

und künstlicher Intelligenzen interessiert, weil wir, wenn wir den menschen als automat und das universum als feld seiner aktivität betrachten, die möglichkeit sehen, daß der umfang der intelligenten objektive des menschen (seiner konzeptuellen kategorien, seiner fang des universums, denn wie ein system mit einem selektionsverstärker selektiver sein kann als sein erbauer, wie automaten symbolisationen für neue begriffe und neue hypothesen erstellen können (mackay-automaten), die den umfang der vorherigen konstruktion, d. h. auch den umfang seines instruktors, übersteigen, kann der mensch die strukturen des universums transzendieren.

ultra-dichtung

um den standard systemen der erfahrung zu entweichen, um nicht einer geschichte des abfalls anheim zu fallen, um bedürfnisse und erfahrungen jenseits der standard-systeme, in die man uns zwingt: politik, wissenschaft, kunst, artikulieren zu können, rückzug auf jene strukturen, die der reale ort unseres wahnsinns und unserer entfremdung sind. mein wahnsinn ist nicht einer der nebenhoden, sondern der flagranten abstraktion. nicht durch die sprache, sondern durch die mächtigkeit des denkens verführt, wird mir stil zum repräsentant eines verachteten systems. kognition durch stil heißt, nur durch die art und weise der aussagen werden den existierenden objektiven suitable eigenschaften entzogen (sekundäre kognition), nicht wird durch inhaltliche aussagen zur konstruktion neuer objektive geschritten (primäre kognition), probleme, die stilistisch lösbar sind, sind nicht nur erkenntnistheoretisch irrelevant. intelligenz in der kunst ist tödlich, sie bringt um den erfolg, insofern kann unser zeitalter der ismen als das zeitalter des epigonalismus rubriziert werden. heute darf weder die wissenschaft, noch die kunst, noch die politik akzeptieren, sich selbst weder als wissenschaftler, künstler oder politiker identifizieren, wer kein söldner sein will. wer ein anderes konzeptuelles niveau anstrebt als den wohlgeordneten beistrich, der den beifall der welt findet, und den ausdruck, der in die freuden der kommunikation einstimmt, wird keine korrespondenz mit verlagen und magazinen auf sich nehmen müssen. es ist bezeichnend für den devoten zustand der zeitgenössischen dichtung, daß sich zu dem ausdruck ULTRA-DICHTUNG greifen muß, um ein unternehmen zu benennen, das nichts anderes will, als den natürlichen anspruch des dichters in unserer zeit aufrecht zu halten.

die frage ist also nicht mehr: kann eine maschine denken? sondern: hat eine maschine ein bewußtsein? kennt eine maschine modelle, unbewußter kommunikation? wie muß eine formale theorie des bewußtseins ausschauen, die solche automaten konstruieren kann, ohne sich mächtig genug sein, um das menschliche gehirn auszureichend zu spezifizieren, so wird ihre kenntnis uns imstande setzen, unser eigenes bewußtsein zu übersteigen, nicht wechselnde inhalte des bewußtseins hervorzubringen, sondern ein wechselndes bewußtsein, metabewußtsein, ultra-bewußtsein.

der natürliche wunsch eines dichters muß es sein, alles ausdrücken zu können und damit alles erreichen zu können. der ausdruck „alles“ umfaßt alle gefühle, gedanken, erfahrungen, der ausdruck „ausdrücken“ meint „in allen notationen“, der ausdruck „erreichen“ bezieht sich auf die objektive dieser gefühle, gedanken, erfahrungen. der ausdrucksbereich eines dichters muß also umfangsreich mit dem universum sein, zumindest das. die verteidigung der dichtung, um die es hier geht, wendet sich gegen jene historischen beschränkungen des dichters als eines spezialisten der sprache, als ob der geist leonardos, galileis oder cardans kein dichterisches gewesen wäre, als ob nicht die eigentliche bestimmung der dichtung die freie, kreative exploration des universums sei, und als ob nicht dazu alle mittel und notationen taugten, die mathematischen wie architektonischen, die automaten wie die natürlichen elemente. neben die sprache als ausdruckssträger müssen ebenso zahlen, körper oder bomben als ausdruckssträger der dichtung treten können. vom aktionismus bis zum dichterischen abstraktionismus, eine ULTRA-DICHTUNG und FREIEN NOTATION entgegen. der unterschied zum alten geist der dichtung ist der: bei einer stilistischen repräsentation entstehen aus zahlen sogenannte zahlen-gedichte, während ein ultra-dichter seine numerische dichtung mit den zahlen innewohnenden gesetzmäßigkeiten herstellt, also eine zahlentheorie. insofern ist schimanovich ein ultra-dichter, ein dichter der mengenlehre. in der schwärze des universums entdeckt er sterne, die namen tragen wie fundiert-strict-irreflexiv-hell-synthos, funden, jimmen etc. der leser rezipiere seine arbeit als gedicht, wo die bewegung des denkens die bewegung des gedichts ist. man sollte nicht glauben, daß die ultra-dichtung bspw. die technik der semantischen abweichung ausschließt. sie schließt nichts aus, sie fordert nur, daß die dichter ihre rolle als söldner denunzieren und mächtigere strukturen und prozesse als bisher in die konstruktion ihrer gedichte miteinbeziehen. kuhimann, blake, artaud, mccoulloch!

