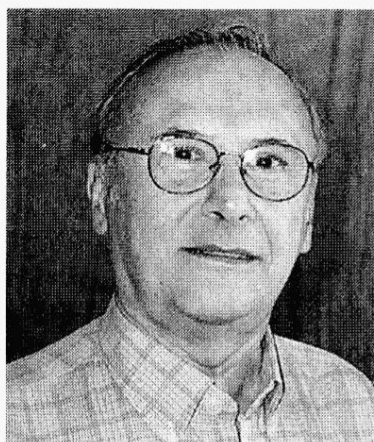


Jens Soentgen:

***Newton ist Brazilianer.***

In: *Tópicos. Deutsch-Brasilianische Hefte / Cadernos Brasil-Alemanha.*  
40. Jg., Heft 2 (2001). S. 16-17.



Newton da Costa

## NEWTON ist Brasilianer

Vor zehn Jahren wurde die Parakonsistente Logik offizielles Thema der Mathematik

Dr. Jens Soentgen

**„Brasilien ist ein Land der Abstufungen“, erklärt der brasilianische Anthropologe Roberto da Matta: „Bei uns gibt es nicht diese harten Gegensätze zwischen drinnen und draußen, wahr oder falsch, Mann oder Frau, verheiratet oder geschieden, Gott oder Teufel, schwarz oder weiß.“ Der Brasilianer habe vielmehr eine außergewöhnliche Fähigkeit, zwischen scheinbar unversöhnlichen Fronten zu vermitteln.**

Vielleicht hängt es mit diesen Talenten zusammen, daß gerade ein Brasilianer die ersten ausgearbeiteten Systeme einer ‚Parakonsistenten Logik‘ entwickelt hat. Der Mathematiker Newton da Costa, geboren 1929 in der südbrasilianischen Stadt Curitiba, zeigte in seiner 1963 eingereichten Doktorarbeit, daß ein formales System, das Widersprüche enthält, nicht notwendigerweise in den Papierkorb gehört.

In der klassischen Logik werden Systeme, in denen ein Widerspruch auftritt, sofort, wie der Fachmann sagt, trivial, mit anderen Worten, nutzlos, weil sich aus einem widersprüchlichen Satz jeder andere Satz ableiten läßt. Das formale System wird dadurch beliebig, schwillt an und produziert immer weitere Widersprüche.

So wollen es die heiligen Regeln der klassischen Logik: „E contradictione quodlibet sequitur“, aus dem Widerspruch kann man alles folgern, wußten schon die Scholastiker, die ihre Schlußfiguren mit klingenden Namen versahen und an theologischen Fragen ausprobierten.

Zwar hatte Aristoteles, der Begründer der klassischen Logik, in einer wenig beachteten Diskussion über das Zukünftige bereits hervorgehoben, daß von zwei entgegengesetzten Sätzen nicht notwendigerweise der eine wahr, der andere falsch sei. Dennoch setzte sich in der an ihn anschließenden Tradition das Nichtwiderspruchsprinzip neben dem Identitätsprinzip und dem Prinzip des ausgeschlossenen Dritten als eine der drei Säulen der klassischen

Aussagenlogik durch. Danach können zwei sich widersprechende Sätze nicht zugleich wahr sein.

Eben deshalb tritt in der klassischen Logik nach einem Widerspruch sofort der Ernstfall ein. Findet sich in einer Zeile ein Widerspruch, dann, so lautet die Regel, kann man in der nächsten Zeile jeden beliebigen Satz, der einem in der Sinn kommt, hinschreiben: Jetzt kann man alles behaupten.

