Programm

9.30 Eröffnung durch Hellmuth STACHEL		
9.40 - 10.10	Karl-Heinz BRAKHAGE	Numerische Verfahren zur Minimalflächenberechnung
10.10 - 10.40	Mike SCHERFNER	Towards a proof of the Chern-conjecture for isoparametric hypersurfaces in spheres
10.40 - 11.10	Yong HE	Die von Nodoiden verzweigten Flächen
11.10 - 11.30 Pause		
11.30 - 12.00	Johann HARTL	Noch einmal polynomiale Drehflächen
12.00 - 12.30	Martin PETERNELL	On a class of rational surfaces in 4-space generalizing surfaces with linear normal vector fields
12.30 - 14.30 Mittagspause		
14.30 - 15.00	Ivan IZMESTIEV	On the rigidity of a class of non-convex polyhedra
15.00 - 15.30	Eberhard TEUFEL	Konforme Breite in der Möbius Geometrie
15.30 - 16.00	Horst MARTINI	Über eine Verallgemeinerung der Radon-Kurven
16.00 - 16.20 Pause		
16.20 - 16.50	Thomas SCHNEIDER	Anwendung lokaler geodätischer Abbildungen auf inzidenzgeometrische Probleme
16.50 - 17.20	Georg NAWRATIL	Main Theorem on Planar Parallel Manipulators with Cylindrical Singularity Surface
17.20 - 17.40	Hans HAVLICEK	Erinnerungen an Heinrich Brauner (1928 – 1990)
Heurigenbesuch		

Teilnehmer

Name	**Titel des Vortrags**	
Thomas BACKMEISTER	–	
Gert BÄR	–	
Gerd BARON	–	
Bernhard BLASCHITZ	–	
Karl-Heinz BRAKHAGE	Numerische Verfahren zur Minimalflächenberechnung	
Martins BRUVERIS	–	
David GRUBER	–	
Johann HARTL	Noch einmal polynomiale Drehflächen	
Hans HAVLICEK	Erinnerungen an Heinrich Brauner (1928 – 1990)	
Yong HE	Die von Nodoiden verzweigten Flächen	
Ivan IZMESTIEV	On the rigidity of a class of non-convex polyhedra	
Kristoffer JOSEFSSON	–	
Richard KOCH	–	
Wolfgang KÜHNEL	–	
Friedrich MANHART	–	
Horst MARTINI	Über eine Verallgemeinerung der Radon-Kurven	
Sybille MICK	–	
Georg NAWRATIL	Main Theorem on Planar Parallel Manipulators with Cylindrical Singularity Surface	
Boris ODEHNAL	–	
Peter PAUKOWITSCH	–	
Martin PETERNELL	On a class of rational surfaces in 4-space generalizing surfaces with linear normal vector fields	
Steffen POPPITZ	–	–
Rolf RIESINGER	–	
Mike SCHERFNER	Towards a proof of the Chern-conjecture for isoparametric hypersurfaces in spheres	
Thomas SCHNEIDER	Anwendung lokaler geodätischer Abbildungen auf inzidenzgeometrische Probleme	
Hellmuth STACHEL	–	
Eberhard TEUFEL	Konforme Breite in der Möbius Geometrie	
Hermann VOGEL	–	
Hans VOGLER	–	
Gunter WEISS	–	

Kurzfassungen aller Vorträge

Numerische Verfahren zur Minimalflächenberechnung

Karl-Heinz Brakhage

brakhage@igpm.rwth-aachen.de

RWTH Aachen
Geometrie und Praktische Mathematik
Templergraben 55
D-52056 Aachen

In vielen physikalisch technischen Anwendungen trifft man auf Minimalflächen. Die bekanntesten und am besten zu visualisierenden sind wohl die Seifenfilmflächen zu einer vorgegeben Berandung aus Draht. Die Form der Fläche wird dabei durch ihre Oberflächenspannung und somit auch durch die mittlere Krümmung bestimmt. Die lokale Minimierung einer Fläche entspricht der Nullstellenbestimmung der mittleren Krümmung. Daher lassen sich Minimalflächen numerisch mittels partieller Differentialgleichungen bestimmen, indem man eine geeignete krümmungsabhängige Flussfunktion ansetzt. D.h.: Man verformt die Fläche entsprechend ihrer mittleren Krümmung. In dem Vortrag soll ein solches Verfahren, das auf der sogenannten Level Set Methode basiert, vorgestellt und erläutert werden.

