Prof. Dr. J. Kramer

Wissenschaftlicher Werdegang

1975-1980	Studium der Mathematik, Physik und Astronomie an der Universität Basel
1980	Diplom in Mathematik an der Universität Basel
1985	Promotion (Dr. phil.) an der Universität Basel
1986-1988	Assistent an der Gesamthochschule/Universität Wuppertal
1989-1992	Oberassistent an der ETH Zürich
1992	Habilitation an der ETH Zürich
1993	Professor am Département de Mathématiques der Université Laval in Québec (Canada)
seit 1994	Professor (C4) für Mathematik und ihre Didaktik am Institut für Mathematik der Humboldt-Universität zu Berlin

Wichtige Forschungsaufenthalte

1985	Gastforscher am Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn
1985-1986	Gastforscher an der Harvard University, Cambridge, USA
1987	Gastforscher am Mathematical Sciences Research Institute, Berkeley, USA
1989	Gastforscher an der Harvard University, Cambridge, USA
1990	Gastforscher an der Ohio State University, Columbus, USA
1991	Gastprofessor an der University of Michigan, Ann Arbor, USA
1994	Gastforscher am Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn
1995	Gastforscher am Forschungsinstitut für Mathematik, ETH Zürich

Herausgebertätigkeit

Mitherausgeber der Zeitschrift "Elemente der Mathematik"

Projekt 1: **Arithmetische algebraische Geometrie und automorphe Formen**

Beteiligte Wissenschaftler: Dr. G. Hein, Berlin; Dr. D. Rössler, Berlin (Postdoktorand); Stefan Günther, Berlin (Doktorand); Ulfhard Kühn, Berlin (Doktorand)

Kooperationspartner: Prof. Dr. Jay Jorgenson, Yale University; Prof. Dr. Gisbert Wüstholz, ETH Zürich

Eine wichtige Aufgabe der Zahlentheorie ist die Frage nach der Existenz ganzzahliger Lösungen (von Systemen) polynomialer Gleichungen. Falls die Existenz gesichert ist, interessiert weiter die Frage, ob *kleine* ganzzahlige Lösungen existieren. Diese klassische Problemstellung übersetzt sich in der Sprache der arithmetischen Geometrie in die Frage nach der Existenz *kleiner* globaler Schnitte von hermiteschen Vektorbündeln über gewissen Schemata, den sogenannten arithmetischen Varietäten. Ist $X/\operatorname{Spec}\mathcal{O}_K$ eine arithmetische Varietät über dem Ring der ganzen Zahlen $\mathcal{O}_K$ eines algebraischen Zahlkörpers K und $(E, \|\cdot\|)$ ein hermitesches Vektorbündel über X, so spielt die Bestimmung des arithmetischen Grades $\widehat{\deg}(E, \|\cdot\|)$ aufgrund des arithmetischen Riemann-Rochschen Satzes eine entscheidende Rolle beim Nachweis der Existenz solcher *kleiner* globaler Schnitte von E. Man beachte an dieser Stelle, daß der arithmetische Grad aus einem geometrischen Beitrag $\deg_0(E, \|\cdot\|)$ und einem analytischen Beitrag $\deg_\infty(E, \|\cdot\|)$ zusammengesetzt ist.

In zwei Fällen sind von der Arbeitsgruppe Fortschritte bei der Berechnung arithmetischer Grade erzielt worden: Ist nämlich $X/\operatorname{Spec}\mathcal{O}_K$ ein abelsches Schema und $(E, \|\cdot\|)$ ein hermitesches Linienbündel, so wurde der analytische Teil $\deg_\infty(E, \|\cdot\|)$ des arithmetischen Grades von $(E, \|\cdot\|)$ mit Hilfe einer gewissen, explizit gegebenen Siegelschen Modulform, die an den Moduln von $X(\mathbf{C})$ auszuwerten ist, berechnet. Ist andererseits $X/\operatorname{Spec}\mathbf{Z}$ das reguläre Modell einer Modulkurve zur Kongruenzuntergruppe $\Gamma_0(N)$ und $(E, \|\cdot\|)$ das kanonische Bündel versehen mit der Petersson-Metrik, so konnte der arithmetische Grad von $(E, \|\cdot\|)$ für gewisse N explizit berechnet werden; hierbei kommt als erschwerender Umstand dazu, daß die Petersson-Metrik logarithmische Singularitäten besitzt.

Ein weiteres Forschungsthema der Arbeitsgruppe ist die Erweiterung der Grundlagen der arithmetischen Geometrie auf reguläre algebraische Stacks. Dazu gilt es einerseits mit Hilfe K-theoretischer Methoden eine Schnitttheorie auf regulären algebraischen Stacks zu entwickeln. Andererseits gilt es die Theorie der Ströme auf Orbifolds zu erweitern. Diese grundlegenden Arbeiten werden es erlauben, arithmetisch-geometrische Methoden auf Probleme in der Theorie der Modulräume anzuwenden.

Publikationen

[1] Hein, G.; Kurke, Herbert: Restricted tangent bundle on space curves. Israel Math. Conf. Proc. 9 (1996), 283-294.

[2] Hein, G.: On the generalized theta divisor. Erscheint 1997 in: Beiträge zur Algebra und Geometrie.

