

Human Factors und Fatigue im Cockpit S.Pausen

Achtung: Dieser Artikel soll nicht als Aufforderung verstanden werden, im Cockpit zu schlafen!

Charles Lindbergh berichtet, dass er während seines legendären 24-stündigen Atlantikfluges mehrfach eingeschlafen sei. Unter anderem habe ihn eine Fliege geweckt.

Der Einfluss von Müdigkeit auf das menschliche Leistungsvermögen ist vernichtend. Bevor jemand wie Charles Lindbergh über die Eigenwahrnehmung berichten kann, während eines Fluges geschlafen zu haben, muss er nach wissenschaftlichen Erkenntnissen bereits unzählige Male eingenickt sein. Es gibt eine nachgewiesene geringe Korrelation zwischen der Selbstwahrnehmung von Müdigkeit und den tatsächlichen Einschränkungen der Wachheit. Der Grad der Wachheit ist psychologisch und physiologisch messbar. Wesentliche Erkenntnis: In aller Regel wird die eigene Müdigkeit unterschätzt.

Der zirkadiane Schlaf-Wachrhythmus lässt sich nicht manipulieren - der Dienstplan schon.

Wer wach bleibt, wenn andere schlafen, kann diesen Schlaf nicht ohne weiteres am Tage nachholen. In jedem Falle braucht er mehr als einen 24h-Takt, um sein Schlafdefizit zu kompensieren. Wer viel nachts arbeitet ist also chronisch müde. Dieser Zustand wird häufig als Fatigue bezeichnet. Rechnet man die benötigte Schlafmenge für eine Woche aus, kommt es bei der Fatigue zu einem negativen Stundenkonto in Bezug auf den benötigten Schlaf. Ein angehäuften Defizit von 10 Schlafstunden am Ende einer Arbeitswoche lässt sich dabei mit einem Alkoholisierungsgrad von 1.0 Promille vergleichen, wenn man sich auf messbare Einschränkungen der geistigen Leistungsfähigkeit bezieht. Hier spielt insbesondere die Aufmerksamkeit eine Rolle.

Bei Schichtarbeitern kommt es neben der Fatigue auch zu einer Störung des Melatonin- und Serotoninhaushaltes. Chronische Schlafstörungen und Depressionen sind häufig die Folge.

Das Schlafdefizit durch Schichtarbeit stellt also ein ernstes Problem in Bezug auf die Gesundheit der Betroffenen dar. Daneben ist es eine wesentliche Ursache für Human Errors in Risikoberufen. Betroffen sind beispielsweise Piloten, Controller, Ärzte und Kraftfahrer.

Weniger diskutiert wird dagegen die „normale“ Tagesmüdigkeit, die auch ohne ein Schlafdefizit auftreten kann. Hauptursache ist nicht nur der Zeitpunkt (ob morgens oder nachmittags), sondern auch die Art der Arbeit. Das Gehirn ist nicht für monotone Arbeitsabläufe unter hohen Präzisionsanforderungen konstruiert. Monotone Arbeitsaufgaben führen daher zu einer physiologischen Aufmerksamkeitsstörung. Hier tendiert das Gehirn bereits nach wenigen Minuten zum „Abschalten“. Dieses Phänomen wird auch als tonische Aufmerksamkeit oder Restaufmerksamkeit bezeichnet. Unter solchen Vigilanzbedingungen reagiert das Gehirn mit automatisierten Programmen und kommt nur unter bestimmten Reizbedingungen wieder zu vollem Bewusstsein. Der resultierende

Aufmerksamkeitssprung wird auch als Arousal bezeichnet. Wichtige Alarmreize führen dann zu einem Übergang von der Restaufmerksamkeit, die noch vorhanden ist (tonische Aufmerksamkeit) zu einer mehr oder weniger vollen Aufmerksamkeitsleistung (phasische Aufmerksamkeit). Nachgewiesen ist jedoch, dass die Reaktionsträgheit mit der Dauer der monotonen Aufgabe zunimmt, die Umstellung auf eine volle Leistungsfähigkeit dauert dann länger. Dies ist immer dann besonders schlecht, wenn die Arbeitsbelastung nach einer längeren monotonen Phase plötzlich und ohne Vorwarnung ansteigt. In einer solchen Situation kann das Gehirn nicht seine volle Leistungsfähigkeit zur Verfügung stellen. Es kann außerdem zu Konflikten zwischen den automatisierten und bewussten Reaktionen kommen. Solche Konflikte (Interferenzen) führen im schlimmsten Falle zu gravierenden Fehlreaktionen: Automatisch wird etwas anderes getan, als bewusst beabsichtigt war. Im besten Falle kommt es „nur“ zu einer erheblichen Verlängerung der Reaktionszeit.

Durch die Brille eines müden Piloten betrachtet, bekommen die erwähnten Fakten eine erhebliche Brisanz! Wenn es bereits bei ausgeschlafenen Piloten unter stundenlangen monotonen Arbeitsbedingungen zu einer deutlichen Aufmerksamkeitsminderung kommt, wie sieht es dann bei einem übermüdeten Piloten aus?

Unter den Bedingungen eines Schlafdefizites wird der Arousal-Effekt erheblich abgeschwächt. Die Reaktionsträgheit nimmt zu und die Gefahr von Fehlreaktionen potenziert sich.

