

MINT

(Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften, Technik)

Band 32

Martin Grimm und Gudrun Kalmbach H. E. (Hrsg.)

MINT Verlag Bad Woerishofen

2015

Editor and Production:

Gudrun Kalmbach H.E.

Board of Editors:

Anatolij Dvurečenskij, Otokar Grošek, Pascal Hitzler,

Otto Lange, Radko Mesiar, Zdenka Riečanová

Submissions and Editorial Correspondence:

Letters (and articles) should be sent preferably by email (as attachment)
to mint-01@maxi-dsl.de

or by postal mail to

Prof. Dr. G. Kalmbach H.E., PF 1533, D-86818 Bad Woerishofen,
Germany.

Editor for the Volume:

Martin Grimm und Gudrun Kalmbach H. E.

MINT

(Mathematik, Informatik,
Naturwissenschaften, Technik)

Band 32

© bei den Herausgebern, 2015

MINT Verlag Bad Woerishofen

ISBN 978-3-9815640-5-1

Contents

Vorwort	
I Seminare mit Schülern und Studenten	
1 Kurs 1988 Universität Ulm	5
1.1 Einleitung	5
1.2 Biologie	7
1.2.1 Heritability and Genetic Influence - Marc C. Hohmann	8
1.2.2 Inzucht - Natasha Nazareth	11
1.3 Rekursive Analysis - Hans Glanzmann	15
1.3.1 Teil 1 - Stefan Marzenell	17
1.3.2 Teil 2 - Wolfram Hinderer	22
1.3.3 Primitiv-rekursive Funktionen	26
1.3.3.1 Teil 1 - Wolfram Hinderer	26
1.3.3.2 Teil 2 - Thorsten Stoßmeister	28
1.3.4 Beweise - Peter Eich und Thorsten Stoßmeister	31
1.3.5 Primitiv-rekursive Folgen - Harald Seiler	38
1.4 Informatik und angewandte Themen	40
1.4.1 Komplexität von Algorithmen - Anja vom Dorp	40
1.4.2 Newton Interpolation - Petra Findeisen	46
1.4.3 Deterministische Fraktale - Thomas Haditsch	50
1.4.4 Die Ackermann Funktion - Christian Korn	54
1.4.4.1 Programm - Stefan Marzenell	56
1.4.5 Turingmaschinen - Bastian Leibe	60
1.4.6 IFS Iterated Function Systems - Ulrike von Luxburg	64
1.4.7 Codierung - Katharine Zepf	66
1.4.7.1 Demoprogramm - Andras Major	68

II	Science	71
2	WIGRIS, Quantum meets Einstein - Gudrun Kalmbach H.E.	73
2.1	Introduction:	73
2.2	1 and 2 cooroll mill	75
2.3	Wheel, 3 and 4 Cooroll Mills	77
2.4	12 roll mill	80
2.5	Rotor	81
2.6	Pulsation	83
2.7	Cooroll Mills as graphs	85
2.8	Moebius transformations and gravity	88
2.9	Quantum meets Einstein	90
III	Archives KHE 1967–2001	99
4	Berichte zum Kurs 1988	101
5	Mengenlehre - Gudrun Kalmbach H.E.	113
5.1	Im Seminar	113
5.2	Vorlesung	118
5.2.1	Einführung	118
5.2.2	Mengenalgebra	120
5.2.3	Produkte und Relationen	123
5.2.4	Funktionen	126
5.2.5	Indexmengen	130
5.2.6	Zahlen	132
5.2.7	Auswahlaxiom und Zornsches Lemma	135
5.2.8	Induktionsprinzipien	137
5.2.9	Ordinalzahlen	139
5.2.10	Kardinalzahlen	142
5.3	G. F. L. Cantor	144
6	Mathematik und Musik im Laufe der Geschichte - Susanne Scholl	145