Im Alltagsleben ist das freilich anders. Wo zwei gegensätzliche Meinungen aufeinanderprallen, da ist das Ergebnis keineswegs der Zusammenbruch der ganzen Welt, sondern man einigt sich in einem Kompromiß. Wo kämen wir auch sonst hin? Jeder nicht ganz eindimensionale Mensch läuft mit Widersprüchen in seiner Brust herum, ist angefüllt mit gegensätzlichen Träumen und Wünschen. Fast alle Regelsysteme, durch die wir uns im Alltag bewegen, stecken voller Widersprüche, sei das nun die Straßenverkehrsordnung, die Deutsche Rechtschreibung (ob reformiert oder nicht), das Bürgerliche Recht, oder die Regeln und Signale des Flirtens. Solche Widersprüche machen uns in der Regel nichts aus, ja, viele wissen sie im Alltag zu ihrem Vorteil zu nutzen.

Die extreme Behandlung des Widerspruchs in der formalen Logik hat früh Kritik hervorgerufen. Immer wieder traten in der westlichen Philosophie Freunde des Paradoxen auf, zu denen auch einige Theologen wie der Kardinal Nicolaus von Cues gehört. Aber es dauerte eine ganze Weile, bis auch die Logiker auf den Gedanken kamen, sich einmal wieder dem Widerspruch zu widmen.

Der erste, der sich daran versucht zu haben scheint, ist der amerikanische Philosoph Charles Sanders Peirce, dessen darauf bezügliche Studien allerdings in seinem Nachlaß nie gefunden wurden, obwohl er sie in seinen Briefen erwähnt hat. Erste, bereits sehr weit gediehene Experimente mit der parakonsistenten Logik publizierten Angehörige der berühmten polnischen Logikerschule, vor allem Stanislaw Jaśkowski, der 1948 unter dem faszinieren-

den Titel „Rachunek zdania dla systemów dedukcyjnych sprzecznych“ den ersten widerspruchstoleranten Kalkül publiziert hat. Die hohe theoretische Bedeutung dieser Untersuchung wird von Kennern wie dem Konstanzer Philosophen Max Urchs immer wieder hervorgehoben.

Da Costas Ansatz geht einen anderen Weg als diese Pionierarbeit. Er beruht darauf, daß es in seinem Kalkül eine neue Art gibt, „Nein!“ zu sagen. da Costa erfand das „weiche Nein“, eine Art „Jein“ und man kann sich vorstellen, daß ein Widerspruch, mit einem weichen Nein formuliert, nicht mehr ganz so widersprüchlich aussieht. Wer es genauer wissen will, dem sei gesagt: da Costa hat das Benehmen des sogenannten Negationsoperators ( $\neg$ ) neu geregelt.

Wie ist nun dieses zu begreifen? Man kann sich logische Kalküle wie Kartenspiele vorstellen. So wie beim Skat jede Karte ihr eigenes Benehmen hat, und man nur bestimmte Karten aufeinanderlegen darf, so hat auch jedes Zeichen in einem logischen Kalkül seine eigenen Spielregeln. Wer eine dieser Regeln ändert, schafft ein neues Spiel, und eben dies hat da Costa getan.

Die Frage, die sich den Fachleuten daraufhin stellte, war zunächst, ob das von da Costa in Umlauf gebrachte neue Spiel nicht vielleicht mit einem schon bekannten identisch sei, sodann, wie es sich zu den bereits bekannten Spielen verhalte, und schließlich, ob es interessant genug sei, sich länger damit zu beschäftigen. Das scheint der Fall zu sein: Vor zehn Jahren entschied das Gremium der „Mathematics Subject Classification“, die Aufnahme des Schlagwortes „parakonsistente Logik“ unter der Chiffre 03B53. Ein unscheinbarer Vorgang, der aber für Insider viel bedeutet: Denn damit hatte das Forschungsgebiet, für das da Costa manchen Spott hat einstecken müssen, den offiziellen Segen erhalten. Der schöne Name „parakonsistent“, der ein bißchen an „paranormal“ oder „paramilitant“ erinnert, verdankt die Disziplin übrigens dem Peruaner Francisco Miró Quesada. Der lateinamerikanische Forscher wollte mit der Bezeichnung zum Aus-



druck bringen, daß da Costas Logik ja nicht etwa schlicht inkonsistent ist, sondern vielmehr ein raffiniertes Verfahren darstellt, Widersprüche sozusagen zu unterlaufen.

