Remembering Ernst Specker (1920-2011)

Autor(en): **Engeler, Erwin / Hungerbühler, Norbert / Makowsky, Johann A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Elemente der Mathematik**

Band (Jahr): **67 (2012)**

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-323270

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

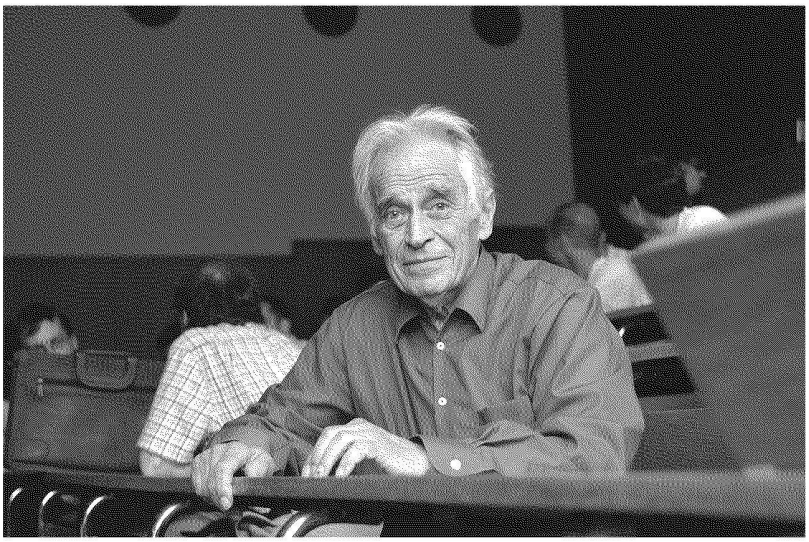
Elem. Math. 67 (2012) 89 – 115
0013-6018/12/030089-27
DOI 10.4171/EM/199

© Swiss Mathematical Society, 2012

Elemente der Mathematik

Remembering Ernst Specker (1920–2011)

Erwin Engeler, Norbert Hungerbühler, and Johann A. Makowsky,
Coordinating Editors



Ernst Specker on the occasion of the closing ceremony of his Logic Seminar, 2002 (Photograph courtesy of Mrs Karin Hofer, NZZ)

Foreword

With Ernst Specker, the mathematical community has lost an eminent mathematician, colleague, teacher and friend, and an original mind. To his commemoration, we present two short biographies of Ernst Specker (one in English by Johann A. Makowsky and one in German by Urs Stammbach). They are followed by a collection of personal reminiscences of colleagues and friends of Ernst Specker, and a list of his publications. We also refer the reader to a scientific obituary by Erwin Engeler which will appear in the Bulletin of Symbolic Logic.

For further reading, we would like to point to the Festschrift [54] which appeared on the occasion of Ernst Specker's 70th birthday. It contains a collection of contributions of Ernst's colleagues which show the vitality and variety of the fields in which he left his landmarks, and a biography written by his friend Hao Wang. Another testimonial of Ernst Specker's work is the Selecta volume [55], in which the editors comment Ernst's publications and highlight their scientific impact over the years. Particularly nice to read in the mentioned volume is Ernst's autobiography "The Story of a Friend", written under the pseudonym Jonas Meon.

Ernst Specker would have been pleased to read these reminiscences. Though the reason is sad, to collect and to put together the various contributions has helped us to overcome the melancholia, and we hope, to read them will have the same effect. We would like to thank the authors for their unhesitating willingness to contribute a text.

The subsequent article in this special issue of *Elemente der Mathematik* is dedicated to an appreciation of Ernst Specker's scientific work by Andreas Blass. A second article by Renato Renner and Stefan Wolf shows how Ernst Specker's ideas inspire contemporary quantum theory and quantum computing. The issue is completed by a previously unpublished paper by Karl Lieberherr and Ernst Specker [53].

Ernst P. Specker: 11.2.1920–10.12.2011

Johann A. Makowsky [1]

Ernst Specker passed away unexpectedly on December 10, 2011, aged almost 92. He began his studies in the department of mathematics of ETH Zürich in 1940, and received his M.Sc. degree in 1945 and his Ph.D. (Dr. sc. math.) in 1948, with theses in topology supervised by Heinz Hopf. During this period Ernst Specker also studied Logic with Paul Bernays. Among his other teachers we find Michel Plancherel, Frederic Gonseth, and Beno Eckemann, who was only slightly older than him. At the University of Zürich he took courses with Paul Finsler. During the years 1948–1950 he was at the Institute of Advanced Studies in Princeton. After his return to Switzerland he taught at the Universities of Geneva and Neuchâtel and at ETH Zürich. In 1955 he was appointed professor for mathematics and logic at ETH Zürich, the position he held until his retirement in 1987, heading the Zürich Logic School founded by Paul Bernays. After his retirement he continued to chair the Logic Seminar until a few years ago, and he followed the latest developments in logic and algorithmics with unabated interest until his last days.

Although compared to the records of many researchers of today Specker's papers are few, each one is a landmark in its respective field. The "Ernst Specker Selecta" [55], published on the occasion of his 70th birthday bears witness to this. So did the international conferences held in honour of his 60th, 80th and 90th birthdays.

His work covered algebraic topology, set theory, models of arithmetics, recursion theory, the foundations of quantum mechanics, finite and infinite combinatorics, algorithmics and complexity. Much of his most influential work has been on Quine's New Foundations, a

1. Appeared also in the Newsletter of the Association for Symbolic Logic, January 2012, and in the Bulletin of Symbolic Logic 18 (2012), 306.

set theory with a universal set, but he is most famous for the Kochen-Specker theorem in quantum mechanics, showing that certain types of hidden variable theories are impossible. With the recent emergence of quantum information theory this work again plays a central role in the debate around the foundations of quantum computations. His paper on recursive analysis, published in 1949, pioneered research in this field, and his paper on recursive versions of Ramsey's Theorem anticipates the Paris-Harrington-Kirby Theorem. His paper on the application of logic to combinatorics was the first to introduce model theoretic methods into finite combinatorics. In 1970, together with Volker Strassen, he founded a seminar on logic and algorithmics, one of the first of its kind in Europe, and a whole generation of leading theoretical computer scientists was formed in these seminars, [26].

Ernst Specker was a challenging personality, as a teacher to his students and his colleagues, but foremost as a human being who always questioned conventions and only accepted what withstood his own critical judgement. An example of this can be found in the mediating role he played during the 1968 youth unrest, where he co-authored, together with the reknowned sculptor Gottfried Honegger, the "Zürich Manifesto" warning the frightened citiziens of overreaction and calling for a dialog between the generations. Another example are his public (and later published) lectures on biblical themes in which he offered inspiring and unexpected new angles of interpretations of biblical texts.

Ernst Specker, in his gently teasing way, forced everybody entering his orbit to reconsider accepted opinions. His questioning mind will live on in the memory of his family, his friends and his many direct and indirect students.

Johann A. Makowsky is Professor at the Faculty of Computer Science at Technion. – Israel Institute of Technology, Haifa.

His e-mail address is `janos@cs.technion.ac.il`.

Urs Stammbach

Ernst Paul Specker wurde am 11. Februar 1920 in Zürich geboren, er starb am 10. Dezember 2011 ebenfalls in Zürich.

Ernst war der mittlere von drei Söhnen des Ehepaares Karl und Margareth Specker-Branger. Sein Vater, ein promovierter Jurist, war in der Verwaltung des Kantons Zürich tätig. Unglücklicherweise erkrankte Ernst schon im Schulalter an Tuberkulose. Die Krankheit führte zu einer starken körperlichen Behinderung und zwang ihn zu einem jahrelangen Kuraufenthalt in Davos. Zuerst war er in einem Sanatorium untergebracht, später wohnte er im Hause seiner in Davos lebenden Grossmutter. Erst im Frühling 1940 konnte er wieder nach Zürich zurückkehren. In diesem Jahr bestand er nach kurzer, gezielter Vorbereitung die eidgenössische Maturitätsprüfung und unmittelbar anschliessend nahm er das Studium der Mathematik an der ETH auf. Die Wahl dieses Studiums erfolgte entgegen den Wünschen der Familie, denn sein Vater hatte gehofft, dass Ernst wie er selber Jurist werden würde. An der ETH folgte Ernst Specker Vorlesungen von Michel Plancherel, Walter Saxer, Louis Kollros, Heinz Hopf, Ferdinand Gonseth und Paul Bernays, wobei ihn die letzteren drei besonders beeindruckten. Nach seinem Diplom im Jahre 1945 war er als Assistent an der ETH tätig. Die Promotion erfolgte bereits 1948, mit Heinz Hopf als Referenten. Wie schon die Diplomarbeit behandelte seine Dissertation ein Thema der

algebraischen Topologie [1]. Fast gleichzeitig mit der Dissertation veröffentlichte er drei weitere wichtige Arbeiten, nämlich in rekursiver Analysis [2] [2], in algebraischer Topologie [4] und in Algebra [5]. Auf Grund seiner hervorragenden Leistungen wurde ihm für die zwei folgenden Jahre ein Forschungsstipendium zugesprochen. Das erste der beiden Jahre verbrachte er in Zürich. Dank einem chirurgischen Eingriff, dem er sich in dieser Zeit unterzog, wurde seine körperliche Beweglichkeit stark verbessert. Für das zweite Jahr begab er sich dann an das *Institute for Advanced Study* in Princeton. Dieser Aufenthalt war für seine weiter Entwicklung ausserordentlich wichtig; augenzwinkernd meinte Ernst später, was für Goethe Rom, das sei für ihn Princeton gewesen.

Im Jahre 1950 kehrte Ernst Specker nach Zürich zurück: Er hatte den Auftrag bekommen, in Vertretung von Heinz Hopf den Kurs Lineare Algebra zu betreuen. Auf Beginn des Wintersemester 1952/53 habilitierte er sich an der ETH mit einer Arbeit zur Axiomatik der Mengenlehre [8, 9]. Seine Zuwendung zu Logik und Mengenlehre kam nicht überraschend, denn er hatte schon parallel zu seiner Dissertation und später in Princeton in dieser Richtung gearbeitet. Als Privatdozent übernahm er zwischen 1952 und 1954 mehrere Lehraufträge an den Universitäten Genf und Neuenburg. An die ETH zurückgekehrt betreute er auch hier verschiedene Vorlesungen im Lehrauftrag, und er beteiligte sich von nun an regelmässig an Bernays' Seminar über Axiomatik und Logik. Nach der Emeritierung von Bernays führte Specker dieses Seminar gemeinsam mit seinem Schüler Hans Läuchli weiter.

Specker hatte bereits in Princeton eine stark beachtete Arbeit zu Quine's *New Foundations* verfasst [6], ein Gebiet, auf das er in den folgenden Jahren mehrfach zurückkam [13, 17]. Auf Grund seiner Qualifikationen in Forschung und Lehre wurde er im Jahr 1955 zum ordentlichen Professor an der ETH gewählt. Die ihm übertragene Lehrtätigkeit bestand anfänglich schwergewichtig darin, beginnende Forstingenieure, Chemiker, Naturwissenschafter und Architekten in die Differential- und Integralrechnung einzuführen; es war dies eine Aufgabe, die seinem eigenen Verständnis der Mathematik nicht gerade entgegen kam.

In der Forschung wandte er sich in dieser Zeit mit gutem Erfolg verschiedenen Fragen in Logik und Kombinatorik zu, so resultierte insbesondere eine gemeinsame Arbeit [16] mit Paul Erdős. Damit wurde Ernst Specker Mitglied des illustren Kreises von Mathematikern, die mit Erdős eine gemeinsame Veröffentlichung aufweisen.