Towards a proof of the Chern-conjecture for isoparametric hypersurfaces in spheres

Mike Scherfner

scherfner@math.tu-berlin.de

Inst. of Mathematics, Sekr. MA 8-3,
Str. d. 17. Juni 136,
10623 Berlin, Germany

One important problem in differential geometry is to investigate minimal hypersurfaces in space forms, and the particular problem stated below stimulated geometers during the last decades. We will be concerned with hypersurfaces of $\mathbb{S}^{n+1}$, which are called isoparametric of type g if they have g distinct constant principal curvatures with constant multiplicities. Such hypersurfaces with $g \leq 3$ were classified by E. Cartan long ago.

In 1968 S.-S. Chern proposed the following:

Chern conjecture: Let M^n, $n \geq 2$, be a closed minimal hypersurface of $\mathbb{S}^{n+1}$ with constant scalar curvature, then M^n is isoparametric.

There have been many attempts in order to solve this conjecture, but without complete success. It has only been possible to prove special cases and we will list and comment some main results.

Die von Nodoiden verzweigten Flächen

Yong He

he@mathematik.tu-darmstadt.de

TU Darmstadt
Schlossgartenstr. 7
64289 Darmstadt

Die Lawson-Korrespondenz beschreibt eine 1:1 Relation (bis auf Translation) zwischen H-Flächen (d.h. Flächen konstanter mittlerer Krümmung) in $\mathbb{R}^3$ und Minimalflächen in der 3-Sphäre S^3. Dadurch erhalten wir eine Methode um neue H-Fläche in $\mathbb{R}^3$ zu konstruieren. Von Karcher stammt die Idee, Randkurven der zu konstruierenden konjugierten Minimalflächen in S^3 als Integralkurven rotierender Vektorfelder zu beschreiben. Solche Vektorfelder sind durch Hopf-Faserung in S^3 gegeben. Mit dieser Methode können wir Minimalflächen in S^3 konstruieren, dessen konjugierte H-Fächen von Nodoiden abzweigen. In dem Vortrag wird die Konstruktionsmethode sowie einige Resultate über die Existenz und Eindeutigkeit der neuen Flächen vorgestellt.

Noch einmal polynomiale Drehflächen

Johann Hartl

hartl@ma.tum.de

Zentrum Mathematik M10
Technische Universität München
85747 Garching

Auf dem Differentialgeometrie-Kolloquium in Karlsruhe am 11. Juni 2004 zeigte ich, dass sich jede Drehfläche, die eine Parameterdarstellung besitzt, in der die Koordinatenfunktionen Polynome in den Parametern sind, eine polynomiale Parameterdarstellung der folgenden Gestalt besitzt:

$$\begin{bmatrix} x_1(t,u) \\ x_2(t,u) \\ x_3(t,u) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_1(t) + \frac{t_2}{p_1^2(t)+p_2^2(t)}((p_1^2(t) - p_2^2(t))\bar{p}_1(t,t_2) + 2p_1(t)p_2(t)\bar{p}_2(t,t_2)) \\ p_2(t) + \frac{t_2}{p_1^2(t)+p_2^2(t)}(2p_1(t)p_2(t)\bar{p}_1(t,t_2) - (p_1^2(t) - p_2^2(t))\bar{p}_2(t,t_2)) \\ p_3(t+t_2) \end{bmatrix},$$

wobei

$$t_2 =: u \cdot (p_1^2(t) + p_2^2(t)),$$

und wobei die p_1, p_2, p_3 beliebige Polynome in einer Veränderlichen sind und die $\bar{p}_1, \bar{p}_2$ Polynome in zwei Veränderlichen sind, die auf einfache Weise von p_1 bzw. p_2 abhängen.

In der anschließenden Diskussion kam die Frage auf, welche ebenen Kurven als Meridiane solcher Drehflächen vorkommen können. Auf diese Frage soll der Vortrag in Wien 2008 kurz eingehen.

On Generalized LN-Surfaces in 4-Space

M. Peternell

peternell@geometrie.tuwien.ac.at

**Vienna University of Technology,
Institute of Discrete Mathematics and Geometry,
Wiedner Hauptstrasse 8-10/104,
A-1040 Vienna, Austria**

A class of two-dimensional rational surfaces F in $\mathbb{R}^4$ is investigated, whose tangent planes satisfy the following property: For any three-space E in $\mathbb{R}^4$ there exists a unique tangent plane $T(u, v)$ of F which is parallel to E. For all possible varieties of tangent planes $T(u, v)$ the corresponding families of surfaces in $\mathbb{R}^4$ are constructed explicitly. Quadratically parameterized surfaces in $\mathbb{R}^4$ occur as special cases. This construction generalizes the concept of LN-surfaces in $\mathbb{R}^3$ to two-dimensional surfaces in $\mathbb{R}^4$. Further it is shown that these surfaces have similar properties concerning the convolution operation as LN-surfaces in $\mathbb{R}^3$.