Parakonsistente Logik wird heute in zahlreichen Ländern erforscht und weiterentwickelt, sie gilt als bisher wichtigster Beitrag Brasiliens zur Logik.

Die Motive, die da Costa dazu brachten, sich mit dem Widerspruch zu befassen, waren ursprünglich philosophischer Natur: „Ich wollte die Theorien von Hegel und Marx besser verstehen“, sagt er. Dies ist ihm freilich, trotz aller Parakonsistenz, nur teilweise gelungen. Zwar hatte auch Hegel bekanntlich stets die „Notwendigkeit der Widersprüche“ betont und die Einsicht in diese sogar zum Kriterium der „Tiefe“ einer Philosophie gemacht. Gleichwohl ist kaum denkbar, daß sich Hegels hochvirtuose, für manche freilich auch unverständliche Dialektik formalisieren ließe. Der Kieler Philosoph Hermann Schmitz, ein gründlicher Kenner der hegelschen Logik, meint, es sei zwar durchaus denkbar, daß man eines Tages die hegelsche Logik ganz oder teilweise formalisieren könne: „Aber ein solcher Formalismus hätte kaum noch Ähnlichkeit mit den deduktiven Systemen, die wir heute aus Mathematik und Logik kennen, und wäre sicherlich nicht durch eine vergleichsweise so harmlose Operation zu erzeugen, wie die Änderung einiger Axiome oder Regeln der herkömmlichen Logik.“ Auch Hegel empfinde zwar den Satz vom Widerspruch als eine Schranke, die es zu überwinden gelte, die Pointe seiner Dialektik liege aber woanders. Nämlich in einem grundsätzlich neuen Verständnis von Wahrheit: „Das Wahre ist so der bacchantische Taumel, an dem kein Glied nicht trunken ist ...“, schreibt Hegel in der Vorrede der „Phänomenologie des

Geistes“. Die Wahrheit als Karneval? Da kommt auch die parakonsistente Logik nicht mehr mit. Der Hegel-Experte Schmitz stellt sich daher den zu Hegel passenden Formalismus gar nicht erst als einen Kalkül vor, sondern mehr als eine Folge „hinweisender Gebärden, die den Leser auffordern würden, gewisse gedankliche Übergänge zu vollziehen.“

Die Anwendungsgebiete der parakonsistenten Logik liegen folglich woanders, im technischen Bereich.

Auf einem Kongreß für parakonsistente Logik, der von der Universität von São Paulo im vergangenen Jahr abgehalten wurde, präsentierten brasilianische Ingenieure stolz ein Roboterweibchen namens Emmy (nach der deutschen Mathematikerin Emmy Noether). Diese mechanische Lady hat neben anderen Vorzügen auch den, daß sie in ihrem Chip widersprüchliche Informationen prozessieren kann. Deshalb, so demonstrierten die Erbauer, läuft sie im Gegensatz zu anderen Robotern und manchen Menschen nicht gegen Glastüren, weil sie mit den widersprüchlichen Informationen, welche die optischen und die akustischen Sensoren liefern, auf parakonsistente Weise umgehen kann.

Dennoch stecken die technischen Anwendungen der parakonsistenten Logik noch gänzlich in den Anfängen – verglichen mit anderen nichtklassischen Logiken, wie etwa der Fuzzy Logic, die schon in der Software der Waschmaschine zu finden ist oder in S-Bahnen für ruckloses Bremsen und Anfahren sorgt. Die Pointe der Fuzzy Logic, die von dem russisch-jüdisch-türkisch-iranisch-stämmigen US-Amerikaner Lotfi Zadeh entwickelt wurde, ist nicht ein neues Nein, sondern eine kontrollierte Aufweichung der Wahrheitswerte, so daß es hier auch Halbwahrheiten gibt.

Die Fuzzy Logik läßt sich mit der Parakonsistenten Logik verbinden. Es ist daher denkbar, daß diese sich als Trittbrettfahrerin über die Vertriebswege, die die Fuzzy Logic bereits im Markt angelegt hat, weiterverbreitet. Auch in Deutschland wird mittlerweile über parakonsistente Kalküle geforscht, so etwa an der Universität Konstanz, am Lehrstuhl von Professor Max Urchs, oder auch an der Universität Dortmund.

