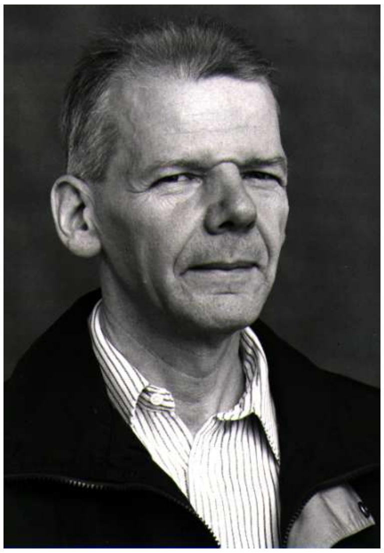
Prof. Dr. Ernst-Wilhelm Zink



Wissenschaftlicher Werdegang

1963-1969	Studium der Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin
1969-1991	Assistent bzw. Mitarbeiter am Institut für Reine Mathematik der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin (zuletzt Karl-Weierstraß-Institut für Mathematik der Akademie der Wissenschaften der DDR)
1974	Promotion (Dr. rer. nat.) an der Humboldt-Universität zu Berlin
1984	Promotion B an der Akademie der Wissenschaften der DDR
1992-1993	Mitarbeiter der Max-Planck-Arbeitsgruppe "Algebraische Geometrie und Zahlentheorie" an der Humboldt-Universität
seit 1993	Professor (C4) für Mathematik/Algebra an der Humboldt-Universität zu Berlin

Wichtige Forschungsaufenthalte:

1982, 1985, 1988	jeweils ein vierteljährlicher Arbeitsaufenthalt am Mathematischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR (Moskau und Leningrad)
1991	Gastprofessor der University of Iowa
1992	Mitglied am Institute for Advanced Study, Princeton

Projekt 1: **Expliziter Vergleichssatz für irreduzible Darstellungen zentraler einfacher Algebren über lokalem Körper**

Beteiligte Wissenschaftler: M. Grabitz (Diplomand), R. Radcke (Diplomand)

Kooperationspartner: Prof. Dr. A. J. Silberger (Cleveland State University)

Ein wichtiges Forschungsgebiet der gegenwärtigen Mathematik ist das Langlands-Programm, welches enge Beziehungen zwischen Arithmetik und Darstellungstheorie Liescher Gruppen herstellt. In der Darstellungstheorie von Gruppen werden Gruppenelemente durch lineare Operatoren auf Vektorräumen dargestellt. Und die Gruppenelemente der Lieschen Gruppen sind ihrerseits durch Koordinaten gegeben, welche hier nicht nur reelle oder komplexe Zahlen sind, sondern in beliebigen lokalen Körpern oder im Adelering eines algebraischen Zahl- oder Funktionenkörpers liegen können.

Das Langlandssche Funktorialitätsprinzip macht genaue Vorhersagen darüber, wann sich Darstellungen verschiedener Liescher Gruppen in Relation zueinander befinden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Gruppen über einem algebraisch nicht abgeschlossenen Körper F definiert sind derart, daß sich mit Koordinatentransformationen über dem algebraischen Abschluß $\overline{F}$ eine Isomorphie zwischen ihnen herstellen läßt. Das naheliegendste Beispiel hierfür sind die multiplikativen Gruppen A^x aller über F zentralen einfachen Algebren A, welche dieselbe Dimension haben. Der „Abstrakte Vergleichssatz" von Deligne, Kazhdan und Vigneras stellt eine bis auf das Vorzeichen charaktererhaltende Bijektion zwischen den irreduziblen Darstellungen der diskreten Reihe für die verschiedenen Gruppen A^x her.

Ist der Grundköprer F ein lokaler Körper, dann gibt es durch die Arbeiten von C. Bushnell, L. Corwin, P. Gerardin, G. Henniart, R. Howe, P. Kutzko, L. Morris, A. Moy u.a. zahlreiche Resultate zur expliziten Struktur der Darstellungen. Deshalb ist es naheliegend, den "Vergleichssatz" für die Darstellungen der Gruppen A^x vom Standpunkt der expliziten Konstruktionen nachzuvollziehen. Dabei sind folgende Probleme zu lösen:

(i) Explizite Konstruktion der irreduziblen Darstellungen der diskreten Serie von A^x für alle zentralen einfachen Algebren A/F.

(ii) Überprüfung inwieweit die expliziten Konstruktionen mit dem abstrakten Vergleichssatz zusammenpassen. Da zueinander passende Darstellungen durch eine Charakteridentität bestimmt sind, hat man hier zumindest in Spezialfällen Charakterwerte zu berechnen.

Eines der Hauptprobleme in (i) ist das Problem der Erweiterung einer Darstellung von einer kleineren auf eine größere Gruppe. Wenn solche Erweiterungen existieren, dann sind diese keineswegs eindeutig und man muß Methoden entwickeln, um eine der Erweiterungen zu fixieren. Die Berechnung von Charakterwerten (ii) beruht im Prinzip auf der Formel von Frobenius für die Charaktere induzierter Darstellungen. Die Anwendung dieser Formel in konkreten Fällen kann jedoch sehr schwierig sein.

Publikationen

[1] Zink, E.-W.: Representation theory of local division algebras. J. reine angew. Math. 428 (1992), 1 - 44.

[2] Zink, E.-W.: Comparison of GL_N and division algebra representations - some remarks on the local case. Math. Nachr. 159 (1992), 47 - 72.

Projekt 2: **Metrische Eigenschaften der Langlands-Korrespondenz und Klassifizierung von irreduziblen Galois-Darstellungen**

Beteiligte Wissenschaftler: Dr. V. Heiermann (HUB)

Die von R. P. Langlands vermutete natürliche Beziehung zwischen n-dimensionalen Darstellungen der Galoisgruppen über dem lokalen Körper F und irreduziblen Darstellungen der allgemeinen linearen Gruppe $\mathrm{GL}_n(F)$ hat, wenn man sie für alle $n \geq 1$ simultan betrachtet, metrische Eigenschaften, die mit der Bildung von Tensorprodukten für Galois-Darstellungen und einem vermuteten Analogon für die GL-Darstellungen zusammenhängen. Durch Untersuchungen über die Geometrie der Konjugationsklassen (H. Koch, E.-W. Zink) wurde klar, daß die Metrik der Galois-Darstellungen mit einer von M. Krasner eingeführten Metrik auf der Menge irreduzibler Polynome über F zusammenhängen muß.

V. Heiermann konnte zeigen, daß die erwartete „Abstandsdefinition" tatsächlich die Eigenschaft einer nichtarchimedischen Metrik hat. Im nächsten Schritt geht es darum, Approximationsverfahren zu etablieren, wodurch für jede Darstellung ein Weg festgelegt wird, auf dem man sie vom „Nullpunkt" aus annähert. Die Rolle des Nullpunktes spielt dabei die triviale Darstellung. Ein solches Approximationsverfahren ließe sich für die Klassifizierung der Galois-Darstellungen, aber auch für die Konstruktion entsprechender GL-Darstellungen nutzen.

Publikationen

[1] Zink, E.-W.: Irreducible polynomials over local fields and higher ramification in local Langlands theory. Contemp. Math. 131 (1992), 529-563.

[2] Heiermann, V.: Sur L'espace des repré sentations irréductibles du groupe de Galois d'un corps local. C.R. Acad. Sci. Paris, t 323, Serie I (1996), 571-576.