



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN

Jahresbericht 1998

Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie
Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie

München 1999

Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie (IAPG) ¹⁾
und Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie (FESG) ²⁾

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

1998

Am 8. Januar 1998 verstarb Professor Dr.-Ing. Dr.-Ing.E.h. RUDOLF SIGL. Er war der erste Inhaber des Lehrstuhls für Astronomische und Physikalische Geodäsie und Gründer des gleichnamigen Instituts.

1. Mitarbeiter

Institut f. Astronomische u. Physikalische Geodäsie (IAPG)

Univ.-Prof. Dr.-Ing. REINHARD RUMMEL, Ordinarius
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing.E.h. RUDOLF SIGL (em.)
gestorben am 8. 1. 1998
Univ.Prof.Dr.rer.nat.MANFRED SCHNEIDER, Extraordinarius
Sekretariat: GERTI MEISSNER, Verw.-Angestellte
Dr.-Ing. ALFRED BAUCH, Akad. Direktor
Dipl.-Ing. GÜNTER DICHTL, Wiss. Angestellter
RAUL DOROBANTU, Techn. Angestellter
Dipl.-Ing. JAKOB FLURY, Wiss. Angestellter
Dipl.-Ing. CHRISTIAN GERLACH, (Prom.-Stipendiat)
Dr.-Ing. JÜRGEN MÜLLER, Wiss. Assistent
Dipl.-Phys. HELMUT OBERNDORFER, Wiss. Angest.
Ir. NICO SNEEUW, Wiss. Assistent
Dr.-Ing. MARKUS THALHAMMER, DFG (Habil.)
Dipl.-Ing. DIMITRIOS TSOULIS, Wiss. Mitarb.(b.30.9.)
JOSEF WEINBRENNER, Techn. Angestellter
Dipl.-Ing. BENEDIKT ZEBHAUSER, Wiss. Assistent

Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie (FESG)

Univ.-Prof. Dr.rer.nat. MANFRED SCHNEIDER, Sprecher
Univ.-Prof. Dr.-Ing. REINHARD RUMMEL
Sekretariat: CHRISTIANE HORZ, Verw.-Angest.
Dipl.-Ing.(FH) ERHARD BAUERNFEIND, Techn. Angest.
Dipl.-Math. STEFAN BREIT, Wiss. Hilfskr.
Dr.rer.nat. DIETER EGGER, Wiss. Mitarbeiter
Dipl.-Ing. ROSEMARIE JACKIW, Wiss. Mitarbeiterin

Dipl.-Ing. RICHARD KILGER, Wiss. Mitarbeiter
Dr.rer.nat. THOMAS KLÜGEL, Wiss. Mitarb. (DFG)
Dipl.-Phys. BURKARD REICHHOFF, Wiss. Mitarbeiter
Dr.rer.nat. STEFAN RIEPL, Wiss. Mitarbeiter
Dipl.-Inform.(FH) RAIMUND SCHATZ, Techn. Angest.
Dr.rer.nat. ULRICH SCHREIBER, Wiss. Mitarbeiter
ERICH STURM, Facharbeiter (bis 30.6.98)
Dipl.-Ing.(FH) REINHARD ZEITLHÖFLER, Techn. Angest.
Dipl.-Ing.(FH) RUDOLF ZERNECKE, Techn. Angest.

2. Aufgaben in der Lehre

Die vom Institut in der Grundausbildung, Fachausbildung und im Rahmen des Vertiefungsstudiums (*Astronomische und Physikalische Geodäsie*) sowie (*Geodätische Raumverfahren und Himmelsmechanik*) vertretenen Gegenstände sind in der Studienordnung des Vermessungswesens der Technischen Universität München vom 23. 12. 1994 festgelegt.

3. Forschungsarbeiten

3.1 Leitungsfunktionen

Die kollegiale Leitung des IAPG liegt in den Händen von R. RUMMEL (Sprecher) und M. SCHNEIDER; die Leitung der FESG besorgen M. SCHNEIDER (Studienjahr 1998/1999 geschäftsführend) und R. RUMMEL. Das Sprecheramt der Forschungsgruppe Satellitengeodäsie (FGS) wurde auch 1998 von M. SCHNEIDER wahrgenommen. M. SCHNEIDER und R. RUMMEL gehören dem Vorstand der FGS und der Leitung der Fundamentalstation Wettzell an. R. KILGER leitet die Betriebsgruppe *Radioteleskop*, U. SCHREIBER die Betriebsgruppe *Stationäre Lasermeßsysteme* der Fundamentalstation Wettzell.

1) Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie, TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, Arcisstr. 21, 80333 München
Tel. 089 / 289 - 2 31 90, Fax: 089 / 289 - 2 31 78, e-mail: rummel@step.iapg.verm.tu-muenchen.de
2) Forschungsgruppe Satellitengeodäsie, TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, Arcisstr. 21, 80333 München
Tel. 089 / 289 2 31 95, Fax: 089 / 289 - 2 31 78, e-mail: mxsx@alpha.fesg.tu-muenchen.de

3.2 Forschungsarbeiten

Die im Jahre 1998 am IAPG und von der FESG durchgeführten Arbeiten sind folgenden Bereichen zuzuordnen:

1. Fundamentalstation Wettzell
 2. Geodätische Nutzung des Global Positioning System
 3. Erdmessung, Physikalische Geodäsie, Satellitengeodäsie
 4. Informatik, Programmentwicklung
 5. Weitere Arbeiten
- GOCE Gradiometrie Projekt (RUMMEL, R., MÜLLER, J., SNEEUW, N., OBERNDORFER, H.)
 - Globale Schwerfeldbestimmung aus Satellitenbeobachtungen (GOCE, CHAMP, GRACE)
 - Kugelfunktionsanalyse mit Datenlöchern (Polarloch-/Slepian-Problem)

3.2.1 Fundamentalstation Wettzell

Der Meßbetrieb am 20-m-Radioteleskop der Fundamentalstation Wettzell wird in der Forschungsgruppe Satellitengeodäsie verantwortlich durch die Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie der Technischen Universität München in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie wahrgenommen. Darüber hinaus ist die FESG am Betrieb des WLRS (Wettzell Laser Ranging System) der Station Wettzell sowie der Entwicklung der neuen Meßsysteme (TIGO, Ringlaser) beteiligt.