Unserem langjährigen Mitarbeiter

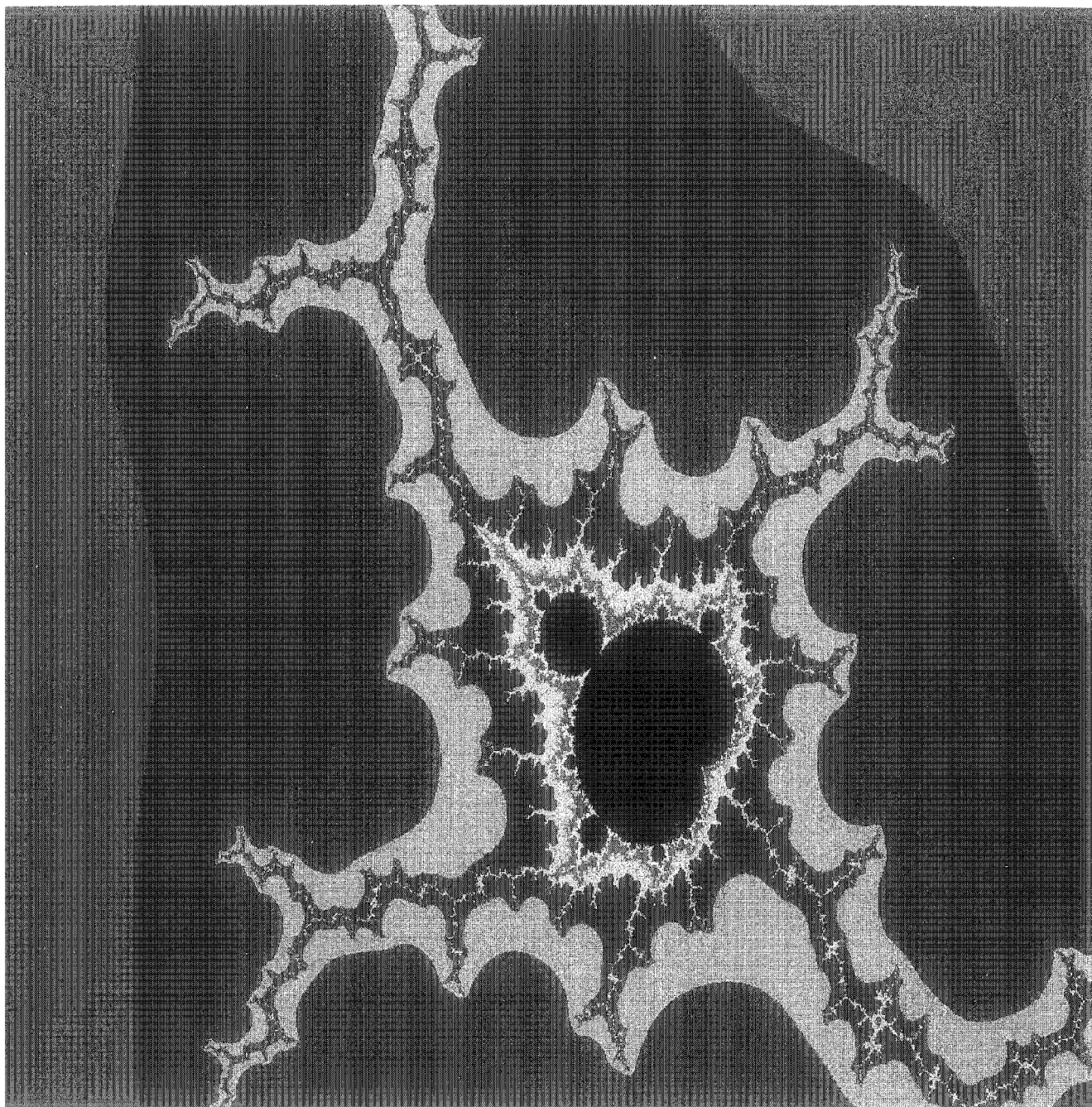
Dr. Walter Brübach

anlässlich seiner Pensionierung gewidmet. Unseren Dank für die ehrenamtlich geleistete Arbeit.

Der Emmy-Noether Verein e.V.

Julia von Walter Brübach: $f(z) = z^2 + c$, $c = -0.12 + i \cdot 0.74$

Der Artikel des Autors dazu erscheint in MINT Band 33.



Vorwort

In diesem Band der Reihe **MINT** ist im ersten Teil ein Teil der Schülerreferate des Kurses 1988 Universität Ulm zu finden. Am Kurs nahmen Schüler aus Deutschland, Ungarn und den USA teil. Da ein Teil der Schülerreferate schon publiziert ist, wurden in Abschnitt 1.4 Schülerreferate des Kurses 1993 hinzugenommen. Aus den Archives KHE beschliessen im dritten Teil dieses Buches Berichte zum Kurs 1988 Ulm, ein Vorlesungsskript Mengenlehre von Gudrun Kalmbach und ein Bericht zu Musik und Mathematik von Susanne Scholl.

Im zweiten Teil ist das Thema: *Learn Physical mathematics new through the Mathematical Technology of WIGRIS.*

Die Animation www.uni-ulm/~gkalmbac von 2000 läuft auf heutigen Computern nicht mehr. In den Jahren seit Tschernobyl hat die Autorin das Modell WIGRIS dazu entwickelt, das mit vielen technisch lauffähigen makroskopischen Modellen belegt ist. Aus ihren Publikationen kann man lernen:

Wie entstehen die komplexen Zahlen \mathbb{C} für das Rechnen in der Physik?

Eine Antwort ist: die zweite Paulische Spinmatrix führt i ein als vierte Einheitswurzel. Der Pauli Spin benutzt das reelle Kreuzprodukt für seine x, y, z Ortskoordinaten und die Quaternionen als Erweiterung von \mathbb{C} mit einer quantenmechanischen Matrizendarstellung der Spin Symmetrie $SU(2)$.

Was bewirken die Moebius Transformationen MT - als Paulische Spinmatrizen bekannt - für die geometrische Darstellung der elektromagnetischen EM Objekte und der schwachen Wechselwirkung WI?

Eine Antwort ist: die Hopf Geometrie ist dadurch erzeugt und seit Pauli bekannt, leider aber nicht in Physikbüchern verwendet. Sie macht klar, warum Magnete $\mu \sim SN$ -Dipole sind. MTs können einen oder zwei Pole zulassen. Sie macht auch klar, warum der Spin bei elektrisch e_0 geladenen Systemen P mit dem magnetischen Moment koppelt. Die zwei Bilder am Ende von Kapitel 2 zeigen die toroidale Hopf Rotation von P. In ihrer Hopf S^2 Projektion als Riemannsche Zahlenkugel rotiert e_0 auf einem Breitenkreis, der N-Pol liegt auf dem Nordpol von S^2 , der Spin Vektor zeigt in Richtung $+z$ und der S-Pol von μ zeigt je nach Rotationsrichtung von $\pm e_0$ auf der Spin Geraden in $\pm s$ Richtung. Die Leptonmasse sitzt am Südpol von S^2 . Bei neutralen Leptonen ist die Spindelachse mit s und dem Impulsvektor p belegt, der ihre Helizität anzeigt. Die Neutrinomasse kann auf drei Breitenkreisen von S^2 als observable Neutrino Oszillation eines Neutrinos im Wechsel rotieren.

Wie ist mit zu einem Kreis S^1 stereographisch mit ∞ abgeschlossenen projektiven Koordinaten zu rechnen?

Bemerkungen: S^1 ist die Symmetrie $U(1)$ der elektromagnetischen Kraft EMI mit Photonen und zyklisch modulo 2π berechneten Winkelkoordinaten. S^1 sind auch die Fasern der Faserbündel S^3 und

S^5 , der Hopf und Nukleon Geometrien. Lineare Koordinaten eines \mathbb{R}^n werden höherdimensional stereographisch mit ∞ zur Einheitssphäre $S^n \subset \mathbb{R}^{n+1}$ abgeschlossen und in der Physik nicht geometrisch benutzt. S^3 ist mit der Hopf Abbildung $h: S^3 \rightarrow S^2$ versehen die Geometrie der Leptonen und WI mit der $SU(2)$ Symmetrie; die Zeit t ergänzt als vierte Koordinate die x, y, z Ortskoordinaten. $S^5 \subset \mathbb{C}^3$ ist ein geometrischer Faktor der Nukleon Geometrie zur starken Wechselwirkung SI mit der $SU(3)$ Gluonen Symmetrie. S^2 sind Nukleonränder, aus einer projektiven Faktorisierung der S^5 gewonnen, als Abschluss von $\mathbb{C}P^2 \sim \mathbb{C}^2 \cup S^2$. Sie trennt sein Inneres von der äusseren Raumzeit Umgebung.

Wie ist die innere Dynamik eines Nukleonmodells $\mathbb{C}P^2$ mit einer S^2 als Rand projektiv abgeschlossen gestaltet?

Bemerkung: Die Videos von der Literatur [28] von Kapitel 2 können angesehen und mit ihrer ausführlich beschriebenen Dynamik zur starken Wechselwirkung SI gelesen werden.

Wie sind andere Vektor Tripel wie z.B. die drei Spinkoordinaten im Raum, oder auch der Drehimpuls $L = r \times p$, r Abstand des rotierenden Objekts von der Drehachse, p sein Impuls, erzeugt?

Eine Antwort: Die Autorin benutzt nicht nur dazu die Konstruktion von Gleason Operatoren in einem komplex 3-dimensionalen SI Raum. Der reelle Ortsraum wird durch die imaginäre Zeit und eine Einsteinsche Energieebene zu Frequenz und Masse vektoriell erweitert zu \mathbb{C}^3 und Beschreibung der Zustände von Objekten in der Raumzeit. Gleason Metriken, durch Matrizen in \mathbb{C}^3 erzeugt, und ihre Wahrscheinlichkeiten ersetzen für Nukleonen einen unendlich dimensional Hilbertraum der Quantenmechanik.

Warum haben Nukleonen drei observable (Di-)Polstellen für Quarks?

Eine Antwort: Proton und Neutron sind im Gegensatz zu Mesonen mit zwei Quarks stabil, da über eine Dreiecksfläche mit drei Quarkpolen als Ecken integriert werden kann. Dadurch entstehen die Nukleoneigenschaften wie Impuls, Drehimpuls, innere Entropie, magnetisches Feld, elektrisches und gravitatives GR Potential. Komplex kann um vektoriell gebundene Polstellen in der Raumzeit über Flächen wie ein Nukleondreieck, durch die ein energetischer Fluss oder Feld strömt, integriert werden. Der mathematisch umgekehrte Vorgang ist das Differenzieren. Der innere Zusammenhalt durch den SI Gluonen Austausch zwischen Quarks ist wichtig. Die innere Dynamik wird durch drei Kraftmotoren angetrieben WIm , SIm und einem Potentialmotor $POTm$, der die Gravitation mit einbindet.

Wozu sind die zu den Symmetrien des Standardmodells der Physik hinzugefügten Moebius Transformationen MT als S^2 Symmetrie gut?

Eine Antwort: Einstein Skalierungen zu seinen zwei Relativitäten können durch zwei MTs M , G mit in das Nukleonmodell eingebun-

den werden. Ihre diskrete Symmetrie der Ordnung 12 erzeugt die 12er Teilchenserien der Fermionen. Isomorph dazu ist die Dreieckssymmetrie MT Gruppe D_3 der Ordnung 6 des Nukleons als Produkt mit der Gruppe id und der Konjugation C als negative Identität $-id$, die alle Quantenzahlen umkehrt.

Fermionen haben normiert Spin 1/2. Wie ist das mit Spin 1,2 und GR?

Eine Antwort: WIGRIS postuliert eine dynamische Erweiterung zum Dreieck, - einen als Kegel K rotierenden Energie-Vektor (ähnlich dem Spinvektor als Eigenrotation). Die Gruppe D_3 hat als MT invariantes komplexes *cross ratio* von vier Werten $DV(0, -1; z, \infty)$ drei entartete Zahlentupel: das soeben benutzte Referenztripel $(0, -1, \infty)$, die dritten Einheitswurzeln zu den Dreiecksrotationen als MTs α, α^2 im (Gegen-)Uhrzeigersinn drehend zusammen mit $id = \alpha^3$, und das skalierte Spintripel $-1/2, -2, 1$. Der Kegelrand S^1 als reell projektive Gerade setzt zu dem Referenztripel eine harmonisch projektiv berechnete Mitte durch M_j , $j = -1/2, -2, 1$ als vierte Zahl. Damit können dann projektiv rationale und reelle Zahlen geometrisch auf S^1 konstruiert werden. Spinlängen werden benutzt: 1 zur Mitte 0 zwischen ± 1 für Bosonen; $-1/2$ als Mitte zwischen $-1, 0$ für Fermionen; -2 zur Mitte -1 zwischen $-2, 0$ für ein *rgb*-Graviton als Wirbel und Gleason Operator. Die GR Matrix G der Ordnung 6 entspricht (α, C) , den sechsten Einheitswurzeln. Sie setzt nicht nur die sechs Massen der Fermionenserien durch Gleason Operatoren, sondern auch die sechs EM Ladungen und die sechs Farbladungen der Quarks. G kann einem Higgs Boson als Symmetrie zugeordnet werden.

Ausser den soeben genannten drei WI, SI, GR Grundkräften besteht das Licht als elektromagnetische Kraft?

Eine Antwort: Diese ist erst voll wirksam bei Atomen, die Elektronen an einen Atomkern durch ihre energetisch stabile Lage auf Bohrschalen einbindet. Dabei werden [mit der Feinstrukturkonstanten (Rydbergkonstanten) skaliert] die Elektronenfrequenzen als Lichtfrequenzen absorbiert oder emittiert. Eine siebte vektorielle Dimension zu seiner aufgerollten $U(1) \sim S^1$ Kaluza-Klein Koordinate kommt zum SI Gleasonraum \mathbb{C}^3 hinzu. Zur speziell relativistischen Metrik gehört der Lichtkegel $\Delta x^2 - c^2 \Delta t^2 = 0$. Wird seine Quadrik für Masse m tragende Systeme zur Erzeugung einer gemeinsamen Gruppengeschwindigkeit v seiner Teile erweitert, so wird sie reduziert zu $v = \Delta x / \Delta t < c$, c die Lichtgeschwindigkeit.

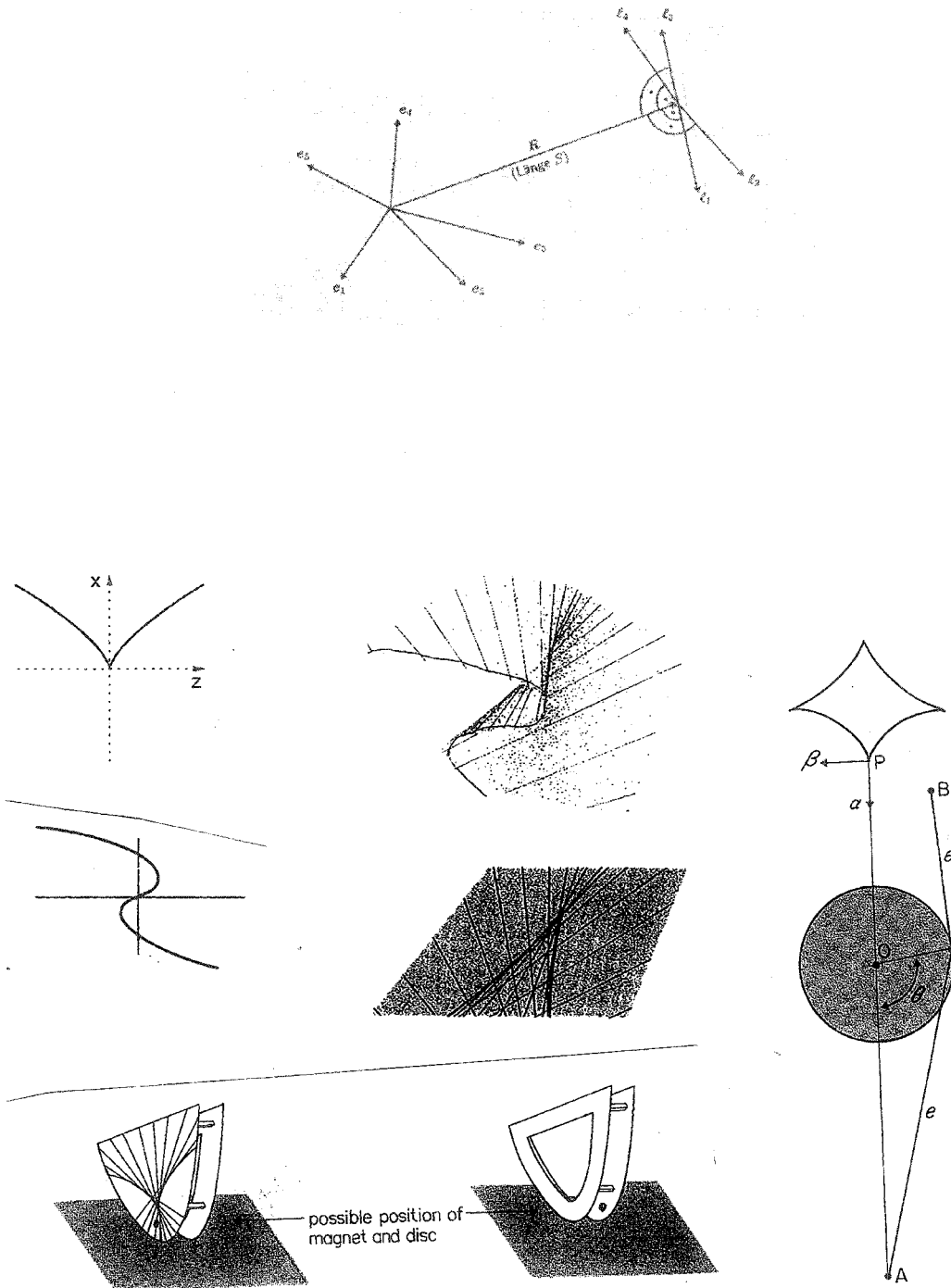
Diese Liste zu WIGRIS ist unvollständig und kann weiter erforscht werden. Unser Dank geht an den MINT-Board of Editors für ihre Mitarbeit.

Bad Wörishofen, im August 2015,

Martin Grimm und Gudrun Kalmbach H. E.

Einige Bilder zu Kapitel 2, GR und Dimensionen sind:

Schmutzer's 5-dimensionaler Hamiltonian mit 4-dimensional Projektionen zu drei Hamiltonian für ein EM field, ein GR Einstein field; ein Skalarfeld als Unifikation von EM und GR



Zu GR: kubische cusps und Zeeman's gravity machines.

Emmy Noether



Joan Freeman



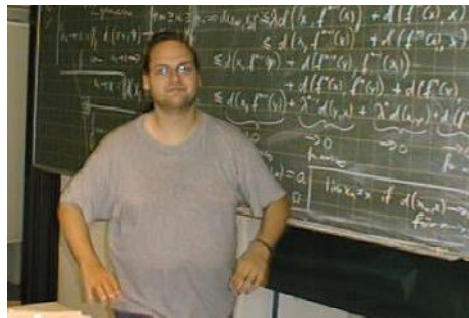
Beim ECHA Workshop 1989 Ulm



Emmy-Noether Association 1992 Universität Basel, Catherine Bandle (gelbe Jacke)



Bei der Emmy-Noether Tagung 1997 Universität
Ulm, Werner Hauptvogel (links), Teilnehmer
(rechts);
Computerarbeit der Schüler bei einem Kurs (unten
links mit Wolfgang Mack als Mitarbeiter)



Pascal Hitzler beim Kurs-Unterricht

Kurs Teilnehmer bei MINT, Universitäten Konstanz und Ulm

