



## Belastungen bei Langstreckenflügen auf Auslandsdienstreisen

# Belastungen bei Langstreckenflügen auf Auslandsdienstreisen

Gefährdungsbeurteilung bei Fernflügeisen

**Für:** Präventionsabteilung BG ETEM

**Von:** Dominik Brandau, IAG der DGUV

## Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1. Ergonomie im Flugzeug</b>	<b>2</b>
<b>2. Jetlag</b>	<b>5</b>
2.1 Zirkadiane Rhythmik des Menschen	5
2.1.1 Störung des Rhythmus durch Flugreisen	6
2.1.2 Auswirkungen des Jetlags	7
2.2 Anpassung an veränderte Zeitzone	7
2.3 Empfehlungen gegen Jetlag	8
<b>3. Gefährdungsbeurteilung bei komplexen Zusammenhängen durch Fernflügeisen</b>	<b>9</b>
<b>4. Zusammenfassung und Empfehlung</b>	<b>10</b>

### **Bildnachweis:**

Titel: Stefano Garau/Adobe Stock-238578890

Seite 3: andyh12/Adobe Stock-21065673

Seite 4: Bergringfoto/Adobe Stock-32355291

Seite 6: Idanupong/Adobe Stock-259273314

Seite 8: chalabala/Adobe Stock-189518583

Seite 9: LIGHTFIELD STUDIOS/Adobe Stock-189198224

Seite 10: luengo\_ua/Adobe Stock-208817871

# Einleitung

Eine Dienstreise ist eine durch den Beruf bedingte Reise, um vorübergehend außerhalb der regelmäßigen Arbeitsstätte und auch außerhalb der Wohnung eine vertraglich geschuldete Arbeitsleistung zu erbringen.

Für die meisten Angestellten kann der Firmensitz bzw. ein Büro als regelmäßige Arbeitsstätte angesehen werden. Aus verschiedensten Gründen gibt es aber auch eine nennenswerte Zahl an Angestellten, die an wechselnden Orten ihre Arbeitsleistung erbringen müssen. Gründe können z. B. Besuche von Kunden, Lieferanten, Messen oder anderen Firmenstandorten sein. Die Tätigkeiten, die an den Zielorten durchgeführt werden sollen, reichen dabei von Meetings bis hin zu komplexen Montage- oder Wartungstätigkeiten.

Dienstreisen, die rund um die Welt stattfinden, bringen eine ganze Reihe von zusätzlichen Gefährdungen mit, je nach Zielland/Zielort. Angefangen bei anderen/fremden Kulturkreisen über unterschiedliche Infektionsgefahren bis hin zu extremen klimatischen Verhältnissen müssen sich Dienstreisende an verschiedene Faktoren gewöhnen. Auch die politische Stabilität oder Terrorismus sind in einigen Regionen der Welt nicht zu unterschätzende Risiken.

Konzentriert man sich allerdings auf Risiken des eigentlichen Fluges, stehen direkt die Themen Jetlag und individuelle Thromboserisiken im Fokus. Als Jetlag wird dabei die Störung des Schlaf-Wach-Rhythmus (zirkadian) bezeichnet, die durch das Überfliegen von mehreren Zeitzonen verursacht wird. Ein Flug ab 3500 km Distanz wird als Fernflug oder Langstreckenflug bezeichnet. Nicht bei jedem Fernflug müssen Zeitzonen überflogen werden.

Eine lange Flugreise allein wird bei einem gesunden jungen Menschen keine Thrombose auslösen [1]. Thromboserisiken betreffen vor allem Menschen mit entsprechenden Vorerkrankungen und Risikofaktoren. Dabei sind starke Risikofaktoren z. B. große orthopädische oder tumorbedingte Operationen mit langer Bettlägerigkeit. Alter, Luftverschmutzung und die Reisezeitdauer sind dagegen schwache Risikofaktoren. Übergewicht, Rauchen, die Einnahme der Anti-Baby-Pille, Mangel an Bewegung und Herzschwäche bergen mittlere Risiken [2]. Neben solchen erworbenen Risikofaktoren gibt es auch genetische Risikofaktoren, wie verschiedene Gerinnungsstörungen. Unter Umständen erhöht sich das Risiko einer Thrombose um das 26-fache durch bestimmte Gerinnungsstörungen [3]. Die Einschätzung des Risikos durch verschiedene Faktoren wird kontrovers diskutiert und ist individuell zu betrachten.