Auf Initiative von J. Barkly Rosser verbrachte Specker im Jahre 1958 einige Monate an der *Cornell University* in Ithaca NY, und im Sommer 1959 erreichte ihn dann eine Berufung an diese berühmte Universität. Die ETH reagierte rasch auf diese Situation und errichtete für ihn noch im Jahre 1959 eine spezielle Professur für Axiomatik und Logik. Damit konnte er sich in der Lehre in weit grösserem Mass als bisher seinen Spezialgebieten widmen.

Im Jahre 1961 kehrte er für ein weiteres Jahr nach Ithaca zurück. Auf diesen Aufenthalt geht seine Zusammenarbeit mit Simon Kochen zurück, aus der eine Reihe von fundamentalen und berühmt gewordenen Arbeiten zur Logik der Quantentheorie entstanden [19, 20, 21].

Im Laufe der 60er Jahren weitete Specker seine Interessen auf die theoretischen Grundlagen von Lehren und Lernen aus. Der Kontakt mit seinen ETH Kollegen Hardy Fischer und

2. Die Beschäftigung mit Rekursivität wurde in [12] und [22] weitergeführt.

Hans Biäsch führte schliesslich zu Versuchen, für gewisse grundlegende Teile der Mathematik Computerlernprogramme samt den zugehörigen Prüfungsfragen zu entwerfen.

Als im Jahre 1968 Volker Strassen an die Universität Zürich berufen wurde, entwickelte sich ein enger wissenschaftlicher und persönlicher Kontakt. Das in den folgenden Jahren bis zum Weggang von Strassen regelmässig durchgeführte Seminar über Algorithmik ist Ausdruck dieser gemeinsamen Interessen, wie auch eine Reihe von Arbeiten über algorithmische Probleme, die Specker zum Teil gemeinsam mit Strassen verfasste [26, 27, 28]. Specker scheute dabei auch den direkten Kontakt mit Programmieren und Computern nicht. So lernte er von seinem Kollegen Heinz Rutishauser das Programmieren in Algol, und als die Taschenrechner gegen Ende der 70er Jahre auftauchten, beschäftigte er sich intensiv mit deren Programmierung [30]. Später fand auch die Logik Programmierung sein Interesse [40, 41].

Ernst Specker wurde 1987 emeritiert, aber er blieb während der folgenden Jahre mit der ETH eng verbunden: mit seiner Hilfe wurde das Logik-Seminar bis in das Jahr 2002 weitergeführt. Während der ganzen 60 Jahre der Existenz dieses Seminar bildete es sozusagen den Kristallisationspunkt der mathematischen Logik in Zürich. Viele der ehemaligen Seminar-Teilnehmer(innen) doktorierten bei Specker, und mehrere dieser Doktoranden erhielten später Rufe an in- und ausländische Hochschulen. Auch nach seiner Emeritierung war für Ernst Specker der Kontakt mit den jungen Seminarteilnehmern wichtig, und er stand ihnen in dieser Zeit oft mit Rat und Tat zur Seite.

Nachdem bis hierher vor allem die mathematische Entwicklung von Ernst Specker beschrieben worden ist, soll jetzt auch Persönliches und Aussermathematisches zur Sprache kommen.

Im Jahre 1956 heiratete Ernst Suzanne Amez-Droz, die als Lehrerin behinderter Kinder tätig war. Der Ehe entsprossen drei Kinder: Dorothee, Adrian und Margaret. Es ist anzunehmen, dass Ernsts wissenschaftliches Interesse an Lernen und Lehren in den 60er Jahren, das oben erwähnt wurde, nicht zuletzt durch Diskussionen mit Suzanne und durch die Erziehung der Kinder angeregt wurde. Ernst und Suzanne führten ein Haus, in dem sie gern und oft Gäste empfingen. Wer bei solchen Einladungen dabei gewesen ist, wird sich gern an die warme, angenehme Atmosphäre und an die angeregten Diskussionen vor und nach Tisch erinnern.

Speckers Interessen waren nie auf ein einziges enges Gebiet beschränkt, das zeigt sich deutlich an den verschiedenartigen mathematischen Disziplinen, die er durch seine Forschung förderte. Aber auch ausserhalb der Mathematik hatte er die Augen offen für die vielen Facetten des Lebens, für Literatur, Geschichte, Gesellschaft und Politik. So kann es auch kaum überraschen, dass er in seinen höheren Jahren begann, in der evangelisch-reformierten Kirche Predigten zu halten. Auf die veröffentlichte Sammlung seiner Predigten in der Zürcher Predigerkirche war er ganz besonders stolz [50].

Meine erste Begegnung mit Ernst Specker fand im Herbst des Jahres 1959 statt, als ich begann, an der ETH Mathematik zu studieren. Wegen meiner Rekrutenschule kam ich vier Wochen zu spät ins Semester. Nicht zuletzt aus diesem Grund waren die ersten Stunden in der schon ziemlich weit fortgeschrittenen Vorlesung Lineare Algebra bei Ernst Specker für mich ein wahrer Kulturschock. Ernst schrieb die Summenzeichen mit den vielen Indizes in einer derart fulminanten Geschwindigkeit an die Wandtafel, dass ich, der ich inhaltlich

am Anfang kaum etwas verstand, mit Abschreiben nicht mithalten konnte. Bald aber vermochte mich die Vorlesung zu fesseln, und ich begann den Stoff und Ernsts lebendigen, aber anspruchsvollen Vorlesungsstil zu schätzen. Es ist mir im Rückblick klar, dass meine späteren Vorlieben für Lineare Algebra und Algebra neben anderem auf diese Vorlesung von Ernst Specker zurückgehen.

Im Laufe meines Studiums besuchte ich dann fast alle Vorlesungen und Seminare, die Ernst Specker in Axiomatik, Logik und Mengenlehre anbot. Es waren Veranstaltungen hohen Anspruchs, aber immer voller Originalität und sprühendem Witz, mit vielen neuartigen und anschaulichen Beispielen und gelegentlich gewürzt mit gutmütigen Seitenhieben.

Später lernte ich Ernst als Kollegen kennen und schätzen. Er war ein unabhängig denkender, ausserordentlich anregender Gesprächspartner. Sein waches Gewissen für alles Geschehen in der Welt kollidierte oft mit der allgemein üblichen Meinung, aber genauer besehen waren seine Worte immer bedenkenswert. Setzte man sich vorurteilslos mit ihnen auseinander, so führte dies nicht selten dazu, die eigene Meinung zu revidieren.

Das Fachgebiet von Ernst Specker ist am Mathematikdepartement der ETH heute nicht mehr vertreten. Das bedeutet eine vielleicht notwendig gewordene, aber empfindliche Einschränkung des Lehr- und Forschungsangebotes. Es entstand eine fühlbare Lücke, eine Lücke die dadurch noch sichtbarer wird, weil die sprühende Originalität von Ernst Specker fehlt.

Urs Stammbach ist emeritierter Mathematikprofessor der ETH Zürich.

Seine e-Mail Adresse lautet `urs.stammbach@math.ethz.ch`.

Personal reminiscences

Hans Bühlmann

Als ich 1950 mein Studium an der ETH begann, waren meine ersten Lehrer in den mathematischen Fächern Walter Saxer (Analysis), Beno Eckmann (Darstellende Geometrie!) und Ernst Specker (Lineare Algebra). In Analysis und Darstellender Geometrie setzte sich an der ETH der Faden stetig fort, so wie die Mittelschullehrer ihn uns an der "Kanti" angeknüpft hatten. Hingegen die Lineare Algebra, das war eine komplett neue Welt. Die Abstraktionsfähigkeit, welche ihr Stoff verlangte, hat viele von uns anfänglich überfordert. Wäre da nicht Ernst Specker gewesen! Er brachte es fertig, uns erahnen zu lassen, dass diese die Lineare Algebra durchdringende Mathematik ganz besonders spannend sein könnte, wenn wir sie nur besser verständen! Und siehe da, die von Ernst geweckte Entdeckerfreude öffnete uns Schritt für Schritt den Eintritt in diese neue Welt der Mathematik. Welch ein erleuchtendes Erlebnis!

Später – als Kollege von Ernst – habe ich auch den tieferen Hintergrund – weit über die Mathematik hinausführend – für dieses Jugenderlebnis verstanden. Ernst Specker hat für alle Studierenden stets ein ganz besonderes Verständnis gehabt. Auch in einer Zeit, als hierarchische Strukturen noch à la mode waren, war er mit den Studenten auf Augenhöhe. Ihre Anliegen waren auch die seinen, und doch hat er sie durch seine Direktheit geprägt

und durch sein Engagement gefördert. Ernst Specker konnte mit einem originellen Argument oder mit einem Augenzwinkern Werte setzen und tiefe Einsichten vermitteln. Die Neugier, hinter unverstandenen Zusammenhängen den Sinn zu suchen, war omnipräsent.

Exemplarisch für eine Situation (noch) nicht verstandener Zusammenhänge sei die Herausforderung erwähnt, der Ernst und ich uns gemeinsam stellten. Wir entschieden, ein Seminar anzubieten über die Rolle der Mathematik in der Ökonomie. Nur hatten wir beide uns bis zu diesem Zeitpunkt mit dem Thema kaum beschäftigt! Gewappnet mit dem Buch *Convex Structures and Economic Theory* von Hukukane Nikaido (David Gale hatte uns dieses empfohlen) stürzten wir uns und die Studenten in das unbekannte Gebiet. Die Veranstaltung wurde zum Erlebnis und zeigte allen Beteiligten nachhaltig, dass die Mathematik in der Ökonomie zentrale Bedeutung hat.

Was gibt es Schöneres für einen Mathematiker, als die Erfahrung, in einem unerforschten Gebiet dank der Mathematik besseres Verständnis gewonnen zu haben? Ernst Specker hat diese Freude nicht nur durch seine eigene Forschung selbst vielfältig erlebt. Er hat dieses Erlebnis auch vielen Studenten und Kollegen ermöglicht, indem er sie an seinen Entdeckungsreisen als Begleiter hat teilhaben lassen.

Hans Bühlmann ist emeritierter Professor der Mathematik und ehemaliger Präsident der ETH Zürich.

Seine e-Mail Adresse lautet `hbuhl@math.ethz.ch`.

Erwin Engeler

Mathematiker, wie Musiker zeigen ihre Begabung deutlich und schon früh und oft bis ins hohe Alter. Ernst Specker ist mit 91 Jahren verstorben, wenige Wochen nach seiner letzten Publikation.

Wir hatten uns in kleinem Kreis gerade noch getroffen und reminisziert über seinen geliebten Doktorvater Heinz Hopf, eine der herausragenden Gestalten der modernen Mathematik, über den Aufenthalt am Institute for Advanced Studies, wo er den reklusiven Gödel traf, den freundlich zugeneigten Einstein und den mit der Schweiz sehr verbundenen Hermann Weyl. Von anderen war die Rede, von denen die Ernst zu seinen bedeutendsten Arbeiten angeregt haben: Paul Erdős dem mathematischen Weltenbummler, der gezielt zu kongenialen Mathematikern reiste und sie mit originellen Problemen herausforderte; Quine, der eigenhändig mit seinen New Foundations die von Russell deutlich gemachte Grundlagenkrise der Mathematik auflösen wollte; Volker Strassen, der mit überzeugenden Beispielen darstellte, wie tiefliegende mathematische Erkenntnisse wichtige Berechnungen beschleunigen oder überhaupt erst ermöglichen.