Das Radioteleskop ist regelmäßig in international koordinierten Programmen eingesetzt.

Die Beobachtungstätigkeit (Zahl der Experimente und Arbeitsaufwand in Stunden ohne Wartung und Reparatur) seit Inbetriebnahme des Radioteleskops im Jahre 1983 gibt die nachstehende Tabelle wieder.

Weiter war die FESG an folgenden Arbeiten der Fundamentalstation Wettzell beteiligt:

- Betreuung des Ringlasers (CII) Experimentelles in Christchurch / Neuseeland (U. SCHREIBER)
- Upgrade der Ringlaser CII und GO (U. SCHREIBER)
- Programmierung und Demonstration eines Kontrollsystems auf der Basis von LabView und einer Kontrollersteuerung (U. SCHREIBER)
- Umrüstung des WLRS auf den neuen Laser der Fa. Spektrum (U. SCHREIBER)
- Wartung und Aufrüstung des WLRS-Teleskops (U. SCHREIBER)

- Vorbereitung des Ringlaserprojektes G (U. SCHREIBER; M. SCHNEIDER; S. RIEPL; T. KLÜGEL)
- Vorbereitung und Durchführung des *11th Workshop on Laser Ranging* zusammen mit dem BKG vom 21.-25.9.1998 (U. SCHREIBER)
- Ausarbeitung eines Nutzlastvorschlages für die japanische Selene-II-Mission (U. Schreiber)

3.2.2 Geodätische Nutzung des "Global Positioning System"

- Test der GPS-Auswerteprogramme *Spectra Precision GeoGenius 1.5 R2* und *Trimble GPSurvey 2.3* auf korrekte Funktion nach dem GPS week rollover am 21./22.8.1999 sowie nach dem Jahr 2000 (Y2K problem) durch Einbringen von fingierten RINEX-Daten der TU Delft (B. ZEBHAU-SER) (<http://step.iapg.verm.tu-muenchen.de/users/bene/rollover.html>)
- Tests und Analyse von kinematischem Code- und Trägerphasen-DGPS im Innenstadtbereich sowie in einer abschattungsfreien Zone unter Verwendung von GeoGenius (Spectra Precision) und eigener MATLAB basierter Software aus Daten einer kombinierten INS/GPS-Meßfahrt (R. DOROBANTU, B. ZEBHAUSER) (<http://step.iapg.ver.tu-muenchen.de/users/raul/gpsins.html>)

3.2.3 Erdmessung, Physikalische Geodäsie, Satellitengeodäsie

Arbeiten zur hochauflösenden Schwerfeldbestimmung mit Satellite-to-Satellite-Tracking und Satellitengradiometrie:

- Untersuchungen möglicher Fehlereinflüsse bei den geplanten SST (satellite-to-satellite-tracking) Missionen GRACE und CHAMP (J. MÜLLER)
- Untersuchung von Fehlereinflüssen bei der Satelliten-Gradiometrie am Beispiel der Mission GOCE (J. MÜLLER, N. SNEEUW, C. GERLACH)
- Beschleunigungsmessung in Satelliten (H. Oberndorfer, R. Rummel); in Zusammenarbeit mit UniBW (G.W. HEIN, E. LÖHNERT)
- Aufbau eines Simulators für die Satellitenplattform GOCE mit offenem und geschlossenem Regelkreis (H. OBERNDORFER, J. MÜLLER)
- Analyse der Lasermessungen zum Mond (LLR) zur Bestimmung von Erdrotationsparametern und Stationskoordinaten für den IERS (International

Earth Rotation Service) (B. REICHHOFF, J. MÜLLER)

- Verfeinerung des LLR-Modells und Bestimmung relativistischer Größen (B. REICHHOFF, J. MÜLLER)
- Aufdeckung systematischer Fehler bei der LLR-Analyse durch geeignete Gruppierung der Beobachtungen (J. MÜLLER)
- Untersuchung von Fehlereinflüssen bei der Satelliten-Gradiometrie am Beispiel der Mission GOCE (J. MÜLLER, H. OBERNDORFER, N. SNEEUW)
- Spektrale Fehleranalyse von GOCE im Rahmen der Arbeiten des SID-Konsortiums (J. MÜLLER, H. OBERNDORFER, N. SNEEUW)
- Formulierung eines (vereinfachten) Modells zur Beschreibung der differentiellen Beschleunigungsmessung in einem Satelliten (J. MÜLLER)
- Simulation der Satellitenmission GOCE unter Verwendung des Programmsystems SIMULINK (H. OBERNDORFER, J. MÜLLER)
- Beschleunigungsmessung in Satelliten (H. OBERNDORFER, R. RUMMEL in Zusammenarbeit mit Uni BW (G.W. HEIN, E. LÖHNERT)

Testnetz Estergebirge:

Testnetz im Gebirge zur Untersuchung verschiedener Schwerfeldfunktionen unter extremen Bedingungen; Erprobung moderner Meßverfahren und Darstellungsmethoden; Gravimetrie, GPS, Nivellement und astronomische Ortsbestimmung.