Den Arbeitgebern sind solche individuellen Risikofaktoren in der Regel nicht bekannt. Im Rahmen einer Unterweisung bezüglich Auslandsreisen sollte darauf hingewiesen werden, dass ein langer Flug ein schwacher Risikofaktor für eine Thrombose ist. Bei zusätzlichen Risikofaktoren/Vorerkrankungen sollte ärztlicher Rat bezüglich Thromboseprophylaxe eingeholt werden (Stützstrümpfe, Medikamente). Ob dies im Rahmen einer allgemeinen arbeitsmedizinischen Wunschvorsorge oder einer hausärztlichen Konsultation stattfindet, kann den Beschäftigten überlassen werden.

# 1 Ergonomie im Flugzeug

Grundsätzlich ist zwischen Flugzeugen im Kurzstreckeneinsatz und Flugzeugen für die Langstrecke zu unterscheiden. Aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Flugzeugmodellen und der Bestuhlung in Abhängigkeit von der Fluggesellschaft gibt es bei dem Platzangebot in Flugzeugen eine große Spannweite. Generell lässt sich ableiten, dass die Bestuhlung in kleineren Flugzeugmodellen für die Kurzstrecke enger ist als für Langstreckenflüge. Während auf Kurzstreckenflügen, wenn überhaupt, nur eine Unterscheidung in Business- und Economy Class gemacht wird, gibt es auf Langstreckenflügen die Unterscheidung in First-, Business-, Premium-Economy (Lufthansa; „Best“ bei Eurowings) und die Economy Class. Die Bestuhlung der höherwertigen Klassen ist verschieden. Mitunter entfällt die First-Class, wobei die Business Class dann abhängig von der Fluggesellschaft besonders komfortabel sein kann. Generell ist allen

Fluggesellschaften gemein, dass nur First- und Business Class eine ebene und waagerechte Schlaffläche bieten. Dies ist die Bedingung für einen annähernd erholsamen Schlaf. Die Rückenlehnen in der Premium Economy- und Economy-Class können dagegen nur leicht nach hinten geneigt werden und nicht als eine ebene Schlaffläche dienen. Eine Übersicht über verschiedene Klassen, wie die Business Economy Class, findet sich z. B. unter [4]. Bei der Lufthansa lässt sich ein Premium Economy Sitz mit 130° ein Stück weiter nach hinten neigen als ein sonst üblicher Economy Sitz mit 113°.

Schon Nachemson [5] zeigte 1966 die Unterschiede zwischen verschiedenen Körperhaltungen (siehe Abbildung 1) für die Bandscheiben. Das Druckverhältnis zwischen sitzender und liegender Körperhaltung wurde auch von Wilke et. Al. [6] 1999 weitestgehend bestätigt.

