



Einar Smith

Carl Adam Petri

Eine Biographie

Carl Adam Petri



Einar Smith

Carl Adam Petri

Eine Biographie

 Springer Vieweg

Einar Smith
Fraunhofer-Gesellschaft SCAI –
Institut für Algorithmen und wissenschaftliches Rechnen
Sankt Augustin, Deutschland

ISBN 978-3-642-40221-0
DOI 10.1007/978-3-642-40222-7

ISBN 978-3-642-40222-7 (eBook)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE. Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
www.springer-vieweg.de

Geleitwort

Carl Adam Petri

Es ist sicher nicht einfach, zur Biographie einer so speziellen und facettenreichen Persönlichkeit, wie Carl Adam Petri sie stets verkörperte, Worte für eine würdige Einleitung zu finden. Zumal wenn man fachfremd wie ich von den Petri-Netzen schon beeinflusst war, bevor ich ihm überhaupt persönlich begegnen durfte. Als Betriebswirt, Schüler und Mitarbeiter von Erich Kosiol, promovierter Bonner Mathematiker, wurde ich am Institut für Industrieforschung der Berliner FU in einer mathematisch geprägten Instituts Umgebung sehr nachhaltig darauf aufmerksam gemacht, dass man inhaltliche Verkürzungen zugunsten vermeintlicher mathematischer Exaktheit in wissenschaftlichen Texten und vor allem jede Form des Modellplatonismus meiden sollte. Zudem seien ohnehin viele der in unserem Fach verwendeten mathematischen Modelle und Algorithmen auf die stark wertbestimmte und damit meist nicht auf exakten Messwerten beruhende Quantifizierung empirischer Gegebenheiten kaum ausreichend fundierbar. Da kamen uns die Konstellationen der Petri-Netze gerade gut zupass: Eindeutige Beziehungen, aber nicht eineindeutige Anforderungen an die Ausgangsbedingungen der Formalisierung unserer Modelle. So war es nur zu verständlich, dass sich meine Mitarbeiter und ich in meinem 1970 an der Universität zu Köln von mir gegründetem „Seminar für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Betriebswirtschaftliche Planung“ gerne und gewinnend mit Petri-Netzen beschäftigten. Udo Winand und Bernd Rosenstengel veröffentlichten so schon 1983 ihre „Petri-Netze – Eine anwendungsorientierte Einführung“.

Als ich dann im Mai 1981 – nach einiger Zeit im Aufsichtsrat – die Leitung der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) übernehmen durfte, stand er mir plötzlich persönlich im Schloss Birlinghoven gegenüber: „Carl Adam Petri“. Wir begrüßten uns irgendwie im Sinne einer thematischen Verbindung. Und ich erwartete Fragen nach der weiteren Ausrichtung seines Instituts oder – wie ja meist nicht unüblich in derartigen Gesprächen – Überlegungen zu Budget-Ergänzungen. Doch Carl Adam, wie wir ihn schon damals intern nannten, bat mich, für internationale Einladungen, die an ihn sehr verdienstvoll ergangen waren, von meiner Chef-Seite her die notwendigen Reisege-

nehmigungen doch bitte nicht zu erteilen. So brauche er als C.A.P. keine Gründe für eine Ablehnung zu erfinden. Hallo dachte ich, diese Zusammenarbeit macht ja von Anfang an richtig Spaß. Und so blieb es dann auch über all die vielen Jahre. Er hielt mich – meist mit vielen Power Point-Folien – auf dem Laufenden. Darin wurde sehr gut erkennbar, wie stark er sich seiner paradigmatischen Erweiterung der – wie es mir als anwendungsorientiertem Nutzer erschien – klassischen Mathematik widmete.

Vielleicht habe ich vieles von dem, was er mir vortrug und erläuterte, nur bedingt verstanden, geblieben ist eine ungebrochene Zuneigung und persönliche Hochachtung. Was sich mir aber besonders eingeprägt hat, ist die hohe wissenschaftliche Anerkennung, die er weltweit erfahren durfte. Sicher diente ihm und seinem engeren Schüler- und Mitarbeiter-Kreis die Ressource GMD auch zu weitreichender internationaler Präsenz, aber letztlich war und ist er zugleich einer der profiliertesten internationalen Repräsentanten unserer „Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung“ im Sinne einer Großforschungseinrichtung für Angewandte Mathematik und Computer Science/Engineering“ in Birlinghoven, Sankt Augustin.

