Prof. Dr. sc. Helga Baum

Wissenschaftlicher Werdegang

1972-1977	Studium der Mathematik
1977	Diplom
1981	Promotion (Dr. rer. nat.)
1989	Promotion B
1980-1989	wissenschaftliche Assistentin
1989-1993	wissenschaftliche Oberassistentin, alles an der Humboldt-Universität zu Berlin
seit 1993	Professorin (C3) für Mathematik/Globale Analysis an der Humboldt-Universität zu Berlin

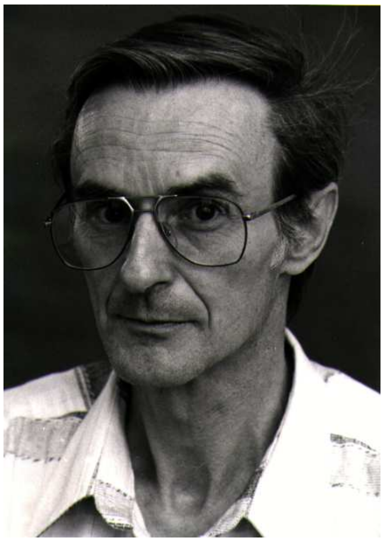
Wichtige Forschungsaufenthalte

1977-78	Gastforscher an der Universität Rostov am Don
1982	Gastforscher an der University of Maryland

Prof. Dr. sc. Thomas Friedrich

Wissenschaftlicher Werdegang

1968-1973	Studium der Mathematik an der Universität Wrocław (Polen)
1974	Promotion (Dr.rer.nat) an der Humboldt-Universität zu Berlin
1979	Promotion B an der Humboldt-Universität zu Berlin
1980-1987	Hochschuldozent für Geometrie an der Humboldt-Universität zu Berlin
1987	ordentlicher Professor für Globale Analysis
seit 1992	Professor (C4) für Mathematik/Globale Analysis an der Humboldt-Universität zu Berlin
seit 1993	Sprecher des Graduiertenkollegs "Geometrie und Nichtlineare Analysis"



Wichtige Forschungsaufenthalte

1974	Gastforscher am Banach-Zentrum in Warschau
1977-78	Gastforscher an der Lomonossov-Universität Moskau
1982, 1990	Gastforscher an der University of Maryland
1982	Gastforscher Université Montpellier
1983	Gastforscher Ecole Politechnique
1984	Gastforscher an der Lomonossov-Universität Moskau
1989	Gastforscher an der Université Nantes
1994	Gastforscher am MPI Bonn
1994	Gastforscher am Schrödinger-Institut Wien

Herausgebertätigkeit

Herausgeber der Zeitschrift "Annals of Global Analysis and Geometry"

Prof. Dr. habil. Rolf Sulanke

Wissenschaftlicher Werdegang

1949-1950	Studium der Chemie
1950-1955	Studium der Mathematik
1955	wissenschaftlicher Assistent an der Humboldt-Universität zu Berlin
1960	Promotion (Dr. rer. nat.)
1964	Habilitation, beides an der Humboldt-Universität zu Berlin
1966	Dozent an der Humboldt-Universität zu Berlin
1975	ordentlicher Professor für Geometrie an der Humboldt-Universität zu Berlin
1992	Professor (C4) für Mathematik/Differentialgeometrie
1995	Eintritt in den Ruhestand

Herausgebertätigkeit

Herausgeber der Zeitschrift "Annals of Global Analysis and Geometry" (bis 31.12.1995)

Wichtige Forschungsaufenthalte

Sept. 1956 - Dez. 1956	Gastforscher an den Universitäten Budapest und Debrecen
Sept. 1961 - Mai 1962	Gastforscher an der MGU, Moskau
Juli - Aug. 1990	Gastprofessur an der Sommer-Universität in Perugia