## Bandscheibe – Druckbelastung im Alltag

Quelle: BGN

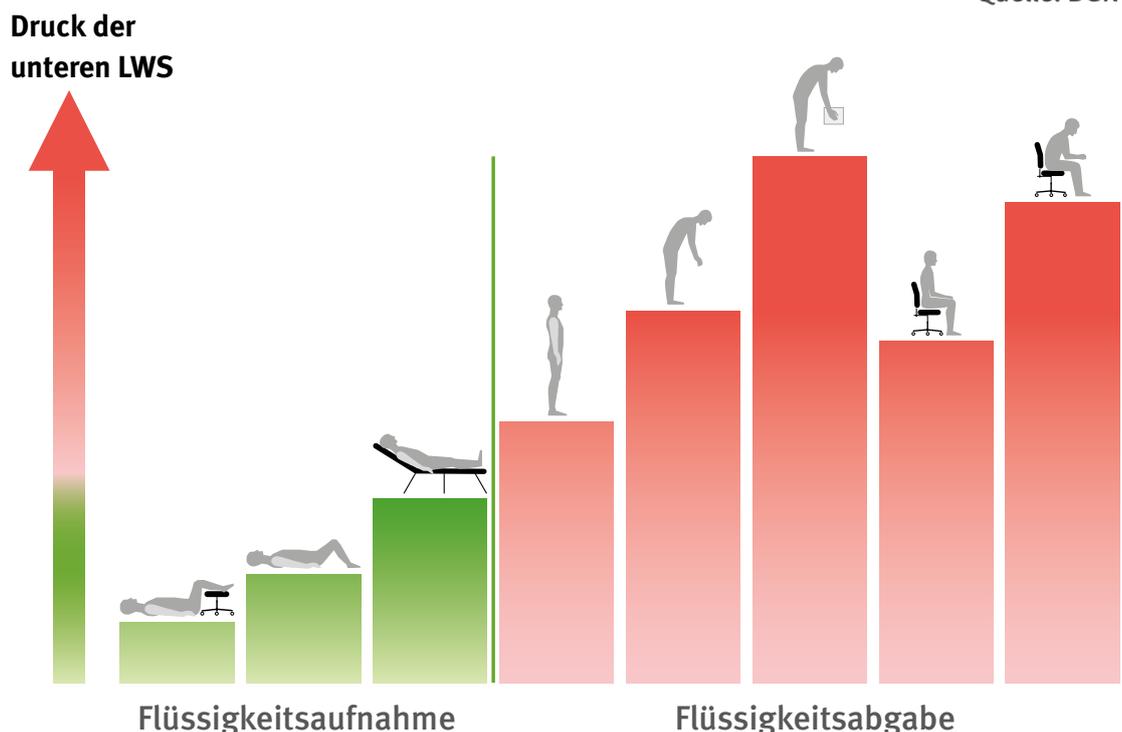
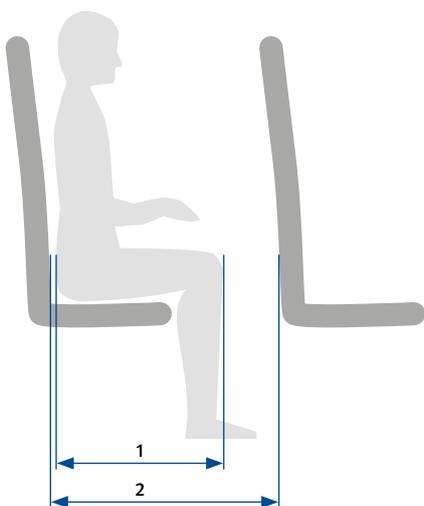


Abb. 1: Flüssigkeitsaufnahme und -abgabe der Bandscheibe nach Nachemson [5]

Die waagerechte Schlafposition ist von zentraler Bedeutung für die Regeneration der Bandscheiben. Am Tag verlieren Bandscheiben Wasser und werden dünner. Bandscheiben besitzen keine eigenen Blutgefäße, sondern erhalten Nährstoffe, Sauerstoff und Flüssigkeit nur durch Diffusion aus dem umliegenden Gewebe. Vor allem im Liegen, also Entlastung, saugen sich die Bandscheiben mit Flüssigkeit voll. Mit steigendem Wassergehalt wird die Bandscheibe auch dicker. Deshalb sind Menschen morgens bis zu zwei Zentimeter größer als abends. Nur bei Entlastung in waagerechter Schlafposition können die Bandscheiben sich wieder mit Flüssigkeit vollsaugen, um den Belastungen des Folgetages standzuhalten.

Neben der Neigung ist wahrscheinlich der wichtigste Faktor für die Ergonomie im Flugzeug der Sitzabstand zum Vordersitz.

Recherchiert man die Sitzabstände zum Vordersitz (siehe Abbildung 2) in Flugzeugen auf Internetreiseportalen [7] und vergleicht diese mit der Gesäß-Knielänge aus der DIN 33402-2:2005-12 [8] (je nach Alter, 95. Perzentil männlich: 64,5 cm – 66 cm), sieht man deutlich, wie eng es in der Economy Class wird. Das 95. Perzentil bedeutet, dass 95 % der Männer kleiner sind, aber auch 5 % größer sind. Für den Sitzabstand in einem Lufthansa A340-600 von 78 cm



**Abb. 2:** Gesäß-Knielänge (1) und Sitzabstand zum Vordersitz (2)



Der Sitzabstand zum Vordersitz ist ein wichtiger Faktor für die Ergonomie im Flugzeug.

bleibt bei dem 95. Perzentil der Männer je nach Alter nur noch 12 cm - 13,5 cm Platz. Die Maßangaben in der DIN 33402, also auch die rund 12 cm Abstand vom Knie zum vorderen Sitz, gelten ohne Kleidung. Orientiert man sich an der DIN EN 547 Teil 2 [9] kann ein Bekleidungszuschlag von 20 mm sowie ein Bewegungszuschlag von 50 mm zu den reinen Körpermaßen addiert werden, was den Abstand auf 5 cm reduziert.

Für die 5 % der männlichen Bevölkerung, die größer sind, wird es besonders eng. Darüber hinaus kann die Rückenlehne des vorderen Sitzes zurückgelehnt werden, sodass nochmals einige Zentimeter verloren gehen.