On the rigidity of a class of non-convex polyhedra

Ivan Izmestiev

izmestiev@math.tu-berlin.de

Institut für Mathematik, MA 8-3
Technische Universität Berlin
Straße des 17. Juni 136
10623 Berlin, Germany

By a classical result of Cauchy and Dehn, every convex polyhedron is infinitesimally rigid. On the other hand, there are many examples of infinitesimally flexible non-convex polyhedra. One can ask under what conditions is a non-convex polyhedron infinitesimally rigid.

It is conjectured that a polyhedron P is infinitesimally rigid, if the following two conditions are satisfied:

1. P is *weakly convex*, that is the vertices of P are the vertices of its convex hull;
2. P is *decomposable*, that is P can be triangulated without additional vertices.

There are several partial results on this conjecture due to Schlenker and Connelly and Schlenker.

In this talk we outline a proof (from a joint work of Jean-Marc Schlenker and the speaker) of the infinitesimal rigidity of P under an additional assumption

3. P is *codecomposable*, that is the complement of P in its convex hull can be triangulated without additional vertices.

The proof relies on a result of independent interest concerning the Hilbert-Einstein function of a triangulated convex polyhedron. We determine the signature of the Hessian of this function with respect to deformations of the interior edges. In particular, if there are no interior vertices, then the Hessian is negative definite.

Konforme Breite in der Möbius-Geometrie

Eberhard Teufel

Teufel@mathematik.uni-stuttgart.de

**Fachbereich Mathematik,
Universität Stuttgart,
70550 Stuttgart, Germany**

Die Breite eines konvexen Körpers in der euklidischen Ebene zu einer vorgegebenen Richtung ist der Abstand seiner zugehörigen parallelen Stützgeraden. Konvexe Körper konstanter Breite sind die wohlbekannten Gleichdicke.

Der Vortrag beinhaltet gemeinsame Resultate mit R. Langevin (Dijon): Wir definieren eine konform invariante Breite für Paare von Kurven in der Möbius Ebene. Wir charakterisieren insbesondere die Paare von Kurven konstanter konformer Breite.

Über eine Verallgemeinerung der Radon-Kurven

Horst Martini

martini@mathematik.tu-chemnitz.de

Fakultät für Mathematik,
TU Chemnitz,
D-09107 Chemnitz

Die sogenannten "equiframed curves" sind zentralsymmetrische, konvexe und planare Kurven, die in jedem Punkt von einem umbeschriebenen Parallelogramm kleinsten Flächeninhalts berhrt werden. Diese Kurven sind u.a. wichtig in der Funktionalanalysis. Sie wurden deshalb, mit ihren höherdimensionalen Analoga, 1991 von den Fuktionalanalytikern Pelczynski und Szarek eingefhrt.

Die Klasse der Radon-Kurven, sehr wichtig in Konvex- und Minkowski-Geometrie, stellt eine wichtige Unterklasse dar. Im Vortrag wird ein konstruktiver Zugang gezeigt, der von Radon-Kurven ausgeht, und es werden fr beide Kurvenklassen charakteristische Eigenschaften vorgestellt, die den Unterschied deutlich machen und auch zeigen, dass (in einem gewissen Sinne) eine Dualität zwischen beiden Kurvenklassen besteht.

Anwendungen lokaler geodätischer Abbildungen

Thomas Schneider

thomas.schneider@i-u.de

Mühlingstr. 29 Germany, Bruchsal
D-69121 Heidelberg Campus 1
D-76646 Bruchsal

Bekanntlich lassen Flächen konstanter Gauß-Krümmung *lokale geodätische Abbildungen* λ in die reelle euklidische Ebene zu, also lokale Diffeomorphismen, die Geodätische der Fläche auf Geraden bzw. Geradenstücke in der Ebene abbilden. Im Falle einer Rotationsfläche im $\mathbb{R}^3$ mit konstanter positiver Gauß-Krümmung K kann eine derartige Abbildung λ sehr einfach als Komposition einer lokalen Isometrie auf die Sphäre mit Radius $1/\sqrt{K}$ und der Zentralprojektion aus der Sphäre auf eine Ebene, die das Zentrum der Sphäre nicht enthält, gewonnen werden.

1. Wir können auf solchen Flächen Gebiete abgrenzen, die *lineare Räume* im Sinne der Inzidenzgeometrie sind, bei denen also zu je zwei voneinander verschiedenen Punkten genau eine Verbindungsgeodäte existiert. Mit Hilfe der geodätischen Abbildungen und ihrer Inversen übertragen sich inzidenzgeometrische Konstruktionen (z.B. Desarguesfiguren) von der reellen euklidischen Ebene auf die auf der Rotationsfläche realisierten linearen Räume.