Projektbereich: Differentialgeometrie und Globale Analysis

Beteiligte Wissenschaftler:
Dr. sc. Hubert Gollek, Dr. Andreas Nestke, Dr. sc. Klaus-Dieter Kirchberg, Dr. Heinz Marbes (bis 31.12.1996), Dr. Ralf Grunewald (bis 30.08.1996), Dr. Ines Kath, Dipl.-Math. Ulrich Bröcker (01.01.1993 - 31.12.1996), Dipl.-Math. Uwe May (01.05.1993 - 30.04.1997), Dr. Klaus Mohnke (01.12.1992 - 31.05.1997), Dipl.-Math. Thomas Mautsch (seit 01.11.1995), Dr. Martin Olbrich (01.01.1992 - 30.03.1996), Dr. Ulrich Bunke (01.11.1992 - 30.03.1996), Dr. Uwe Semmelmann (01.01.1992 - 30.03.1995), Dr. Katharina Habermann (01.01.1992 - 01.04.1993), Dr. Lutz Habermann (bis 01.04.1993), Dr. Frank Richter (bis 01.09.1995), Dr. Andrei Moroianu (01.11.1996 - 30.09.1997), Dr. Wilhelm Klingenberg(ab 01.10.1996), Dipl.-Math. Andreas Schmitt (1993 - 1995), Dipl.-Math. Elke Mundt (1993 - 1995), Dr. Mirko Lüdde (1995 - 1996), Dr. Karl Luttinger (01.01.-31.12.1995), Dr. Krzystof Wysocki (01.04.1996 - 07.07.1996), Dipl.-Math. Holger Spielberg (01.09.1996 - 01.12.1996), Dr. Margarita Kraus (01.10.1996 - 30.03.1997)

Spektraleigenschaften von Dirac- und Laplace-Operatoren sowie geometrische Fragen der Eichfeldtheorie und harmonischen Analysis werden an der Humboldt-Universität zu Berlin seit vielen Jahren studiert. In den Jahren 1991-1995 wurden Resultate zu nachstehenden Fragen erzielt. Zu den einzelnen Teilprojekten:

[a] Klassifikation Riemannscher Mannigfaltigkeiten mit Twistoren und Killing-Spinoren (H. Baum, Th. Friedrich, R. Grunewald, I. Kath, K. Habermann)
Killing-Spinoren sind die Eigenzustände zur unteren Schranke der Eigenwerte des Dirac-Operators und können andererseits als Wurzeln von Killing-Vektorfeldern auf der zugrundeliegenden Riemannschen Mannigfaltigkeit verstanden werden. Das Ziel dieses Teilprojektes bestand im geometrischen Verständnis, der Konstruktion und Klassifikation derjenigen Riemannschen Mannigfaltigkeit, welche nichttriviale Lösungen dieser spinoriellen Feldgleichung sowie der allgemeinen Twistorgleichung zulassen.

[b] Twistorgleichungen auf Kählerschen Mannigfaltigkeiten, Klassifikation Kählerscher Mannigfaltigkeiten mit kleinem Eigenwert des Dirac-Operators (Th. Friedrich, Kl.-D. Kirchberg, U. Semmelmann, A. Moroianu)
Im Fall Kählerscher Mannigfaltigkeiten kann eine schärfere als nur im Riemannschen Fall gültige Schranke für die Eigenwerte des Dirac-Operators angegeben werden. Die Diskussion des Grenzfalls führt auf das gesamte Spektrum der speziellen Geometrie von Twistorräumen quaternionisch-kählerscher Mannigfaltigkeiten.

[c] Spektraleigenschaften eichfeldabhängiger Dirac-Operatoren (H. Baum, U. Bunke)
Mit zusätzlichen Eichfeldern gekoppelte Dirac-Operatoren wurden hinsichtlich ihrer lokalen und globalen Spektralinvarianten (ζ- und η-Invarianten) im Fall kleiner Dimension für Yang-Mills-Eichfelder studiert. Ein besonders interessanter Fall, für den Teilergebnisse vorliegen, ist der Rarita-Schwinger-Operator einer Riemannschen Mannigfaltigkeit.

[d] Dirac-Operatoren, Killing- und Twistor-Spinoren auf pseudo-Riemannschen Mannigfaltigkeiten (H. Baum, I. Kath)

Hauptresultate dieses Teilthemas sind die Konstruktion und teilweise Klassifikation pseudo-Riemannscher Mannigfaltigkeiten mit nichttrivialen Lösungen der entsprechenden spinoriellen Feldgleichung. Dies wird durch geeignete Verbindung zur CR-Geometrie bzw. durch eine neue, außerhalb der Klassen der symmetrischen Räume arbeitende Dualitätstheorie für homogene Einstein-Räume erzielt.

[e] Relative Indexsätze (U. Bunke)
Es wurde ein relativer Indexsatz für C^*-äquivariante Dirac-Operatoren bewiesen. In der neuen Formulierung ist er eine Aussage über die Invarianz des Indexes unter gewissen Schneide- und Verklebeprozeduren. Anwendungen beziehen sich auf die Konstruktion von Homomorphismen definiert auf den Bordismenring, welcher zu einer Obstruktion gegen die Existenz von Metriken mit positiver Krümmung führt.

