

# WACH UND SICHER: TECHNOLOGIE & SICHERHEITSKULTUR MINDERN DIE ÜBERMÜDUNGSRISIKEN

---



## + EINE WAHRE GESCHICHTE:

---

Als der Betreiber einer großen Flotte von Cat®-Schwermaschinen feststellte, dass es immer mehr Unfälle durch Übermüdung gab, investierte er einen großen Betrag in eine Technologie zur Erkennung von Übermüdung in der Fahrerkabine. Kurz nach Einbau des Systems gingen ermüdungsbedingte Unfälle um 44 % zurück.

Dies ist die gute Nachricht.

Die schlechte Nachricht: ein anderer Betreiber von schwerem Gerät setzte dieselbe Technologie bei einer Flotte mit ähnlichem Umfang ein und konnte die Übermüdungsvorkommnisse damit um 82 % – also etwa das Doppelte – reduzieren.

Was das Ganze noch schlimmer machte: Das System des ersten Betreibers wurde während der Anlaufphase 375 Mal manipuliert, was seine Effektivität verringerte und die Kosten nach oben trieb. Beim zweiten Betreiber fanden nur 13 solcher Manipulationen statt. Woher kommt dieser Unterschied? Der erste Betreiber installierte lediglich die Technologie. Der zweite Betreiber begleitete die neu eingeführte Technologie durch Maßnahmen im Bereich Sicherheitskultur und durch Änderungsmanagement. In diesem Dokument werden die Auswirkungen von Übermüdung auf Sicherheit und Effizienz auf Baustellen und an anderen Einsatzorten erörtert, und es wird erläutert, wie sich das Risiko von Problemen durch Übermüdung durch Technologie und Sicherheitskultur senken können.





## + WARUM IST ÜBERMÜDUNG EIN WICHTIGES THEMA?

Zahlreiche Fakten belegen die wichtige Rolle, die Übermüdung für Sicherheit und Produktivität am Arbeitsplatz spielt.



### UNFÄLLE

Übermüdung spielt bei einem Drittel aller Betriebsunfälle eine Rolle.

93 % der Unfälle mit Nutzfahrzeugen werden durch menschliches Versagen verursacht – bei 60 bis 70 % davon ist Übermüdung im Spiel.



### VERLETZUNGEN

In der Nachtschicht besteht ein um 31 % höheres Verletzungsrisiko als in der Tagschicht.

Das Verletzungsrisiko verdoppelt sich bis zur 12. Stunde einer Schicht.

Bei Arbeitern in USA treten mehr als 3 Mal mehr Verletzungen auf, wenn die Betroffenen in der Regel unter 5 Stunden täglich schlafen – verglichen mit denjenigen, die normalerweise 7 bis 8 Stunden täglich schlafen.



### PRODUKTIVITÄT

Produktivitätsverluste im Zusammenhang mit Übermüdung kosten die Arbeitgeber in den USA durchschnittlich etwa 2.000 Dollar jährlich pro Mitarbeiter.

Bei übermüdetem Personal treten tendenziell mehr Gesundheitsprobleme wie Depression, Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen auf – mit den entsprechenden Kosten.

Da Probleme durch Übermüdung in jedem Wirtschaftszweig große Auswirkungen haben können, ist es sinnvoll nachzuforschen, warum sie so oft auftreten und was man dagegen tun kann.

## + WISSENSWERTES ZUR ÜBERMÜDUNG

Zur Übermüdung gibt es zahlreiche falsche Vorstellungen – das fängt schon beim Wort selbst an. Übermüdung ist nicht dasselbe wie Müdigkeit. Müdigkeit ist das physiologische Bedürfnis nach Schlaf. Übermüdung ist eine physische, mentale oder soziale Beeinträchtigung, die typischerweise das Bedürfnis nach Schlaf umfasst – aber auch dadurch gekennzeichnet ist, dass der Betroffene weniger Energie aufbringen kann und mehr Mühe hat, eine Aufgabe durchzuführen.