Meine eigene Beziehung zu Ernst geht zurück auf 1950, wo ich, übrigens gemeinsam mit Hans Bühlmann, Speckers erste Vorlesung an der ETH (über Lineare Algebra) besuchte; sein Stil war für uns ein Sprung ins tiefe Wasser: So also ist wirkliche Mathematik!

Im Bernays Seminar, an dem ich oft als einziger Student neben Logikern und Freunden von Ernst aus aller Welt teilnahm, lernte ich Ernst besser kennen. Er verfolgte und begutachtete meine Dissertation bei Bernays mit Wohlwollen und wies, durch seine Arbeiten mit Erdős motiviert, auf den infinitär-kombinatorischen Charakter eines meiner Resultate

hin (woraus dann eine meiner ersten Publikationen resultierte, neuerdings zitiert als "Engeler's Lemma").

Eine zweite Begegnung mit Ernsts Interessen betraf Quine's New Foundations, für die ich um 1960 fast ein Jahr lang nach einem Widerspruchsfreiheitsbeweis suchte. Ernst besuchte uns in Minneapolis und bedauerte mich sehr, denn er glaubte auf Grund seiner Arbeiten nicht mehr daran, (ein Beweis steht immer noch aus). Ich verliess das Gebiet im Überdruss und wandte mich vielem Anderen in der Logik zu, schliesslich auch der Informatik.

So um 1965 fragte mich Specker, ob nicht die Informatik etwas zu sagen hätte über die Theorie der geometrischen Konstruktionen, ein von den Logikern seit Hilberts Grundlagen der Geometrie (um 1895) vernachlässigtes Thema. Diese Anregung fiel auf guten Grund und führte mich zu "Pionier"-Arbeiten in der damals entstehenden Theoretischen Informatik und schliesslich zu meiner Wählbarkeit für die ETH.

Als Kollege von Ernst teilten wir uns in Studenten und Doktoranden, aber auch in Themen der Informatik. Während es mich eher zur Semantik algorithmischer Sprachen, zu Computeralgebra und zur Kombinatorischen Algebra hinzog, wandte sich Ernst mit seiner stärkeren Begabung für konkrete Probleme der Komplexitätstheorie zu, wo er, wie beim Meisten das er unternahm, Perlen von Resultaten fand. Wir fanden uns aber immer wieder zu gemeinsamen Themen und Anlässen, so etwa zum gemeinsamen Geburtstag, dem 150sten, auf Schloss Münchenwiler.

Wir beide haben 1956 geheiratet; Ernsts Suzanne und meine Margaret waren als Lehrerinnen-Kollegen befreundet; sie hatten eine Tochter Margaret und wir eine Suzanne.

An Ernst denke ich mit Melancholie zurück, an die gemeinsamen Zeiten in Berkeley, am Poly und in seinem gastfreundlichen Haus. Sein Werk ist mir ein Vorbild, sein Schaffen als etwas Poetisches: Wie ein verinnerlichtes Stück Erfahrung, in ein Gedicht gestaltet, Teil der Literatur wird – und nur Weniges wird Grosse Literatur – so auch mathematische Beweise, aus internalisierter abstrakt-konkreter Einsicht gestaltet, kommen nur wenige in das legendäre "Book".

Erwin Engeler ist emeritierter Professor für Logik und Computerwissenschaften am Mathematikdepartement der ETH Zürich.

Seine e-Mail Adresse lautet `erwin.engeler@math.ethz.ch`.

Haim Gaifman

I first saw Ernst Specker at the International Congress for Logic Methodology and Philosophy of Science, which was held at Stanford in 1960. It was the first congress of the kind, it initiated the institution that continues to this very day, with international conferences taking place every four years, and it was a very big affair, presided by Nagel Suppes and Tarski. I was soon to be enrolled as a graduate student at UC Berkeley and I contributed a paper on the foundations of probability. One event stuck in my memory. Dana Scott presented in his invited talk, in the set theory section, results concerning Quine's New Foundations. Unbeknownst to him, the results had been proven and published earlier by Specker, who was sitting in the audience (he spoke in the same session on a different subject). Out of a deep sense of politeness, and in order not to embarrass the speaker, Specker

refrained from making any comment in the Q&A period. Only later, in the intermission, did Tarski, pointing to Specker, inform Dana of the fact. I was deeply impressed. Even then, with my limited experience, I could appreciate the exceptional nature of Specker's behavior.

At that time I found a "proof" of Souslin's hypothesis, which had lived a couple of days before the error was found. Nonetheless my attempt gave me some insight into infinite trees, and later, when Specker came as a visitor to UC Berkeley, (where I was working on a dissertation on an unrelated subject) he was willing to hear my ideas and we started to work together. I realized of course that he was a very powerful mathematician. At those heydays of logic Berkeley hosted many outstanding figures in mathematical logic. What caught my attention was Specker's unusual personality. A slight person walking with a limp, occasionally helping himself to a stick, with a shock of curvy light brown hair coming down on his brow and a pair of beautiful blue eyes, he usually wore a little ironic good smile. Overall his face and behavior expressed kindness, and it was clear that the irony or even the "mockery" of his smile was of the cheerful kind that is directed at the situation, and at himself, as well as at others. This impression could be misleading when it came to detail and rigor, for Specker was also a highly demanding disciplinarian, insisting on spelling out all the technical details. His common reaction to my hand waving and the assurance that "this should work", was "ok, you go home write it in full and then we shall see". Our result was a strong refutation of what was then known as Kurepa's conjecture. Recall that a normal Aronszajn tree is a tree of height ω_1, with no path of length ω_1, such that every member at level α has $\aleph_0$ children at level $\alpha + 1$, and every countable level > 0 has $\aleph_0$ members. Kurepa conjectured that all normal Aronszajn trees are isomorphic (indeed they "look alike"; it is easily seen that their truncations at any fixed level $\alpha < \omega_1$ are isomorphic). We showed that there are $2^{\aleph_1}$ such non-isomorphic trees (as many as there can be by cardinality considerations) and that the result generalizes from ω_0 to any ω_α that satisfied appropriate regularity conditions (see [18]).

Later I met Specker and his charming and beautiful wife when they visited Jerusalem in 1964 (upon his participation in the second international congress), and then during a rather short stay of mine at ETH, and at various conferences, including most notably the celebration of his 60th birthday in 1980, and the last celebration in 2010. It became soon evident to me that the same standards of discipline and precision, which he required of his collaborators and students he required first of himself and of his children. I also became aware of his deep religiosity. This brilliant mathematician was an unassuming man who, on the occasion of his 90th birthday, preferred to take pride in his family tradition, a tradition of good people, farmers, carpenters, school teachers, who led an honest hard working life.

Haim Gaifman is Emeritus Professor of Mathematics at the Hebrew University.

His e-mail address is `hg17@columbia.edu`.

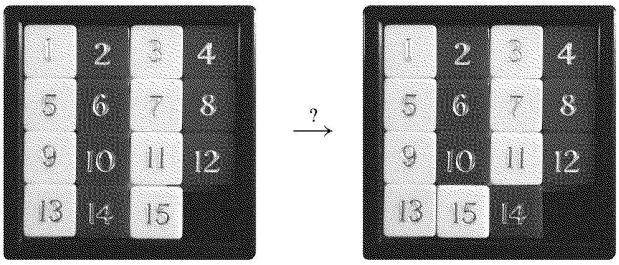
Norbert Hungerbühler

Ernst Specker war ein ausserordentlich inspirierender Lehrer. Unter anderem lag das daran, dass er uns Studierenden ein ums andere Mal belegen konnte, dass erst die richtige (meist überraschend einfache) Frage, die gute Theorie nach sich zieht. Zudem gelang es ihm, uns

zu zeigen, wie umfassend abstrakte mathematische Begriffe sind, und wie weitreichend entsprechende Konzepte innerhalb der Mathematik und in den Anwendungen sein können.

Wann immer ich, Jahre nach meinem Studium, mit Ernst über ein beliebiges Thema sprach, dessen ich mich halbwegs sicher glaubte, so betrachtete ich nach spätestens 5 Minuten den gleichen Gegenstand mit völlig anderen Augen als sähe ich ihn zum ersten Mal.

Erstmals machte ich diese Erfahrung als Student im ersten Semester in Ernsts Vorlesung zur Linearen Algebra. Frisch ab dem Gymnasium war mir anfangs gar nicht klar, warum man lineare Gleichungssysteme während eines ganzen Jahres studieren sollte, schliesslich hatte ich gelernt, diese zu lösen. Könnte ein Irrtum grösser sein? Was für eine Welt eröffnete sich da in Ernsts Vorlesung! Nicht nur wurde die lineare Struktur quasi integraler Bestandteil meiner Persönlichkeit (die nichtlineare Welt kam viel später durch Jörg Waldvogel, René Sperb und schliesslich Michael Struwe hinzu), sondern Ernst brachte uns zum Staunen indem er Bezüge herstellte zur Graphentheorie, elektrischen Netzwerken, fehlerkorrigierenden Codes, gekoppelten Pendeln, diskreter Wärmeleitungsgleichung, Spieltheorie, Algorithmik, Kombinatorik und Zahlentheorie. Eine Übungsaufgabe bestand zum Beispiel in der Analyse des 15-Puzzles: Wir sollten beweisen, dass die abgebildete End-



figur aus der Startposition mit der natürlichen Reihenfolge der Steine nicht erreichbar ist. Kein Wunder also, dass die damaligen Vorlesungsnotizen und Übungsaufgaben sich heute in meinem Büro keine zwei Meter von mir entfernt befinden und mir noch immer Anregungen für meine eigenen Vorlesungen geben. In den Notizen befindet sich auch die Bemerkung, dass verschiedene Polynome die gleiche Funktion darstellen können. Diese Bemerkung bildete Jahre später den Gegenstand einer gemeinsamen Forschungsarbeit.

Später hörte ich bei Ernst die Vorlesung Topologische Räume. Hier kam die Frage, warum man sich mit abstrakter mengentheoretischer Topologie befassen sollte, gar nicht mehr auf, denn Ernst zeigte uns die Macht der topologischen Begriffe in der Knotentheorie, Physik, Analysis, Logik, Mengenlehre und Geometrie. So liess er uns beispielsweise eine Variante des Vierfarbensatzes in den Übungen beweisen. Er vermochte auch immer, uns zu den Wurzeln und der Genese der Begriffe zu führen.

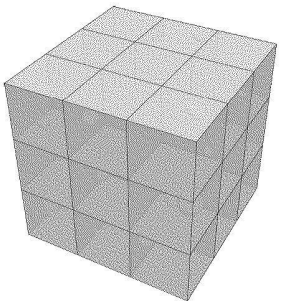
Nach meiner Promotion bei Michael Struwe und einem ersten Auslandaufenthalt erhielt ich an der ETH eine Postdoc-Stelle. Mein eigentliches Forschungsgebiet ist zwar die Analysis, insbesondere die nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen, aber ich widmete mich schon immer gern auch anderen Themen. So ergab sich eine Zusammenarbeit mit Lorenz Halbeisen und Hans Läuchli über eine Frage aus dem Bereich der Algebra

und Zahlentheorie. Als Hans Läuchli starb und wir uns an Ernst wandten, war dieser mit dem Ergebnis allerdings sichtlich unzufrieden und stellte uns stattdessen eine Aufgabe aus der Kombinatorik. Die Tatsache, dass wir diese lösen konnten stimmte ihn dann aber versöhnlich und schliesslich entwickelte sich eine Zusammenarbeit über die weiter oben angesprochenen Polynome, welche die selbe Funktion darstellen. Ernsts Sprachwitz zeigte sich auch hier, indem er, sich der Wichtigkeit eines griffigen Namens für diese Objekte bewusst, die Wortschöpfung *Polyfunktionen* vorschlug. Wenn ich mit Ernst sprach, konnte ich selten das Gefühl unterdrücken, das ein Zwerg verspüren muss, wenn er mit einem Riesen redet. Dennoch gelang es mir gelegentlich, Ernst mit einer guten Frage zu beeindrucken, was mich natürlich mit Stolz erfüllte. Der verflog allerdings meistens rasch wieder, wenn ich einen Beweis vorlegte. Ernst lobte meine Bemühungen zwar wohlwollend, aber nach spätestens 24 Stunden präsentierte er mindestens zwei an Eleganz nicht zu überbietende alternative Beweise, die beide um die Hälfte kürzer waren als meine ursprünglichen Argumente. Auch Ernsts Begeisterung beeindruckte mich immer wieder. So liess er es sich nicht nehmen, auch noch spät Abends anzurufen, wenn er einen Durchbruch zu vermelden hatte. Als kleiner Postdoc dann auch noch in sein Haus eingeladen zu werden, empfand ich als eine überaus grosse Ehre. Nachdem die gemeinsame Arbeit [48] erschienen war, freute sich Ernst, als eine e-Mail eines Ingenieurs eintraf: Dieser bedankte sich, da er unsere Ergebnisse bei der Konstruktion integrierter Schaltkreise verwenden konnte.

Ich durfte mich gücklich schätzen, Ernst als Lehrer, Ratgeber, Freund und Mentor zu haben; nicht nur in mathematischen Dingen, sondern alle Lebensbereiche betreffend. Ohne seine Unterstützung wäre ich heute nicht da, wo ich bin. Ernst war 1972–73 Präsident der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft (und später deren Ehrenmitglied), und als ich 2006–07 das selbe Amt bekleidete, hatte er so manchen guten Rat für mich. In den letzten Jahren durfte ich verschiedentlich Gast bei Ernst und Suzanne sein und auch meine Frau und die Kinder fühlten sich bei derartigen Gelegenheiten herzlich willkommen: Suzanne verwöhnte die Gäste aufs angenehmste und zauberte eine überaus offene und freundliche Atmosphäre. Und es ist klar: Ernst wäre nicht Ernst gewesen ohne Suzanne.

Ernsts handschriftliche Widmung in meinem Selecta-Exemplar [55] ist mir, neben all den Erinnerungen an ihn, ein bleibender Schatz. Danke für alles, lieber Ernst!

Die folgende Aufgabe aus Ernsts Fundus illustriert seine bis zuletzt ungebrochene Freude am Denken, die er all seinen Gesprächspartnern vermittelte: Eine Maus knabbert sich durch den abgebildeten $3 \times 3 \times 3$-Käsewürfel. Dabei verzehrt sie immer ein ganzes Teilwürfelchen, und von dort aus ein unmittelbar angrenzendes. Ist es möglich, dass die Maus das zentrale Würfelchen in der Mitte als letztes verspeist?



Norbert Hungerbühler ist Mathematikprofessor an der ETH Zürich.
Seine e-Mail Adresse lautet `norbert.hungerbuehler@math.ethz.ch`.

Gerhard Jäger

I am very thankful for the privilege of having met Ernst Specker and having been in contact with him for more than three decades. I owe him a lot, and he has strongly influenced me, on the personal side and scientifically. Ernst Specker's interests were wide-ranging, he had pointed opinions, and discussing with him a specific theme – be it about mathematics or something non-mathematical – almost always led me to a new way of thinking or to seeing an old topic from a different perspective.

Much of what we discussed and spoke about was of very personal and private character, and a journal publication is not the place to spread it out in public. Therefore, the following can be only about the more superficial aspects of our acquaintanceship and does not at all reflect what Ernst Specker really meant to me.

I met Ernst Specker for the first time at one of the then annual Oberwolfach meetings on mathematical logic, organized by him and Kurt Schütte. He did not deliver a lecture himself but was present at more or less all talks, often asking very specific though unexpected questions trying to place the speaker's work into a broader context. Obviously, he was more interested in conceptual approaches than technical details.

The Logic Colloquium '78 took place in Mons, Belgium, and was dedicated to the memories of Paul Bernays and Kurt Gödel, who had both passed away only a few months before. At this occasion, still being a student working on his PhD dissertation, I experienced Ernst Specker for the first time as a lecturer. He spoke about Paul Bernays, putting Bernays' mathematical and logical achievements into the broader context of what were the "hot topics" at this time and how they were influenced and coined by Bernays' conceptual approaches. In addition, and maybe more importantly, he drew a convincing picture of Bernays as teacher and mentor, emphasizing on his deep humanity.

In the following years my meetings with Ernst Specker were confined to the annual Oberwolfach logic conferences, always being intrigued by his nonstandard approaches to standard topics and his openness towards new and unexpected developments.

During my years at ETH Zürich from 1984 to 1988 our contacts became much closer. There was the famous Monday seminar, conducted by Ernst Specker and Hans Läuchli, and with topics ranging from set and ordinal theory over complexity theory to epistemic logics. Unfortunately, he never offered a seminar on quantum logic and his seminal contributions to this field.

However, of much greater importance for me were our frequent and regular informal meetings and discussions. With respect to my scientific development I profited a lot from Ernst Specker's broad knowledge and his willingness to address new and not yet well established ideas and approaches. Being brought up in a proof-theoretic environment, his attitude – together with Erwin Engeler's continued support – helped me a lot in gaining a foothold in new areas on the borderline between logic and computer science.

Also after my move to Bern in 1988 we stayed in close contact, although we could meet less frequently. For me Ernst Specker has always been a source of inspiration, and I thank him a lot for his friendship and our many engaging discussions.

Gerhard Jäger is Professor at the Institute of Computer Science and Applied Mathematics at the University of Bern. His e-mail address is `jaeger@iam.unibe.ch`.

Ulrich Knellwolf

Wie ein Dieb in der Nacht: So heisst das schmale Bändchen [50], worin Ernst Specker 2008 im Theologischen Verlag Zürich fünfunddreissig Kurzpredigten veröffentlicht hat, geschrieben und in der Zürcher Predigerkirche gehalten zwischen 1993 und 95.

Dass er, der emeritierte Professor für Mathematik, besonders für mathematische Logik, in der Predigerkirche im Zürcher Niederdorf ein Prediger wurde, hatte auch etwas mit Mathematik zu tun, mit angewandter freilich. Damals dort Pfarrer, störte mich das Missverhältnis zwischen den vielen Leuten, die im Niederdorf die Woche über arbeiteten, und dem grossen Kirchenraum, der die Woche durch meistens leer stand. Also wurde beschlossen, von Montag bis Freitag ein Mittagsgebet anzubieten.

Das ging, simple Rechnung, eindeutig über die Kapazität des Pfarrers. Weitere Leute mussten her, was durchaus sachgemäss war; "Verkündigung" ist immer Sache der ganzen Gemeinde. Das Interesse überraschte. Schliesslich war eine vielfarbige Gruppe beisammen, theologisch so disparat wie nur denkbar, aber alle irgendwie affiziert von den Geschichten des Jesus von Nazareth, ihren Vor- und Nachgeschichten.

Wir legten eine verbindliche kleine Liturgie fest, fanden auch, dass vorgegebene biblische Texte nötig seien, damit nicht nur Steckenpferde geritten würden. Gebete, Meditation zum Bibeltext, Begrüssung am Anfang und Segen am Schluss formulierte jede und jeder nach eignem Belieben.

Zu dem kunterbunten Haufen stiess eines Tages, mitgebracht vom Sozialarbeiter des Hochschulpfarramts, der Mathematiker Ernst Specker. Leise kam er, wie ein Dieb in der Nacht. Und verhielt sich predigend wie ein Dieb in der Nacht. Stahl uns das gängige theologische Verständnis biblischer Sätze, biblischer Geschichten, und ersetzte es – darin freilich dem Dieb unähnlich – durch ein neues, überraschendes. Griff beispielsweise eben das Wort vom Dieb in der Nacht auf und landete bei der Zusage, dass Gott uns für das Heil bestimmt habe. Machte anhand eines Abschnitts aus dem Propheten Ezechiel unter Zuhilfenahme der Mathematik klar, dass der Begriff der Korrektheit in der Theologie ebenso wenig taugt wie in der Mathematik. Mathematik bedeutet nicht die Frage, ob der Mathematiker eine Milchbüchleinrechnung korrekt zusammenzählen könne, und biblische Rede gipfelt nicht in der Frage, ob der Mensch sich moralisch korrekt verhalte. Der Mensch und die Mathematik sahen sich durch den Mathematiker von beengender Gesetzlichkeit befreit.

Predigend machte Ernst Specker die Mathematik zum Exempel jener Verheissung, in deren Erfüllung Gott zeigt, wer er ist. Es war gutes Diebesgut, das er seinen Hörern vorlegte. Und diese merkten fröhlich beeindruckt, wie stark die Auseinandersetzung mit biblischen Texten für den Mathematiker ein geistiges Abenteuer war, und wie hoch es ihn erfreute.

Ulrich Knellwolf ist promovierter Theologe und war als Pfarrer unter anderem in Zollikon und an der Predigerkirche in Zürich tätig. Er sprach am Schweizer Fernsehen das Wort zum Sonntag und ist Autor zahlreicher Bücher.

Seine e-Mail Adresse lautet `ueknellwolf@bluewin.ch`.

Simon Kochen

Ernst and I spent two years working together on the foundations of quantum mechanics. In 1961–62 Ernst visited Cornell University mathematics department, where I was a faculty member. Our two families saw each other often, and became warm friends.

I learned to appreciate Ernst's intellectual depth, not only in his research, but also in his teaching. I remember attending a graduate seminar that Ernst taught at Cornell. He did not teach the usual way, speaking ex cathedra, but used the Socratic method to elicit answers from the students. By this approach Ernst covered less material, but what the students learned stayed with them for the rest of their lives.

We had started our collaboration early in the academic year, and by February of 1962 had been able to prove our major result, which eventually appeared as the paper *The Problem of Hidden Variables in Quantum Mechanics* [21]. The next academic year I spent my sabbatical in Zürich, visiting the Eidgenössische Technische Hochschule, in order to continue working with Ernst. My family spent a very happy time in Zürich, and my first child was born there. I remember particularly a wonderful week with Ernst and Suzanne in the old family house in Davos, tobogganing down the magic mountain with our children.

I only saw Ernst a handful of times after those two years, at conferences, at his sixtieth birthday celebration, and just recently at his home. We spent an unforgettable afternoon there in discussions and reminiscences. He was particularly happy to hear that the experiment that we had described in our first paper a half century ago had been recently carried out, and confirmed our predictions. At the end of my visit, Ernst gave me a copy of his idiosyncratic and insightful lay sermons that he had given in his church. Reading those words, I was struck with how deeply influenced I have been by Ernst, not only by his scientific insights, but by his view of life, wise, and with a sense of irony that covered a warm and compassionate nature.

Simon Kochen is Professor Emeritus of Mathematics at Princeton University.
His e-mail address is `kochen@math.princeton.edu`

Karl Lieberherr

Ernst Specker was one of my favorite professors during my studies at ETH Zürich from 1968 to 1977. He impressed me with his teaching skills and his deep interest in human issues: I was most impressed when my professor would give a sermon in a local church (Wasserkirche near the Limmat in down-town Zürich). It happened that my wife and I chose that church to get married. In his lectures he kept us on our toes by asking questions like: "Mr. X, do you believe that?" or "Ms. Y, how would you construct that?".

I had the privilege to have Ernst as my Master Thesis advisor. He encouraged me to continue with a career in Computer Science rather than Mathematics. During my PhD work with my advisor, Erwin Engeler, I stayed in touch with Ernst and told him about my clause learning algorithms for satisfiability and a paper by David Johnson on approximating satisfiability. I was lucky to catch Ernst's attention and he posed new questions and used his strong problem solving skills to get them answered. This lead to the paper *Complexity of*

Partial Satisfaction in the Journal of the ACM, 1981, also called the Golden Ratio Result (see [31]).

The development of the Golden Ratio Result for Maximum Satisfiability was an experience that was extremely valuable to me. Ernst used the development of the paper to teach me how to come up with results myself. When he had a result, he would let me rediscover it, maybe with hints, rather than giving me his solution directly. It was initially magic to me how to reduce the logical problem into a calculus question about the saddle point of a function with two variables.

Once the mathematical problem was solved (there exists an assignment of a given quality), new questions opened up: How can we efficiently find those assignments? Ernst was in the driver's seat to come up with the algorithm as he was the one who knew the magical facts about the existence of sufficiently many doubly-transitive permutation groups.

Close to Ernst's "retirement" we worked on a follow-up paper *Complexity of Partial Satisfaction II*, see [53], generalizing the results to Boolean constraint satisfaction with arbitrary relations. He used his calculus skills to symbolically derive the saddle points which are the P-optimal thresholds where the problems become NP-hard.

During the last few years my wife and I greatly enjoyed being invited to Ernst's home during our visits to Switzerland and develop a more personal relationship with Ernst and Suzanne. They both took interest in our personal lives and my wife's artistic endeavors. Ernst and Suzanne kept several of his students from the 1970s in touch with each other during wonderful dinners at their home.

It was a privilege to have Ernst Specker in my life. He opened up so many possibilities for me. Even today I am working on the "Specker Challenge Game" = "Scientific Community Game" = SCG which is an abstraction of what went on in our Complexity of Partial Satisfaction work. SCG is used for teaching Computer Science as well as a tool to find innovative solutions to computational problems. I am grateful to Ernst for his guiding influence on my life.

Karl Lieberherr is Professor at the College of Computer and Information Science, Northeastern University, Boston, Massachusetts.

His e-mail address is `lieber@ccs.neu.edu`

Johann A. Makowsky

Ernst Specker was never my formal advisor, neither for my M.Sc. not for my Ph.D. thesis, but he was my most influential teacher. I admired his independent and brilliant mind, and I feared his irony and his biting criticism. Even as an established researcher at the age of, say 50, I used to be nervous while giving a talk knowing that Specker was in the audience.

Our first encounter was in the Fall of 1967, in the first week of my first semester at ETH. He taught me Linear Algebra and, more importantly, together with the philosopher Prof. Gerhard Huber, he gave a seminar on Wittgenstein's Tractatus Logico-Philosophicus. I had read Wittgenstein already during my Gymnasium years, and in my naivity of a gifted student, I volunteered to give the first talk in the seminar. Had I known who the elder participants of the seminar were, I would probably have shyed away from this task: Besides

the local elite of Zürich's philosophers, Paul Bernays, the eminent logician and founder of the periodical "Dialectica", was also present. I must have left an astonishing impression, both by my chutzpa to volunteer and by the talk I finally delivered. I captured Specker's interest in me, which marked the beginning of a complex relationship which oscillated between fearful respect on my part and ironic distance on his part and true friendship.

During my undergraduate studies I enrolled in all courses given by Prof. Specker, and during my graduate and post-graduate studies I regularly attended his seminars. The Zürich Logic Seminar originated with Paul Bernays, when Bernays was forced to leave Göttingen and arrived in Zürich in 1933. When I was a student the seminar was organized by Ernst Specker and Hans Läuchli, but the lucid octogenarian Paul Bernays was still attending and left his imprint. The seminar was given as an advanced undergraduate seminar, but it also had its afficionados and occasional international guests, among them during my time Erwin Engeler, Robert Fittler, J.D. Halpern and Donald Monk. The seminar topics varied in difficulty, but covered an astonishing variety of subjects: Among other topics, I learned there many-valued logic (in 1968), model theory (after Shoenfield's book in summer 1969), Morely's Theorem on categoricity (in winter 1969/70) and the final solution of Hilbert's 10th problem (in 1970 before it was published, based on handwritten notes provided by Julia Robinson). In 1968 Volker Strassen came to Zürich and soon after started to give a joint seminar with Specker introducing algorithmic combinatorics and complexity theory. The early years of this seminar motivated quite a few students to do research in complexity theory. Walter Baur, Claude Christen, Joos Heintz, Joachim von zur Gathen, Martin Fürer, Efstathios Zachos all started working in logic and complexity in this seminar, did their Ph.D. in Theoretical Computer Science and have become leading researchers. For me this seminar was the basis for my later switch to Computer Science.

During my undergraduate studies I was also one of the editors of the "Zürcher Student", the official newspaper of the Zürich's University and ETH students which appeared monthly. During these years students all over the Western World were in uproar, and also Switzerland, especially Zürich, had its share of youth unrest. Specker had raised his voice as one of the initiators of the "Zürcher Manifest", and I was one of the initiators of the ETH-referendum calling for the collection of signatures to bring the recently changed law about the Federal School of Technology (ETH) to a vote. Both Specker and I played a moderating role and we became implicit allies of reason in this turbulent period of radicalization of the student unrest. Specker called for a dialogue and I advocated the use of all democratic means before resorting to more radical approaches of protest. In a sense we both succeeded, but also ultimately failed. The "Zürcher Manifest", indeed, led to the creation of various dialogue groups who did leave their mark, and the ETH-referendum succeeded in initiating a period of experimentation with new forms and content of university teaching and administration. However, looking back after 30 and more years, Specker and I agreed that many of the chances created in 1968 were unfortunately wasted.

In summer 1969 I was supposed to do the first part of my military service. I had managed to delay it for a year before using an academic argument: I wanted to do my military service after the first "Vordiplom" (exams after the first year of studies), because I wanted to know whether my choice of studying Mathematics and Physics was right. If I failed, I would need time to rethink my choices, if I passed, I could afford a break. In any case, I wanted

to pass the exams before joining the army. To my surprise, the argument was supported by Prof. Rueff, and accepted by the army. I passed the exams, and the moment of truth came, I had to go to the army. Nevertheless, I wanted to use my time creatively. I went to see Specker, who was known for his pacifist tendencies, and asked for a challenging seminar topic I could prepare during my army time. I also asked for a letter to the army stating that I should be provided with a place where I could study, and a special furlow to attend the seminar. Specker consented, gave me Morley's paper, and we agreed I would give the introductory lecture and the lecture presenting the core of the proof. Morley's paper also contained a list of open problems, and in the course of the seminar preparations I decided to try my hand on some of these. I soon mastered the material and all went as planned. In summer 1970, still an undergraduate, I attended a logic conference in London. I got acquainted with the latest progress on Morley's problems, and A. Lachlan, after hearing me out on my projects and ideas how to attack these problems, gave me a preprint of his paper with J.T. Baldwin on improvements on Morley's Theorem.

Now it was clear I would write my Diploma thesis on one of these questions, I just had to find the right supervisor. I chose to ask Hans Läuchli first. Somehow I was afraid of Specker, and Läuchli seemed more familiar with the intricacies of Morley's Theorem. My M.Sc. thesis was published as [Ma]. Hans Läuchli should have been a co-author, but he found it unseen and improper that I had initiated publication and asked him to be a co-author, and told me to go ahead alone. I had, indeed, partially solved two of Morley's problems.

I must have offended Specker with my choice of supervisor, though. When I later asked him to be my Ph.D. supervisor he driely refused. "Continue with Läuchli", he said, "there is no reason to change". Finally, Läuchli was my formal Ph.D. supervisor, Specker the main examinor, but my thesis was more influenced by Georg Kreisel, to whom I was introduced by Paul Bernays, and by Andzei Mostowski and his group in Warsaw, where I spent half a year as an exchange student. It was Mostowski and Kreisel who really launched my academic career by offering me visiting positions at the International Banach Center in Warsaw in 1973 and at Stanford University in 1973/4 respectively.

Not knowing that Specker and Kreisel were anathema to each other I went my way, but at that time I felt that Specker started to keep a certain polite and correct distance from me. I may have irritated Specker several times during my studies, with my disregard for academic hierarchies and openly expressing my opinion about some of his colleagues. But he supported me, while still an ungraduate student, when I started to organize research seminars at the Forschunginstitut für Mathematik, or when I came up with the then unusual idea of attending conferences while still searching for a thesis topic. I convinced three of my fellow graduate students Claude Christen, Walter Deuber and Alex Häussler to attend the ASL Summer Meeting in Cambridge in 1971. As a consequence, Walter Deuber changed his topic to Ramsey theory and finished within a year. My energy and chutzpa must have sometime puzzled Specker. Our relationship became more friendly again only after the Conference held for his 60th birthday and then developed slowly into a true friendship.

Two anecdotes illustrate this well. A while after I finished my Ph.D. I met Specker by chance in the ETH main building. Walking along in the hall we exchange some polite

words, and then Specker asks about my work. I told him about my latest attempts, that I thought I had proven something great, but that I wasn't sure yet that the proof was tight. I asked him whether I could explain the proof to him on the blackboard to check. But I got a rather crude rebuttal: "Didn't I teach you that the notion of proof is decidable?" I didn't try again to discuss mathematics proper with Specker, till 1999, when I tried to solve a problem he had left open in his paper on the use of logic for problems in combinatorics [35]. I hoped to present the solution at his 80th Birthday Conference. But Specker told me bluntly that he did not think a solution was within reach. Well, he was right and wrong. I did not find the solution in time, but I started to lecture about it, and in 2002 my younger colleague at the Technion, Eldar Fischer, upon hearing my lecture, produced a counter-example [Fi, FiMa]. Needless to say that we sent the manuscript to Specker, who immediately, aged over 80, worked on it and produced an improved version of Fischer's result, [47].

The second anecdote concerns Kreisel. In the book "Ernst Specker Selecta", [55], one beautiful paper is not included: His paper which shows that Ramsey's theorem does not hold in recursive set theory, [24, Jo]. The paper anticipates in some sense the celebrated Kirby-Paris-Harrington Theorem, but not quite. I once asked Specker why the paper was excluded, suggesting as a possibility that he might have been disappointed that he had missed an opportunity. But no, he laughed, he had excluded the paper, because it was the only paper in which he refers to Kreisel, and he did not want any reference to Kreisel in his selected works.

References

(numbered references refer to the list of publications of Ernst Specker in the last section)

[Fi] Eldar Fischer. The Specker-Blatter theorem does not hold for quaternary relations. *Journal of Combinatorial Theory, Series A* 103 (2003), 121–136.

[FiMa] Eldar Fischer and Johann A. Makowsky. The Specker-Blatter theorem revisited. In *COCOON*, volume 2697 of *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, 2003, 90–101.

[Jo] Carl G. Jockusch. Ramsey's theorem and recursion theory. *J. Symbolic Logic* 37 (1972), 268–280.

[Ma] Johann A. Makowsky. On some conjectures connected with complete sentences. *Fundamenta Mathematicae* 81 (1974), 193–202.

Johann A. Makowsky is Professor at the Faculty of Computer Science at Technion – Israel Institute of Technology, Haifa.

His e-mail address is `janos@cs.technion.ac.il`.

Bruno Scarpellini

Meine ersten Kontakte mit Ernst Specker fanden während meinem Mathematikstudium an der ETH Zürich statt. Specker gab unter anderem Vorlesungen über Algebra und Funktionentheorie. Seine Vorlesungen waren so anregend, dass ich diese auch dann noch besuchte, wenn ich das gleiche Thema schon bei einem seiner Kollegen gehört hatte. Speckers Art, Probleme durch geschicktes Fragen anzugehen, kam besonders gut in den zahlreichen Seminarien über mathematische Logik zum Ausdruck. Von diesen Seminarien, die zum Teil als Einführung in die mathematische Logik dienten, sei besonders eines

hervorgehoben: Es handelt sich um das Seminar, das Specker gemeinsam mit Paul Bernays und Gert H. Müller führte und das über viele Semester hindurch stattfand. In diesem Seminar ging es hauptsächlich um die Grundlagen der Mathematik im Sinne von Hilbert, Brouwer und Lorenzen. Obwohl wir Studenten es nicht wagten, in die Diskussioen zwischen den Seminarleitern einzugreifen, war die Anregung, die von diesen Diskussionen ausging, so stark, dass ich mich Jahre später selbst mit diesem Thema befasste. Nach meinem Diplom wurde ich während zwei Jahren Assistent von Specker, was mir die Gelegenheit gab, ihn fast jeden Tag zu sprechen. Ausser mir war noch ein weiterer Assistent von Specker zugegen, nämlich sein Doktorand Hans Läuchli, dessen Spezialgebiet die axiomatische Mengenlehre war. Von ihm erfuhr ich, dass Specker in der axiomatischen Mengenlehre, insbesondere im Zusammenhang mit dem Auswahlaxiom, Pionierarbeit geleistet hatte. Nach dreijähriger Assistentenzeit übersiedelte ich nach Genf, verlor aber den Kontakt zu Ernst Specker nicht. Ich traf ihn alle paar Wochen, meistens um ihm von meiner Arbeit zu berichten und um sein kritisches Urteil zu hören. Auf dieses Urteil legte ich grossen Wert, weil es immer konstruktiv und nie herabsetzend war. Da ich mich zunehmend mit Fragen der Analysis zu beschäftigen begann, verlor ich den Kontakt zu Ernst Specker im Laufe der Zeit. Ich traf ihn allerdings einige Male an Logikertagungen in Oberwolfach, wo er Vorträge über Komplexitätstheorie hielt, einem Gebiet, das sein Interesse geweckt hatte. Ich traf Specker des öfteren wieder in den Jahren 1988–89, als es darum ging, die Arbeiten für die *Selecta* [55], die zu seinem siebzigsten Geburtstag erscheinen sollten, zusammenzustellen und zu besprechen. Ich hatte die Aufgabe mich mit seinen Arbeiten über Quantenlogik zu befassen und traf Specker in diesem Zusammenhang mehrere Male. Er schien etwas enttäuscht darüber zu sein, dass seine Arbeit [21] (zusammen mit Simon Kochen) kein grösseres Echo erzielt hatte. Die Situation änderte sich aber im Laufe der nächsten paar Jahre beträchtlich. So wurde ich von meinen Studenten gefragt, ob ich Bescheid wisse über das berühmte Theorem von Kochen-Specker. Es zeigte sich, dass dieses Theorem in gleichem Atemzug mit den fundamentalen Bellschen Sätzen genannt wurde und dass im Buch von Asher-Perez über Quantenmechanik ein ganzes Kapitel diesem Theorem gewidmet ist. In den späteren Jahren traf ich Ernst Specker noch einige Male. Sein Interesse an Problemen der mathematischen Logik war ungebrochen.

Bruno Scarpellini ist emeritierter Professor der Mathematik an der Universität Basel.
Seine e-Mail Adresee lautet `bscarpellini@hotmail.com`.

Volker Strassen

Ernst Specker war ein Mensch, der von vielen verehrt wurde. In unsere Trauer über seinen Verlust mischt sich die grosse Dankbarkeit dafür, dass wir ihn kennen und sogar zu seinen Freunden zählen durften. Bewundert haben wir seine Geradlinigkeit in moralischen und menschlichen Fragen. Bewundert haben wir seine Fähigkeit, die Dinge jenseits von Mode und Gedankenlosigkeit wahrzunehmen, und seinen Mut, ungewohnte und unbequeme Einsichten auszusprechen, wobei ihm sein verblüffender Sprachwitz erlaubte, diese in befreiende Aperçus zu verpacken.

Der Einfallsreichtum und die Tiefe seiner Gedanken offenbart sich nicht zuletzt in seinen Predigten, die er in den Jahren 1970–1988 auf Einladung der evangelischen Studenten-

gemeinde in verschiedenen Kirchen Zürichs, und 1993–1995 an den ökumenischen Mittagsgebeten in der Predigerkirche gehalten hat. (Nur diese sind veröffentlicht: [50]) Ernsts Mutter war reformiert, sein Vater katholisch. Die Predigten zeigen: Was Ernst mit der Bibel verbindet, ist orthogonal zu dem, was die Konfessionen trennt.

Ich möchte versuchen, einige Gedanken aus seinen Predigten wiederzugeben, zuerst aus zwei unveröffentlichten, um sie vor dem Vergessen zu bewahren, dann aus zwei veröffentlichten, um für sein wunderschönes Bändchen *Wie ein Dieb in der Nacht* [50] zu werben. Ich werde vor allem Ernst selbst zu Wort kommen lassen in Form gekürzter Zitate, die aber nicht eigens als solche kenntlich gemacht sind. Natürlich werden die Zitate den vollständigen Predigten nicht gerecht.

Eine Predigt von 1970 behandelt das Buch Jona zuerst literarisch – im Gegensatz zur ungeheuren Tagtraumliteratur ist es "aus dem Stoff, aus dem Träume gemacht sind" – dann als Heilige Schrift. Wichtig ist hier, dass der biblische Text den Menschen als sie selbst angehend erklärt wird (und nicht die buchstäbliche Geschichtlichkeit des Textes). Die erste Stimme in der Komposition des Buches ist die Stimme Gottes, des barmherzigen Richters. Das Bekenntnis seiner Barmherzigkeit ist heute besonders schwierig, wo es neben dem klassischen Atheismus einen christlichen Atheismus gibt, der in der Verzweiflung an Gottes Barmherzigkeit wurzelt. Die Gegenstimme handelt vom menschlichen Richten: Die Matrosen geben die Gemeinschaft mit Jona trotz des Schuldspruchs nicht auf, während Jona das Band mit den Niniviten zerschneidet, obwohl er ihnen erfolgreich Busse gepredigt hat. Ernst schliesst seine Predigt mit einem Gedankenexperiment: Verlassen wir unsere Sitzbank in der Kirche zusammen mit dem linken Nachbarn, der für ein Verbrechen 3 Jahre in Regensdorf verbüsst hat, oder mit dem rechten, dem es gelungen ist, sich der Strafe für das gleiche Verbrechen zu entziehen?

Einer Predigt von 1979 über die Geschichte vom ungläubigen Thomas dient das blasphemisch anmutende Gedicht *Kreuzzertretung* von Christine Lavant als Kontrapunkt. Thomas' Zweifel an der Tatsächlichkeit von Christi Agonie und Auferstehung wird der viel tiefere Zweifel an deren Sinn gegenüber gestellt, und damit am Sinn allen Leidens. Der sehr anspruchsvolle Gedankengang dieser Predigt führt schliesslich zur Feststellung, dass der Bezug jedes Leidens auf das Leiden Christi die Möglichkeit erschliesst, die Einsamkeit des Leidenden zu durchbrechen.

Ernst hatte ein vielschichtiges Verhältnis zur Religion. In beiden Predigten hat er die Theodizee angesprochen, ohne dass die biblischen Texte dies nahegelegt hätten. Die überraschende Differenzierung zwischen klassischem und christlichem Atheismus mag ihm dazu gedient haben, seinen eigenen Konflikt in die christliche Tradition zu stellen. Einmal hat er mir gesagt, er glaube nicht, dass er nach seinem Tod zu einem höheren Bewusstsein erwachen werde, aber unser Begriff von Zeit sei vielleicht nicht das letzte Wort. Ein anderes Mal hat er – nach meiner Erinnerung – einen befreundeten Jesuiten zitiert, der auf die Frage nach dem ewigen Leben geantwortet habe: Wir leben ewig im Gedächtnis Gottes.

Von den wunderbaren Gedanken im Bändchen *Wie ein Dieb in der Nacht* seien die folgenden zwei aufgegriffen. In der Predigt mit dem Titel "Und du bist Mathematiker?" kritisiert Ernst die Tendenz der Kirche, sich in die Rolle der Moralhüterin drängen zu lassen. Was daran verkehrt ist, wird am Beispiel der Mathematik erläutert: Natürlich soll man richtig rechnen – also die Gebote erfüllen. Aber Mathematiker zu sein, bedeutet etwas ganz an-

deres, nämlich dass man in der geistigen Welt der Mathematik mit ihren Zahlen, Mengen, Funktionen lebt, sich darin zu bewegen und mit anderen auszutauschen weiss. Wie der Begriff der Korrektheit die Mathematik mehr verdunkelt als erhellt, so auch das moralische Missverständnis die biblische Botschaft. Der Satz *Liebe deinen Nächsten wie dich selbst* scheint kaum erfüllbar zu sein; wenn wir ihn aber so übersetzen: *Du wirst deinen Nächsten lieben, denn er ist ein Mensch wie du*, dann sind wir dort, wo der Mathematiker mit seinen Zahlen und Mengen ist.

In der Predigt mit dem Titel "Widerstand und Ergebung" über die viel diskutierte Stelle im Kolosserbrief: *Ihr Frauen, ordnet euch euren Männern unter ... Ihr Sklaven, gehorcht euren irdischen Herren ...* bemerkt Ernst, der Text werde oft missbraucht, um bestehendes Unrecht als gottgewollte Ordnung zu rechtfertigen. Unterdrückung ist aber eine Art Krankheit, eine Krankheit des Gesellschaftskörpers. Wie steht es also mit Kranken und Behinderten? Gewiss sollen wir dem Kranken helfen, gesund zu werden. Daneben gilt aber auch: Kranke und Behinderte können ihr Gebrechen annehmen, ja, einen Sinn darin erkennen. Diesen Schritt können nur sie selbst tun. Und auch wenn er gelingt, sollte niemand ausser ihnen selbst den Willen Gottes darin erkennen.

Ernst hat seine körperliche Behinderung angenommen. Wie er mir einmal gesagt hat, wäre ihm das ohne Suzanne nicht gelungen. Schon aus diesem Grunde schliesst unsere grosse Dankbarkeit für Ernst unsere grosse Dankbarkeit für Suzanne mit ein.

Volker Strassen ist emeritierter Mathematikprofessor. Bis zu seinem Ruhestand wirkte er an der Universität Konstanz und davor an der Universität Zürich.

Seine e-Mail adresse lautet `volker.strassen@t-online.de`.

Dirk van Dalen

No one who attended a lecture of Ernst Specker was likely to forget the impression. In a playful dialogue he managed to engage the audience in the topic at hand. And by unexpected challenges he could make in particular the younger members of the audience tremble. We all loved his style and complete confidence. Specker's place in mathematics and logic was fairly unique; he moved with great ease and insight from one topic to the next. And each move brought something significant, enough to spend half a career on. But he preferred to leave the further exploitation of his innovations to others, having found a new theme.

Specker's sense of humor may be illustrated by the following anecdote. When he was a visiting scholar at the Institute in Princeton, he managed just before he left to get admitted to Gödel for an interview. Showing Gödel a number of his recent manuscripts, Gödel was struck by a particular topic in one of them – "Das möchte ich auch gern wissen", he remarked. Much later, when Specker was invited to lecture in Vienna for the Gödel Society, the organizer asked him for a title. He chose to talk about the topic that had drawn Gödel's attention, and gave the title "Was Gödel gern wissen möchte". Needless to say that the lecture was well attended.

For persons with a constructive inclination, it was highly gratifying that Specker also made a name in that area. He made a first excursion into recursive analysis in a paper of 1949

[2]. There is a letter from him to Brouwer, where he explained the result in a few lines. Like all his work it carried the hallmark of elegance and simplicity. The paper is a perfect illustration of Specker's above-mentioned approach to research: find an interesting and natural problem, solve it as elegant as possible, and move on to another topic. In this case the so-called Specker sequences testify to his brief visit.

A prominent participant of the logic meetings at Oberwolfach, Specker played his role as elderly statesman with charm and wit. His gentle irony was not exclusively exercised during the lectures. Once a colleague complained that with the advent of emancipation, he never knew whether to hold the door for a lady or not. "Deine Sorgen möchte ich haben", commented Specker, "if these are your only problems with females, you may count yourself lucky".

Those who have known Specker more closely, will remember his wide ranging interest, his cultural background, and his warm friendship. I have benefitted from the numerous discussions dealing with all sorts of questions and ideas. He contributed to the publication of the Brouwer correspondence by giving a number of the letters from the Brouwer correspondence a critical reading. In due time we became friends and he and Suzanne stayed with us in Holland, in turn we spent a number of wonderful days as guests in their house. We will sorely miss this exceptional man – his wit, his wisdom, his support, and his friendship.

Dirk van Dalen is Emeritus Professor of Logic and Philosophy of Mathematics at Utrecht University.

His e-mail address is `dirk@dalenwolwever11.demon.nl`.

Jörg und Irène Waldvogel

Zu Ernst Speckers Bekanntenkreis zu gehören, haben meine Frau Irène und ich in den letzten Jahren als eine besondere Gunst erfahren dürfen. An vielen wunderbaren Abenden konnten wir die Gastfreundschaft von Suzanne und Ernst sowie anregende Diskussionen mit Ernst und weiteren Gästen genießen. Eine besondere Freude bereitete es uns, einen Separatdruck der Arbeit *"The Story of a Friend"* geschenkt zu bekommen, wobei Ernst den Titel handschriftlich durch *"of Jörg Waldvogel"* ergänzt hatte. Die 17-seitige Arbeit, von einem gewissen Jonas Meon verfasst, ist 1990 in den *Ernst Specker Selecta* [55] erschienen. Unschwer erkennt man sie als eine außerordentlich originell formulierte Autobiographie.

Natürlich erinnere ich mich sehr gerne an die Vorlesungen, die ich als Mathematikstudent in den Jahren 1957–1961 bei Ernst Specker gehört hatte. Sein spannender Vortragsstil und der immer wieder durchscheinende Humor hatten seine Vorlesungen zu einem eindrücklichen Erlebnis gemacht. Unvergesslich bleibt mir sein Zugang zum Assoziativgesetz, das auch in der Mengenlehre eine Rolle spielt. Im Beispiel des Produktes von drei Faktoren darf man Klammern setzen, wie man will, also etwa

$$3 \cdot 4 \cdot 5 = 3 \cdot (4 \cdot 5) = (3 \cdot 4) \cdot 5 = 60\,.$$

Dies scheint allen selbstverständlich, muss aber mathematisch bewiesen werden, wie uns Herr Professor Specker lehrte. Begründung: In der deutschen Sprache gilt dies nicht. Bei-

spiel: die *Mädchen-Handelsschule.* Wie in Ernst Speckers Vorlesung soll auch hier die andere Klammerung mit total unterschiedlicher Bedeutung nicht weiter diskutiert werden.

Wie für jeden Mathematiker waren die ganzen Zahlen auch für Ernst Specker ein geliebtes Objekt. Bei der Feier seines neunzigsten Geburtstages durfte (oder musste) jeder Besucher seine Lieblingszahl ins Gästebuch eintragen. Ich wählte die Zahl $n = 10\,001$. Ob n eine Primzahl sei? Ernst erkannte sofort die Faktorisierung

$$n = (100 - 27) \cdot (100 + 37) = 10\,000 + (37 - 27) \cdot 100 - 27 \cdot 37\,.$$

Unvergessen bleibt Ernst Speckers Abschiedsvorlesung [41] von 1987, *Postmoderne Mathematik: Abschied vom Paradies?* Es war der einzige Anlass, bei dem ich im Auditorium Maximum nur noch auf der Treppe Platz finden konnte. Gleich zu Anfang kamen Primzahlen zur Sprache. Man hätte kürzlich eine neue, besonders große Primzahl gefunden. *"Diese habe ich für die Abschiedsvorlesung auswendig gelernt."* Dann folgte die Großprojektion

$$1111111111111111111111111111 \ldots\ldots\ldots\ldots 1111111111111111111111111111\,,$$

bestehend aus 1031 voll ausgeschriebenen Einsen, verteilt auf mehr als 15 Zeilen. Schallender Applaus! Bisher kennt man 9 Kandidaten für sogenannte *repunit primes* $r = (10^p - 1)/9$, nämlich jene mit $p = 2, 19, 23, 317, 1031, 49081, 86453, 109297, 270343$. Für $p \leq 1031$ konnte die Primalität von r bewiesen werden (für $p = 1031$: 15 Minuten mit 30 Mbytes Speicher durch den APRCL-Test); die höheren r sind lediglich als Pseudoprimzahlen erkannt. Dies hätte Ernst sicher auch interessiert.

Ernst Specker hat sich nicht ausschließlich mit Mathematik befasst. Neben seiner langjährigen Tätigkeit in der Studentengemeinde der ETH hat er viele Jahre beim *Mittagsgebet zu Predigern* mitgewirkt. Daraus entstand das kostbare Buch *"Wie ein Dieb in der Nacht. 35 Kurzpredigten"* [50], erschienen 2008 beim Theologischen Verlag Zürich. Auch Irène Waldvogel hatte sich intensiv mit Theologie befasst, sowohl als Katechetin in Kloten wie auch als Fachhörerin an der Universität Luzern. Durch diese Gemeinsamkeit waren Ernst und Irène verwandte Seelen.

Einmal hatte Ernst seinen Hebräischkurs (in der Form eines Setzkastens) an Irène ausgeliehen. Nach einer ziemlich strapazierten Ausleihe wollte ich die Rückgabe bewerkstelligen. Aber, ach, der Kasten war nicht angebunden und blieb im Zug liegen. Zu spät, um ihn noch einzuholen, welche Katastrophe! Auch im Fundbüro tauchte er nicht mehr auf, jemand muss wider Erwarten Gefallen daran gefunden haben. Kurz vorher waren Speckers bei uns, und wir hatten über meinen Heimatort Stein am Rhein gesprochen, da ihr Sohn damals in der Nähe lebte. Gerne hatten wir ihnen einen schönen Bildband aus unserer Bibliothek mitgegeben. Nach dem Unglück im Zug ging ich schweren Herzens zu Ernst, um ihm den Verlust des Hebräischkurses durch meine Vergesslichkeit zu beichten. Da sagte er nur trocken: "Wie weise war ich doch, das Steiner Buch als Pfand zu nehmen ! " Damit war die Sache durch Ernsts Großzügigkeit erledigt, und es blieben keine schlechten Gefühle zurück.

Epilog. An einem Treffen bei Speckers im letzten Frühsommer erwähnte Ernst die Bestimmung eines Dreiecks aus den Längen seiner drei Winkelhalbierenden. Dies ist eine

klassische Planimetrieaufgabe, die bewiesenermaßen *nicht* durch Konstruktion mit Lineal und Zirkel lösbar ist. Für Ernst war dies sicher ein ungewöhnliches Thema, aber er hatte sich sehr dafür engagiert. Wie ich später erfuhr, war es durch den geometrisch interessierten Bauingenieur *Jean Gut* aus Ernsts Verwandtschaft an ihn herangetragen worden. Durch regen Austausch stellten sich bald für uns neue Resultate ein, und wir sprachen schon von einer Publikation mit drei Autoren. Dies hat nicht sollen sein, aber wir zwei wollen weiter dabei bleiben.

Irène und ich sind sehr glücklich, dass wir eine solch wunderbare Zeit mit Ernst erleben durften. Dafür danken wir Ernst und Suzanne von ganzem Herzen.

Jörg Waldvogel ist emeritierter Professor der Mathematik an der ETH Zürich.

Seine e-Mail Adresse lautet `waldvogel@math.ethz.ch`.

Stathis Zachos

Lieber Ernst Specker,

Dies ist ein persönlicher Brief an Dich – aber auch an alle Deine biologischen und geistigen Nachkommen.

Du hast mich in die wundervolle Welt der Mathematik und der Logik eingeführt. Du hast mir gezeigt, wie die Logik (Fragestellung: wahr oder falsch) zur Dynamischen Mathematik und Theoretischen Informatik (Fragestellung: machbar oder unmöglich bzw. beinahe unmöglich) geführt hat.

Ich kam als junger Student aus einem Land, das, wie heute wieder, grosse soziale Probleme hatte, in ein entwickeltes Land mit einer ganz anderen sozialen Struktur. Du hast Dich mit mir über solche Themen unterhalten. Ich durfte als Erstsemestriger mit Dir sogar über Ideen zu sozialen Einstellungen, über die Studententenbewegung (1968) und über die eigene Meinungsbildung diskutieren. Ich wurde Dein Anhänger. Ich habe damals einen Lehrer und einen geistigen Vater gesucht und in Dir einen Lehrmeister gefunden. Unsere gemeinsamen Lebensmomente haben meine Entwicklung stark beeinflusst.

Mit der Zeit habe ich Dich auch als guten Freund schätzen gelernt. Wir haben gemeinsam jongliert, gespielt, z.B. ganz intensiv Sudoku, Fotos von Kindern und Enkelkindern angeschaut, über die Beziehung zu den Frauen und über das Leben im Allgemeinen diskutiert.

Nachdem wir nicht mehr im gleichen Land lebten, haben wir uns oft gegenseitig besucht. Du hast meine Familie immer umarmt (im metaphorischen Sinn). Du hast meinem ersten Sohn Wichtiges beigebracht und mit meiner Mutter über das Berlin der Vorkriegszeit diskutiert. Du und Suzanne seid Freunde meiner Familie geworden. Du hast mich mit einzigartiger Höflichkeit und diskreter Ironie tief in die Welt der mathematischen Gedanken geführt, ebenso in die Welt der geschichtlichen Kontinuität, der Etymologie, der Bibel, der altgriechischen Philosophen, der Schönheit der französischen Dichtung. Ich, ein einfacher Informatiker, habe Dir beim Rezitieren von Rimbaud, Hugo, Breton zugehört und bin mit Dir und Suzanne auch im blauen Wasser der Ägäis geschwommen.