Carl Adam Petri hat sich in besonderem Maße um „seine“ Wissenschaftsorganisation und sein Institut verdient gemacht. Die GMD war ihm stets zu großem Dank verpflichtet. Nicht zuletzt darum wünsche ich mir nun schon seit sehr vielen Jahren, dass es gelingen möge, eine „Carl Adam Petri-Stiftung“ ins Leben zu rufen und so zu gestalten, dass seine vielen wichtigen Konzepte und Anregungen, erheblich über Netze und Nebenläufigkeit hinausgehend, nicht im schnellen Ablauf unserer Zeiten versickern mögen, sondern stets wieder, auch außerhalb universitärer Kontexte, aufgegriffen und konstruktiv weiter entwickelt werden können.

Als Institutsleiter war Petri in meiner Wahrnehmung nicht nur eine inspirierende und äußerst kollegiale Persönlichkeit, sondern zugleich auch immer ein unermüdlicher Motor für neue Entwicklungen. Er begegnete mir immer wieder als besonders emergente Persönlichkeit. So berichtete mir etwa Ulrich Trottenberg, sein langjähriger Mit-Direktor im gemeinsamen Institut, über sehr intensive Diskussionen im Zusammenhang mit dem äußerst innovativen von Ulrich Trottenberg und Wolfgang Giloi wesentlich entwickelten SUPRENUM-Projekt: „Inhaltlich vertraten wir, Carl Adam als theoretischer Informatiker und ich als praxis- und anwendungsorientierter Numeriker, sehr unterschiedliche grundsätzliche Positionen: Während ich mich bei der SUPRENUM-Konzeption um eine parallele Rechnerarchitektur bemühte, welche die Parallelisierung der schnellsten numerischen Verfahren konzeptionell unterstützte und deren effiziente Implementierung ermöglichte, waren für Carl Adam in erster Linie die grundsätzlichen Architekturprinzipien und die Nebenläufigkeit der algorithmischen Strukturen von Interesse. Auch bei der Diskussion des Multigrid-Prinzips ging es Carl Adam um das möglichst genaue Verständnis der Mehrebenen-Struktur, die ihn offensichtlich faszinierte. Dabei waren ihm aber auch die adaptiven Aspekte und die Breite der Anwendbarkeit des Prinzips in Physik, Chemie und anderen naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen sehr wichtig.“ Und genau deswegen habe ich Carl Adam Petri immer als einen so notwendigen Quer- und Weiterdenker zwischen Mathematik, Theoretischer Informatik und aus dieser Sicht an-

wendenden Disziplinen sehr geschätzt. Dass SUPRENUM und andere hoffnungsträchtige Projekte aufgrund der grundsätzlichen Innovationsschwäche der deutschen IKT-Industrie sowie wegen der Kurzatmigkeit bundesdeutscher Förderbereitschaft auf diesen Gebieten sich nicht längerfristig marktwirtschaftlich durchsetzen konnten, mindert nicht die wissenschaftlichen Leistungen. Erfreulicherweise haben sich ja gerade die wissenschaftlichen Konzepte und „Produkte“ von Carl Adam Petri völlig unabhängig davon weltweit verbreitet und völlig zu Recht ihre globale Anerkennung gefunden. Sicher auch ein Glanzpunkt für den Informatik-Standort Deutschland.

So begrüße ich es und freue ich mich sehr, dass die nun vorgelegte Petri-Biographie entstehen konnte. Dr. Einar Smith hat in vorbildlicher Weise recherchiert und aus enger persönlicher Kenntnis heraus ein sehr informatives und beeindruckendes Lebensbild des Menschen und Wissenschaftlers Carl Adam Petri nachgezeichnet. Dies zugleich mit einer „nebenläufigen“ gut erläuternden Einführung in die Welt der Petri-Netze. Im Namen aller Schüler und Freunde von Carl Adam Petri erlaube ich mir hiermit, ihm dafür besonderen Dank auszusprechen. Sicher wäre diese wertvolle Biographie in der vorbildlichen Art nicht ohne die nachhaltige Initiative von Ulrich Trottenberg und die Unterstützung zahlreicher Petri-Schüler sowie die Förderung durch den Vorstand der Fraunhofer Gesellschaft möglich geworden. Auch dafür sei Dank gesagt.