Es wird oft davon ausgegangen, dass Übermüdung bei Arbeitern durch ungeeignete persönliche Lebensführung verursacht wird: ungesundes Essen, zu viel Alkohol, zu wenig Sport, zu viel Zeit vor Fernseher oder Computer, unregelmäßige Schlafenszeiten. Aber in Wirklichkeit gibt es eine Reihe von Faktoren für Übermüdung bei Arbeitern, die wenig mit der persönlichen Lebensführung zu tun haben.

- **SCHICHTARBEIT**, wie sie in der Baubranche üblich ist, kann den Biorhythmus des menschlichen Körpers durcheinander bringen, wodurch der natürliche Schlaf-Wach-Zyklus gestört wird. Dies betrifft vor allem Nachtschichtarbeiter und diejenigen, die früh morgens anfangen, lange Arbeitszeiten haben (12 oder mehr Stunden ohne Unterbrechung) oder ständig zwischen Tag- und Nachtschicht wechseln.
- **WIRTSCHAFTLICHE NOT** kann ein Grund dafür sein, dass jemand mehrere Jobs hat. Forschungen haben gezeigt, dass Personen, die mehr als einer Arbeit nachgehen, täglich 40 Minuten weniger schlafen als diejenigen, die nur einen Job haben.
- **MONOTONE ARBEITEN**, ob manuelle und körperlich anspruchsvolle, oder geistige und abstumpfende Arbeit, kann zu starker Übermüdung führen.
- **UMGEBUNGSBEDINGUNGEN** – übermäßig heiße, kalte, feuchte oder trockene Umgebungen, Lärm, Staub und starke Vibrationen – diese Bedingungen, die alle in der Baubranche häufig vorkommen sind, tragen zur Übermüdung bei.
- **UNERKANNTE KRANKHEITEN**, wie beispielsweise Schlafapnoe oder eine Fehlfunktion der Schilddrüse, erhöhen das Risiko für Übermüdzustände, wie auch bestimmte Medikamente gegen Bluthochdruck, hohe Cholesterinwerte, Allergien, Depressionen oder Angststörungen.
- **KULTURELLE ERWARTUNGEN** spielen ebenfalls eine erhebliche Rolle. Das Leben und Arbeiten in einer Leistungsgesellschaft, die Aktivität rund um die Uhr propagiert und nach dem Motto „Schlafen kannst Du noch, wenn Du tot bist“ funktioniert, gilt Schlaf schnell als etwas, das nur die Schwachen brauchen.

Natürlich spielt hier auch die persönliche Lebensführung mit hinein, aber das Problem hat in der Regel viele Ursachen, die in Betracht gezogen werden müssen, um die Risiken für Übermüdung in den Griff zu bekommen und abzumildern.

## SCHON GEWUSST?

Mehr als 70 Millionen Amerikaner leiden unter Schlafstörungen.

**38 %** der Arbeiter in den USA schlafen weniger als 7 Stunden pro Nacht.

**40 %** der Nachtarbeiter geben zu, dass sie während ihrer Schicht immer wieder mal kurz einnicken.

Sicherheitsexperten warnen: schon zwei Stunden Schlafmangel beeinträchtigen motorische Fähigkeit und Reaktionsvermögen so, als hätte man drei Bier getrunken.

## ÜBERMÜDUNG BEWIRKT NOCH MEHR: DIE BEDEUTUNG DES SCHLAF-WACH-RHYTHMUS

Das US-amerikanische Institut für das Gesundheitswesen definiert den Schlaf-Wach-Rhythmus als „physische, mentale und verhaltensbezogene Änderungen in einem Organismus, die einem primär an Helligkeit und Dunkelheit ausgerichteten, etwa 24 Stunden dauernden Rhythmus folgen. Er ist bei den meisten Lebewesen zu finden, auch bei Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen. Störungen an den folgenden acht zentralen Punkten des Schlaf-Wach-Rhythmus tragen nicht nur zu Übermüdung bei, sondern beeinträchtigen auch zahlreiche Körperfunktionen wie Reaktionszeit und Muskelkraft.