der übergang von einem epistemologisch relevanten system zu dem der nächst höheren mächtigkeit ist u. a. wesentlich dadurch gekennzeichnet, daß die zentralen begriffe in den aussagen über das erstere zu operativen bestandteilen des letzteren werden, so waren die begriffe der definierbarkeit und konstruierbarkeit in der mathematik lange zeit nur intuitiv faßbar, bevor sie ihre eigenschaften als teil desselben formalismus, in dem sie auftreten, aussagen konnten. ein teil intelligenten verhaltens ist durch folgende bestandteile beschreibbar: 1.) datenanordnung, 2.) deren kodierung, 3.) eine submaschine (modell), 4. dekodierte beschreibung des verhaltens der submaschine (des modells). es ist klar, daß sich die intelligenz nur durch eine beschreibung dieser submaschine bestimmen läßt, die in einer gewissen abhängigkeit von den zu lösenden theoremen steht. (zu prüfenden theoremen, zu lösenden fragen.) ein theorem kann als extensionale einheit unendlich vieler argument-lösungspaare aufgefaßt werden, wodurch eine automatische zuordnung der antwort auf die frage, die in das theorem gekleidet ist, vorliegt. die datenanordnung, die die reizmuster darstellen, sind als solche extensionale einheiten präformiert. (das hat politische implikationen). unsere vorstellung läuft aber auf ein theoremproofing hinaus, also auf eine vorstellung von einem verband von theoremen und einem algorithmus. der aussagt, welche allgemeinen eigenschaften ihrer lösbarkeit diese theoreme haben. wir geben dieser dynamisch-funktionalen deutung der beziehung zwischen theorem und modell (datenanordnung und submaschine) den vortritt vor der statisch-extensionalen. die algorithmen-theorie ist ein versuch zur verallgemeinerung der beschreibung des verhaltens solcher submaschinen, obwohl es keinen algorithmus zur festlegung des begriffs „algorithmus“ gibt, daher sind wir auf die aktivität, bzw. das modell, das wir uns von einem solchen algorithmus machen und das für den algorithmus von „algorithmus“ steht, angewiesen. von unserem standpunkt aus muß es das ziel theoretischer bestrebungen sein, ein modell von der gedanklichen aktivität zu schaffen, das aus algorithmen, alternativ zu den normativen, aufgebaut ist, so daß es zu diesen in konkurrenz treten kann. dazu kann dieses modell nicht direkt symbolisch aus der introspektion allein auf die sprache projiziert werden, sondern muß von den grundlagen intelligenter operationen ausgehen und von dort abzweigen. jede in einer bestimmten notationsform niedergelegte (abgefaßte) gedankliche aktivität ist dann von belang im erkenntnistheoretischen sinn, wenn sie mit ihren einzelnen konstruktionsschritten ihre eigenen bedingungen bis in die letztmöglichen einheiten der analysierbarkeit durch ihre mittel interpretiert, bzw. vorgefundene interpretationen auf diesem weg widerlegt. in der mathematik wurden —

seit es bestrebungen gibt, sie logistisch zu begründen — begriffe entwickelt, denen formale, d. h. in ein system indiziell einordbare verfahren zur errechnung ihrer begründbarkeit entsprechen. es ist auch für die absicht dieser arbeit notwendig, schon an dieser stelle darauf hinzuweisen, daß begriffe wie vollständigkeit oder unentscheidbarkeit ihre spezifische mathematische erzeugung denotieren und nicht aus dem linguistischen begriffnetz formalistisch extrapoliert, sondern rechnerisch über die entdeckung von widersprüchen in dieses begriffnetz eingeführt wurden. nichtsdestoweniger bilden diese entdeckungen die vollständig errechneten ableitungen in den linguistischen bereich einer kommunikationsstruktur ab, diese überschreitet sicher die komplexität ihres eigenen beitrages zur kommunizierbarkeit, da abbildung ja eine eigenschaft der gesamten informationsverarbeitung ist. obwohl es für das denken selbst keine umfänglich angebbare einschränkung gibt, muß für das medium, in dem es sich vollzieht, eine solche angenommen werden. wäre dieses gleichfalls unbeschränkt, so wäre es ja das denken selbst, was nicht der fall sein kann, da es ja per definitionem als medium nicht das denken sein kann, die medien, in denen das denken die interpretation der welt leistet, können selbst wiederum nur in auf bedeutungen bezogenen modell begriffen werden, die sich durchdringend konsistent vertragen oder einander ausschließen. in dieser semantischen komplexität könnte eine beschränkung des denkens liegen, die bedeutungen als funktionswerte der interpretation sind als etwas aufzufassen, das mehr als die summe einer reihe von konstruktionsschritten ist, jedoch nur in diesen erzeugt wird. die reihe der konstruktionsschritte ist die genese des begriffs. ein notationelles system ist ein medium, das sich über (von uns) unterschiedene objektbereiche erstreckt, d. h. z. b. über die objektive, deren metalebene es zugleich ist, und über die physikalischen objektive, die seine begriffe bezeichnen, die sprache erzeugt die unentscheidbarkeit der objektive, die theorie dieser unentscheidbarkeit müßte eine theorie der semantischen parameter sein, die diese unentscheidbarkeit bewirken, die schwierigkeit einer solchen theorie läßt sich schon am problem der wohlordnung der reellen zahlen zeigen, die verglichen mit begriffen, homogene objektive sind, man kann ja nicht einmal in einem von den meisten mathematikern als evident gegeben bezeichneten seinsbereich, wie dem kontinuum der reellen zahlen, eine unterscheidung aller reeller zahlen durchführen, da es bloß abzählbar unendlich viele semantische unterscheidungsparameter gibt (lebesgues nennbare reelle zahlen), obwohl die gesamtheit der reellen zahlen überabzählbar ist. (eine menge ist abzählbar genau dann, wenn es eine eindeutige abbildung auf die natürlichen zahlen gibt.) zwischen dem objektbereich und dem medium, das sich über diesen objektbereich und über sich selbst erstreckt, besteht die beziehung der zerlegung der welt als gesamtheit (der reize) in objektive und ihre zusammensetzung in das medium einerseits und die welt andererseits. dieser dimorphismus drückt sich in jedem modell von dieser welt aus und er scheint der informationelle zusammenhang zwischen der welt und den modellen zu sein, das medium ist die verendlichkeit dieser zerlegung bzw. zusammensetzung, im prozeß der abstraktion von den bedeutungen. der eine bestimmte art der formalisierung ist, wird die erhaltung der information (über relationen der objektive) im axiomen-regel-system dargestellt. ein formalismus ist categorial, wenn je zwei modelle davon isomorph sind, das informationserhaltende prinzip in einem medium ist daher die summe aller categorialen formalismen. eine teilmenge dieser summe wäre die aufstellung denkbarer grammatiken. die erweiterung L' einer sprache L heiße konservativ, wenn jedes theorem von L', welches eine zeichenfolge im alphabet von L ist, auch ein theorem von L ist. die konservative kraft einer grammatik nennen wir jene eigenschaft, daß transformationen keine bedeutungstragenden elemente einführen können. man hat daraus, da sich ja der großteil der heutigen grammatiktheorie algebraisch begründet, den ihnen zugrundeliegenden mathematischen verfahren zu weitgehende idealisierung, im sinne einer strukturellen bedeutungserhaltung, vorgeworfen, und verwechselt dabei die entdeckung der erhaltung von symbolen in den erzeugungsprozessen, die ein kennzeichen der informationserhaltenden funktion von grammatiken ist, mit ihrer falschen auslegung als überwiegendes erhaltungsprinzip von sprachen überhaupt. die schwierigkeiten, die sich ergeben, wenn die schlußregeln, die entscheiden, ob eine symbolfolge aus einer menge von symbolfolgen in einer sprache deduziert werden kann, von bestimmten interpretationen, also bedeutungen, der symbolketten abhängen,