Aktuelle Arbeiten:

- Bestimmung präziser Höhen: Neuausgleichung von GPS-Vektorkomponenten in den vergangenen Jahren mehrfach beobachteter Punkte. Geoidhöhen aus GPS an Nivellementpunkten, Vergleich mit Geoidmodellen (J. FLURY, B. ZEBHAUSER)
- Verdichtung von Schweremeßpunkten, Positionierung mit GPS (rapid static, stop & go, smoothed DGPS) (W. BAYERLE, J. FLURY, J. MÜLLER, H. OBERNDORFER, N. SNEEUW, B. ZEBHAUSER) (<http://step.iapg.verm.tu-muenchen.de/users/benetnetz98.html>)
- Astronomische Ortsbestimmung mit verschiedenen Instrumenten in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Kommission für die Internationale Erdmessung (W. WENDE, J. DORSCH, J. FLURY)
- Modellierung der Anziehung der Topographie (J. FLURY, D. TSOULIS)
- Zusammenwirken von Meß- und Darstellungsfeh-

ler für in diskreten Punkten gemessene Schwerfeldfunktionen (J. FLURY)

- Internet-Präsentation der Meßergebnisse (step.iapg.verm.tu-muenchen.de/groups/testnetz/)
- Höhensystem und Geoid in Bayern (C. GERLACH)

Analyse der Lasermessungen zum Mond (LLR):

- Analyse der Lasermessungen zum Mond (LLR) zur Bestimmung von Erdrotationsparametern und Stationskoordinaten für den IERS (International Earth Rotation Service) (B. REICHHOFF, J. MÜLLER)
- Verfeinerung des LLR-Modells und Bestimmung relativistischer Größen (B. REICHHOFF, J. MÜLLER)
- Aufdeckung systematischer Fehler bei der LLR-Analyse durch geeignete Gruppierung der Beobachtungen (J. MÜLLER)
- Untersuchung von Fehlereinflüssen bei der Satelliten-Gradiometrie am Beispiel der Mission GOCE (J. MÜLLER, H. OBERNDORFER, N. SNEEUW)
- Spektrale Fehleranalyse von GOCE im Rahmen der Arbeiten des SID-Konsortiums (J. MÜLLER, H. OBERNDORFER, N. SNEEUW)
- Formulierung eines (vereinfachten) Modells zur Beschreibung der differentiellen Beschleunigungsmessung in einem Satelliten (J. MÜLLER)
- Simulation der Satellitenmission GOCE unter Verwendung des Programmsystems SIMULINK (H. OBERNDORFER, J. MÜLLER)

3.2.4 Informatik, Programmentwicklungen

- Entwicklung von Programmen mit MATLAB, die in der Lehre eingesetzt werden, z.B. zur Berechnung relativistischer Satellitenbahnstörungen (MÜLLER, J.)
- Weiterentwicklung von ALGAP (A Laser Gyro Analysis Program). Dieses Programm ermöglicht die Simulation eines Laserkreisel mit Intensitätsstabilisierung in Abhängigkeit von den Umgebungs- und Systemparametern. (S. RIEPL)
- Erweiterung der Methodenbank von D. Egger. Einbindung von Gezeitenmodellen für feste Erdgezeiten, Polgezeit und ozeanischer Auflasten, Modellierung der Plattentektonik,

Planetenephemeriden und der Simulation eines Neigungssensors. (S. RIEPL)

- Weiterentwicklung eines Auswertungsprogrammes und Auswertung von CII Daten. Das Programm gestattet Fourier-Transformationen mit bis zu 2^{31} Datenpunkten durchzuführen. (S. RIEPL)
- Entwicklung eines Orientierungsmodells für die Nutzung von Ringlasermessungen. (T. KLÜGEL)
- Auswahl einer Hardware-Plattform sowie eines Betriebssystems zur Entwicklung einer Teleskopkontrolleinheit. (S. RIEPL)
- Entwicklung einer Kommandosprache (Telescope Control Unit Protocol) für die Teleskopkontrolleinheit. (S. RIEPL)
- Erarbeitung eines Konzeptes zur Realisierung eines modernen SLR Datenformats basierend auf XML (Extensible Markup Language). (S. RIEPL)
- Implementierung der Teleskopkontrolleinheit unter RT-Linux. (S. RIEPL)
- Objektorientierte Methodenbank mit JAVA (D. EGGER)

3.2.5 Weitere Arbeiten

- Federführende Zusammenstellung des ECTS (European Transfer Credit System)-Informationspaketes über das Studium des Vermessungswesens an der TU München in englischer Sprache und dessen Darstellung im Internet (J. MÜLLER)
- Leitung des 3. DFG-Rundgesprächs *Bezugssysteme* in Höllenstein, 29. - 30.4.1998 (M. SCHNEIDER)

4 Veröffentlichungen, Vorträge

4.1 Veröffentlichungen

BALMINO, G., PEROSANZ, F., RUMMEL, R., SNEEUW, N., SÜNKEL, H., WOODWORTH, P.: *European Views on Dedicated Gravity Field Missions: GRACE and GOCE*. An Earth Sciences Division Consultation Document, ESA, ESD-MAG-REP-CON-001, Noord-wijk, 1998.

KLÜGEL, T.: Zwischenbericht zum Forschungsvorha-

ben *Analyse der Zeitreihen lokaler Rotationsensoren* im Rahmen des Paketantrages "Rotation der Erde".

MCLEOD D., STEDMAN G., WEBB T., SCHREIBER U.: *Comparison of linear and ring laser rotational*

seismograms, Bull. Seism. Soc. Am., Vol. 88, No. 6, pp. 1495 - 1503, Dez. 1998.

MÜLLER, J.: *Bestimmung der Erdrotation aus Lunar Laser Ranging Daten*, 1. Geodätische Woche, Stuttgart, 7. - 12. Okt. 1996, Schriftenreihe der Institute des Fachbereichs Vermessungswesen, Nr. 1997.1, Universität Stuttgart. Eds. A. GILBERT und E. GRAFAREND, S. 12, 1997.