Die Sitzbreite ist ebenfalls wichtig und oft zu eng, weshalb stark übergewichtige Menschen teilweise den Nebensitz mitbuchten müssen. Zu beachten ist auch, dass schon bei mittleren Körpermaßen die Schulterbreite von Männern mit 48 cm nach der DIN 33402-2 [8] – wiederum ohne Kleidung – die Sitzbreite von maximal 46 cm [10] in der Economy Class überschritten ist. Für den mittleren Sitz einer Dreiersitzgruppe wirken sich diese Maße von beiden Seiten als besonders beengend aus.

Insgesamt stellen die Platzverhältnisse der Economy Class unter ergonomischen Gesichtspunkten nur das Mindestmaß des Platzbedarfes



Fernflüge in der Economy Class führen besonders bei großen Menschen zu einer Zwangshaltung.

dar. Für die fünf Prozent der größten Männer kann man davon ausgehen, dass diese über viele Stunden eine Zwangshaltung einnehmen müssen. Die Platzverhältnisse in einer Premium Economy Class sind dagegen deutlich komfortabler und lassen sogar etwas Spielraum für „dynamisches Sitzen“.

Der wichtigste Punkt für Langstreckenflüge ist aber die Neigung der Rückenlehne bis 180°, also in waagerechte Position. Mit einer zusätzlich ausklappenden Fußstütze entsteht dabei eine Liegefläche von ca. 190 cm, die es ermöglicht, die Beine auszustrecken. Diese Liegefunktion ist nur ab Business Class aufwärts verfügbar. In einer Sitzposition wird Schlaf wahrscheinlich für die meisten Menschen nicht erholsam sein, während in einer waagerechten Schlafposition ein paar Stunden erholsamer Schlaf zumindest möglich wird. Die liegende Position erfüllt auch die bereits erwähnte wichtige Funktion für die Entlastung und Regeneration der Wirbelsäule bzw. der Bandscheiben. Das Hochlegen der

Beine ist für Menschen mit erhöhtem Thrombose-risiko förderlich, da sich das Blut weniger in den Beinvenen staut.

Ob Schlaf möglich ist, hängt unter Umständen auch noch von anderen Faktoren ab. So ist ein Fenstersitz für Schlafen eventuell geeigneter, um nicht von aufstehenden Sitznachbarn geweckt zu werden, was bei einem Sitz am Gang nicht vermeidbar wäre.

## 2 Jetlag

Wenn Flüge in Ost-West-Richtung und damit über mehrere Zeitzonen erfolgen, führt dies ab einer bestimmten Anzahl von überflogenen Zeitzonen zu einer Störung des zirkadianen Rhythmus. Flüge in Nord-Süd-Richtung bewirken gewöhnlich kein Jetlag, können aber erhebliche klimatische Schwankungen mit sich bringen, z. B. einen Winter-Sommer-Wechsel von Nord- zu Südhalbkugel. Möglich wird der Jetlag überhaupt erst durch die hohen Reisegeschwindigkeiten von Flugzeugen durch den

rasanten technologischen Fortschritt seit den Sechzigerjahren. Ohne diese hohen Reisegeschwindigkeiten würde man für gewöhnlich höchstens eine Zeitzone mit dem Auto oder vielleicht zwei Zeitzonen mit einem Hochgeschwindigkeitszug am Tag überschreiten. Laut des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) [11] kann der menschliche zirkadiane Rhythmus 60-90 Minuten Zeitverschiebung pro Tag ausgleichen, weshalb Jetlag nur bei Flugreisen auftreten kann.

### 2.1 Zirkadiane Rhythmik des Menschen

Der persönliche Tag-Nacht-Rhythmus des Menschen unterliegt einer Tages- und Nachtperiodik mit Einfluss auf mehrere Körperfunktionen wie Atmung, Verdauung, Schlafphasen und viele weitere. So hat z. B. die Körpertemperatur ihr Maximum am Tag und ihr Minimum in der Nacht. Viele dieser Effekte sind in dem BG-Infoblatt „Schichtarbeit - Leben gegen den Rhythmus“ [12] beschrieben, vor allem auch die Schwankung der Leistungsfähigkeit des Menschen über den Tagesverlauf. Weitere nützliche Informationen bietet die Übersichtsseite „Schichtarbeit“ der DGUV [13]. Das DLR [11] nennt ebenfalls die Körpertemperatur und Hormonsekretion als Körperfunktionen sowie allgemein die Leistungsfähigkeit des Menschen als Eigenschaften die tageszeitlichen Schwankungen unterliegen. Besondere Bedeutung für die aktuelle Forschung hat die Messung des Schlafhormons Melatonin im Speichel, wie bei Borugian et. al. [14] gezeigt.

