

Schlußbericht zum DLR Vorhaben:WB 0429

EVALUIERUNG DER ORIENTIERUNG DER LISTING'SCHEN EBENE
UNTER VERÄNDERTEN SCHWERKRAFTBEDINGUNGEN

Zuwendungsempfänger:
Prof. Dr.-Ing. A.H. Clarke

Förderkennzeichen:
50 WB 0429

Laufzeit des Vorhabens:

Mai 2004 – Mai 2007

Ausführende Stelle:

Labor für experimentelle Gleichgewichtsforschung
der Hals- Nasen- Ohrenklinik
Campus Benjamin Franklin
Charité Universitätsmedizin Berlin

INHALTSVERZEICHNIS

Evaluierung der Orientierung der Listing'schen Ebene.....	1
unter veränderten Schwerkraftbedingungen	1
Präambel.....	3
Personal	3
Wissenschaftliche Ziele.....	3
Status der ISS Messungen	5
Data Transfer	6
Data Return.....	6
Status des ETD Flugsystems	6
Kontrollmessungen im Labor	7
Kontrollmessungen im Parabelflugzeug.....	7
Erweiterung des ETDs mit dem Healthlab System	9
Weitere klinische Studien mit dem ETD.....	9
Berichterstattung	10
Veröffentlichungen in Review Journals	11
Buchbeiträge.....	11
Vorträge bei Fachtagungen.....	12
Ereignisse im Berichtszeitraum.....	13
ANHANG 1: ESA Life Science Research Protocol	16
ANHANG 2: Data Quality – Interim Report an ESA	33

PRÄAMBEL

Als Fortsetzung des vorangegangenen Projektes WB 0023 diente das jetzige Vorhaben in erster Linie der Durchführung der begonnenen Experimente an Bord der Internationalen Raumstation (ISS). Es wurden Messungen während der von der ESA organisierten kurzzeitigen Missionen sowie der sechsmonatigen ISS Inkrementen von den Crew-Mitgliedern durchgeführt.

Desweiteren wurden Kontrolluntersuchungen im terrestrischen Labor sowie bei verschiedenen Parabelflugkampagnen durchgeführt.

PERSONAL

Die bewilligte 1/1 BAT IIa Stelle wurde weiterhin mit Herrn Dr. rer. nat. K. Drüen (3/4-Stelle) besetzt. Die restliche ¼ BAT II Stelle wurde weiterhin von Herrn Dipl.-Ing. W. Krzok besetzt.

Die studentische Hilfskraftstelle wurde vom Januar 2005 bis Dezember 2005 von Herrn Kand. Dipl.Ing. M. Röcker besetzt.

WISSENSCHAFTLICHE ZIELE

Teil 1:

Die Orientierung der Listing'schen Ebene unter veränderten Schwerkraftbedingungen

Dieser erste Teil des Vorhabens wird bei den laufenden Arbeiten - Vorbereitung, Training, Preflight- und Postflight-Basisdatenerhebung sowie die Auswertung der Meßdaten - für die ISS Missionen (Astrolab, Increment 13) fortgesetzt. Im Rahmen der ESA/russischen Kooperation wurde die ETD Anlage im russischen Sektor der ISS akkommodiert und das Experiment weitgehend von den russischen Crew-Mitgliedern durchgeführt.

Teil 2.

Co-Investigator bei der IBMP Gruppe (Russische PI: I. Kozlovskaya, E. Tomilovskaya, L. Kornilova).

Diese Studie stellt einen Beitrag zu dem vereinbarten kooperativen Programm zwischen IBMP- und ESA/DLR- Wissenschaftlern zur Untersuchung der sensorisch-motorischen Koordination während und nach einem Aufenthalt in der Mikrogravität dar.

Teil 3.

Erweiterung des ETDs mit dem Healthlab-System

Das HealthLab-System erlaubt die Untersuchung der vestibulo-autonomischen Regulation beim Menschen. So wird das bestehende Vorhaben zur Untersuchung des vestibulären Systems mit Hilfe des 3D Eye Trackers durch die zusätzliche Registrierung von objektiv erfaßbaren vegetativen Parametern erweitert.

Das integrierte System wurde im Rahmen einer Parabelflugkampagne für die ersten Machbarkeitsstudien in kurzzeitiger Schwerelosigkeit eingesetzt.

Die Messungen wurden weitgehend erfolgreich durchgeführt und werden im Labor in Zusammenarbeit mit Dr. B. Johannes (DLR, Hamburg) ausgewertet.

STATUS DER ISS MESSUNGEN

Nach der ursprünglichen Planung sollten Messungen sowohl bei NASA Astronauten bei kürzeren Missionen (ca. 10 Tage) als auch bei Astronauten bzw. Kosmonauten, die sechs Monaten auf der ISS verbringen, durchgeführt werden. Aus operationstechnischen Gründen fielen die geplanten Messungen bei den US-amerikanischen Astronauten aus. So wurden sämtliche bisherigen Messungen in Zusammenarbeit mit den ESA Astronauten und den russischen Kosmonauten gemacht.

Der Hauptexperimentteil (Teil 1) wurde zum ersten Mal während der zehntägigen Delta Mission von einem ESA Astronaut (AK) durchgeführt. Eine weitere Meßreihe wurde während der zehntägigen Eneide Mission mit einem zweiten ESA Astronaut (RV) durchgeführt. Ein dritter „kurzzeitiger“ Astronaut wird für die „Malaysischen“-Mission trainiert.

Seit ISS Inkrement 9 wurden äquivalente Preflight- Inflight- und Postflight-Messungen mit einer Reihe von russischen Kosmonauten während ihres sechsmonatigen ISS Aufenthalts erfolgreich durchgeführt.

Bei diesen Testpersonen wurde auch der zweite Experimentteil der russischen Wissenschaftlergruppe (IBMP) trainiert und während der Preflight- Inflight- und Postflight-Phasen der Missionen durchgeführt.

Die erste Experiment-Familiarisation und Training-Session für die LDM Mission mit den Astronauten Reiter und Eyhart wurde im Mai 2005 im EAC abgehalten.

Die während der Laufzeit des Vorhabens erfolgten Meßreihen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

ESA / Delta	Astronaut AK	April 2004
ESA/ Eneide	Astronaut RV	April 2005
Malaysian	Astronaut MS	Oktober 2007
Inkrement 9:	Kosmonaut GP	April 2004 – September 2004
Increment 10:	Kosmonaut SS	Oktober 2004 – März 2005
Increment 11	Kosmonaut SK	April 2005 – Oktober 2005
Increment 13	Kosmonaut PV	April 2006 – Oktober 2006
Astrolab:	ESA Astronaut TR	Juli 2006 – Dezember 2006