haben dazu geführt, die syntax dieser mengen von symbolketten von ihrer semantik zu trennen. dagegen wird nun schon einige zeit polemisiert, doch sind bis jetzt „nicht einmal“ abgesicherte semantische theorien für programmiersprachen bekannt, geschweige entdeckungen für die einer natürlichen sprache. früher zurückliegende versuche zur aufstellung eines systems mit „kognitiv - sinnvollen“ implikationen (strikte implikation, lewis, wahrscheinlichkeitsimplikation, reichenbach) hatten wenig erfolg. semantische probleme sind probleme der gesamten gedanklichen aktivität und deren kommunikationsstruktur. sie können daher nicht in einer beschränkung auf linguistik studiert werden, sondern nur durch eine globale analyse, wie und aus welchen aggregaten der verstand aus einer summe von konstruktionschritten begriffe erzeugt, die theorien entsprechen, und wie er diese kommuniziert. solche begriffe, deren theorien sich über weitere bereiche als die symbolbereiche der eigenen konstruktionschritte erstrecken und doch nur aus diesen hergeleitet sind, wurden mit mathematischen mitteln erzeugt. diejenige struktur, welche die aus der selbstapplikation der theorien solcher begriffe erzeugten erstreckungen auf gegenstände, von denen ausgesagt werden kann, daß sie in diesen theorien nicht enthalten sind, zusammensetzt, wäre eine aussagenverknüpfung über das denken, und da eine solche struktur von erstreckungen auf das linguistische begriffensetz abgebildet ist, könnte es über die beziehung zwischen diesen begriffen wirksam werden.

eine solche globalanalyse des denkens müßte als erstes untersuchen, was an kognitiven operationen a) schon in die ausdehnung einer menge von symbolfolgen, also z. b. ein postsystem * b) in die symbolmanipulationen eingeht, und was von diesen in zulässigen erweiterungen eines solchen systems dargestellt werden kann. die zuordnung von erzeugungen aus einer menge von symbolfolgen und einem kognitiven vorgang wäre dadurch denkbar, daß man die selektion aus allen logisch möglichen „nächsten“ denkschritten, d. h. ihre kompatibilität oder ihr gegenseitiges ausschließen als produkt dieser menge darstellt und dabei entweder zu einer grenzeigenschaft des symbolismus oder einer qualifikation des kognitiven vorganges als begriff kommt.

die theorie, die zu einem begriff führt, ist kreativ, wenn dieser sich aus ihren theoremen vollständig herleiten läßt, und wenn die kommunizierbarkeit dieser theorie als begriff in einer semantischen erstreckung auf einen weiteren symbolbereich als den, mit dem manipuliert wurde, besteht. diese erstreckung muß als ergebnis der symbolmanipulation**** ausgesagt werden können. die entwicklung des begriffnetzes solcher theorien zielt schon seit den metamathematischen entdeckungen der dreißiger jahre auf mehr als mathematische prozesse, in die das denken involviert ist. die ohnehin völlig unscharfen begriffe bewußtsein** intention, intuition, die psychologischen vorschaltungen des intelligenten verhaltens darstellen sollen, sind daher durch eine holistische theorie der bewegung des denken, in der jedem begriff eine erschöpfende subtheorie entspricht, zu ersetzen. post's kreative logik, das zweite gödel'sche theorem wären beispiele für solche. die alte intention mit ihrer prädikativen besetzung hätte sich in eine theorie der selbstreferenz (bestehend z. b. aus funktionen, die sich selbst zum argument haben, reflexiven mengen, die sich selbst als element enthalten etc.) aufzulösen. die produkte der manipulationen in mengen von symbolketten sind orte der projektion alternativer gedanklicher vorgänge. sie evozieren begriffe als qualifikationen der gedanken mit den mitteln des symbolismus durch darstellung der kompatibilität oder inkompatibilität der gedanklichen vorgänge oder begriffe für die mit einem solchen verfahren bewiesenen grenzeigenschaften des symbolismus. von der intuition gehen als konterintuition impulse aus zur modifikation der extensionalen denkwesen und umgekehrt korrigieren deduktionen diese wie bisher. damit werden, wo das denken nur aus der kontrolle der kommunikation zu entweichen versuchte, die regelsysteme der kontrolle bekannt und die präformationen fallen wie schuppen von den augen. was der kode von den materiellen sensationen unterdrückt, fließt ein. der zustand kennt keine begriffe, die selektion des unbewußten entwickelt sich zurück.***

eine post-kanonische sprache L besteht aus einem endlichen alphabet G, einer endlichen anzahl A von axiomen (die eine teilmenge des vokabulars V der menge aller endlichen symbolketten mit symbolen aus dem alphabet ist) und einer endlichen menge R von produktionsregeln.

in einer sehr beiläufigen redeweise nimmt man für die menschliche kommunikation eine die gesamtheit der daten auf eine enge auswahl zensurierende systemorientiertheit mit einer für das ganze system stehenden reflexivität an. (unter der zensur wird in diesem zusammenhang die unterdrückung aller jener reize verstanden, die i r g e n d w e l c h e

schwellenbereiche des organismus zu einer bestimmten zeit überschreiten, also nicht nur jene, die zu einer bestimmten zeit nicht zu bewußtsein kommen), denn die notwendigkeit, was zu bewußtsein kommt, über sprachliche mittelung zu kommunizieren, definiert ja das bewußtsein, als das, was getestet, was es registriert - z. b. auch die werte von einer in den eigenen organismus eingestochenen mikroelektrode, die ja von ladungen stammen könnten, die als reize nie anders wahrgenommen worden wären, die chemie, die sich nicht affirmativ, könnte den erstenen bewußtseinsbegriff, wie sie nicht besser freilich ist es, transformationen aus dem mentalen in den biologischen bereich zu erzeugen, von denen man high wird, wie kühnemann oder arnold schopenhauer, die den menschlichen problem lösen eine systematische exploration, wie der körper außer durch fuk, stoff und demagogie aufgeschaukelt werden kann, nicht zu.) die summe aller selbstreflexiven mechanismen verstanden wird, warum die mathematische auflösbaren „selbstreflexiven“ strukturen schauen für sie aussagen gemacht werden sollen, präzisieren sie prädikativ über die das für sie tun, oder das bewußtsein präzisiert sich durch gegenstände der wahrnehmung, wie jemand, der wenn die rede auf ihn, wenn aber unter der selbstreflexivität des menschlichen bewußtseins kommt, das thema wechselt. „das bewußtsein ist ein sein für das von einem sein in einem sein die rede ist, schriebe sarre, glaube ich.“ daß der linguistische apparat die daten zu einer repräsentanz medialisiert, ist bekannt, die neuronalen kodes und die begriffe sind ja das ein und hemmen von zell-populationen zu gleicher zeit, so daß eine reflexion, die das nervensystem, scanned, wahrscheinlich, von diesem nicht getragen werden kann, jeder intelligente vorgang ist ein substitutiv, aber politisch bestimmt wodurch.