Dass viele Körperfunktionen autonom gesteuert werden, ist für das DLR [11] bewiesen, da Untersuchungen zeigten, dass sich ohne äußere Einflüsse die zirkadianen Rhythmen auf im Mittel 24,5 Stunden einstellen. Trotzdem unterliegen die Körperfunktionen bzw. die innere Uhr zu einem Teil einer Regulation durch äußere Zeitgeber in Form von Licht, sozialen Kontakten, Essens- oder Schlafenszeiten. Vor allem der natürliche Tag-Nacht-Wechsel synchronisiert den menschlichen Rhythmus auf 24 Stunden.



Langstreckenflüge bringen die innere biologische Uhr in Unordnung.

### 2.1.1 Störung des Rhythmus durch Flugreisen

Ost-West-Flüge sind mit einer spontanen Verschiebung der bisher synchronen Umweltfaktoren verbunden. Diese Verschiebung bewirkt eine zeitliche Differenz zwischen dem aktuellen Tag-Nacht-Rhythmus vor Ort und der eigenen inneren Uhr, die als Desynchronisation zwischen zirkadianem Rhythmus und natürlichen Zeitgebern bezeichnet wird. Der menschliche Rhythmus ist nicht in der Lage, diese Desynchronisation ad hoc auszugleichen, sondern braucht mehrere Tage bis Wochen, um vollständige Synchronisation herzustellen. Diese Unfähigkeit, sich direkt der neuen Zeit anzupassen, erzeugt das Phänomen Jetlag.

Die Geschwindigkeit, sich der neuen Zeit anzupassen, ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich. Schnellere Anpassung ist bei jüngeren Menschen, Abendtypen und Menschen mit eher instabilem Rhythmus möglich. Entsprechend brauchen ältere Menschen, Morgentypen und Menschen mit ausgeprägtem stabilem Rhythmus eventuell länger. Der zirkadiane Rhythmus

der Körpertemperatur wird als Maß für den Jetlag bzw. für die Anpassung an die neue Zeit genommen. Vor der Reise zeigt die Temperatur oft ihr Maximum bei 15 bis 17 Uhr und ihr Minimum bei 3 bis 5 Uhr, wie auch im BG-Infoblatt [12] abgebildet. Dieser regelmäßige Temperaturverlauf bricht infolge der Zeitverschiebung zusammen und bildet sich frühestens nach mehreren Tagen wieder stabil aus. Ähnlich ist es auch bei Nachtarbeiterinnen und Nachtarbeitern, deren Maxima im Temperaturverlauf sich mit jeder Nachtschicht abschwächt. Allerdings führt selbst Dauernachtschicht bei diesen nicht zu einer kompletten 12-Stunden-Verschiebung des Temperaturverlaufs [12].

Die Synchronisation erfolgt bei verschiedenen Körperfunktionen unterschiedlich schnell, was als interne Dissoziation beschrieben wird [11]. Die Adrenalinausschüttung stellt sich z. B. innerhalb von drei bis sechs Tage schnell um, während die Anpassung der Cortisol-Ausschüttung acht Tage oder länger braucht. Cortisol gilt durch die Cortisol-Aufwachreaktion als „Wachmacher-Hormon“ und steht dem „Schlafhormon“ Melatonin gegenüber. Die Cortisol-

Aufwachreaktion ist bei Schlafstörungen durch Jetlag geringer ausgeprägt. Bei kritischen Zeitverschiebungen von 7 bis 11 Stunden nach Osten kann eine für verschiedene Körperfunktionen unterschiedliche Anpassungsstrategie erfolgen. Einige Körperfunktionen synchronisieren mittels Verkürzung, während andere mittels Verlängerung synchronisieren.

### 2.1.2 Auswirkungen des Jetlags

Die Symptome des Jetlags hängen in ihrer Stärke und Dauer von individuellen Unterschieden des Reisenden sowie von der Flugrichtung und von der Anzahl der überflogenen Zeitzonen ab.