Umfassend angelegte Biographien von herausragenden Persönlichkeiten beleuchten auch stets die zeitgeschichtlichen Gegebenheiten der beschriebenen Lebenswege. So werden in dieser Schrift Auseinandersetzungen von Carl Adam Petri mit den geistigen Strömungen seiner Zeit, seine Verbundenheit mit wissenschaftlichen Persönlichkeiten in aller Welt und sein Engagement für die ihn tragenden Organisationen sichtbar und begreifbar gemacht. Nicht zuletzt deswegen möchte ich diesem Werk eine breite Aufmerksamkeit und viele gerade auch jüngere interessierte Leser wünschen. Autor und Verleger haben sich damit um Carl Adam Petri verdient gemacht.

Sylt, im September 2013

Norbert Szyperski

Vorwort

Carl Adam Petri ist 2010 im Alter von 83 Jahren gestorben. Den größten Teil seines Berufslebens war er Institutsleiter bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) in Sankt Augustin bei Bonn, die 2001 mit der Fraunhofer Gesellschaft (FhG) zusammengelegt wurde.

In Anerkennung seiner Bedeutung für die GMD, für die informatische Grundlagenforschung und für die Informatik insgesamt beschloss der Vorstand der FhG 2012, ein Projekt zur Aufarbeitung des Werks und Wirkens Petris einzurichten. Maßgeblich vorangetrieben hatte diese Idee schon seit längerem Prof. Ulrich Trottenberg, langjähriger Kollege Petris in der Institutsleitung.

Ein wesentlicher Teil des Projekts sollte die Erstellung einer Biographie sein. Ich bin sehr dankbar, dass mir diese Aufgabe angetragen wurde, weil ich so wenigstens einen Teil von dem weitergeben kann, was mir im Laufe der Jahre von meinem verehrten Lehrer und Freund Carl Adam zugeflossen ist. Durch viele lange Gespräche hat er mir mit großer Geduld seine radikale und visionäre Auffassung der Informatik erschlossen und mir den Weg zur eigenen Arbeit gewiesen. Auch nach seiner Pensionierung und sogar als er von Krankheit bereits schwer gezeichnet war, nahm er immer wieder Gelegenheiten wahr, seine Erkenntnisse mit mir zu teilen.

Die weltweite Verbreitung der nach ihm benannten Petrinetze hat eine eigene Dynamik entwickelt; für das Wachstum der Anwendungen und der Literatur ist kein Ende abzusehen. Das gibt mir hier die Möglichkeit, mich eher „ideengeschichtlich“ auf die Ursprünge und Hintergründe und insbesondere auch auf die Person Carl Adam Petris zu konzentrieren.

Das schließt auch Forschungsarbeiten und Ansätze ein, die in die Netztheorie eingegangen sind, selbst wenn man diese Grundlagen auf den ersten Blick im Einzelnen nicht immer erkennt. Wenn man Petrinetze als Pilzkörper auffasst, soll hier also eher das erzeugende Myzel betrachtet werden.

Den roten Faden bildet die Chronologie der Hauptperson, wobei aber immer dort, wo inhaltliche Zusammenhänge es nahelegen, natürlich der Erläuterung der Gedanken in ihren Wechselbeziehungen der Vorrang eingeräumt wird.

Bei der Vorbereitung und Ausarbeitung waren mir neben den Erinnerungen aus eigenen Gesprächen mit Carl Adam Petri auch immer die Beiträge seiner engen Mitarbeiter Hartmann Genrich und Wolfgang Reisig sehr nützlich. Besonders dankbar bin ich für die

vielen erhellenden persönlichen Hintergrundinformationen, die mir Carl Adams Sohn Tobias gegeben hat.