[f] Indextheorie für Dirac-Operatoren vom Callias-Typ (U. Bunke)
In der eigenen Arbeit wurde versucht, eine strukturelle Interpretation der Konstruktion von Dirac-Operatoren vom Callias-Typ zu geben. Danach sind die Potentiale zu K-Klassen über der Higson-Korona assoziiert. Die Higson-Korona ist der Rand einer gewissen (Stone-Čech-artigen) Kompaktifizierung der vollständigen Mannigfaltigkeit.

[g] Verklebeformel für die η-Invariante (U. Bunke)
Die Verheftungsformel für die η-Invariante von Dirac-Operatoren wurde vollständig bewiesen.

[h] Riemannsche Geometrie auf dem Raum der Instantonen (L. Habermann)
Die schwachen und starken Sobolev-Metriken auf dem Raum der Instantonen über S^4 wurden insbesondere unter dem Aspekt ihrer differentialgeometrischen Eigenschaften eingehend studiert.

[i] Spektralgeometrie lokal-symmetrischer Räume (U. Bunke, A. Juhl, S. Seifarth)
Die aus dem geodätischen Fluß heraus definierte Selbergsche Zetafunktion eines lokal-symmetrischen Raumes wird hinsichtlich ihrer Singularitäten studiert, welche spektraltheoretisch in Termen gewisser elliptischer Operatoren verstanden werden können.

[j] Poisson-Transformation für homogene Vektorbündel (M. Olbrich, U. Bunke, A. Juhl)
Am Beginn dieser Arbeit stand die Frage, inwieweit sich die von Helgason entwickelte Theorie der Poisson-Transformation für Funktionen auf Riemannsch-symmetrischen Räumen X vom nichtkompakten Typ auf Schnitte in homogenen Vektorbündeln verallgemeinern läßt. Unter Verwendung von Ergebnissen der Darstellungstheorie halbeinfacher Liescher Gruppen gelang die Entwicklung einer Theorie für allgemeine homogene Vektorbündel, die vollständig analog zur Theorie für Funktionen ist.

[k] Flächen und Solitonengleichungen (H. Gollek)
Bäcklund-Transformationen von isometrischen Immersionen von Raumformen im Zusammenhang mit höher-dimensionalen Sine-Gordon-Gleichungen sind studiert worden.

[l] Mathematische Musiktheorie (A. Nestke)
Es wird eine mathematische Theorie zur Analyse und musikalischen Interpretation von Musikwerken entwickelt.

[m] Holomorphe Kurven mit Rand und Anwendungen (W. Klingenberg, K. Mohnke)
Bishop-Sätze zur Füllung mittels holomorpher Kreisscheiben von durch eine Morse-

Funktion vorgegebene Blätterung einer 3-Mannigfaltigkeit in $\mathbb{C}^2$ wurde wesentlich dadurch verallgemeinert, daß deren Gültigkeit auch in der Umgebung kritischer Punkte von höherem Index gezeigt werden konnte.

[n] Möbius Geometrie (R. Sulanke)
Die konforme Differentialgeometrie im Sinne von Cartan und speziell der Untermannigfaltigkeiten studierte R. Sulanke seit vielen Jahren und setzte die Untersuchung durch die Diskussion spezieller Flächenklassen fort.

Drittmittel: Die gesamte wissenschaftliche Arbeit der Forschungsgruppe "Differentialgeometrie und Globale Analysis" wurde in den Jahren seit 1992 durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereiches SFB 288 "Differentialgeometrie und Quantenphysik" gefördert.

Publikationen

[1] Baum, H.; Friedrich, Th.; Kath, I.; Grunewald, R.: Twistors and Killing Spinors on Riemannian Manifolds. Leipzig, Stuttgart: Teubner-Verlag, 1991.

[2] Baum, H.; Friedrich, Th.: Eigenvalues of the Dirac operator, Twistors and Killing Spinors on Riemannian manifolds. In Ablamowicz, R.; Lounesto, P. (eds.): Clifford Algebras and Spinor Structures. Kluwer Acad. Press 1995, p. 243-256.

[3] Baum, H.: Eigenvalue estimates for Dirac operators Coupled to Instantons. Ann. Glob. Anal. and Geom. 12 (1994), 193-209.

[4] Baum, H.: An upper bound for the first eigenvalue of the Dirac operator on compact spin manifolds. Math. Z. (1991), 409-422.

[5] Baum, H.: The Dirac operator on Lorentzian spin manifolds and the Huygens property. SFB 288 Preprint No. 214, 1996, Journ. Geometry and Physics, 23 (1997), 42-64.

[6] Baum, H.; Kath, I.: Normally hyperbolic operators, the Huygens property and conformal geometry. Ann. Global Analysis and Geometry 14 (1996), 315-371.