MÜLLER, J., SOFFEL, M.: *Experimental Gravity and Lunar Laser Ranging*. In: *Reviews in Modern Astronomy 10*, Reinhard E. Schielicke (Ed.), Astronomische Gesellschaft, Hamburg, P. 191 - 199, 1997.

MÜLLER, J., DOROBANTU, R., GERLACH, C., OBERNDORFER, H., RUMMEL, R., SNEEUW, N., KOOP, R., VISSER, P., HOYNG, P., SELIG, A., SMIT, M.: *Simulation der Gravitationsfeldmission GOCE*. In: *Progress in Geodetic Science at GW 98*, ed. by W. Freedden, Proceedings der 3. Geodätischen Woche, Kaiserslautern, 12. - 16. Okt. 1998, P. 114 - 121, 1998.

MÜLLER, J., NORDTVEDT, K.: *Lunar Laser Ranging and the Equivalence Principle Signal*. In: *Physical Review D*, Vol. 58, No. 6, ANo. 062001, 1998.

MÜLLER, J., NORDTVEDT, K., SCHNEIDER, M., VOKROUHLICKY, D.: *What can LLR provide to Relativity?* In: *Proceedings of the 8th Marcel Großmann Meeting on General Relativity*, Jerusalem/Israel, 22. - 27. 6. 97, World Scientific, 1998.

RIEPL, S.: Schreiber, U., Schlüter, W.: *Improvements of SLR by Adaptive Optics*. 13th International Workshop on Laser Ranging Instrumentation, Deggendorf (1998)

RIEPL, S.: Zwischenbericht zum Forschungsprojekt *Analyse der Zeitreihen lokaler Rotationsensoren* im Rahmen des Paketantrages "Rotation der Erde"

RUMMEL, R.: *Spherical Spectral Properties of the Earth's Gravitational Potential and its First and Second Derivatives*. In: *Geodetic Boundary Value Problems in View of the One Centimeter Geoid*. Hrsg.: F. SANSÒ, R. RUMMEL,

- Lecture Notes Earth Sciences, 65, 359 - 404, Springer, 1997.
- SANSÒ, F., RUMMEL, R. (Hrsg.): *Geodetic Boundary Value Problems in View of the One Centimeter Geoid*, Lecture Notes in Earth Sciences, 65, Springer, Berlin, 1997.
- SCHNEIDER, M.: *Earth Rotation - Research Group for Space Geodesy*. (FGS) Frankfurt/Main, 1998.
- SCHNEIDER, M.: *Himmelsmechanik, Bd. VI: Theorie der Satellitenbewegung, Bahnbestimmung*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (im Druck).
- SCHREIBER, U., ROWE, C., WRIGHT, D., COOPER, S., STEDMAN, G.: *Precision stabilization of the optical frequency in a large ring laser gyroscope*. Applied Optics, Vol 37, No. 36, 8371 - 8381, 10.12.1998.
- TSOULIS, D.: *A combination method for computing terrain corrections*, Physics and Chemistry of the Earth, 23, pp 53 - 58, 1998.
- TSOULIS, D.: *Genaue Geländekorrekturen mittels abgeschrägter Prismen*. In: W. Freeden (ed.), Progress in Geodetic Science at Geodätische Woche, Kaiserslautern, pp 183 - 189, Shaker Verlag, 1998.
- WOODWORTH, P.L., JOHANNESSEN, J., LE GRAND, P., LE PROVOST, C., BALMINO, G., RUMMEL, R., SABADINI, R., SÜNKEL, H., TSCHERNING, C.C. AND VISSER, P.: *Towards the definitive space gravity mission*. International WOCE Newsletter, No. 33, 37 - 40 and 24, 1998.
- ZEBHAUSER, B.: *Produkte von IERS und IGS mit Bedeutung für die "normale" GPS-Anwendergemeinde*. Handout zum gleichnamigen Vortrag am gemeinsamen Seminar des DVW-Landesvereins Bayern und der Technischen Universität München "Aktuelles zum Entstehen von 3-dimensionalen / 2-dimensionalen Koordinaten und von Höhen" <http://step.iapg.verm.tu-muenchen.de/zebhauser/text.ps>, 1998.
- 4.2 Vorträge**
- ALBERTELLA, A., SNEEUW, N., SANSÒ, F.: *The Slepian Problem On The Sphere*. IV Hotine-Marussi, Trento.
- FLURY, J.: *Local Gravity Field Determination in the Estergebirge (Bavarian Alps)*. 2nd International Symposium Geodynamics of the Alps-Adria Area by means of Terrestrial and Satellite Methods. Dubrovnik 28. 9. - 2.10.1998.
- FLURY, J.: *Lokale Schwerefeldbestimmung im Estergebirge bei Garmisch-Partenkirchen*. Geodätische Woche Kaiserslautern, 12. - 17.10.1998.
- MÜLLER, J.: *Aufgaben des IERS und IGS*, DVW-Seminar, 21. 1. 1998, München.
- MÜLLER, J.: *Error Sources for Gravity Field Missions in Space and Their Effect on the Final Results*. European Geophysical Society (EGS), XXIII General Assembly, 20. 4. 1998, Nizza/Frankreich.
- MÜLLER, J.: *Stärken und Schwächen der geodätischen Raumverfahren*, im Rahmen des Berufungsverfahren "Nachfolge Prof. Bretterbauer", 3. 6. 1998, Wien.
- MÜLLER, J.: *Stärken und Schwächen der geodätischen Raumverfahren*, im Rahmen des Berufungsverfahren "Nachfolge Prof. Schneider", 22. 6. 1998, München.
- MÜLLER, J.: *Improved Determination of Relativistic Quantities from LLR*. 11th International Workshop on Laser Ranging, 22. 9. 1998, Deggendorf.
- MÜLLER, J.: *Simulation der Gravitationsfeldmission GOCE*. 3. Geodätische Woche, 13. 10. 1998, Kaiserslautern.
- MÜLLER, J., EGGER, D., REICHHOFF, B., SCHNEIDER, M.: *Lunar Laser Ranging at its Best*. IGGOS Meeting, 5. - 6. 10. 1998, München (Poster).
- MÜLLER, J., GERLACH, C., OBERNDORFER, H., RUMMEL, R., SNEEUW, N.: *Fundamentals and Applications of the Gravity Field Mission GOCE*. IGGOS, 7.- 8. 10. 1998, München.
- OBERNDORFER, H., DOROBANTU, R., GERLACH, C., MÜLLER, J., RUMMEL, R., SNEEUW, N., KOOP, R., VISSER, P., HOYNG, P., SELIG, A., SMIT, M.: *GOCE sensor combination and error analysis*. Joint Meeting of the International Gravity Commission and the International Geoid Commission. 7. - 12. 9. 1998, Triest.
- OBERNDORFER, H.: *Missionskonzept GOCE - Fehlerbetrachtungen mittels PSD*. Geodätische Woche, 12. - 17. 9. 1998, Kaiserslautern.
- OBERNDORFER, H., DOROBANTU, R., GERLACH, C., MÜLLER, J., RUMMEL, R., SNEEUW, N., KOOP, R., VISSER, P., HOYNG, P., SELIG, A., SMIT, M.: *Simulation of the GOCE Gravity Field Mission*. IGGOS Meeting, 7. - 8. 10. 1998, München (Poster).
- RUMMEL, R.: *Das Gravitationsfeld der Erde - eine Fallstudie*. Öffentlicher Vortrag der

- Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 12. 1. 1998.
- RUMMEL, R.: *Höhen*. Beitrag zum gemeinsamen Seminar des DVW-Landesvereins Bayern und der Technischen Universität München, 21. 1. 1998.
- RUMMEL, R.: *The gradiometry project GOCE*, SAGE Working Group Meeting, Mailand, 30. 3. 1998.
- RUMMEL, R., GERSTL, M.: *On the possible interference of datum effects of geodetic models with temporal changes of geophysical parameters*. Joint EGS/ AGU symposium on geodetic observation and geophysical interpretation of mass movements in the Earth, European Geophysical Society, Nizza, 20. 4. 1998.
- RUMMEL, R.: *Towards an integrated geodynamic observing system from space*. 4th Congress of Geoscientists of the Netherlands, Veldhoven/Niederlande, 7. 5. 1998.
- RUMMEL, R.: *Modeling in Geodesy*. IAG International Summerschool on "Data Analysis and the Statistical Foundation of Geomatics", Channia / Griechenland, 25. - 30. 5. 1998.
- RUMMEL, R.: *Gravity Field from Space*, Summer school Alpbach 1998 "Our Solid and Liquid Planet, Alpbach / Österreich, 21. - 30. 7. 1998.
- RUMMEL, R.: *GOCE in the context of related missions*. EOPP Seminar on Gravity Studies, ESTEC / Niederlande, 4. 9. 1998.
- RUMMEL, R.: *Auf dem Weg zu einem integrierten geodätischen Beobachtungssystem*. 3. Geodätische Woche, Universität Kaiserslautern, 16. 10. 1998.
- SCHNEIDER M.: *Sternen- und Trägheitskompass für die Messung von Rotationen*. Friedrich-Schiller-Universität Jena, 17.7.1998
- SCHREIBER U.: *Einführung in das CII-Ringlaserprojekt*. Vortrag im Seminar des IAPG und der FESG der TU-München, München, 3.3.1998.
- SCHREIBER U.: *Atmospheric Correction from Dual Color SLR*. XXIII. Generalversammlung der EGS, Nizza, Frankreich, 20.4.1998.
- SCHREIBER U.: *The C-II Ring Laser Project*. XXIII. Generalversammlung der EGS, Nizza, Frankreich, 20.4.1998.
- SCHREIBER U.: *Erdrotationsbestimmung mit DFG-Rundgespräch Bezugssysteme*, Höllenstein, 30.4.1998.
- SCHREIBER U.: *Das C-II Ringlaserprojekt*. Hauptkolloquiumsvortrag bei der Physikalisch Technischen Bundesanstalt, Braunschweig, 6.5.1998.
- SCHREIBER U.: *In Situ Measurements of Earth Rotation Using a Ring Laser*. rühjahrstagung der AGU, Boston, USA, 27.5.1998.
- SCHREIBER U.: *Hochauflösende Ringlasergyroskope*. Hauptvortrag bei der 99. Jahrestagung der DgAO, Bad Nenndorf, 3.6.1998.
- SCHREIBER U.: *Improvements of SLR by Adaptive Optics*. 11th Workshop on Laser Ranging, Deggendorf, 22.9.1998.
- SCHREIBER U.: *Timewalk in Avalanche Photo Diodes*. 11th Workshop on Laser Ranging, Deggendorf, 23.9.1998.
- SCHREIBER U.: *Concept of a Pet4/LabView-Control System*. 11th Workshop on Laser Ranging, Deggendorf, 23.9.1998.
- SCHREIBER U.: *Characteristics of a Ring Laser for Geodesy*. 11th Workshop on Laser Ranging, Deggendorf, 25.9.1998.
- SCHREIBER U.: *Large Perimeter Ring Lasers for Geoscience*. Poster beim International Symposium of IAG, Section II (IGGOS), München, 6.10.1998.
- SCHREIBER U.: *High Resolution Laser Gyroscopes*. Eingeladener Hauptvortrag: Australasian Conference on Optics and Laser Spectroscopy (ACOLS), Christchurch, Neuseeland, 14.12.1998.
- SCHREIBER U.: *Das CII-Ringlaser Projekt*. Vortragsreihe „Geodätische Raumverfahren“ der TU München, München, 16.6.1998.
- SCHREIBER U.: *Large Perimeter Ring Lasers for Geoscience*. Symposium Gyro-Technologie, Stuttgart, 15.9.1998.
- SNEEUW, N., GERLACH, C., MÜLLER, J., OBERNDORFER, H., RUMMEL, R., KOOP, R., VISSER, P., HOYNG, P., SELIG, A., SMIT, M.: *Simulation of the GOCE Gravity Field Mission*. IGGOS, München, 1998.

- SNEEUW, N., DOROBANTU, R., Gerlach, C., Müller, J., Oberndorfer, H., Rummel, R.: *Fundamentals and Applications of the Gravity Field Mission GOCE*. IGGOS Meeting, 7. - 8. 10. 1998, München (Poster).
- SNEEUW, N., GERLACH, C., MÜLLER, J., OBERNDORFER, H., RUMMEL, R., KOOP, R., VISSER, P., HOYNG, P., SELIG, A., SMIT, M.: *Simulation of the GOCE Gravity Field Mission*. IV Hotine-Marussi, 13. - 17. 9. 1998, Trento.
- SNEEUW, N., RUMMEL, R., PEROSANZ, F., BALMINO, G.: *CHAMP/GRACE/GOCE: eine vergleichende Studie zur Schwerefeldbestimmung*. Geodätische Woche, 12. - 14. 10. 1998, Kaiserslautern.
- TSOULIS, D.: *Genaue Geländekorrekturen mittels abgeschrägter Prismen*, Geodätische Woche Kaiserslautern, 1998.
- ZEBHAUSER, B.: *Produkte von IERS und IGS mit Bedeutung für die "normale" GPS-Anwendergemeinde*. Gemeinsames Seminar des DVW-Landesvereins Bayern und der Technischen Universität München. "Aktuelles zum Entstehen von 3-dimensionalen / 2-dimensionalen Koordinaten und von Höhen". 21. 1. 1998, München.
- za/Frankreich (MÜLLER, J., RUMMEL, R., SCHREIBER U.)
22. - 23. 4.1998 Earth Science Advisory Committee, ESA, Paris (Rummel, R.)
27. - 28. 4.1998 Vorbereitung Sommerschule Alpbach, Österreichisches Raumfahrtinstitut, Wien (RUMMEL, R.)
29. - 30. 4.1998 Arbeitssitzung: Bereich Modellierung des DFG-Forschungsvorhabens "Rotation der Erde" und DFG-Rundgespräch "Bezugssysteme", Wetzell Höllenstein ??? (DICHTL, G., MÜLLER, J., SCHNEIDER, M., SCHREIBER, U.)
7. - 8. 5.1998 4th Congress of Geoscientists of the Netherlands, Veldhoven / Niederlande (RUMMEL, R.,)
24. - 31. 5.1998 IAG Internationale Sommerschule "Data Analysis and the Statistical Foundations of Geomatics, Channia / Griechenland (RUMMEL, R., TSOULIS, D.)
26. - 29. 5. 1998 Frühjahrstagung der AGU, Boston/USA (SCHREIBER, U.)
4. - 5. 6. 1998 Jahrestagung der DgO, Bad Nendorf (SCHREIBER, U.)
10. - 12. 6.1998 EUREF-Symposium, Bad Neuenahr-Ahrweiler (RUMMEL, R., ZEBHAUSER, B.)
18. - 19. 6.1998 GOCE Mission Advisory Group, ESTEC, Noordwijk / Niederlande (RUMMEL, R.)
19. - 20. 6.1998 DVW-Vorstandssitzung (RUMMEL, R.)
21. - 30. 6.1998 Sommerschule Alpbach (RUMMEL, R., OBERNDORFER, H., THALHAMMER, M.)
6. 7.1998 Jubiläumsveranstaltung des DVW-Bayern, München (RUMMEL, R.)
13. - 14. 7.1998 Arbeitssitzung SID, München (MÜLLER, J., OBERNDORFER, H., RUMMEL, R., SNEEUW, N.)
15. - 16. 7.1998 Stationssitzung Wetzell (RUMMEL, R., SCHNEIDER, M.)
20. - 25. 7.1998 Sommerschule Alpbach (RUMMEL, R., THALHAMMER, M.)
21. 1.1998 DVW-Seminar "Aktuelles zum Entstehen von 3-dimensionalen / 2-dimensionalen Koordinaten und von Höhen", München (RUMMEL, R., BAUCH, A., MÜLLER, J., FLURY, J., GERLACH, C., ZEBHAUSER, B.)
10. 2.1998 Vorbereitung Sommerschule Alpbach, Österreichisches Raumfahrtinstitut, Wien (RUMMEL, R.)
13. 2.1998 DFG-Rundgespräch TRANSALP (RUMMEL, R.)
17. - 18. 2.1998 GOCE-Mission Advisory Group, Toulouse / Frankreich (RUMMEL, R.)
27. 3.1998 Sitzung wissenschaftlicher Beirat des GFZ, Potsdam (RUMMEL, R.)
18. - 21. 4.1998 European Geophysical Society, Nizza / Frankreich (MÜLLER, J., RUMMEL, R.)
20. - 24. 4.1998 European Geophysical Society, XXIII General Assembly, Niz-

5. Teilnahme an Tagungen etc.

3. - 4. 9.1998 EOPP-Seminar on Gravity Studies, ESTEC / Niederlande (RUMMEL, R.)
5. - 9. 9.1998 IAG Symposium "Integrated Geodetic and Geodynamic Observing System", München (RUMMEL, R., OBERNDORFER, H. + viele ???)
7. - 8. 9.1998 Earth Science Advisory Committee, ESA, Paris (RUMMEL, R.)
7. - 12. 9.1998 Joint Meeting of the International Gravity Commission and the International Geoid Commission, Triest (OBERNDORFER, H.)
14. - 17. 9.1998 IV Hotine-Marussi Symposium on Mathematical Geodesy, Trento/Italien (SNEEUW, N., GERLACH, C.)
15. - 16. 9.1998 Symposium Gyro-Technologie, Stuttgart (SCHREIBER, U.)
21. - 25. 9.1998 11th International Workshop on Laser Ranging, Deggendorf (MÜLLER, J., SCHNEIDER, M., SCHREIBER, U.)
25. 9.1998 Final presentation: MMA on MSL-1 Spacelab Mission, Post-Mission Data Analysis, ESTEC, Noordwijk/NL (OBERNDORFER, H.)
- 28.9. - 2.10.1998 2nd International Symposium Geodynamics of the Alps-Adria Area by means of Terrestrial and Satellite Methods, Dubrovnik (FLURY, J.)
5. - 9.10.1998 International Symposium of IAG Section II "Towards an Integrated Global Geodetic Observing System" (IGGOS), München (R. RUMMEL, BAUCH, A., DICHTL, G., EGGER, D., MÜLLER, J., OBERNDORFER, H., SNEEUW, N., TSOULIS, D., ZEBHAUSER, B.)
6. - 7.10.1998 International Symposium of IAG, Section II (IGOS) (SCHREIBER, U.)
12. - 17.10.1998 3. Geodätische Woche, Kaiserslautern (RUMMEL, R., FLURY, J., JACKIW, R., MÜLLER, J., OBERNDORFER, H., SNEEUW, N., TSOULIS, D.)
21. - 22.10.1998 Sitzung des NKGK, Bremerhaven (RUMMEL, R.)
- 23.10.1998 Sitzung der Kepler-Kommission der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (RUMMEL, R.)
26. - 27.10.1998 Sitzung Vorbereitungs-komitee *European Geodetic Commission* (RUMMEL, R.)
- 29.10.1998 GOCE Mission Advisory Group, ESTEC / Niederlande (RUMMEL, R.)
- 5.11.1998 Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats der DGK, München (RUMMEL, R.)
- 10.11.1998 Sitzung des Vorbereitungs-komitees "*Millennium*" der Bayerischen Akademie der Wissenschaft (RUMMEL, R.)
- 17.-18.11.1998 Arbeitstagung SID, München (RUMMEL, R. +)
17. - 18.11.1998 GOCE Meeting, München (RUMMEL, R., MÜLLER, J., OBERNDORFER, H., SNEEUW, N.)
- 19.11.1998 GOCE Thruster Meeting, DASA, München (J. MÜLLER, H. OBERNDORFER)
25. - 27.11.1998 Sitzung der Deutschen Geodätischen Kommission, München (RUMMEL, R., SCHNEIDER, M.)
14. - 15.12.1998 GOCE Mission Advisory Group, ESTEC, Noordwijk/Niederlande (Rummel, R.)
14. - 17.12.1998 Australasian Conference on Optics and Laser Spectroscopy (ACOLS) (SCHREIBER, U.)
- 16.12.1998 Beratungskommission *Lehre* der Fakultät für Vermessungsingenieurwesen, TU Delft/Niederlande (Rummel, R. + ???)
- Vorbereitung und Durchführung des DVW-Seminars "*Aktuelles zum Entstehen von 3-D/2-D Koordinaten und Höhen*" in München.
- In Zusammenarbeit mit dem DGFI: Vorbereitung und Durchführung des IAG-Symposiums "*Integrated Global Geodetic Observing System*" in München.
- Professor R. Rummel wurde am 18. 4. in Nizza von der European Geophysical Society mit der Vening-Meinesz-Medaille ausgezeichnet.

6. Betreuung wissenschaftlicher Arbeiten

6.1 Dissertationen

Zum Einsatz von kurzzeitstatischen Beobachtungen des "Global Positioning System" im Vermessungswesen
(Arbeitstitel)

Bearbeiter: B. ZEBHAUSER
Betreuer: R. RUMMEL

Estimability of the Earth's Gravity Field from Space Observables (Arbeitstitel)

Bearbeiter: N. SNEEUW
Betreuer: R. RUMMEL

Zusammenhänge im System Ozean-Atmosphäre über die Analyse verschiedener Fernerkundungsdaten
(11.5.1998)

Bearbeiter: M. ANZENHOFER
Betreuer: R. RUMMEL

Analytical and Numerical Methods in Gravity Field Modelling of Ideal and Real Masses (Arbeitstitel)

Bearbeiter: D. TSOULIS
Betreuer: R. RUMMEL

Fehlermodell für die Darstellung von Schwerefeldfunktionen am Beispiel Estergebirge (Arbeitstitel)

Bearbeiter: J. FLURY
Betreuer: R. RUMMEL

Zukünftiges Höhensystem für Bayern (Arbeitstitel)

Bearbeiter: C. GERLACH
Betreuer: R. RUMMEL

Lasermessungen nach Erdsatelliten auf zwei Wellenlängen unter Verwendung einer Streak Kamera (???)

Bearbeiter: S. RIEPL
Betreuer: M. SCHNEIDER,
U. SCHREIBER

Theorie und Praxis globaler Bezugssysteme

Bearbeiter: H. HASE
Betreuer: M. SCHNEIDER

Analytische Störungsrechnung mit ANALYTOS
(25.1.1999)

Bearbeiter: O. MEYER
Betreuer: M. SCHNEIDER

Verfeinerung und objektorientierte Implementierung eines Modells zur Nutzung von Lasermessungen zum Mond

Bearbeiter: B. REICHHOFF
Betreuer: M. SCHNEIDER

6.2 Diplomarbeiten

Erstellung und Test eines Programmsystems zur automatischen Auswertung astronomischer Beobachtungen

Bearbeiter: J. DORSCH
Betreuer: K. DEICHL, R. RUMMEL

Numerische Integration gestörter Satellitenbahnen mit MATLAB

Bearbeiter: ROLAND SCHMIDT

Betreuer: J. MÜLLER, N. SNEEUW

Konzeption und prototypische Implementierung einer graphischen Benutzeroberfläche mit der Programmiersprache JAVA

Bearbeiterin: C. BRINCK (geb. Hecke)
Betreuer: D. EGGER, M. SCHNEIDER

SATLAB - ein Werkzeug zur Visualisierung von Satellitenbahnen

Bearbeiter: M. NITSCHKE
Betreuer: N. SNEEUW, J. MÜLLER

Simulation einer Satellitenbahn. - analytische Störungsrechnung nach Kaula und ihre Implementation und Visualisierung mit C++ und OpenGL unter Borland C++ Builder 1.0 (Arbeitstitel)

Bearbeiter: D. MITRENTSIS
Betreuer: D. EGGER, M. SCHNEIDER

Satellitenbewegung mittels Hill-Gleichungen
(Arbeitstitel)

Bearbeiter: P. STAUDT
Betreuer: N. SNEEUW

GPS-Höhenübertragung mit Hilfe von SAPOS-Stationen (Arbeitstitel)

Bearbeiterin: P. HÄFELE
Betreuer: B. ZEBHAUSER

Zu schneller Punkteinnmessung mit GPS

Bearbeiter: T. REINHARDT
R. WIENCH
K. ZAPF
Betreuer: A. BAUCH

Entwurf und Aufbau eines Synthesizers im Frequenzbereich von 50-100MHz mit steuerbarer Phasenverschiebung

Bearbeiter: CH. PLÖTZ
Betreuer: S. RIEPL

Konzeption und prototypische Implementierung einer graphischen Benutzeroberfläche mit der Programmiersprache Java

Bearbeiterin: C. BRINCK
Betreuer: D. EGGER

Simulation einer Satellitenbahn. Analytische Störungsrechnung nach Kaula und ihre Implementation und Visualisierung mit C++ und OpenGL unter Borland C++ Builder 1.0

Bearbeiter: D. MITRENTSIS
Betreuer: D. EGGER, M. SCHNEIDER

Aufbereitung dreidimensionaler Geländedaten mit VRML und JAVA

Bearbeiter: S. VOIT
Betreuer: D. EGGER,
L. KOPPERS (Uni BW)

Objektorientierte geodätische Verfahren, realisiert in Java

Bearbeiter: E. NIESSL
Betreuer: D. EGGER

23. - 24.3.1998 Besuch von Dr. Yoshino auf der Fundamentalstation Wettzell

Java Datenbankschnittstelle mit JDBC und SQL

Bearbeiter: S. MELZER
Betreuer: D. EGGER

26. 3.1998 *Regulators, Observers and Power Spectra*
Dr. D. Sonnabend, Analytical Engineering, Boulder / USA

Objektorientiertes neuronales Netz zur Verarbeitung von Geodaten

Bearbeiter: H. MOLL
Betreuer: D. EGGER

2. 4.1998 Arbeitsbesuch: Prof. Dr. W. Freeden, Universität Kaiserslautern

Kurzzeitstatische GPS-Messungen im Testnetz Estergebirge

Bearbeiter: S. FREUND (FH)
Betreuer: J. STREHLE, G. DICHTL

27. - 28.4.1998 Besuch von Prof. Dr. Kawano auf der Fundamentalstation Wettzell

Vergleich zweier GPS-Auswertprogramme anhand einer GPS-Höhenbestimmung im Estergebirge

Bearbeiter: C. GRONDINGER (FH)
Betreuer: G. MERKEL, G. DICHTL

27.10.1998 *Theory of GPS Ambiguity Resolution*
Prof. P. Teunissen, faculty of Geodetic Engineering, Technische Universität Delft / Niederlande

Einmessen von Höhenfestpunkten mit Real-Time-GPS

Bearbeiter: I. LORENZ (FH)
Betreuer: A. SCHLIEßER, G. DICHTL

23.11.1998 *Ein Test des starken Äquivalenzprinzips*
Dr. St. Baessler, Seattle / USA

Berechnung geopotentieller Koten, dynamischer Höhen, orthometrischer Höhen und Normalhöhen für ein Testnetz im Hochgebirge

Bearbeiter: R. FAHRMER (FH)
Betreuer: H. WIMMER, J. FLURY

Höhenmessung im Estergebirge und Entwicklung eines Feldrechnerprogrammes für das trigonometrische Nivellement

Bearbeiter: A. GREITHANNER (FH)
Betreuer: A. SCHLIEßER, J. FLURY

Höhenmessungen mit GPS im Estergebirge und Vergleich von GPS-Auswertprogrammen

Bearbeiter: C. BAUER (FH)
Betreuer: G. MERKEL, J. FLURY

Internet-Präsentation des Testnetzes Estergebirge

Bearbeiter: C. WURZER (FH)
Betreuer: H. WIMMER, J. FLURY

7. Gastvorträge, Besucher etc.

12. 2.1998 *Assimilation von Radar-Altimeterdaten in Ozeanmodellen - Probleme mit der Referenz zum Geoid*
Dr. J. Schroeter, AWI Bremerhaven

16. - 20.2.1998 Besuch von Prof. Dr. G.E. Stedman, University of Canterbury/ Neuseeland auf der Fundamentalstation Wettzell