[3] Hein, G.: The tangent bundle of P^2 restricted to plane curves. Erscheint 1997 in: Ancona, V.; Ballico, E.; Miró-Roig, R.; Silva, A. (eds.): Complex Analysis and Geometry. Pitman Research Notes in Mathematics. Harlow: Longman Scientific & Technical.

[4] Kramer, J.: A geometrical approach to the theory of Jacobi forms. . Compositio Math. 79 (1991), 1-19.

[5] Kramer, J.: A Wronskian of Thetanullwerte. Abh. Math. Sem. Univ. Hamburg 61 (1991), 61-62.

[6] Kramer, J.: Appendix: Eine alternative Begründung der Néron-Tate-Höhe. Math. Ann. 298 (1994), 452-455.

[7] Kramer, J.: Leben und Werk von Martin Eichler. El. Math. 49 (1994) 2, 45-60.

[8] Kramer, J.: An arithmetic theory of Jacobi forms in higher dimensions. J. Reine Angew. Math. 458 (1995), 157-182.

[9] Kramer, J.: On a generalization of the Néron-Tate height on abelian varieties. In: Barth, W.; Hulek, K.; Lange, H. (eds.): Abelian Varieties. Proceedings of the international conference held in Egloffstein. Berlin, New York: Walter de Gruyter, 1995. 199-209.

[10] Rössler, D.: Lambda structure en K-théorie des fibrés algébriques hermitiens. C. R. Acad. Sc. 322 (1996), 251-254.

[11] Rössler, D.: Un théorème d'Adams Riemann-Roch en géométrie d'Arakelov. C. R. Acad. Sc. 322 (1996), 749-752.

[12] Rössler, D.: An Adams-Riemann-Roch theorem in Arakelov Geometry. Erscheint 1997 in: Duke Math. J.

[13] Soulé, Ch.; Abramovich, D.; Burnol, J.-F.; Kramer, J.: Lectures on Arakelov Geometry. Cambridge studies in advanced mathematics 33. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

[14] Soulé, Ch.; Abramovich, D.; Burnol, J.-F.; Kramer, J.: Lectures on Arakelov Geometry (Paperback-Ausgabe). Cambridge studies in advanced mathematics 33. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

Preprints

[15] Günther, S.; Kramer, J.: A note on the Hodge Index Theorem. Preprint, 1997.

[16] Jorgenson, J.; Kramer, J.: Towards the arithmetic degree of line bundles on abelian varieties. Preprint, 1997.

[17] Kühn, U.: Generalized arithmetic intersection numbers. Preprint, 1997.

[18] Rössler, D.: Analytic torsion for cubes of vector bundles and Gillet's Riemann-Roch Theorem. Preprint, 1997.

Drittmittel: Auswärtiges Mitglied des Centre Interuniversitaire en Calcul Mathématique Algébrique (CICMA) an den Universitäten Concordia, McGill (Montréal, Canada) und Laval (Québec, Canada), welches durch Mittel der Provinz Québec (Canada) finanziert wird.

Projekt 2: **Elementarisierung ausgewählter mathematischer Ergebnisse**

Beteiligte Wissenschaftler: Dr. Isabel Hilsberg, Berlin; Dr. Elke Warmuth, Berlin

Kooperationspartner: Prof. Dr. Lisa Hefendehl-Hebecker, Augsburg; Prof. Dr. Urs Kirchgraber, ETH Zürich

Bei diesem Projekt geht es darum, ausgewählte Resultate verschiedenster mathematischer Bereiche, die grundsätzlich wichtig erscheinen und von aktueller Bedeutung sind, je nach Möglichkeit Schülern und/oder Studenten möglichst elementar zugänglich zu machen. Außerdem ist es ein wichtiges Anliegen, im Beruf stehenden Lehrern fachliche und didaktische Unterstützung bei der Gestaltung von fächerübergreifendem und anwendungsorientiertem Unterricht zu geben, indem geeignet erscheinende Themen aufbereitet und in entsprechenden Fachzeitschriften publiziert werden. So wurden in den Arbeiten [1], [3] Grundideen und Grundbegriffe der Stochastik, die für die Allgemeinbildung wichtig sind, unter mathematischen und didaktischen Gesichtspunkten in einem Lehrgang angeordnet. In der Arbeit [2] wurde ein elementar zugänglicher Überblick über den vor kurzem erfolgten Beweis der Fermat-Vermutung gegeben.

Publikationen

[1] Hilsberg, I.; Warmuth, E.: Stochastik von Klasse 1 bis zum Abitur - ein Lehrgangsentwurf.. Mathematik in der Schule 29 (1991) 9.

[2] Kramer, J.: Über die Fermat-Vermutung. El. Math. 50 (1995), 11-25.

[3] Warmuth, E.: Ein 'stochastischer' Zugang zur Exponentialfunktion. Mathematik in der Schule 34 (1996) 11, 584-595.

Preprints

[4] Kramer, J.: Über den Beweis der Fermat-Vermutung II. Preprint, 1997.

[5] Kramer, J.: Rationalitätsfragen in der Zahlentheorie - der unendlich Abstieg. Preprint, 1997.