2. Als Konsequenz des klassischen Satzes von Clairaut erhält man auf beliebigen Rotationsflächen im $\mathbb{R}^3$ lokale Parametrierungen von Geodätischen, die jedoch im Allgemeinen *nicht* global fortsetzbar sind. So ergeben sich etwa im Falle der *Spindelflächen* Definitionslücken der Clairaut-Parametrisierungen an den Umkehrpunkten der Geodätischen, die zwischen zwei Breitenkreisen oszillieren.

   Geodätische Abbildungen λ von einer Spindelfläche in die Ebene erweisen sich auch in diesem Kontext als hilfreich: Durch Hochhebung von

λ^{-1} in einer Überlagerung der Spindelfläche erhalten wir globale Parametrisierungen von Geodätischen. Auf dieser Grundlage gewinnen wir einen vollständiger Überblick über das globale Verhalten der Geodäten auf der Spindelfläche.

Main Theorem on Planar Parallel Manipulators with Cylindrical Singularity Surface

Georg Nawratil

nawratil@geometrie.tuwien.ac.at

**Vienna University of Technology,
Institute of Discrete Mathematics and Geometry,
Wiedner Hauptstrasse 8-10/104, Vienna A-1040, Austria**

In this article we prove that there do not exist non-architecturally singular Stewart Gough Platforms with planar base and platform and no four anchor points collinear, whose singularity set for any orientation of the platform is a cylindrical surface with rulings parallel to a given fixed direction p in the space of translations.

Erinnerungen an Heinrich Brauner (1928 – 1990)

Hans Havlicek

havlicek@geometrie.tuwien.ac.at

**Forschungsgruppe Differentialgeometrie und Geometrische Strukturen,
Institut für Diskrete Mathematik und Geometrie,
Wiedner Hauptstraße 8–10,
A-1040 Wien, Österreich.**

Zur 80. Wiederkehr des Geburtstages von

O.Univ.Prof. Mag.rer.nat. Dr.phil. Dr.techn. Heinrich Brauner

sollen in diesem Vortrag Eigenschaften, Wesensmerkmale und Leistungen dieses österreichischen Geometers aufgezeigt werden. Dabei möchte ich zumindest ein wenig von dem vermitteln, was aus meiner Sicht das Besondere dieses außergewöhnlichen Wissenschaftlers und Menschen ausmachte.

Bisherige Kolloquien über Differentialgeometrie

1.	Kolloquium am	18. 6. 1976	in München
2.	Kolloquium am	10. 6. 1977	in Darmstadt
3.	Kolloquium am	26. 5. 1978	in München
4.	Kolloquium am	15. 6. 1979	in Würzburg
5.	Kolloquium am	6. 6. 1980	in Karlsruhe
6.	Kolloquium am	19. 6. 1981	in Darmstadt
7.	Kolloquium am	11. 6. 1982	in Stuttgart
8.	Kolloquium am	3. 6. 1983	in München
9.	Kolloquium am	22. 6. 1984	in Würzburg
10.	Kolloquium am	7. 6. 1985	in Karlsruhe
11.	Kolloquium am	30. 5. 1986	in Darmstadt
12.	Kolloquium am	19. 6. 1987	in Stuttgart
13.	Kolloquium am	3. 6. 1988	in München
14.	Kolloquium am	26. 5. 1989	in Würzburg
15.	Kolloquium am	15. 6. 1990	in Karlsruhe
16.	Kolloquium am	31. 5. 1991	in Thessaloniki
17.	Kolloquium am	29. 5. 1992	in Dresden
18.	Kolloquium am	11. 6. 1993	in Darmstadt
19.	Kolloquium am	3. 6. 1994	in Stuttgart
20.	Kolloquium am	19. 5. 1995	in München
21.	Kolloquium am	7. 6. 1996	in Würzburg
22.	Kolloquium am	30. 5. 1997	in Karlsruhe
23.	Kolloquium am	22. 5. 1998	in Dresden
24.	Kolloquium am	14. 5. 1999	in Darmstadt
25.	Kolloquium am	2. 6. 2000	in Wien
26.	Kolloquium am	25. 5. 2001	in Stuttgart
27.	Kolloquium am	10. 5. 2002	in Würzburg
28.	Kolloquium am	26. 6. 2003	in München
29.	Kolloquium am	11. 6. 2004	in Karlsruhe
30.	Kolloquium am	27. 5. 2005	in Dresden
31.	Kolloquium am	16. 6. 2006	in Darmstadt
32.	Kolloquium am	4. 5. 2007	in Stuttgart
33.	Kolloquium am	23. 5. 2008	in Wien

ISBN 978-3-902233-04-2