Der Flug über viele Zeitzonen hat eine erhebliche Beeinträchtigung des Wohlbefindens zur Konsequenz. Als typische Beschwerden treten

Störungen von vegetativen Funktionen wie z. B. Hungergefühl, Schlaflosigkeit, Schläfrigkeit, erhöhte Ermüdung, verminderte Leistungsfähigkeit sowie gastrointestinale und psychosomatische Probleme auf. Die am häufigsten bemerkten Symptome nach Fernflügen sind die Störungen des Schlafs [11]. Die üblichen Beschwerden, sowohl von Flugpersonal als auch von Reisenden, sind Einschlafschwierigkeiten, wiederholtes spontanes Aufwachen während der Nacht und ein Schlafdefizit durch frühes Aufwachen am Morgen. Das DLR [11] nennt dabei einige Veränderungen in der Schlafstruktur als messbare objektivierbare Folgen des Jetlags. Schlechter Schlaf erhöht die Tagesmüdigkeit und verringert die Leistungsfähigkeit. Die Ursachen der Schlafstörungen, die mit dem zirkadianem Rhythmus zu tun haben, sind den meisten Menschen unbekannt.

## 2.2 Anpassung an veränderte Zeitzone

Die Resynchronisation bei Flügen Richtung Westen verläuft über eine Verlängerung der zirkadianen Periodik. Bei Flügen Richtung Osten (Ostflügen) bis sechs Stunden findet entsprechend eine Verkürzung der Periodenlängen statt. Bei Ostflügen, die mit einer Verkürzung des Rhythmus um z. B. neun Stunden verbunden waren, fand man häufiger eine Verlängerung um 15 Stunden („anti-dromic effect“).

Als Gedankenexperiment kann man die Auswirkungen an realen Flugangeboten einmal durchspielen:

westwärts	Frankfurt (Ortszeit)	Los Angeles (Ortszeit)
Abflug	11:00	
Ankunft	00:00	15:00

**Tab. 1: Beispiel 1, Zeitverschiebung Flug westwärts Frankfurt–Los Angeles (9 Zeitzonen)**

Bei einem Flug von Frankfurt nach Los Angeles würde man bei Start 11 Uhr um 15 Uhr Ortszeit in Los Angeles landen. Diese Ortszeit entspricht aber 0 Uhr Frankfurter Ortszeit, für die biologische Uhr der Fliegenden ist also schon Mitternacht. Wenn man annimmt, dass Reisende erst um 22 Uhr Ortszeit Los Angeles zu Bett gehen, entspricht das eigentlich 7 Uhr morgens „biologischer“ alter Frankfurter Zeit. Die Zeitverschiebung würde sich am Beispiel Flug Frankfurt–Los Angeles also „anfühlen“ wie morgens um 7 Uhr ins Bett zu gehen, also neun Stunden länger wach zu bleiben.

Ein Flug Richtung Osten könnte z. B. von Frankfurt 18 Uhr nach Seoul sein. Landung in Seoul ist 11 Uhr Ortszeit, was aber nach Frankfurter Zeit 3 Uhr nachts entspricht.