Ganz besonders in schwierigen Zeiten, beim Verlust meines ersten Sohnes, bei meiner Scheidung haben Du und Suzanne mir aussergewöhnliche Unterstützung gegeben. Du

bist mein wahrer Vater geworden. Und ich habe Dir viele geistige Enkelkinder schenken dürfen. Tausende von jungen Leuten kennen meine geistige Herkunft.

Mit diskreter Liebe und unkonventioneller Kritik hast du meine Entwicklung verfolgt, auch meine Fehler, meine Begeisterungs- und sonstigen Ausbrüche, meine quälenden Seelenschmerzen erlebt und bald danach meine freudvollen Jahre begleitet. Ich wende mich an Dich, mein Lehrer, um Dir zu sagen, wie wichtig für mich all das war, was Du mich gelehrt hast: Wie man Wissen erobert und Wissen schenkt, wie man selbst besser werden kann, aber auch wie man den Schülern Durst nach Wissen vermittelt.

Ich danke Dir, mein Lehrer,
Stathis Zachos

Stathis Zachos ist Professor an der Division of Computer Science an der National Technical University Athen.

Seine e-Mail Adresse lautet `zachos@cs.ntua.gr`.

Publications of Ernst P. Specker

The list of publications [1] to [42] has been imported from *Ernst Specker Selecta* [55]. Publications marked by * are contained in [55].

* [1] Die erste Cohomologiegruppe von Überlagerungen und Homotopieeigenschaften dreidimensionaler Mannigfaltigkeiten. Comment. Math. Helv. 23 (1949), 303–333.

* [2] Nicht konstruktiv beweisbare Sätze der Analysis. J. Symbolic Logic 14 (1949), 145–158.

* [3] Sur un problème de Sikorski. Colloquium Math. 2 (1949), 9–12.

* [4] Endenverbände von Räumen und Gruppen. Math. Ann. 122 (1950), 167–174.

* [5] Additive Gruppen von Folgen ganzer Zahlen. Portugaliae Math. 9 (1950), 131–140.

* [6] The axiom of choice in Quine's new foundations for mathematical logic. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 39 (1953), 972–975.

* [7] Die Antinomien der Mengenlehre. Dialectica 8 (1954), 234–244.

* [8] Verallgemeinerte Kontinuumshypothese und Auswahlaxiom. Arch. Math. 5 (1954), 332–337.

* [9] Zur Axiomatik der Mengenlehre (Fundierungs- und Auswahlaxiom). Z. Math. Logik Grundlagen Math. 3 (1957), 173–210.

* [10] Teilmengen von Mengen mit Relationen. Comment. Math. Helv. 31 (1957), 302–314.

* [11] Eine Verschärfung des Unvollständigkeitssatzes der Zahlentheorie. Bull. Acad. Polon. Sci. Cl. III, 5 (1957), 1041–1045.

* [12] Der Satz vom Maximum in der rekursiven Analysis. In: *Constructivity in Mathematics*; Proceedings of the colloquium held at Amsterdam, 1957 (edited by A. Heyting). Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1959, 254–265.

* [13] Dualität. Dialectica 12 (1958), 451–465.

* [14] Die Logik nicht gleichzeitig entscheidbarer Aussagen. Dialectica 14 (1960), 239–246.

* [15] (with R. Mac Dowell) Modelle der Arithmetik. In: *Infinitistic Methods*; Proceedings of the Symposium on Foundations of Mathematics (Warsaw 1959). Pergamon Press, London, 1961, 257–263.

* [16] (with Paul Erdős) On a theorem in the theory of relations and a solution of a problem of Knaster. Colloq. Math. 8 (1961), 19–21.

* [17] Typical ambiguity. In: *Logic, Methodology and Philosophy of Science*; Proceedings of the 1960 International Congress (edited by E. Nagel, P. Suppes and A. Tarski). Stanford University Press, Stanford, 1962, 116–124.

* [18] (with Haim Gaifman) Isomorphism types of trees. Proc. Amer. Math. Soc. 15 (1964), 1–7.

* [19] (with Simon Kochen) Logical structures arising in quantum theory. In: *The Theory of Models*; Proceedings of the 1963 International Symposium at Berkeley (edited by J.W. Maddison, L. Henking, A. Tarski). Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1965, 177–189.

* [20] (with Simon Kochen) The calculus of partial propositional functions. In: *Logic, Methodology and Philosophy of Science*; Proceedings of the 1964 International Congress (edited by Y. Bar-Hillel). Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1965, 45–57.

* [21] (with Simon Kochen) The problem of hidden variables in quantum mechanics. J. Math. Mech. 17 (1967), 59–87.

* [22] The fundamental theorem of algebra in recursive analysis. In: *Constructive Aspects of the Fundamental Theorem of Algebra*; Proceedings of the Symposium Zürich-Rüschlikon. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1967, 321–329.

* [23] (with Louis Hodes) Length of formulas and elimination of quantifiers I. In: *Contributions to Mathematical Logic*; Proceedings of the Logic Colloquium, Hannover 1966 (edited by H.A. Schmidt, K. Schütte, H.-J. Thiele). Studies in Logic and Foundations of Mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1968, 175–188.

[24] Ramsey's theorem does not hold in recursive set theory. In: *Logic Colloquium '69*; Proceedings of the Summer School and Colloquium in Mathematical Logic, Manchester, August 1969 (edited by R.O. Gandy, C.M.E. Yates). Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1971, 439–442.

[25] Logic of propositions not simultaneously decidable. In: *The logico-algebraic approach to quantum mechanics*, vol. I (edited by C.A. Hooker). The University of Western Ontario Series in Philosophy of Science, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, 1975, 135–140.

[26] (with Volker Strassen) Einleitung, Komplexität von Entscheidungsproblemen. In: *Komplexität von Entscheidungsproblemen* (edited by Ernst Specker, Volker Strassen). Lecture Notes in Computer Science, Springer-Verlag, Heidelberg, 1976, 1–10.

[27] Ein polynomialer Algorithmus zur Bestimmung unabhängiger Repräsentantensysteme, ibid., 72–85.

[28] (with Georges Wick) Längen und Formeln, ibid., 182–217.

* [29] Die Entwicklung der axiomatischen Mengenlehre. Jahresber. Deutsch. Math.-Verein. 81 (1978/79), 13–21.

* [30] Algorithmische Kombinatorik mit Kleinrechnern. Elem. Math. 33 (1978), 25–35.

* [31] (with Karl Lieberherr) Complexity of partial satisfaction. J. Assoc. Comput. Mach. 28 (1981), 411–421. Appeared previously in: *FOCS 1979*; Proceedings of the 20th Annual Symposium on Foundations of Computer Science, San Juan, Puerto Rico, 29–31 October, 1979, IEEE Computer Society, 1979, 132–139.

[32] Paul Bernays. In: *Logic Colloquium '78*; Proceedings of the Colloquium held in Mons, August 1978 (edited by Maurice Boffa, Dirk van Dalen, Kenneth McAloon). Studies in Logic and the Foundations of Mathematics, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1979, 381–389.

[33] (avec Christian Blatter) Le nombre de structures finies d'une théorie à caractère fini. In: *Sciences Mathématiques, Groupes de Contact*, Fonds National de la Recherche Scientifique, Bruxelles, 1981, 41–44.

[34] (with Martin Fürer and Walter Schnyder) Normal forms for trivalent graphs and graphs of bounded valence. In: Proceedings of the 15th annual ACM Symposium of Computing 1983, 161–170.

[35] (with Christian Blatter) Recurrence relations for the number of labeled structures on a finite set. In: *Logic and Machines: Decision Problems and Complexity*; Proceedings of the Symposium "Rekursive Kombinatorik" held from May 23–28, 1983 in Münster (edited by Egon Börger, Gisbert Hasenjäger, Dieter Rödding). Lecture Notes in Computer Science 171, Springer-Verlag, Heidelberg, 1984, 43–61.

* [36] Wie in einem Spiegel. Reformatio 34 (1985), 219–222.

[37] (with Hans Kull) Direct construction of mutually orthogonal Latin Squares. In: *Computation Theory and Logic* (edited by Egon Börger). Lecture Notes in Computer Science 270, Springer-Verlag, Heidelberg, 1987, 224–236.

[38] (with Martin Fürer) Learning from history can help (abstract). J. Symbolic Logic 53 (1988), 1273.

[39] (with Jonas Meon) Ein Antwortbrief. Reformatio 36 (1987), 319–320.

* [40] Application of logic and combinatorics to enumeration problems. In: *Trends in Theoretical Computer Science, Udine 1984* (edited by Egon Börger), Computer Science Press, Rockville, Maryland, 1988, 143–169.

* [41] Postmoderne Mathematik: Abschied vom Paradies? Dialectica 42 (1988), 163–169.

* [42] Die Logik oder die Kunst des Programmierens. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 134 (1989), 134–150.

[43] Engeler's scientific work. International Conference on Symbolic Computation (Zürich, 1990). Math. Structures Comput. Sci. 2 (1992), 111–117.

[44] Weniger und mehr – Korreferat zu Dorothee v. Windheim. In: *Räumliches Denken* (edited by Dagmar Reichert). Verlag der Fachvereine, Zürich, 1996, 161–164.

[45] La réponse de Dmitry Mirimanoff. In: *Logic and set theory in 20th century Switzerland* (edited by James Gasser, Henri Volken). PhilSwiss Schriften zur Philosophie herausgegeben von M. Bondeli, H. Linneweber-Lammerskitten und G. Seel, Band 1, Bern, 2001, 44–49.

[46] Die Antwort von Finsler. In: *Logic and set theory in 20th century Switzerland* (edited by James Gasser, Henri Volken). PhilSwiss Schriften zur Philosophie herausgegeben von M. Bondeli, H. Linneweber-Lammerskitten und G. Seel, Band 1, Bern, 2001, 50–56.

[47] Modular counting and substitution of structures. Combin. Probab. Comput. 14 (2005), 203–210.

[48] (with Norbert Hungerbühler) A generalization of the Smarandache function to several variables. Integers 6 (2006), A23, 11 pp.

[49] Winkel. In: *Der Winkel* (edited by Esther Gisler). Teamart, Zürich, 2006, 12–13.

[50] *Wie ein Dieb in der Nacht*. Theologischer Verlag Zürich, 2008.

[51] (with Panagiotis Cheilaris and Stathis Zachos) Neochromatica. Comment. Math. Univ. Carolin. 51 (2010), 469–480.

[52] (mit Konrad Schlude) Zum Problem der Damen auf dem Torus. Elem. Math. 66 (2011), 89–97.

[53] (with Karl Lieberherr) Complexity of partial satisfaction II. Elem. Math. 67 (2012), 134–150. Appeared previously as Technical Report 293 (1982), Dept. of EECS, Princeton University.

The following two collections are dedicated to Ernst Specker.

[54] *Logic and algorithmic: an International Symposium in honor of Ernst Specker held at Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich, February* 5–11, 1980. Monographie de L'Enseignement Mathématique, no. 30, 1982. (With biography by Hao Wang: Specker's mathematical work from 1949 to 1979.)

[55] *Ernst Specker Selecta* (ed. by Gerhard Jäger, Hans Läuchli, Bruno Scarpellini and Volker Strassen) Birkhäuser Verlag, Basel, 1990. (With biography by Jonas Meon: The story of a friend.)