## + ERKENNUNG VERBORGENER RISIKEN

Eines der größten Probleme bei der Erkennung des Risikos für Übermüdung besteht darin, dass es man sie gar nicht bemerkt. Viele Menschen, die unter Übermüdung leiden, wissen gar nicht mehr, wie es sich anfühlt, gut ausgeruht zu sein. Dies führt dazu, dass sie keine Beeinträchtigung spüren. Selbst die, die ausreichend Schlaf bekommen, aber früh morgens oder spät in der Nacht arbeiten, kämpfen oft gegen Übermüdung, weil der normale Wach-Schlaf-Rhythmus ihres Körpers gestört ist.

Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Erkennung und Quantifizierung von Übermüdungsrisiken.

- **WEARABLES:** Am Handgelenk getragene Geräte überwachen Schlafqualität und -menge. Mit diesen Daten wird ein Effektivitätswert ermittelt, den der Träger des Gerätes jederzeit einsehen kann. Die Daten dieser Geräte können von Experten für Übermüdungs-Phänomene konsolidiert und analysiert werden. Daraus lassen sich Empfehlungen für Arbeitszeiten, Unterweisungen der Mitarbeiter und weitere Variablen ableiten, die Einfluss auf das Risiko haben.

- **ERKENNUNGSSYSTEME IN DER FAHRERKABINE** sind eine unaufdringliche Methode zur Erkennung von Übermüdung und Unaufmerksamkeit. Einige davon nutzen Verlaufsdaten, bei denen anteilig gemessen wird, wie lange die Augen geschlossen waren.

Andere, wie das Cat Driver Safety System (DSS), überwachen Lidschluss und Kopfhaltung in Echtzeit. Hierzu dient ein komplexer Algorithmus, der ein spezifisches 3D-Modell des Gesichts des Bedieners erstellt. Beide Systeme warnen den Bediener, wenn voreingestellte Schwellenwerte überschritten werden. Die von einem Echtzeitsystem wie dem DSS erfassten Daten können an eine Überwachungsstation übertragen werden, wo sie von Experten analysiert werden, die dann praktikable Empfehlungen geben.

- **VALIDIERTE UMFRAGEN** dienen zur Bestimmung des Risikoprofils eines Unternehmens und zur Klarstellung der kulturellen Faktoren, die eine Verbesserung fördern oder auch behindern können. Die Umfrageergebnisse dienen zur Entwicklung von Verbesserungsplänen und zum Leistungsvergleich mit Unternehmen, die auf diesem Gebiet führend sind.

- **SOFTWARE ZUR MODELLIERUNG VON ÜBERMÜDUNGSZUSTÄNDEN** nutzt Schlafdaten von Einzelpersonen und Gruppen, um Schwachpunkte zu ermitteln, Vorhersagen über die Leistungsfähigkeit zu treffen, Arbeitszeiten und Entscheidungen bezüglich der Personalausstattung zu optimieren. Durch Überwachung der Leerlaufzeiten lassen sich fundierte Anpassungen des Betriebs am Einsatzort vornehmen.

Diese Tools, die einzeln oder in Kombination eingesetzt werden können, liefern maßgebliche Informationen, um Entscheidungen in die richtige Richtung zu lenken und Verhaltensänderungen zu unterstützen. Aber sie können nicht allzu viel bewirken, solange sie nicht in eine starke, positive Sicherheitskultur eingebunden werden.



# 70%

Mithilfe von Wearables (also am Körper getragenen Mini-Geräten) zur Messung der Übermüdung bei Schicht- und Nachtschichtarbeitern fand man heraus, dass Werte von 70 % durchaus üblich sind. Dies entspricht einem Blutalkoholwert von 0,8 Promille, also der Konzentration, bei der Autofahrer in USA als betrunken gelten.

## EINE SEKUNDE (ODER WENIGER) REICHT SCHON...



Das Driver Safety System erkennt „Sekundenschlaf“ – ein kurzes Einnicken, das von unter 1 bis zu etwa 30 Sekunden dauern kann. Solche Phasen kennen wir alle. Aber wenn die betreffende Person während einer Sekundenschlafphase gerade eine Maschine bedient, kann dies gravierende Folgen haben:

- Tödliche Unfälle
- Schwere Verletzungen
- Beschädigungen von Gebäuden oder Maschinen

## + DIE KULTUR MACHT DEN UNTERSCHIED

Unsere Erfahrungen zeigen, dass Sicherheitstechnologien sich dann am besten auszahlen, wenn sie in eine Sicherheitskultur eingebunden sind, die die folgenden Punkte berücksichtigt.

- **ENGAGIERTE FÜHRUNGSKRÄFTE.** Die Vorgesetzten auf jeder Ebene verstehen, wie wichtig es ist, Übermüdungssituationen zu vermeiden und unterstützen die Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Effizienz klar und deutlich.

- **OFFENE KOMMUNIKATION.** Die Mitarbeiter werden ausführlich über die Einführung neuer Technologien unterrichtet: Sie erfahren, welchen Zweck eine Technologie hat, wie sie funktioniert, wo sie eingesetzt wird, wie die Daten genutzt werden und wer Zugriff auf die betreffenden Informationen hat.

- **KLARE ZIELSETZUNGEN.** Verbesserungsziele werden allgemein kommuniziert und auf der Grundlage fundierter Daten festgelegt. Sie sind auf den Betrieb abgestimmt, messbar und erreichbar.

- **EINHEITLICHE PROZESSE.** Die Mitarbeiter wissen, was passiert, wenn Übermüdungsvorkommnisse eintreten, wann Maßnahmen erforderlich sind und was nach einer solchen Maßnahme geschieht. Es ist sichergestellt, dass Vorgesetzte einheitlich mit solchen Situationen und Maßnahmen umgehen.

- **POSITIV-COACHING.** Die Daten werden genutzt, um Verbesserungen zu bewirken – nicht zur Bestrafung von Schuldigen.

- **UNTERWEISUNG ZUM THEMA ÜBERMÜDUNG.** Die Mitarbeiter werden über die Übermüdungsrisiken unterrichtet – auch über diejenigen, die sie selbst kaum oder gar nicht beeinflussen können. Sie werden ermutigt, Probleme mit Übermüdung ohne Angst vor Strafe zu melden, und bei sehr starker Übermüdung oder heftigen Schlafstörungen aufgefordert, ärztliche Hilfe in Anspruch zu nehmen. Sie werden auch darüber unterrichtet, wie sie selbst dazu beitragen können, besser wach zu bleiben. Dazu gehören Beratungen zu Ernährung, Sport, Schlafgewohnheiten sowie verantwortungsvollem Umgang mit Alkohol und Medikamenten.

## ERKENNTNISSE AUS DER PRAXIS

Caterpillar hat zusammen mit Betreibern von Schwermaschinen in der ganzen Welt eine Technologie zur Verringerung von Übermüdungserscheinungen entwickelt. Neben den Erkenntnissen zur Bedeutung von Sicherheitskultur und Änderungsmanagement finden Sie hier einige weitere Tipps von unseren Kunden.

- + **Holen Sie einen Experten für Übermüdung ins Unternehmen** und lassen Sie ihn vor Ort in zwangloser Atmosphäre erläutern, wie die Technologie funktioniert.
- + **Suchen Sie nach Freiwilligen zum Testen der Technologie.** Dies trägt zur Vertrauensbildung bei und stärkt das Engagement.
- + **Analysieren Sie die persönlichen Daten** zusammen mit den Freiwilligen in einer vertraulichen Sitzung unter vier Augen.
- + **Fordern Sie die Freiwilligen auf**, mit anderen Teammitgliedern über ihre Erfahrungen zu sprechen.
- + **Präsentieren Sie die Daten des Teams** allen Mitarbeitern im Unternehmen, sodass sich jeder über die Risiken im Klaren ist.
- + **Halten Sie tägliche Sicherheitsbesprechungen ab**, um die Teams bezüglich Übermüdung zu unterweisen.
- + **Gehen Sie mit Übermüdungsvorkommnisse** und den entsprechenden Maßnahmen offen um, bestärken Sie die Mitarbeiter, und gehen Sie bei solchen Vorfällen immer auf die gleiche Weise vor.
- + **Nutzen Sie kombinierte Daten** mehrerer Technologien, um eine aussagekräftigere Datenlage zur Situation zu bekommen.
- + **Vergleichen Sie die Daten von Übermüdungsvorkommnissen** mit Telematikdaten, um Fehler zu erkennen, die der Bediener bei der Arbeit macht, z. B. zu scharfes Bremsen, aggressives Schalten oder Fahren mit angehobenen Aufbauten.
- + **Passen Sie die Arbeitszeiten** so an, dass ein guter Kompromiss zwischen Produktivität und Sicherheit entsteht. Es gibt zwar zahlreiche Faktoren, die Einfluss auf die Arbeitszeiten haben, aber die negativen Auswirkungen von frühen Anfangszeiten, Arbeit bis spät in die Nacht, langen Schichten und Wechselschichten sollte nicht unterschätzt werden.
- + **Überprüfen Sie**, welche medizinische Unterstützung Sie zur Behebung von Schlafstörungen anbieten können.
- + **Rufen Sie einen Wettbewerb ins Leben, der gute Schlafgewohnheiten belohnt.** Die entsprechenden Daten liefern Ihnen Wearables.



## + DIE RICHTIGE WAHL TREFFEN

Aus der Entscheidung für eine Technologie zur Erkennung von Übermüdungssituationen brauchen Sie zwar keine „Doktorarbeit“ zu machen – einige zentrale Fragen sollten aber auf jeden Fall vorab geklärt werden. Wenn Sie die verschiedenen Möglichkeiten abwägen, sollten Sie sowohl die Technologie als auch den entsprechenden Anbieter unter die Lupe nehmen.

### **WELCHE SPEZIELLEN FRAGEN SIND IM ZUSAMMENHANG MIT ÜBERMÜDUNG ZU KLÄREN?**

Die Art der zu wählenden Technologie hängt von den Herausforderungen ab, mit denen Sie konfrontiert sind. Diese Herausforderungen können durch eine Umfrage ermittelt werden, wodurch sich aber Verzerrungen ergeben könnten. Alternativ kann eine objektivere Analyse der Risiken durch Übermüdung durchgeführt werden. Beide Verfahren können auch kombiniert werden. Wenn Sie beispielsweise herausfinden, dass Arbeitszeiten und Lebensführung die größten Risiken darstellen, bietet es sich an, eine Planungssoftware und/oder Wearable-Technologien in Betracht zu ziehen.

### **WAS IST FÜR IHR UNTERNEHMEN SINNVOLL?**

Es kommt einerseits auf Ihre Branche und andererseits auf die Größe Ihres Unternehmens an. Als Hersteller von Zuschlagstoffen mit mehreren Lkws eignet sich möglicherweise die Anschaffung von Technologie für die Übermüdungserkennung in der Kabine, während für einen Bauunternehmer mit zwei Baggern und einem Radlader eine Investition in Wearables die bessere Lösung ist.

### **IST DIE TECHNOLOGIE LANGFRISTIG NUTZBAR?**

Bedenken Sie von Anfang an auch zukünftige Wartungsanforderungen und Kosten, die zu erwartende Häufigkeit von Upgrades, die Skalierbarkeit und Erweiterungskosten sowie die Integrierbarkeit in andere Systeme und Plattformen.

### **WIE SIEHT ES BEI DATENSCHUTZ/DATENSICHERHEIT AUS?**

Prüfen Sie die Datenschutzhinweise und Sicherheitsprozesse des Anbieters. Sie sollten wissen, wie die von Ihnen gesammelten personenbezogenen und betriebstechnischen Daten erfasst, eingesehen, gemeinsam verwendet, verteilt, gemanagt und geschützt werden.

### **WIE ERFOLGREICH WAR DIE TECHNOLOGIE BISHER BEI ANDEREN?**

Erkundigen Sie sich anderen Unternehmen Ihrer Branche, die diese Technologie bereits einsetzen. Holen Sie Informationen zu Erfahrungen aus der Praxis ein: Herausforderungen beim Einsatz, Akzeptanz durch die Bediener, Zuverlässigkeit des Produkts, Support durch den Anbieter und allgemeine Effektivität bei der Verringerung der Übermüdungsrisiken.

### **WELCHE WARTUNGSBEDINGUNGEN GELTEN FÜR DIE TECHNOLOGIE?**

Informieren Sie sich über die Garantiebedingungen. Finden Sie heraus, ob Technologie-Upgrades mit eingeschlossen sind, wie diese verteilt werden und wie bei Änderungen an der Konfiguration vorzugehen ist. Ermitteln Sie, ob Sie Platz zur Lagerung von Ersatzteilen haben und ob Personal zur Durchführung von Wartung und Service verfügbar ist.

### **IST DER ANBIETER IN DER LAGE, EINE BEGLEITENDE SICHERHEITSKULTUR ZU UNTERSTÜTZEN?**

Bitten Sie um Unterstützung durch Fachleute, die Ihre Sicherheitskultur bewerten und Schwachstellen ermitteln können. Lassen Sie sich bei Kommunikation, Schulung und Änderungsmanagement unterstützen.



## + WACH UND SICHER

Übermüdung ist oft eine unsichtbare Bedrohung. Nur wenigen Unternehmen ist bewusst, welche Risiken Übermüdung haben kann, und nur wenigen Menschen ist klar, wie sehr sie dadurch beeinträchtigt sind. Technologien zur Erkennung von Übermüdung bieten eine einfache und zuverlässige Möglichkeit, Risiken aufzudecken und zu quantifizieren. Und wenn diese Technologien im Rahmen einer begleitenden Sicherheitskultur eingeführt werden, profitieren Sie doppelt.



**LEBEN RETTEN.** Oberstes Ziel muss sein, dass alle Mitarbeiter nach der Schicht unversehrt wieder nach Hause zurückkehren.



**GELD SPAREN.** Senken Sie die Kosten durch krankheitsbedingte Abwesenheit, Produktivitätsverluste, Gesundheitsfürsorge, Versicherungen, Rechtsstreitigkeiten und vieles mehr.



**ZEIT SPAREN.** Erledigen Sie Aufträge effizient – mit einem wachsamem, risikobewussten Team.



**ANSEHEN SICHERN.** Festigen Sie Ihren Ruf als sicherheitsbewusster, verantwortungsvoll agierender Arbeitgeber.

1 [https://www.workzonesafety.org/files/documents/worker\\_distraction/fatigue\\_e-device-use.pdf](https://www.workzonesafety.org/files/documents/worker_distraction/fatigue_e-device-use.pdf)

2 Caterpillar Safety Services White Paper. Driver Safety System: Specifications and Technical Overview

3 <http://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/15271-fatigue-and-worker-safety>

4 <http://www.nsc.org/learn/NSC-Initiatives/Pages/Fatigue-Whos-at-Risk.aspx>

5 Caterpillar Safety Services White Paper. Reducing Fatigue Risk

6 <http://www.nsc.org/learn/NSC-Initiatives/Pages/Fatigue.aspx>

7 <http://www.nsc.org/Fatigue%20Documents/Drowsy-driving-poster.pdf>

8 [https://www.nigms.nih.gov/education/pages/Factsheet\\_CircadianRhythms.aspx](https://www.nigms.nih.gov/education/pages/Factsheet_CircadianRhythms.aspx)

### Weitere Quellen:

Caterpillar Safety Services White Paper. Choosing a Fatigue Management Technology

<http://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/10412-sleepy-and-unsafe-worker-fatigue>

<http://www.uab.edu/uabmagazine/images/uabmagazine/fall2010/magf10cellclockbg.jpg>