An schriftlichem Material habe ich mich ebenfalls ausgiebig auf Beiträge von Tobias Petri gestützt, der eine ganze CD mit Daten, Geschichten und Fotos seines Vaters zusammengestellt hat. Sehr nützlich war auch der Text einer längeren Laudatio, die ein Kollege und Freund Carl Adams, Lu Ruqian von der chinesischen Akademie der Wissenschaften, zu Petris 60. Geburtstag gehalten hat.

Als wichtigstes Material stand mir aber eine Sammlung von über 300 handgeschriebenen A4-Seiten zur Verfügung, aus der Petri möglicherweise selbst eine Autobiographie zusammenstellen wollte. Wo trotzdem noch Daten fehlten, habe ich ausgiebig von jenem Netz Gebrauch gemacht, an dessen Vorläufer, dem ARPA-Netz, Petri in den 1960er Jahren konstruktiv mitgearbeitet hat: dem Internet.

Das Buch wendet sich sowohl an informatisch vorgebildete Leser, mit oder ohne Kenntnisse auf dem Gebiet der Petrinetze, wie auch an „interessierte Laien“, bei denen die Lektüre möglicherweise die Lust an der Beschäftigung mit Netzen hervorruft; aber auch an Leser, die nur eine bemerkenswerte Persönlichkeit der Zeitgeschichte kennenlernen möchten. Der Text ist so angelegt, dass Überspringen der formalen Einzelheiten das Gesamtverständnis möglichst wenig beeinträchtigt.

Für eine weitergehende Beschäftigung mit Leben und Werk Petris sei noch erwähnt, dass Anfragen nach der oben genannten CD an ca-petri@t-online.de gerichtet werden können. Tobias Petri hat auch freundlicherweise dem Deutschen Museum in München den Nachlass seines Vaters übertragen, wo dieser akribisch gesichtet, geordnet und archiviert wurde, und nun interessierten Forschern zur Verfügung steht. Dort befindet Petri sich in bester Gesellschaft u.a. mit Ernst Mach und nicht zuletzt Konrad Zuse.

Für Anregungen und Anmerkungen bedanke ich mich bei Tobias Petri, bei Wolfgang Reisig von der Humboldt-Universität Berlin sowie bei der Diplom-Architektin Cornelia Jung, die mich durch kritisches Hinterfragen immer wieder zu allgemeinverständlicheren Formulierungen gedrängt hat. Tobias Petri bin ich auch deshalb zu Dank verpflichtet, weil er freundlicherweise die Verwendung von Zeichnungen und Fotos aus dem dem Privatarchiv seines Vaters gestattet hat. Wolfgang Reisig hat die Veröffentlichung tatkräftig unterstützt, indem er u.a. den Kontakt zum Springer-Verlag hergestellt hat. Dafür bin ich ihm sehr dankbar. Schließlich möchte ich mich bei allen Beteiligten im Springer-Verlag und insbesondere bei Frau Dorothea Glaunsinger für die angenehme und konstruktive Zusammenarbeit bedanken.

Sankt Augustin, im Juni 2013

Einar Smith

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Kindheit und Jugend	9
	2.1 Vorschulalter	10
	2.2 Machtergreifung	11
	2.3 Volksschule	12
	2.4 Gymnasium	13
	2.5 Begegnung mit der Erkenntnistheorie	13
	2.6 Naturwissenschaften	14
	2.7 Flakhelfer	16
	2.8 Luftwaffe	17
	2.9 Kriegsgefangenschaft	18
3	Studium, Berufliche Anfänge und Familiengründung	19
	3.1 Abitur, die Dritte!	20
	3.2 Studium	21
	3.3 Rechenzentrum Hannover	21
	3.4 Familie	23
	3.5 Bonn	26
4	Promotion mit Automaten	27
	4.1 Kommunikation mit Automaten	28
	4.2 Alternative Ansätze	34
	4.3 Wirkung der Dissertation	35
5	Reifejahre	37
	5.1 Asynchroner Informationsfluss	37
	5.2 Rechenzentrum Bonn	38
	5.3 Israel	39
	5.4 Amerika	40
	5.5 Physikalischer Determinismus	42
	5.6 Reversible Logik	44