die frage, was die vollständige regelbewußtheit einer sprache für ihre kommunikationsteilnehmer bedeuten würde, könnte man sich leicht als modellfall anhand sich vollständig beschreibender turing-maschine die integrieren, durchexerzieren, daß ein kennen der grammatikregeln, für einen menschen nicht notwendig ist, denn wenn er über die regeln stat über die sätze kommuniziert, kommuniziert er ja nur über die sätze dieser regeln, mit denen er keine bedeutungen erzeugen kann, während er ja die der übrigen sätze nicht gebrauchen darf, bemerkenswert ist das nervensystem, um sich zu stabilisieren, in die metakommunikation ausweichen und die regelkenntnis zum gesetz erheben. bei bekanntheit aller regeln einer sprache könnte der kommunikation mit anderen teilnehmern eine gemeinschaft zwischen der kommunikation mit anderen teilnehmern und einer solchen mit sich selbst als regelkenner nicht mehr unterscheiden kann.

es wäre zu untersuchen, ob mit der darstellung einer manipulation in einer menge von symbolketten durch abbildung eines nichtdiskreten vorganges auf eine bestimmte konkatenation (mindestbedingung wäre diese eine darstellung von solchen zwei symbolen, die mehr als ihre summe wäre, u. weitreich mit anderen semantischen vorgänge, ähnlich, wie es solche phonetische gibt, für möglich angenommen.

metatheorie

die theorienbildung in den wissenschaftlichen disziplinen bzw. in den in irgendeiner notation kommunizierten geistigen aktivitäten bei der erkundung der welt hat bereits einen derartigen komplexitätsgrad erreicht, daß als intelligente aktivität auch theorien zur theorienbildung entstehen, die regelmäßigkeiten, aber auch unregelmäßigkeiten der theorienbildung auf allen ebener ihrer realisation aufsuchen. eine strukturelle vorgangsweise bei der beschreibung der theorienbildung liegt also vor.

diese metatheorie, die aus den diversen theorien allen gemeinsame eigenschaft etc. aussondert, beschäftigt sich zwangsläufig mit den superstrukturen jenes epistemologischen systems, das unserem gesamten denken zugrunde liegt, bzw. entdeckt dessen superstrukturen. teil dieser metatheorie ist selbstverständlich die metalogik, weil diese als unmittelbares feld für ihre untersuchungen die logik hat und somit metamathematik und die von ihr fundierte mathematik grob gesprochen teilt sich die metalogik in a) beweistheorie, welche die logischen systeme als abstrakte mathematische systeme (menge von axiomen und regeln, etc) aufbaut, und als solche eine konstruktive mathematische (und keine andere) theorie, nämlich die metamathematik, ist, die die gesamte mathematik, soweit sie als eine axiomatische theorie vorliegt, zum gegenstand hat, und zweitens in b) formale semantik, wo diese logischen systeme vom standpunkt interpretation studiert werden.

es gibt zwei wichtige gründe für eine logistische formalisierung intelligenter aktivitäten, mit dem ziel, kognitive strukturen zu entdecken, bei einer formalisierung der metatheorie von unten liegt eine mathematische formalisierung nahe, weil, wie gezeigt, die sukzession folgenderweise vor sich geht: metatheorie — metalogik — metamathematik — mathematik, verlangt wird also zuerst eine mathematische theorie der mathematik, die als metamathematik vorliegt, weiters eine mathematische theorie der logik, die metalogik, schließlich eine logische (logistische) theorie der theorienbildung, die metatheorie. sie ist daher eine theoriethorie, ein weiterer grund für eine formalisierung der theorienbildung auf mathematischer basis, d. h. eine mathematische formalisierung der metatheorie, ist, daß die mathematik als eine konstruktion unseres

geistes (welche definition allgemein akzeptiert wird) auskunft geben kann über den geist und wohl geeignet sein muß für ein studium, nicht nur der konstruktivität unseres gehirns, sondern seiner arbeitsweise und seiner strukturen schlechthin, d. h. zwischen mathematischen strukturen und strukturen des bewußtseins (der theorienbildung des denkens) müssen beobachtbare relationen vorhanden sein, die zumindest teilweise in mathematischer bzw. logischer notation ausdrückbar sind.

im gegensatz zu deskriptiven formalisierungen, die bereits entdeckte gesetzmäßigkeiten in vorgefundene kalküle fassen und daher, wenn überhaupt, nur einen sehr engen technischen anwendungsbereich haben, verstehen wir unter formalisierungen von solcher, die mächtig genug sind, erkenntnistheoretisch relevante strukturen zu erzeugen, das sind solche, die sich als adäquate annäherungen an die kognitiven prozesse des gehirns erweisen bzw. als alternativen zu diesen, wir unterscheiden also in deskriptive formalisierungen, wie sie in fast allen wissenschaftlichen disziplinen ausgeschwärmt sind, und in kreative formalisierungen, zu den grundlegendsten operationen des denkens gehört zweifelsohne der abstraktionsprozeß, als erste grundlegung für jene postulierte konstruktion einer metatheorie als theoriethorie, deren wesentliches ziel unter anderem eine formale theorie des bewußtseins ist, bzw. der begriffsbildung, scheint eine formalisierung des abstraktionsprozesses von vorteil zu sein.