[7] Bunke, U.: Relative index theory. Journ.of Funct. Anal. 105 (1992), 63-72.

[8] Bunke, U.: On the spectral flow of families of Dirac operators with constant symbol. Erscheint in: Math. Nachrichten.

[9] Bunke, U.: A K-theoretic relative Index Theorem. Erscheint in: Math. Zeitschr.

[10] Bunke, U.: On constructions making Dirac operators invertible at infinity. Erscheint in: Math. Zeitschr.

[11] Bunke, U.: On the glueing problem for the η-invariant. J. Diff. Geom. 41 (1995), 397-448.

[12] Bunke, U., Olbrich, M.: Selberg Zeta and Theta Functions. Math. Research 83, Berlin, Akademie Verlag, 1995.

[13] Bunke, U., Olbrich, M.: G-Cohomology and the Selberg Zeta Function. J. reine angew. Math. 467(1995), 199-219.

[14] Bunke, U., Olbrich, M.: Fuchsian groups of the second kind and representations carried by the limit set. Invent. math. 127 (1997), 127-154.

[15] Bunke, U., Olbrich, M.: Cohomological properties of the smooth globalization of a Harish-Chandra module. SFB 288 Preprint 177; erscheint in J. reine angew. Math. unter dem Titel "Resolutions of distribution globalizations of Harish-Chandra modules and cohomology".

[16] Bunke, U., Olbrich, M.: Cohomological properties of the canonical globalizations of Harish-Chandra modules. Annals Glob. Anal. Geom. 15 (1997), 401-418.

[17] Eichhorn, J.; Friedrich, Th.: Seiberg-Witten theory. Warschau: Banach Center Publ. 1995, 231-267.

[18] Friedrich, Th.: Die Fisher-Information und symplektische Strukturen. Mathematische Nachrichten 153 (1991), 273-296.

[19] Friedrich, Th.: The classification of 4-dimensional Kähler manifolds with small eigenvalue of the Dirac operator. Mathematische Annalen 295 (1993), 565-574.

[20] Friedrich, Th.: Harmonic-Spinors on Conformally flat Manifolds with S^1-Symmetry. Mathematische Nachrichten 174 (1995), 151-158.

[21] Friedrich, Th.; Kath, I.; Moroianu, A.; Semmelmann, U.: On nearly parallel G_2-Structures. Journal of Geometry and Physics 23 (1997), 259-286.

[22] Friedrich, Th.: On superminimal surfaces. Dedicated to Otakar Boruvka, Erscheint in: Archivum Mathematicum (Brno), 33 (1997), 41-56.

[23] Friedrich, Th.: Dirac-Operatoren in der Riemannschen Geometrie, Wiesbaden/ Braunschweig: Vieweg Verlag, 1997.

[24] Friedrich, Th.; Pokorna O.: Twistor spinors and the solutions of the equation (E) on Riemannian manifolds. Supplemento di Rendiconti del Circolo Mathematico di Palermo Serie II, No. 26 (1991), 149-153.

[25] Gollek, H.: Deformations of isotropic curves in C^3 and minimal surfaces in R^3. SFB 288 Preprint No. 190; Erscheint in: Proceedings of the conference: "1–st Non–Orthodox School On Nonlinearity & Geometry", 21-28 September, 1995, Warschau.

[26] Habermann, K.: Twistor Spinors and their zeroes. Journal of Geometry and Physics, 14 (1994), 1 - 24.

[27] Habermann, L.: The L^2 -Metric on the Moduli Space of SU(2)-Instantons with Instanton No. 1 over the Euclidean 4-Space. Ann. Global Anal. Geom. vol. 11, 311-322 (1993).

[28] Kath I.: $G_2^*(2)$-Structures on pseudo-Riemannian manifolds, SFB 288 Preprint No. 203, Erscheint in: Journ. Geom. Phys.

[29] Kirchberg, K.-D.: Properties of Kählerian twistor-spinors and vanishing theorems. Math. Ann. 293 (1992), 349-369.

[30] Kirchberg, K.-D.: Killing spinors on Kähler manifolds. Ann. Glob. Anal. Geom. Vol. 11, No. 2 (1993), 141-164.

[31] Kirchberg, K.-D.: Some further properties of Kählerian twistor spinors. Math. Nachrichten 163 (1993), 229-255.

[32] Kirchberg, K.-D.; Semmelmann, U.: Complex Contact Structures and the First Eigenvalue of the Dirac Operator on Kähler Manifolds. SFB 288 Preprint No. 119, Erscheint in: Journal GAFA.

