

# Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrtmedizin e.V.



**57. Jahrestagung**  
24. - 26. Oktober 2019, Flughafen Schönhagen

## VORTRAGS- und/oder POSTERANMELDUNG

Abgabe Anmeldung und Abstract bis zum 31. Mai 2019!

x  Vortrag

Poster

Ist das eine erstmalige Vortrags- oder Posterpräsentation bei der DGLRM? x  Ja /  Nein

### Anwendung eines bio-mathematischen Modells zur Vorhersage von Schlaf und Schläfrigkeit in der Luftfahrt

**DOROTHEE FISCHER\***, **DANIEL AESCHBACH\***, & **ANDREW JK PHILLIPS#**

\*Abteilung Schlaf und Humanfaktoren, Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin,  
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

#Sleep and Circadian Rhythms Program, School of Psychological Sciences,  
Monash University, Australia

**Einleitung:** Schläfrigkeit am Arbeitsplatz ist speziell in der Luftfahrt von besonderem Interesse für die Sicherheit von Personal und Passagieren. Sehr frühe und späte Dienstzeiten sowie Nachtarbeit gehen mit erhöhter Schläfrigkeit einher, nicht zuletzt durch einen damit verbundenen Schlafmangel. Adenosin ist eine neurochemische Substanz im Gehirn, die sich während des Wachseins ansammelt und während des Schlafes wieder abgebaut wird. Erhöhte Adenosinkonzentrationen können sich negativ auf das Leistungsvermögen und somit die Sicherheit im Luftverkehr auswirken. Ein validiertes bio-mathematisches Modell baut auf diesem Adenosin-System auf, um akkurate Vorhersagen zu Schläfrigkeit und Leistungsvermögen in verschiedenen Arbeitsmodellen (z.B. Anzahl und Verteilung von Früh-/Nachtdiensten sowie freier Tage) zu treffen.

**Fragestellung:** Vergleich der Auswirkung verschiedener (Schicht-)Arbeitspläne der kommerziellen Luftfahrt auf Schlaf und Schläfrigkeit unter Anwendung eines bio-mathematischen Adenosin-Modells.

**Methodik:** Ein validiertes mathematisches Modell des Adenosin-Systems im menschlichen Gehirn wird angewandt zur Vorhersage von Schlaf (Dauer, Zeitpunkt) und Schläfrigkeit. Schläfrigkeit wird hierbei quantifiziert als das Ausbleiben einer Reaktion im sog. Psychomotorischen Vigilanztest (PVT), einem validierten Instrument zur Erfassung der Schläfrigkeit. Reale Dienstpläne von Piloten und Kabinenpersonal werden als Modellinput herangezogen und deren Auswirkungen auf Schlaf und Schläfrigkeit verglichen.

**Ergebnisse:** Dienstpläne von Piloten und Kabinenpersonal werden derzeit über Auskünfte von Airlines sowie in der Literatur veröffentlichte Daten gesammelt und anschließend in das vorhandene Modell eingespeist.

**Schlussfolgerungen:** Ein validiertes Modell zur Vorhersage der Schläfrigkeit von Piloten und Kabinenpersonal kann eingesetzt werden, um Dienstpläne hinsichtlich Schlaf und Aufmerksamkeit zu optimieren und mit Schläfrigkeit verbundene Sicherheitsrisiken zu minimieren.

Ich bin Mitglied bei: z.B. DGLRM

Vortragsanmeldung und Abstract per E-Mail an: Oliver Ullrich ([oliver.ullrich@uzh.ch](mailto:oliver.ullrich@uzh.ch))

## Application of a bio-mathematical model to predict sleep and fatigue in aviation

**DOROTHEE FISCHER\* , DANIEL AESCHBACH\* , & ANDREW JK PHILLIPS#**

\*Department of Sleep and Human Factors, Institute of Aerospace Medicine,  
German Aerospace Center, Germany

#Sleep and Circadian Rhythms Program, School of Psychological Sciences,  
Monash University, Australia

**Introduction.** Fatigue at the workplace is of special concern for occupational safety in aviation. Shift work, including very early and very late working times as well as night work, is associated with increased fatigue, largely due to loss of sleep and extended wakefulness. Adenosine is a neurochemical substrate in the brain that accumulates during wakefulness and decreases during sleep. Increased concentrations of adenosine have been linked with impaired cognitive performance, posing a safety risk in shift work in general and aviation in particular. A validated bio-mathematical model based on the adenosine system in the brain will be applied to predict cognitive performance and fatigue in different shift schedules.

**Research question:** Comparing the effects of existing shift schedules in commercial aviation on sleep, cognitive performance and fatigue using a mathematical model of the neural adenosine system.

**Methods.** A validated mathematical model of sleep-wake regulation and cognitive performance based on the adenosine system in the brain will be used to predict sleep (duration, timing) and cognitive performance. In the model, cognitive performance is quantified by the predicted number of lapses in the psychomotor vigilance test, a validated and widely used test to assess fatigue and cognitive performance. Real-world shift schedules of pilots and cabin crew will be used as model input and their effects on sleep and performance will be compared.

**Results.** Real-world shift schedules of pilots and cabin crew members are currently being collected and processed from airlines and scientific publications.

**Conclusions.** A validated mathematical model to predict fatigue and performance in pilots and cabin crew is a useful tool in fatigue risk management to optimize sleep and cognitive performance in shift schedules and minimize associated safety risks in aviation.