ostwärts	Frankfurt (Ortszeit)	Seoul (Ortszeit)
Abflug	18:00	
Ankunft	03:00	11:00

**Tab. 2: Beispiel 2, Zeitverschiebung Flug ostwärts Frankfurt–Seoul (9 Zeitzonen)**

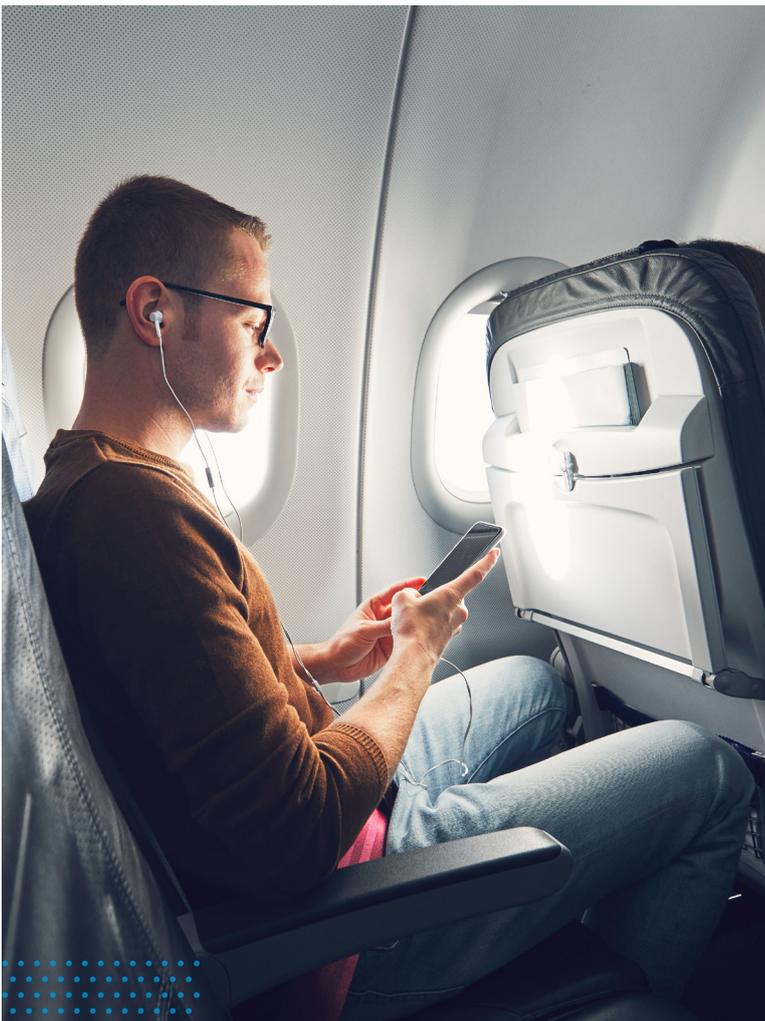
Tabelle 2 soll das besondere Problem des Ostfluges über Nacht zeigen. Durch den Nachtflug ist es eigentlich unumgänglich, während des Flugs zu schlafen. Das DLR [11] beschreibt es als fast unmöglich, normalen Schlaf auf einem solchen Flug zu finden. Man würde um 3 Uhr nachts in seinem „alten Biorhythmus“ geweckt, um von Bord zu gehen. Wahrscheinlich würde der „anti-dromic effect“ zum Tragen kommen. Statt acht Stunden Verkürzung würde eine Verlängerung des Bio-

rhythmus um 16 Stunden stattfinden. Unter der Annahme, dass erholsamer Schlaf in den beengten Verhältnissen der Economy Class nicht möglich war, bedeutet dies für Beispiel 2: Wenn die Mitarbeiterin bzw. der Mitarbeiter in Beispiel 2 um 16 Uhr Ortszeit in Seoul einen Termin wahrnehmen soll, könnte das bedeuten, die Person wäre ungefähr 33 Stunden wach. Dienstreisende, die in Seoul nach einem Termin um 22 Uhr Ortszeit ins Bett gehen, wären dann sogar 39 Stunden wach.

### 2.3 Empfehlungen gegen Jetlag

Viele Airlines geben Tipps, um mit den Belastungen eines Fernfluges zurecht zu kommen. Die Lufthansa [15] gibt einfache Hinweise, wie man am besten mit Jetlag umgeht bzw. versuchen kann, ihn abzumildern.

Wer die Möglichkeit hat, seinen Flug entsprechend zu planen, kann auch versuchen, sich an die Empfehlungen von Waterhouse [16] bezüglich einer Exposition gegenüber Licht zu halten. Die Reisenden sollen bei diesen Empfehlungen Lichtexposition vor dem Temperaturminimum ihres Biorhythmus um 5 Uhr morgens vermeiden. Oft ist dies bei Flügen nach Westen automatisch erfüllt, wenn man am Zielort direkt im dortigen Tag-Nacht-Rhythmus lebt. Bei Ostflügen kommt es aber oft – wie in Tabelle 2 beschrieben – zu einer Lichtexposition um 11 Uhr Ortszeit Seoul, was 3 Uhr nachts im eigenen Biorhythmus entspricht und eine Verlängerung des Biorhythmus auslösen kann. Eastman et. al. [17] beschreiben dieses Phänomen ebenfalls und versuchen, mittels Lichtgabe den zirkadianen Rhythmus entsprechend anzupassen. Diese Vorgehensweise ist wissenschaftlich nicht abschließend erforscht.