[33] Lüdde, M.; Constantinescu, F.: The Alexander and Jones-invariants and the Burau modul. Preprint SFB 288, No. 181, Erscheint in: Math. Annalen.

[34] Mohnke, K.: Vassiliev-Invariants for Knots. Erscheint in: Supplemento di Rendiconti del Circolo Mathematico di Palermo.

[35] Mohnke, K.: On Seiberg-Witten equations on symplectic 4-manifolds. SFB 288 Preprints No. 173; Erscheint in: Banach Center Publications 1997 "Symplectic Geometry".

[36] Mohnke, K.: On fillings by holomorphic discs of the levels of a morse function. SFB 288 Preprint No. 247, 1996; Erscheint in: "Differential Geometry and its Applications".

[37] Moroianu, A.: Complex contact structures and $Spin^C$ manifolds. SFB 288 Preprint No. 243, 1996 ; Erscheint in: J. Diff. Geom..

[38] Moroianu, A.: Parallel and Killing spinors on $Spin^C$ manifolds. SFB 288 Preprint No. 241, 1996; Erscheint 1997 in Commun. Math. Phys.

[39] Moroianu, A.; Semmelmann, U.: Kählerian Killing spinors, complex contact structures and twistor spaces. ESI Preprint 148 (1994), erscheint in C.R. Acad. Sci Paris.

[40] Schmitt, A.; Gross, C.: Solutions of a 2-dimensional Skyrme-Model on $Aff(R)$. SFB 288 Preprint No. 158, Erscheint in: Journal of Geometry and Physics.

[41] Seifarth, S.; Semmelmann, U.: The spectrum of the Dirac operator on the complex projective space. Preprint des SFB 288, Erscheint in: Letters in Mathematical Physics.

[42] Sulanke, R.: Möbius Geometry VII. On channel surfaces. Proceedings of the 3rd Congress of Geometry. Thessaloniki, 1991. 410-419.

Preprints

[1] Baum, H.: The Zeta-Invariant of Dirac operators coupled to instantons. SFB 288 Preprint Nr. 90, 1993.

[2] Baum, H.: A remark on the spectrum of the Dirac operator on pseudo-Riemannian spin manifolds. SFB 288 Preprint No. 136, 1994.

[3] Baum, H.: Strictly pseudoconvex spin manifolds, Fefferman spaces and Lorentzian twistor spinors. Preprint 1996, Eingereicht in: Mathematische Annalen

[4] Bröcker, U.: On Selberg Zeta Functions, Topological Zereos and Determinant Formulas. SFB 288 Preprint No. 114.

[5] Bunke, U.: On the Cohomology and the Analytic Torsion of certain elliptic Complexes associated to Geometric Structures, Examples. SFB 288 Preprint 50, 1993.

[6] Bunke, U.: Splitting the Spectral Flow. SFB 288 Preprint 63, 1993.

[7] Bunke, U., Olbrich, M.: Fuchsian groups of the second kind and representations carried by the limit set. SFB 288 Preprint No. 167.

[8] Bunke, U., Olbrich, M. A Theta function for hyperbolic surfaces with cusps, Preprint SFB 288 112 (1993).

[9] Bunke, U., Olbrich, M. A Theta and Zeta functions for locally symmetric spaces of rank one, SFB 288 Preprint 118 (1994).

[10] Bunke, U., Olbrich, M.: Group cohomology and the singularities of the Selberg zeta function associated to a Kleinian group. SFB 288 Preprint No. 189.

[11] Friedrich, Th.: Neue Invarianten der 4-dimensionalen Mannigfaltigkeiten. SFB 288 Preprint No. 156, 1995.

[12] Friedrich, Th.; Trautman, A.: Clifford structures and spinor bundles. SFB 288 Preprint No. 251, Berlin 1996.

[13] Kath, I.: Pseudo-Riemannian T-duals of compact Riemannian reductive spaces. SFB 288 Preprint 1996.

[14] Kirchberg, K.-D.: Kählerian E-spinors. SFB 288 Preprint No. 183, 1995.

[15] Lüdde, M.: Notes on generalised Magnus modules over the braid group. SFB 288 Preprint No. 170.

[16] Mohnke, K.: On Vassiliev's Knot Invariants. SFB 288 Preprint Nr. 105.

[17] Mohnke, K.: On the Real Polarization of Chern-Simons Theory. SFB 288 Preprint No. 123, 1994.

[18] Moroianu, A.: On the Infinitesimal Isometries of Manifolds with Killing Spinors. SFB 288 Preprint No. 240, 1996.