**D**aß Widersprüche nicht immer destruktiv sein müssen, das beweist schon die schiere Existenz da Costas. Denn als typischer Brasilianer ist er eine Synthese aus nordeuropäischen und südländischen Anteilen, er zählt zu seinen Ahnen Dänen, Franzosen, Portugiesen, sogar einen Preußen. So hybrid wie sein Stammbaum ist seine Logik. Einerseits ist sie ganz akkurat gearbeitet, zugleich ist sie flexibler als die bekannten Kalküle. Charmante Lockerheit und kritische Reserve mischen sich auch in da Costas Charakter. Vom brasilianischen Sichdurchschlängeln, das auch eine Möglichkeit ist, mit Widersprüchen umzugehen, hält er trotzdem nichts: „Für einen Brasilianer bin ich sehr deutsch, lege großen Wert auf Genauigkeit“, sagt er. Daher habe seine Logik auch nichts mit dem berühmten brasilianischen „jeitinho“, dem lockeren Schummeln im täglichen Leben zu tun. Denn das „jeitinho“, so da Costa, funktioniere nur in den Tropen. Die parakonsistente Logik dagegen „ist universal.“

*Zuerst erschienen in F.A.Z. „Bilder und Zeiten“ vom 24. März 2001, Nr. 71, II.*

**Literatur:**

**da Costa, Newton C.A.:** A Importância Filosófica da Lógica Parakonsistente. Bol. Soc. Paran. Mat. (2a série), vol. 11, n° 2 (1990), p. 91–113.  
**da Costa, Newton C.A.:** Sistemas Formais Inconsistentes, Editora UFPR 1993.  
**da Costa, Newton C.A. et al.:** Lógica Parakonsistente Aplicada. São Paulo: Editora Atlas S.A. 1999.  
**DaMatta, Roberto:** O que faz o Brasil, Brasil? Rio de Janeiro, 7a ed., 1994 (1984).  
**Mc. Neill, Daniel und Freiburger, Paul:** Fuzzy Logic. München: Droemer Knauer 1993.  
**Schmitz, Hermann:** Rezension von Gotthard Günther: Idee und Grundriß einer nicht-Aristotelischen Logik. Band 1, Hamburg 1959; in: Philosophische Rundschau 9 (1962), 283–304.  
**Schmitz, Hermann:** Hegels Logik. Bonn: Bouvier 1992.  
**Schmitz, Hermann:** Neue Grundlagen der Erkenntnistheorie. Bonn: Bouvier 1994.  
**Urchs, Max:** Recent trends in paraconsistent logics. Forschungsberichte der DFG-Forscherguppe Logik in der Philosophie. Nr. 46, 1999. Universität Konstanz. Kontakt: [volker.halbach@uni-konstanz.de](mailto:volker.halbach@uni-konstanz.de)

**Charakterisierung der Parakonsistenz**



Sei  $\models$  eine Relation einer logischen Konsequenz. Dann kann  $\models$  semantisch, beweistheoretisch oder auf andere Weise definiert werden.

Die Relation  $\models$  ist *explosiv*, wenn für alle A und B gilt,  $\{A, \sim A\} \models B$ .

Eine Relation ist *parakonsistent*, wenn sie nicht explosiv ist. Eine Logik ist *parakonsistent*, wenn ihre Konsequenzrelation parakonsistent ist. Eine Logik kann mehrere Konsequenzrelationen enthalten. In diesem Fall sollen alle Konsequenzrelationen parakonsistent sein.

Eine Menge von Aussagen  $\Sigma$  heißt *trivial*, wenn für alle B gilt,  $B \in \Sigma$ .

Parakonsistente Logiken sind nun gerade - falls die Konsequenz transitiv ist - solche Logiken, die inkonsistent, aber nicht trivial sind.