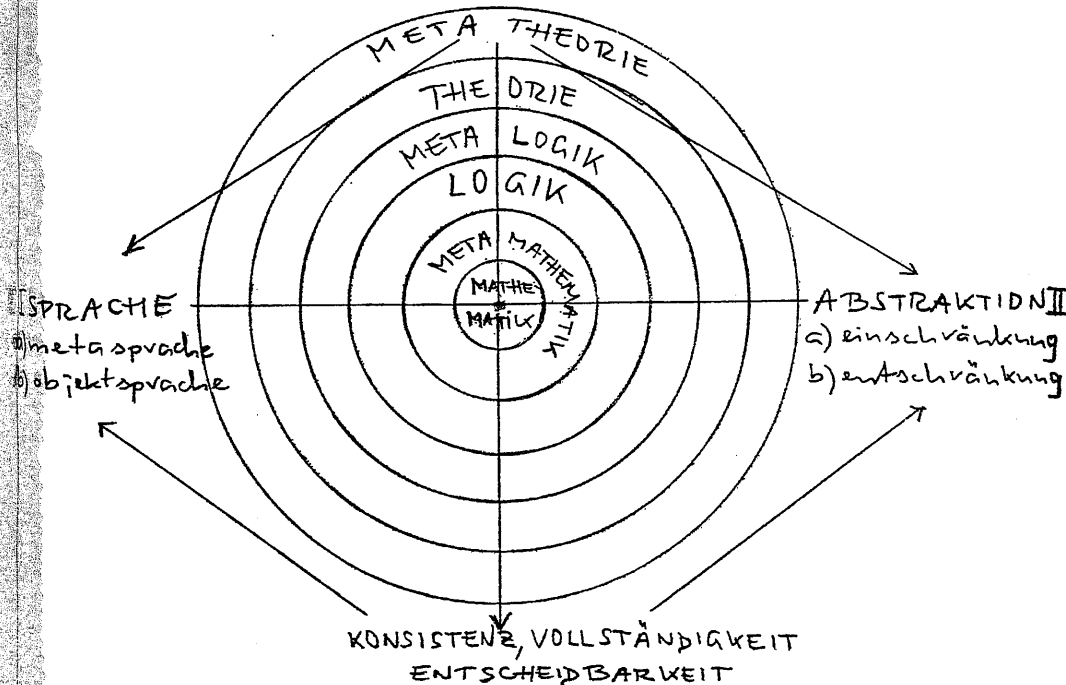
die bestrebungen der großen logiker interpretieren wir deshalb als anstrengungen in dieser richtung, die wir im vorhergehenden aus didaktischen und programmatischen gründen in zu starker generalisierung dargestellt haben, d. h. u. a. also als einen versuch, sätze, mengen von sätzen, formale sprachen (als teil der natürlichen sprache), logische systeme etc. als mathematische objekte zu konstruieren und als speziellen fall alle mathematischen objekte zu fassen, dabei sind jedoch viele und störende schwierigkeiten aufgetreten (antinomien, unvollständigkeit, unentscheidbarkeit, und die zahlreichen semantischen probleme bzw. das problem der semantik überhaupt).

die zeitgenössischen versuche einer logisierung der theorien bzw. der (kybernetischen, soziologischen, biologischen, linguistischen) systeme, so verdienstvoll sie sind, sind jedoch durch die schwierigkeiten

keiten der metalogik (meta-mathematik) bereits sehr stark eingeschränkt, d. h. ihre aussichten auf erfolg bzw. ihre mächtigkeit sind gering, solange sie den gegenwärtigen formalapparat verwenden, dessen mächtigkeit selbst ja eingeschränkt ist (eingeschränkt werden müßte auf grund der auftretenden antinomien).

um so wichtiger ist eine mengenlehre, die ja grundlegung der mathematik ist, und ihre extension, weil eine extension der mengenlehre eine extension der logik bzw. ihrer formalen verfahrensweise bedeutet, deren anwendung auf andere erkenntnistheoretische und naturwissenschaftliche systeme ja so fruchtbar war, zumal im vorliegenden fall (des programms) der global-mengenlehre die schwierigkeiten überwunden wurden, ohne zu so drastischen einschränkungen greifen zu müssen, daß die applikation nicht mehr den genügenden erfolg verheißt, sondern im gegenteil jene eminente möglichkeit eingebracht wurde, daß prinzipiell jedem offenen satz eine menge zugeordnet werden kann. diese mächtigkeit können wir als philosophisches ziel so formulieren: die objekte des denkens als mengen, die konstruktionen des geistes in einer mengentheoretischen sprache behandeln zu können (vgl. die umkehrung der cantor'schen mengendefinition), auch wenn man diesen verschärften standpunkt nicht akzeptiert (der ja nur heuristisch eingeschommen wurde, um die philosophische relevanz andeuten zu können) ergeben sich die gleichen probleme auf einer anderen ebene (dana scott, selbstapplikation von funktionen, das sind funktionen, die sich selbst als argument haben), bzw. ist denkbar, daß den nichtmengen-objekten innen korrespondierende mengen zugelegt werden können.

das ursprüngliche programm des aufbruchs um die jahrhundertwende, mit der automatentheorie, kybernetik, etc. als effektivste ergebnisse, mittlerweile aus resignation geflohen oder durch vor-schnelle und verdunkelnde ergebnisse, die wiederum nur enttäuschungen und resignation antizipieren, gehemmt, wird also wieder in seinem vollen umfang, in seiner ganzen intention, aufgenommen. im rahmen einer solchen suche nach einem erweiterten bewußtsein, das sich selbst zum bewußten objekt macht, bzw. machen kann (selbstapplikation des bewußtseins), ist der ansatz zu verstehen, begriffsbildung mengentheoretisch zu formulieren, bzw. die konstruktion der metatheorie in einer mengentheoretischen sprache.



formale notationen

man glaubt im allgemeinen, der unterschied zwischen einem formalen und einem verbalen vorgehen läge hauptsächlich darin, daß sich ersteres einer gewissen symbolik bedient. die formalisierung ist jedoch von der symbolisierung wesentlich zu unterscheiden. symbolisierung ist eine zuordnung von zeichen an gewisse objekte, formalisierung ist das auftragen bestimmter regelmäßigkeiten auf irgendeine gebilde. jeder formale und verbale sachverhalt läßt sich symbolisch darstellen, und zu jedem symbolapparat kann ein sprachformalismus konstruiert werden. formalisierungen dienen unter anderem der korrektur der in der natürlichen sprache repräsentierten aktivität des gehirns. sie dienen aber auch dazu, sich den noch unentdeckten strukturen (des nervensystems) anzunähern.

wie einleitend die beziehungen zwischen theorienbildung und welt, mathematischer konstruktion und konstruktivität des geistes beschrieben wurden und als deren eine kennzeichnung sich notwendig ergeben hat, daß teile von dieser beziehung (aus praktischen und prinzipiellen gründen) nur in einer formalen notation kodifiziert werden können, folgt, daß eben die erkenntnis der superstrukturen des universums, bzw. seine konstruktion teilweise einen formalen apparat benötigt, um die menschedung des menschen, diesen fundamentalsten fall einer selbst-applikation (die selbst-veränderung der welt durch den menschen), überhaupt konzipieren zu können. ist die erkenntnis dieser strukturen einfach eine notwendige voraussetzung.

die formalisierung des abstraktionsprozesses als mengenbildungs-prozeß als erster versuch einer formalisierung, bzw. formalen grundlegung der metatheorie der intelligenten aktivitäten, ist die formalisierung des abstraktionsprozesses als mengenbildungs-prozeß zu verstehen. diese formalisierung des abstraktionsprozesses, der ja fundamental für kognitive operationen ist, wird in der nachstehenden arbeit „der mengenbildungs-prozeß“ (für eine kurze zusammenfassung siehe das abstrakte) in extenso präsentiert, um eine technisch brauchbare grundlage für den weiteren aufbau der metatheorie zu liefern, denn nur durch ihre formale extensivität ist sie ja brauchbar.

von diesem ersten außerordentlichen ergebnis ausgehend, kann man dann die weitere formalisierung anderer kognitiver prozesse und probleme (z. b. semantik, formale sprachen, kommunikationstheorie, bewußtseinstheorie, etc.) auf quantorenlogischer basis (weil ja ein quantorenkalkül die grundlage für die hier präsentierte mengenlehre ist) in angriff nehmen, ein forschungsprogramm, für das wir im folgenden kurze hinweise zu geben versuchen werden. diese bemühen könnten man zusammenfassen in der konstruktion eines superquantoren-kalküls als grundlage für den aufbau einer metatheorie, die mächtig genug sein wird, um die superstrukturen der epistemologischen systeme zu beschreiben und von innen heraus beschreibbar zu machen.

um sich einer möglichst adäquaten beschreibung der intelligenten aktivitäten anzunähern, müssen dabei insbesondere die umfassendheit des abstraktionsprozesses (ii) und die erkenntnistheoretische rolle der sprache (iv-vi) betrachtet werden. von den vielen erwägungen dazu einige ausführungen.

(i) ein offenes axiomen-system zur generativen mengenbildung

die formalisierung des abstraktionsprozesses ist der mengenbildungs-prozeß, um eine adäquate formalisierung durchführen zu können, muß der mengenbildungs-prozeß viel umfassender sein als bei den bisherigen eingeschränkten systemen. ein offenes axiomen-system ist ein weg zu jenem generativen mengenbildungs-prozeß, wo ideell zu jedem offenen satz eine menge gebildet werden kann.

der mengenbildungs-prozeß besteht im zusammenfassen von verschiedenen objekten zu einer menge. im allgemeinen handelt es sich immer um ein finites vorgehen, das dem mathematischen formalisierungsgrundsatz gehorcht, daß die elemente der menge gegenüber präexistent sind, man hat früher angenommen, daß eine formalisierung des abstraktionsprozesses als mengenbildungs-prozeß wie in der natürlichen sprache vor sich geht, wo zu jeder beliebigen eigenschaft immer eine menge gebildet werden kann, elemente also immer zu einem neuen objekt zusammengefaßt werden können. d. h., man war der meinung, daß man zu jedem offenen satz, wo eine fragestellung ist, ein platzhalter oder eine freie variable, eine menge bilden kann. cantor hat dies bei beginn seiner arbeiten noch unmittelbar angenommen. als antinomien auftraten, glaubte man, dies nicht mehr annehmen zu dürfen.

um konsistent zu werden, wurde die zermelo-mengenlehre auf-

gestellt. eine sehr starke einschränkung der naiven mengenlehre, wo nur sehr wenige offene sätze zur mengenbildung zugelassen werden, nämlich spezifisch mathematische, diese widerspruchsfreiheit der zermelo-frankenschen mengenlehre ist zwar bis jetzt noch nicht bewiesen, sie steht jedoch quasi experimentell fest. ziel einer expandierten mengenlehre sind umfassendere, größere systeme, in denen man mehr mengen bilden kann und bessere mengenbildungs-axiomenschemata zur verfügung hat. aus diesem grund hat quine schon gewisse properklassen, wie etwa die all-klassen, in sein system NF als menge hineingenommen. bei dieser erweiterung kann man jedoch nur zu stratifizierten aussagen mengen bilden.

deshalb hat die bourbaki-schule ein völlig offenes system, d. h. sie benützt kein festes axiomen-system der mengenlehre. sie hat zwar die axiome formalisiert, die gebraucht werden, aber man kann prinzipiell alles, was man braucht, als axiom verwenden. dem bourbakismus kommt es nicht darauf an, ein fixes axiomen-system zu haben, dessen widerspruchsfreiheit bewiesen ist, sondern man geht intuitiv-heuristisch vor: was gebraucht wird, wird als axiom verwendet. das programm des system-systems der globalmengenlehre GLO kann philosophisch interpretiert werden als ein standpunkt zwischen den axiomatizisten und der bourbaki-schule. in ihm wird eine axiomatische und zugleich eine offene bourbaki-position vertreten. die axiomen-systeme von GLO konvergieren sozusagen gegen die naive mengenlehre.

sie können diese allerdings erreichen, weil ja die mengenlehre wie die arithmetik unvollständig ist, aus zweierlei gründen: a) bei einer formalisierung der vollen arithmetik in der prädikatenlogik erster stufe kann nie ein vollständiges axiomen-system erreicht werden (2. gödelscher satz), der quantoren-kalkül selbst jedoch ist vollständig (1. gödelscher satz). b) bei einer formalisierung der vollen arithmetik in der semantisch-relevanten prädikatenlogik 2. stufe, wo auch die prädikate quantifiziert werden können, wird wohl ein vollständiges axiomen-system erreicht, der quantorenkalkül 2. stufe jedoch ist unvollständig. vollständig bedeutet, daß jede gültige aussage aus dem axiomen-system bzw. kalkül hergeleitet werden kann. (die umkehrung davon, nämlich, daß jede hergeleitete formel gültig ist, ist die trivialerweise vorhandene korrektheit).

(ii) einschränkungen der mengenbildung

die angst vor widersprüchen, die bei der zulassung gewisser mengenbildender eigenschaften auftraten, führte zu derartigen einschränkungen der mengenbildenden formeln, daß der ursprüngliche inhaltliche mengenbegriff und der anspruch der naiven mengenlehre aufgegeben wurden.

das auftreten von widersprüchen um die jahrhundertwende war so schockierend für die mathematik, daß man sich in der weiterentwicklung der mathematik darauf konzentrierte, eine konsistente theorie zu schaffen. für die entwicklung der mathematik war diese angst vor widersprüchen auslösendes moment. die widersprüche im formalismus sind durch ein zu strenges axiomen-system bedingt. bei der naiven mengenlehre, ob wir sie nun verbal formuliert haben oder in symbolischer schreibweise, beides kann hier als formalismus betrachtet werden, treten widersprüche deswegen auf, weil wir zur mengenbildung das frege-schema benutzen. wir lösen diese widersprüche, indem wir z. b. im ZF-system eine sehr starke einschränkung durchführen. im gegensatz zu diesem standpunkt, bei dem es darauf ankommt, einen engen axiomatischen rahmen zu schaffen, von dem sich womöglich nach dem hilbert'schen programm mit finiten methoden, oder erweiterten konstruktiven methoden die widerspruchsfreiheit beweisen läßt, befindet sich der bourbaki-standpunkt, ein revidierter standpunkt der naiven mengenlehre, welcher zubilligt, eine eigenschaft zur mengenbildung heranzuziehen, wenn sie nur gewissen mathematischen intentionen entspricht. das bedeutet eine offenheit des axiomen-systems.

freilich wird durch eine solche öffnung des systems die mathematik in gewisser weise „empiristisch“. treten irgendwo widersprüche auf, entspricht eben die zur mengenbildung benützte eigenschaft nicht jenen mathematischen intentionen, welche uns erlauben, mit dieser eigenschaft eine menge zu bilden. auch quine hat das system mathematical logic ML, nachdem rosser daraus die burali-fortinantiomie abgeleitet hatte (obwohl „einfache“ antinomien, wie die russell'sche, nicht unmittelbar daraus hergeleitet werden konnten), neu eingeschränkt und das system neu foundation NF geschaffen. man kann also, wenn sich irgendwo ein fehler zeigt, ein axiomen-system frisch begründen. wegen der unvollständigkeit der arithmetik (als axiomen-system der quantorenlogik 1. stufe) oder der für die formalisierung mathematischer theorien semantisch relevanten prädikatenlogik 2. stufe ist es eben notwendig, systeme, deren

widerspruchsfreiheit empirisch oder mit finiten methoden konstruktiv geprüft wurde, laufend zu erweitern. darauf gründet sich auch die forderung nach einem system von axiomen-systemen, welches gegen eine inhaltliche theorie, wie die naive mengenlehre, konvergieren eine absolute festlegung eines solchen konvergenten systems kann nicht gegeben werden, außer in einem programmatischen sinn. die formalisierung im einzelnen muß als eine formalisierung einer in die sinnsprache transkribierten umgangssprache aufgefaßt werden.

die angst vor widersprüchen war also teilweise eine falsche fährte, eine falsche zielvorstellung (hauptziel: konsistentes system), von der sich die mathematik leiten ließ. die richtige zielvorstellung, die für die mengenlehre (bspw. auf grund der global-mengenlehre) am horizont aufscheint, muß sein, ein umfassendes system aufzustellen, welches klarerweise versucht, widerspruchsfrei zu sein, aber, auch auf die gefahr hin widerspruchsvoll zu sein, als primären anspruch fordert, so umfassend und so stark zu sein, daß es an die umgangssprache herankommt und eine adäquate formalisierung der naiven mengenlehre ist. wenn ich die naive mengenlehre als grundlage der mathematik auffasse, die mathematik als formale hilfswissenschaft, die man für den aufbau anderer wissenschaftlicher disziplinen verwendet, muß ihre zielvorstellung eine adäquate beschreibung und formalisierung der intelligenten aktivitäten sein. ein zweck der formalisierung intelligenter aktivitäten wiederum ist, bestehenden, gewachsenen oder erzeugten gesetzmäßigkeiten alternativen entgegenzusetzen, um diese erkennen und über sie hinausgehen zu können.

die neue stoßrichtung lautet also, schluß mit der angst vor widersprüchen, erstens, weil diese überwinden werden können, zweitens, weil die systeme zur erreichung der konsistenz bis zur philosophischen irrelevanz eingeschränkt wurden. ZF z. b. hat einen zu engen mengenbegriff, der den naiven nicht mehr spiegelt, NFU, das absolut widerspruchsfrei ist, ist durch die technische stratifikationsbedingung in keiner weise repräsentativ für den mengenbegriff. die transkription hingegen läßt sich am besten kennzeichnen als eine zunächst noch vom formalismus unwissende und naive einstellung, welche von der naiven mengenlehre her, von der erfahrung der antinomien her, versucht, die umgangssprache so zu umschreiben, als eine auflösung der antinomien damit erreicht wird, indem sie z. b. den ansatz mit „der menge aller irreflexiven mengen, außer ihr selbst“, „menge aller irreflexiven mengen und ihrer selbst“, usw. verfolgt. die transkription läßt sich charakterisieren als ein vom inhaltlichen denken ausgehendes auflösen von widersprüchen, wobei erst nachträglich eine formalisierung erfolgt. dadurch kommt man ohne diese starken einschränkungen aus und bekommt ein starkes system.

(iii) die transkription

der elimination unnötiger einschränkungen, die ja dem ziel der adäquaten formalisierung des abstraktionsprozesses entgegenstehen, dient die transkription, die widersprüche, welche üblicherweise nach einschränkungen verlangen, vermeidet. transkription ist also ein verfahren, mit dem der inhaltliche mengenbegriff der naiven mengenlehre rehabilitiert wird und ihr anspruch realisiert werden kann.

dem dilemma der antinomien begegnete man, indem man die bildung antinomischer mengen verbot oder durch verschiedene technische verfahren (typentheorie) umging. die natürliche sprache löst paradoxien und widersprüche in unnatürlicher art und weise innerhalb der sprache selbst auf, genauer, das denken, dessen instrument ja die sprache ist, löst sie auf, indem es die sprache nicht als eine absolut gesetzte verwendet, sondern sie immer relativieren kann in bezug auf den sinn der aussage, die es treffen will. dieser prozeß, wenn man ihn explizit, sei die transkription. die transkription ist ein umgangssprachliches auflösen der antinomien durch die „echte“ inhaltliche interpretation der bei absolutsetzung antinomien-auslösenden sätze, derart, daß der „eigentliche sinn“, den der satz meint, neu und streng formuliert wird.

die formalisierung der auflösung einer (semantischen oder mengentheoretischen) antinomie sollte richtigerweise ein solches vornehmen einer einschränkung sein, die der sinngelt einer mengenbildenden formel (eigenschaft) fordert, oder die zumindest mit ihm verträglich ist. eine typentheoretische auflösung von antinomien, die bei der bildung von reflexiven mengen entstehen, welche zur charakterisierung von selbstreferierenden begriffen (als inhalte einer bewußtseinstheorie) nötig sind, ist jedenfalls mit dem sinngelt dieser begriffe inkompatibel. für eine solche transkription, z. b. beim vornehmen einer einschränkung zur elimination der widersprüche, gibt es kein rezept, es gibt viele arten der transkription und es bleibt immer fraglich, welche die richtige ist.

je mehr formalisierungsarten dieser transkription, um so mehr möglichkeiten gibt es.

die antinomie des lügners wird durch eine trennung von objekt und metabebe aufgelöst, nachdem der abstraktionsprozeß formalisiert wurde, ist man in der objektbebe, durch formalisierung kommt man immer in die objektbebe, weil sie erst die dissoziation von objektsprache (d. i. die formalisierte sprache) und metasprache (als welche z. b. die umgangssprache verwendet werden kann) einführt. durch die transkription der umgangssprache in die kognitivsprache wird die antinomie gelöscht. das bedeutet: widersprüche können nur auftreten dann, wenn die transkription in die kognitivsprache nicht richtig erfaßt, bzw. falsch formalisiert wurde.

(iv) halbformale sprachen

bei der logisierung des mathematischen systems durch eine kalkülisierung in der quantorenlogik, ist ein rekurs (eine reflexion) auf die sprache der mathematik notwendig. diese ist eine halbformale umgangssprache, wo zwar konstruktiv und inhaltlich gedacht wird, die jedoch in einer formalisierten schreibweise darstellbar ist und deren sätze formal ableitbar sind. daraus ergibt sich die trennung in eine inhaltliche und eine formale mathematik, wer eine adäquate beschreibung kognitiver operationen im auge hat, wird die inhaltliche mathematik favorisieren.

halbformal ist also die kompatibilität von inhalt und form, z. b. läßt sich die newton'sche mechanik inhaltlich erschließen, aber auch formal aus den axiomen der newton'schen mechanik ableiten. in der mathematik wird ebenfalls inhaltlich geschlossen, es gibt jedoch in der mathematik sätze, die sich nicht mehr inhaltlich interpretieren lassen. die mathematische sprache beinhaltet daher auch eine formale sprache, die aus jenen sätzen besteht, denen kein inhaltlicher sinn mehr zugeordnet werden kann, z. b. das wohlordnungsaxiom als wohlordnungs-existenzaxiom „zu jeder menge gibt es eine wohlordnung“, z. b. ist die wohlordnung der reellen zahlen ein rein formaler satz, da man die wohlordnung der reellen zahlen zwar annehmen kann, es aber durchaus denkbar ist, daß bewiesen werden kann, daß es prinzipiell keine konstruktion einer wohlordnung der reellen zahlen gibt wäre z. b. beweisbar, daß die menge der reellen zahlen prinzipiell keine konstruktion der wohlordnung erlaubt, dann muß gefragt werden, was der satz „die menge der reellen zahlen kann wohlgeordnet werden“ für einen inhaltlichen sinn haben soll. trotzdem bedeutet es keinen widerspruch, wenn der wohlordnungsatz angenommen wird, was soll man sich unter dem sachverhalt einer prinzipiell unkonstruierbaren wohlordnung der reellen zahlen inhaltlich vorstellen? die lösung aus dem dilemma: solche sätze als rein formale bestandteile eines „hypothetischen mathematik-kalküls“ aufzufassen, trotz der wahrscheinlichkeit, daß in der mathematik prinzipiell keine wohlordnung der reellen zahlen konstruiert werden kann, darf man annehmen, daß es keine wohlordnung gibt. das ist kein widerspruch in der mathematik. aus diesen erwägungen ist eine trennung in inhaltliche und formale mathematik von vorteil. die halbformale umgangssprache der mathematik ist also eine formale umgangssprache, da sie auch jene sätze, denen sich kein inhaltlicher sinn zuordnen läßt, enthält.

der metatheoretische standpunkt versucht also sozusagen eine „rechtferdigungslogik“ für die mathematische sprache zu liefern, in der die sätze, denen kein inhaltlicher sinn mehr zugeordnet werden kann, als sätze der mathematik gerechtfertigt werden, und in der zugleich aufrechterhalten wird, daß die mathematik eine inhaltliche methode hat.

dabei wird die inhaltliche mathematik favorisiert, weil sie für die beschreibung mathematischen denkens, ihrer gesetze und strukturen, adäquater ist. neben der wohlordnung überabzählbarer mengen ist die omega-inkonsistenz ein beispiel für formale sachverhalte, denen kein inhaltlicher entspricht. bei ihr kann zwar für alle natürlichen zahlen ein satz „A für die 0“, „A für die 1“, „A für die 2...“, „A für die n“ bewiesen werden und trotzdem kann für diese unendliche menge von sätzen, die in irgend einem zahlenlogischen system gelten, ableitbar sein der satz, „es gibt eine natürliche zahl n, für die non-A von n gilt“, was nicht bedeutet, daß damit ein widerspruch vorliegt.

für die formale mathematik ist nur die konsistenz von bedeutung, nicht die omega-konsistenz. quine's system NF ist omega-inkonsistent, aber sehr wohl — empirisch ist diese tatsache gesichert — konsistent, r. b. jensen hat sogar gezeigt, daß neue foundation mit urelementen NFU (absolut) widerspruchsfrei ist. für die inhaltliche mathematik sind jedoch die konsistenz und die adäquatheit gleich wesentlich, und ein adäquates system muß auch omega-konsistent sein. für die inhaltliche mathematik ist also die omega-konsistenz wesentlich, denn das induktions-axiom, etwa, kann

