
- 89 Max Bense: »o rio« (*futura 3*, edition hansjörg mayer, Stuttgart 1965).
- 90 Yona Friedman: *L'architecture mobile*, 1959.
- 91 Karl Marx: *Das Kapital*, hg. von Friedrich Engels, London 1867.
- 92 Eugen Gomringer: »Vom Vers zur Konstellation« (*augenblick*, Jg. 1, H. 2, 1955, S. 14–22).
- 93 Pierre Garnier: *Spatialisme et Poésie Concrète*, Paris 1968.
- 94 Sherwood Anderson: »The work of Gertrude Stein« (Vorwort zu Gertrude Stein: *Geography and Plays*, New York 1922, 1968, S. 5–8, hier S. 8).
- 95 Janis Xenakis: »Le Corbusiers »Elektronisches Gedicht« und der Philips Pavillon (Brüsseler Weltausstellung 1958)« (*Gravesaner Blätter*, Jg. 3, H. 9, 1957, S. 43).

## kleine abstrakte ästhetik.

Edition rot, text 38, Stuttgart, Januar 1969.

Anmerkungen, die aufgrund des Literaturverzeichnisses M. B.s von der Herausgeberin ergänzt wurden.

Das Büchlein ist eine kurze, auf das Wichtigste beschränkte Zusammenfassung derjenigen Begriffe, die M. B. in vielen anderen Schriften (Büchern und Aufsätzen) ausführlicher dargelegt hatte. Diese Schrift, damals in konsequenter Kleinschreibung publiziert, fand großes Interesse und wurde in mehrere Sprachen übersetzt.

- 1 Galileo Galilei: *Considerazioni al Tasso* (Edizione Nazionale delle opere di G. G., 21 Bde., 1890–1927).
- 2 Georg Wilhelm Friedrich Hegel: *Vorlesungen über die Ästhetik* (1835), Auswahl von M. B., edition rot, text 36, Stuttgart 1968.
- 3 Gotthold Ephraim Lessing: *Laokoon*, Berlin 1766, Kap. XVI und XVIII (*Lessings Werke*, Bd. 3, Weimar 1963, S. 245 und S. 263).
- 4 Claude Shannon und Warren Weaver: *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana 1949.
- 5 Charles Sanders Peirce: *Die Festigung der Überzeugung*, hg. von Elisabeth Walther, Baden-Baden 1967.
- 6 George David Birkhoff: *Quelques éléments mathématiques de l'art*, 1928 (dt. *Einige mathematische Elemente der Kunst*, übers. v. Elisabeth Walther, edition rot, text 37, Stuttgart 1968).
- 7 Christian von Ehrenfels: *Über Gestaltqualitäten*, 1890.
- 8 Claude E. Shannon und Warren Weaver: a. a. O.
- 9 Aleksandr J. Chintschin: »Über grundlegende Sätze der Informationstheorie« (*Arbeiten zur Informationstheorie*, 1957).
- 10 Rudolf Carnap: *Introduction to Semantics*, Cambridge/Mass. 1942; *Meaning and Necessity*, Chicago 1947; *Logic and Language*, 1962.

Zusätzliche Angaben M. B.s:

- Max Bense: *Aesthetica. Einführung in die neue Ästhetik*, Baden-Baden 1965; *Semiotik. Allgemeine Theorie der Zeichen*, Baden-Baden 1967.
- Rul Gunzenhäuser: *Ästhetisches Maß und ästhetische Information*, Diss. Stuttgart 1962, Quickborn 1962.
- Werner Meyer-Eppeler: *Grundlagen und Anwendungen der Informationstheorie*, 1959.
- Abraham A. Moles: *Théorie de l'information et perception esthétique*, Paris 1958.
- Hermann Weyl: *Symmetry*, Princeton/NJ 1952, dt. Basel 1955.