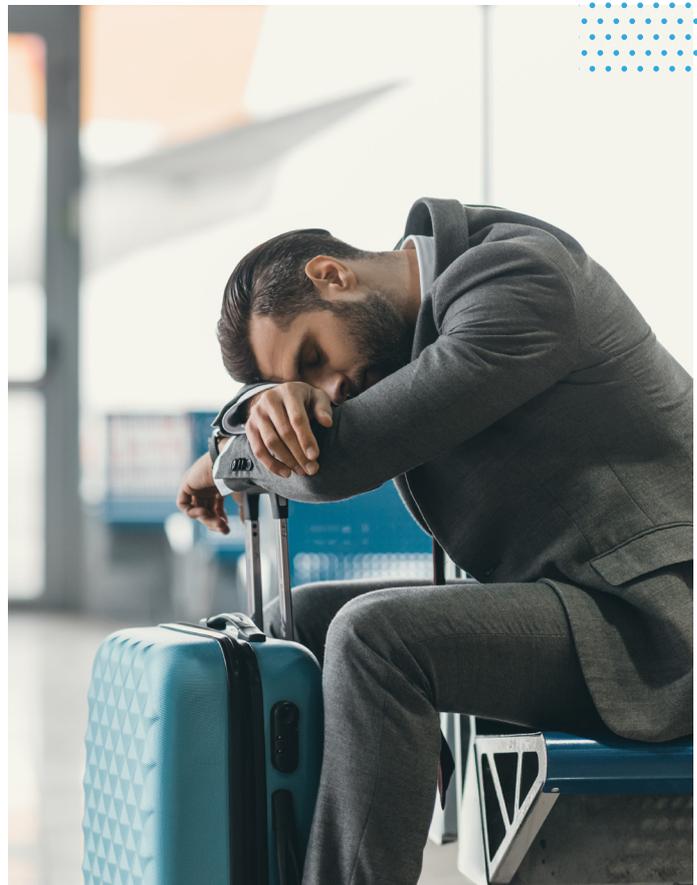


Um den Biorhythmus möglichst schnell anzupassen, sollte auf die richtige Lichtexposition geachtet werden.

### 3 Gefährdungsbeurteilung bei komplexen Zusammenhängen durch Fernflüge

Neben Ergonomie und Jetlag spielt bei Fernflügen eine ganze Reihe von weiteren Faktoren eine Rolle. In diesem Zusammenhang soll auf die sozialversicherungsrechtlichen Sonderfälle der Broschüre „Gesetzliche Unfallversicherung bei Entsendung ins Ausland“ [18] verwiesen werden. Auch die DGUV Information 240-350 Handlungsanleitung für arbeitsmedizinische Untersuchungen nach dem DGUV Grundsatz G 35 „Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen oder gesundheitlichen Belastungen“ [19] sollte beachtet werden. Des Weiteren gibt es eine Vielzahl von Informationen und Checklisten der verschiedenen Unfallversicherungsträger [20;21;22;23]. In diesen werden mögliche Gefährdungen abgefragt oder auf diese hingewiesen. Politische Stabilität, Terrorismus, Tropenkrankheiten, klimatische Bedingungen (extreme Kälte bis tropisch feuchte Hitze), kulturelle Besonderheiten und viele Faktoren mehr stellen neben den physischen Belastungen für die Dienstreisenden zusätzlich eine psychische Belastung dar.

In Beispiel 2 wurde deutlich dargelegt, dass bei einem Fernflug durch Jetlag eine erhebliche Übermüdung auftreten kann. Bei sicherheitsrelevanten Tätigkeiten, z. B. Montagefachkräften, die Revisions- und Instandhaltungsarbeiten im Ausland durchführen sollen, bedeutet diese Übermüdung eine Vergrößerung von Unfall- oder Gesundheitsrisiken. Möglicher Schlafmangel sollte bei Reisenden in der Economy Class, die keine ausreichende Zeit für die Anpassung des Biorhythmus an das Zielland bekommen haben, auf jeden Fall in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.



Schlafmangel am Ankunftsort sollte in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

## 4 Zusammenfassung und Empfehlungen



Vorzüge von Business Class Flügen sind u. a. die Möglichkeit zum Liegen.

Die Planung einer Dienstreise mit dem Flugzeug in Ost-West-Richtung sollte durch die Dienstreisenden selbst oder im Einvernehmen mit diesen stattfinden.

Die ergonomischen Bedingungen in der Economy Class eines Flugzeugs sind nicht an die Körpermaße des Menschen angepasst. Für die 5 % der größten Reisenden nach DIN 33402-2 [8] ist das Platzangebot nicht ausreichend. Ohne zumindest einen Economy Platz mit erhöhter Beinfreiheit oder einen Premium Economy Sitz ist ein Langstreckenflug für große Menschen eine Belastung. Neben großen Menschen dürfen auch alle Menschen mit besonderen Einschränkungen einen Langstreckenflug unter beengten Verhältnissen als belastend empfin-

den. So sind die Belastungen für Schwangere, Menschen mit Rücken-, