Paris 1900

Autor(en): **Kennedy, Hubert C.**

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Elemente der Mathematik (Beihefte zur Zeitschrift)**

Band (Jahr): **14 (1974)**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Bruno über die elliptischen Funktionen, gedruckt, so daß bereits eine ganze Anzahl Typen mit mathematischen Symbolen vorhanden war, als Peano die Presse erwarb. Eines der letzten im Heim gedruckten Bücher war – sinnvollerweise – die nach Faà di Brunos Tod (1888) über ihn geschriebene Biographie.

Die *Rivista* und das *Formulario* wurden in Turin gedruckt, aber die Typensetzung erfolgte von jetzt an in Peanos Villa in Cavoretto. Im August 1889 erschien als Erstlingswerk dieser neuen Druckerei der zweite Teil ‹Arithmetique› des zweiten Bandes des *Formulaire*. Im darauffolgenden Monat stellte es Peano am ‹Mathesis›-Kongreß vor. Dieses Buch enthält die endgültige Formulierung der fünf Axiome: 1 war durch 0 ersetzt worden. Der dritte Teil des zweiten Bandes erschien im darauffolgenden Sommer 1889. Unter anderem Neuen brachte er das mit Korrekturen und Ergänzungen versehene Material des zweiten Teils und gerade so viel aus dem Stoff des ersten, wie zur besseren Verständlichkeit und Leserlichkeit des Bandes erforderlich war. In diesem Werk findet sich die im zweiten Teil begonnene dezimale Anordnung der Sätze, ‹die das Einschieben erleichtern soll›. Das *Formulario* wurde schon mit dieser Ausgabe zum Einmannprojekt, obwohl Peano wiederholt betonte, daß ihn sein Assistent Giovanni Vacca ‹kräftig› unterstütze.

In diesen Jahren sprach man von einer eigentlichen ‹Peanoschule›. Der Peano ergebenste Anhänger, Ugo Cassina, brachte 1932 ein Verzeichnis mit den Namen von 45 Italienern heraus, die zu irgendeiner Zeit der Peanoschule angehört hatten. Um das Jahr 1900 standen sehr wahrscheinlich sieben voll und ganz hinter Peanos Ansichten und Plänen: Tommaso Boggio (1877–1963), Cesare Burali-Forti (1861–1931), Filiberto Castellano (1860–1919), Alessandro Padoa (1868–1937), Mario Pieri (1860–1913), Giovanni Vacca (1872–1953) und Giovanni Vailati (1863–1909).

PARIS 1900

Anläßlich der Weltausstellung in Paris vom Jahr 1900 fanden verschiedene internationale Kongresse statt. Peano besuchte im August deren zwei: den Ersten Internationalen Philosophischen Kongreß und den Zweiten Internationalen Mathematikerkongreß. Peano und seine Anhänger bestritten am Philosophischen Kongreß den Hauptanteil an den Diskussionen über die Philosophie der Naturwissenschaften. Vaccas Aussagen über die Wichtigkeit der unveröffentlichten Arbeiten von Leibniz bewogen Louis Couturat, denselben in Hannover nachzustöbern. Seine Funde kamen offensichtlich seinen Veröffentlichungen *La logique de Leibniz* (1901) zugute. Hatte Vacca Couturat begeistert, machte Peano auf Bertrand Russell den noch größeren Eindruck. Hans Freudenthal schrieb über den Kongreß: ‹Unbeschränkt herrscht da die Phalanx der Italiener: Peano, Burali-Forti, Padoa, Pieri. Für Russell, der da noch einen an unfreiwilligen Bierulk grenzenden Vortrag hielt, wurde Paris das Damaskus.› Russell selbst schrieb später in seiner Autobiographie:

> Der Kongreß brachte den Wendepunkt in meinem geistigen Leben, denn ich traf dort Peano. Ich kannte ihn bereits dem Namen nach und hatte bereits einige seiner Werke gesehen. Aber ich hatte mir nicht die Mühe genommen, seine Symbole zu bewältigen. An den Diskussionen am Kongreß fiel mir auf, daß er stets präziser als alle andern war und daß er jedesmal, wenn er etwas aufgriff, durch

> seine Beweisführung überzeugte. Im Verlauf der Tage ging mir auf, daß dies nur dank seiner mathematischen Logik so sein konnte. Ich ließ mir deshalb alle seine Arbeiten von ihm geben, und sobald der Kongreß vorbei war, zog ich mich nach Fernhurst zurück, um in aller Ruhe jedes Wort von ihm und seinen Anhängern zu studieren. Es wurde mir klar, daß seine Symbole das Mittel für die logische Analysis lieferten, nach dem ich seit Jahren gesucht hatte, und daß ich mir durch das Studium der Peanoschen Lehre eine neue und schlagkräftige Technik erwerben konnte für die Arbeit, die ich schon lange vorhatte. Ende August waren mir alle Arbeiten seiner Schule völlig vertraut. Ich verbrachte den September mit der Anwendung seiner Methode auf die Logik der Relationen. Rückblickend scheint es mir, daß jeder Tag jenes Monats klar und sonnig war.

Russell war so inspiriert, daß er noch vor Jahresende den Entwurf seines Buches *Principles of Mathematics* (veröffentlicht 1903), das Peano in einem Brief an Russell als ‹den Markstein einer Epoche auf dem Feld der Philosophie der Mathematik› bezeichnete, beendete. Auf weniger dramatische Art brachte der Kongreß auch für Peano eine neue Phase. Peano verlor das Interesse an der Entwicklung der mathematischen Logik. Die Veröffentlichung vom 20. Juni 1900, die er Russell schenkte, brachte seine letzte systematische Entwicklung der mathematischen Logik. Der Artikel erschien im folgenden Jahr fast ohne Änderungen im dritten Band des *Formulaire de mathématiques*. Band 4 (1902/03) enthält im wesentlichen dasselbe Material, jedoch nicht zusammenhängend, sondern als Ergänzungen an entsprechenden Stellen im mathematischen Teil des Buches eingeschoben. Das weist deutlich auf Peanos schwindendes Interesse an der systematischen Entwicklung der mathematischen Logik hin.

Im Zusammenhang mit dem Internationalen Philosophischen Kongreß verdient auch Alessandro Padoa der Erwähnung. Padoa hatte zwar nicht bei Peano studiert, nannte sich aber mit Stolz ‹Peanos Jünger›. In einer Abhandlung mit der Überschrift ‹Essai d'une théorie algébrique des nombres entiers, précédé d'une introduction logique à une théorie déductive quelconque› untersuchte er zwei parallele Probleme eines deduktiven Systems: 1. Sind die Axiome unabhängig, oder kann ein Axiom von den andern abgeleitet werden? 2. Sind die Grundbegriffe nicht auf andere rückführbar, oder kann eines durch das andere definiert werden? Die erste Frage war schon von Peano aufgegriffen und zu einer Standardmethode für den Beweis der Unabhängigkeit eines Systems von Axiomen entwickelt worden. Padoa gab hier die Antwort auf die zweite Frage. Obwohl die Wichtigkeit der ‹Padoaschen Methode› in der Theorie der Definitionen viel später, erst im Lauf der Entwicklung der Modelltheorie, richtig erkannt wurde, zweifelte Padoa schon jetzt nicht an deren Tragweite.

Der Internationale Mathematikerkongreß begann gleich nach dem Philosophischen Kongreß. Viele Kongreßteilnehmer blieben deshalb in Paris, so auch Peano, obwohl er diesmal kein Referat zu halten hatte. Von der euphorischen Stimmung, in der der Zürcher Kongreß geendet hatte, war bei der Kongreßeröffnung in Paris nichts zu spüren. Die Organisation klappte schlecht. Zudem traf Hilbert mit Verspätung ein; sein Vortrag mußte auf einen andern Tag verschoben werden. Hilberts Katalog der ungelösten mathematischen Probleme bildete trotzdem den Höhepunkt des Kongresses. Nachdem Hilbert geschlossen hatte, erhob sich Peano, um zu verkünden, daß die Lösung des Problems Nummer 2 des Katalogs gefunden und noch durch das im Programm vorgesehene Referat Padoas gegeben würde. Padoa hielt zwei Vorträge,

aber Hilbert ignorierte wie immer die Italiener. Andere Teilnehmer hingegen zeigten sich durch Padoas Rede beeindruckt, so zum Beispiel Charlotte A. Scott, Professorin am Bryn Mawr College (USA). Sie schilderte Padoas Vortrag als einen der interessantesten des Kongresses.

Peano kehrte nach Turin zurück, um den dritten Band des *Formulaire de mathématiques* fertigzustellen. Obwohl in Peanos Haus gesetzt und in Turin gedruckt, erschien er in einem Pariser Verlag, datiert auf den 1. Januar 1901, den Beginn des neuen Jahrhunderts. Peano stand als Mathematiker und Logiker auf dem Höhepunkt seines Ruhms. Schon 1895 hatte ihm die italienische Regierung den Orden des ‹Ritters des Königreichs Italien› verliehen. Jetzt wurde er – ebenfalls von der italienischen Regierung – zum Ritter des Ordens der Heiligen Maurizio und Lazzaro ernannt. Trotzdem lief nicht alles glatt. Nur einen Monat nach seiner Ehrung schied Peano – nach 15jähriger Lehrtätigkeit – unfreiwillig aus der Militärakademie aus. Über seine Vorlesungen wurden Klagen laut. Aus Peanos für den Unterricht an der Militärakademie geschriebenem zweibändigem Textbuch über Differential- und Integralrechnung (1893) läßt sich herauslesen, daß er anfänglich ein ausgezeichneter Lehrer war. Später drang das Formularioprojekt immer mehr ins Klassenzimmer ein. Peano benützte für seine Vorlesungen mit Vorliebe das *Formulaire*. In der Militärakademie und sogar an der Universität wurde Einspruch erhoben gegen Peanos Methode im Unterricht der höheren Analysis. Umsonst versuchten Universitätskollegen, ihn zur Rückkehr zur alten Unterrichtsform zu überreden. Peano hörte nicht auf sie. Bisher waren für die ersten zwei Studienjahrgänge die Vorlesungen über Mathematik für die Studenten des Polytechnikums und die Studenten der naturwissenschaftlichen Fakultät zusammen gelegt worden. Um die Studenten demonstrativ Peanos Einfluß zu entziehen, trennte das Polytechnikum die beiden Gruppen. Peano änderte aber den Stil seiner Vorlesungen bis zum Herbst 1925 nicht. Gleich nach dem Amtsantritt F. G. Tricomis machte Peano den Vorschlag eines Vorlesungstausches. Peano übernahm, vorerst inoffiziell, den Kurs über ergänzende Mathematik. Erst 1931, ein Jahr vor seinem Tode, erhielt er den offiziellen Lehrauftrag dafür.

Es gab selbstverständlich immer einige Auserwählte, die von Peanos Unterrichtsmethode profitierten. Peano setzte seine Schüler immer wieder durch seine Vielseitigkeit in Erstaunen. 1901 bat ihn zum Beispiel die Direktion der staatlichen Pensionsversicherungsgenossenschaft um Rat. Obwohl sich Peano vorher nie mit versicherungsmathematischen Fragen beschäftigt hatte, meisterte er die Materie derart, daß es ihm gelang, ein Gutachten zu schreiben, das dem Unternehmen unter günstigeren Bedingungen zur Ausweitung verhalf. Unterdessen lief die Arbeit am *Formulario* weiter. Peano trug sich mit dem Gedanken an ein besonders für den Gebrauch an Schulen bestimmtes mathematisches Lexikon. Er schrieb eine provisorische Fassung für den Abschnitt über die mathematische Logik, die er im August 1901 am Kongreß für Mittelschullehrer vorwies. Das Projekt gelangte zwar nicht in der von ihm angestrebten Form zur Ausführung, beeinflußte aber seine nächsten beiden Ausgaben des *Formulaire* und weitere Publikationen.

Vielleicht war die Idee, seine Methode auf der Ebene der Mittelschule einzuführen, dem ungeschmälerten Ansehen zu verdanken, in dem Peano bei den Mittelschullehrern stand. Er machte einen Auszug der Lehrsätze über Arithmetik und über die Grundbegriffe der Algebra aus dem *Formulaire*, übersetzte die Erklärungen ins

Italienische und brachte die Zusammenstellung 1902 als Lehrmittel heraus. Es wurde aber – vielleicht zum Glück – nie verwendet. Band 4 des *Formulaire* (mit dem leicht veränderten Titel *Formulaire mathématique*) wurde größtenteils 1902 gedruckt, aber erst anfangs 1903 fertiggestellt. Band 4 ist beinahe doppelt so dick wie Band 3. Er enthält ein kurzes ‹mathematisches Vocabulaire›. Im Vorwort desselben finden wir in einem einzigen Satz den ersten zukunftsträchtigen Hinweis: ‹Die Wörter sind lateinisch geschrieben, sofern sie sich nicht stark von den französischen unterscheiden.› Peano gab keine Begründung seines Vorgehens. Die Erklärung ließ jedoch nicht lange auf sich warten. Peano stand auf der Schwelle einer neuen Ära und am Anfang einer Tätigkeit, die ihn bis zum Ende seines Lebens nicht mehr losließ.

LATINO SINE FLEXIONE

Bis 1903 war Peanos Idee gereift, ein vereinfachtes Latein als internationale Hilfssprache der Wissenschaften zu gebrauchen. In vielen Wissenschaftlern regte sich das Bedürfnis nach einem internationalen Verständigungsmittel. Am Internationalen Philosophischen Kongreß und am Mathematikerkongreß in Paris war die Angelegenheit ernsthaft diskutiert worden. Bei beiden Anlässen hatte sich Louis Couturat durch sein lebhaftes Eintreten für eine internationale Sprache hervorgetan. Er selbst befürwortete den Gebrauch des dem Esperanto ähnlichen Ido, aber die Besprechungen am Kongreß führten vorerst zu keinem Ergebnis.

Peano schuf ein grammatikfreies Latein, ein Latein ohne Beugung oder, wie er es nannte, ein *Latino sine flexione*. Peano erhob nie den Anspruch, selbst auf diese Idee gekommen zu sein. Er schob sogar das ganze Verdienst Leibniz zu. Aber die Art, auf die Peano die neue Sprache einführte, war geradezu genial. Er beginnt die Beschreibung in klassischem Latein, und im Verlauf des Schreibens benützt er fortlaufend die bereits erklärten Vereinfachungen, so daß die Abhandlung in einem ‹Latino sine flexione› endet. An den entsprechenden Stellen zitiert Peano die zum größten Teil schon von Leibniz gemachten Vorschläge.

Es kann nicht genau nachgewiesen werden, wann Peano auf diese Antwort auf die Frage nach einer internationalen Hilfssprache stieß. Giovanni Vacca behauptete, Peano hätte die Idee auf Grund seiner (Vaccas) im Sommer 1889 in Hannover gemachten Forschung über die unveröffentlichten Manuskripte von Leibniz konzipiert. Peano erwähnt in seiner Einführung die in Couturats *La logique de Leibniz* für den Bau einer künstlichen Sprache enthaltenen Anregungen von Leibniz. Vermutlich gaben diese den Anstoß, durch ein vereinfachtes Latein das Problem der internationalen Verständigung zu lösen.

Die Angelegenheit lag schon lange in der Luft. Es ist deshalb gut möglich, daß sich Peano schon früher damit beschäftigt hat. Zamenhof, der Begründer des Esperanto, schrieb im Jahr 1900 an Charles Méray: ‹Ein vollständiges mathematisches Lexikon wird sehr nützlich sein, und ich hoffe, daß das neue Werk so perfekt herauskommt, daß es zur erwähnten Übersetzung gelangt. Dies um so mehr, weil wir Prof. Peano als fähigen Esperantisten kennen.› Zamenhof kannte Peano damals nur vom Hörensagen. Persönlich begegnete er ihm erst 1906.