Bei einer vorherigen Warnung vor kritischen Reizen (Situationen) muss man bei übermüdeten Piloten, Ärzten oder Kraftfahrern sogar mit paradoxen Effekten rechnen. Es kann dann durch die Vorwarnung zu einer verschlechterten Reaktionsqualität kommen. Solche Cross-Over-Effekte beobachtet man auch bei alkoholisierten Personen und bei Patienten mit Hirnschädigungen!

Wenn man sich all das klar macht, kann man sich nur freuen, dass Flugzeuge Autopiloten haben!

Vielleicht müsste man auch die Geschichte des ersten Non-Stop-Atlantik-Fluges aus der Sicht des Flugzeuges neu schreiben. Dann wäre wohl die „Spirit of St. Louis“ die eigentliche Heldin, die es trotz eines schlafenden Piloten über den Atlantik geschafft hat.

Vielleicht müsste man aber auch das derzeitige Fatigue-Management bei den großen Airlines überdenken? Nein muss man nicht, weil es faktisch nicht existiert.

Die FAA verbietet das Schlafen im Cockpit, in Canada läuft immerhin ein Programm zum Fatigue-Management und die Vereinigung Cockpit bietet ein Seminar zum Alertness-Training an, bei dem auch der Cockpitschlaf ein Thema ist. Die großen Airlines dulden den kleinen „Cockpitnap“ eher inoffiziell. Viele Dienstpläne von Piloten produzieren so zwangsläufig ein Schlafdefizit, dass wir aber eher von einem internationalen „Cockpit-Sleep-In“ ausgehen müssen.

Andererseits liegen inzwischen ausreichende wissenschaftliche Erkenntnisse vor, um nützliche Empfehlungen zu diesem Thema zu geben.

Die NASA hat in einer Studie festgestellt, dass kontrollierter Cockpitschlaf den Sekundenschlaf von Piloten reduzieren kann. Somit wäre das ein Sicherheitsfeature das sich insbesondere positiv auf die kritischen Phasen des Fluges (Landeanflug,

Landung) auswirken kann. Ähnliche Untersuchungen gibt es auch für andere Berufsgruppen, wie Krankenschwestern und Ärzte.

Allerdings ist der Cockpitschlaf keine Patentlösung. Es gibt nämlich noch keine guten Untersuchungen darüber, wie sich der Grad des Schlafdefizits auf die Wirksamkeit eines Kurzschlafes auswirkt. Hinzu kommen kritische Unbekannte wie Beeinträchtigung durch Infekte, Stress und Alkoholisierung am Vortag. Morpheus lässt sich nicht immer in die Karten schauen. Was als Kurzschlaf begann kann im „Dauerdusel“ enden. Die so genannte „sleep-inertia“ beschreibt eine Phase eingeschränkter geistiger Leistungsfähigkeit nach dem Aufwachen. Das können wenige Sekunden sein, aber auch eine halbe Stunde. Man kann das vorher nicht wissen. Ziemlich sicher ist aber, dass ein ausgeprägtes Schlafdefizit nicht durch einen Kurzschlaf kompensiert werden kann. Der in Pilotenkreisen kursierende Begriff: „Power-Napping“ beruht auf einem Denkfehler. Ein kurzer Tiefschlaf, der durch Übermüdung relativ schnell eintritt, führt eben nicht zu einer ausreichenden Erholung. Der REM-Schlaf (auch Traumschlaf genannt) ist für die Funktion des Gehirns ebenso wichtig. Die Schlafarchitektur besteht aus einer bestimmten Abfolge von Tiefschlaf und REM-Schlaf. Dauerhafter Entzug des REM-Schlafes kann zu psychotischen Symptomen führen, z.B. zu Halluzinationen. Einen psychotischen Piloten sollte man aber lieber nicht im Cockpit haben.

Gehen wir also besser davon aus, dass der Notbehelf „Cockpitnap“ nur dann funktionieren kann, wenn vorher ein Minimum an Nachtschlaf erzielt wurde und der „Patient“ gesund ist und sich überdies nicht von einem Alkoholexzess erholen muss.

Die Konsequenz ist also, die Dienstpläne aufzuräumen und auf langen Stecken wieder genug Zeit für die Erholung einzuplanen. Das sind wohlgemerkt nicht 8 Stunden, sondern bis zu 24 Stunden Freizeit zwischen den einzelnen „legs“. Aktuell geht die Entwicklung in die andere, falsche Richtung.

Ich habe hier nur über die akuten Folgen des Schlafmangels geschrieben, die Langzeitfolgen sind ein weiteres Thema. Chronische Fatigue ist eine Störung mit Krankheitswert.

Als Lindbergh zu seinem Atlantikflug abhob hatte er tagelang schlecht geschlafen. Es stand unter Zeitdruck und machte sich Sorgen, ob er auf der Piste, die vom Regen aufgeweicht war überhaupt starten könne. Die „Spirit of St. Louis“ war ein fliegendes Benzinfass und kam nur knapp über die Baumreihe am Ende der Startbahn hinweg. Alles in allem hatte Lindbergh mehr Glück als Verstand!

Der Autor ist Sportpilot, Arzt für Psychiatrie und hat mehrere Gedächtnisambulanzen geleitet.