6	GMD – Heimat der Petrinetze	51
6.1	Bedingungs-Ereignis-Systeme	53
6.2	Konfusion	54
6.3	Kontakt	60
6.4	Synchronieabstand	62
6.5	Enlogische Struktur	63
6.6	Stellen-Transitions-Netze	64
6.7	Verbreitung	66
7	Netzfaltungen, Morphismen und Topologie	69
7.1	Faltungen	69
7.2	Netz-Topologie	72
7.3	Petri und Zuse	73
8	Nichtsequentielle Prozesse und Concurrency-Theorie	77
8.1	Signalräume	78
8.2	Diskrete Dichte	80
8.3	Diskrete Vollständigkeit	84
8.4	Kombinatorische Mathematik	87
9	Kommunikationsdisziplinen	89
9.1	Die Disziplinen	91
9.2	Kanal-Instanz-Netze	92
10	Theorie des Messens	93
10.1	Klassische Auffassung	94
10.2	Petris Ansatz	94
10.3	Empirische Indifferenz	95
10.4	Referenzskalen	97
10.5	Petris Doppelskala	99
10.6	Konflikt und Konfusion	100
10.7	Die zwei Wurzeln der Concurrency-Theorie	100
10.8	Vollständige K-dichte Messskalen	101
10.9	Rückwirkungen der Messordnungen auf Prozesse	102
11	Die Erfolgsjahre	105
11.1	Weitere Institutsaktivitäten	109
11.2	Zeit und Stochastik	110
11.3	Advanced Course	111
11.4	Ehrungen	111
11.5	Werner-von-Siemens-Ring	112
11.6	Weitere Ehrungen	113

12 Die späten Jahre	115
12.1 Rentner	116
12.2 Netztheoretische Grundlagen der Physik	117
12.3 Formale Pragmatik	118
12.4 Abschließende Bemerkungen	120
Literatur	123
Sachverzeichnis	125

Petrinetze sind ein weltweit in verschiedenen Anwendungsgebieten anzutreffendes Modell verteilter Systeme, so im Bankwesen, in der Ökonomie, Telekommunikation, Workflow-Management, Konfliktlösung, Prozess-Steuerung, Biochemie und System-Biologie. Durch ihre äußerst einfachen Grundsätze und ihre graphische Ausdrucksweise machen sie komplizierte Zusammenhänge auch dem Nicht-Fachmann zugänglich und bieten zugleich tiefgehende mathematische Analysemethoden an.

Weniger bekannt ist, dass der Begründer der Netzmodellierung, Carl Adam Petri, die Arbeiten an den Netzen maßgeblich im Rahmen seiner Tätigkeit in der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung (GMD) in Sankt Augustin bei Bonn vorangetrieben hat. Petris Entwicklung, sein Werk und Wirken bis zu seinem Abschied von der GMD aus Altersgründen – und auch darüber hinaus – sind Gegenstand der vorliegenden Biographie.

Vom Leser werden keine Vorkenntnisse über Petrinetze erwartet, aber das Verständnis der Grundbegriffe erleichtert natürlich den Zugang. Die sollen in dem vorliegenden einleitenden Kapitel erläutert werden. Wie weit? Um mit einem der Lieblingspoeten Petris, Bob Dylan, zu sprechen: „Nur so weit, dass ich sagen kann, ich wäre da gewesen.“

Petrinetze Die Grundidee der Petrinetze ist sehr einfach: Ein Netz besteht aus *Stellen* (dargestellt durch Kreise), auf denen durch Markierung ein möglicher Zustand als *vorliegend* angezeigt werden kann, und *Transitionen* (dargestellt durch Kästchen), die eine Veränderung des Zustands erlauben. Je nach Zusammenhang spricht man statt „Zustand“ oft auch von „Bedingung“. Von einer Bedingung sagt man auch eher, dass sie *erfüllt* ist als dass sie vorliegt. Statt von „Transition“ spricht man auch oft von „Ereignis“.

Beispiel

Abbildung 1.1a zeigt eine Situation, bei der eine Lampe ausgeschaltet ist, ausgedrückt durch die Marke auf der Stelle „aus“. Die Transition „geht an“ ist *aktiviert*, weil die Eingangsstelle markiert ist. Durch den *Eintritt* der Transition wird die Marke entfernt, und stattdessen die Ausgangsstelle „an“ markiert.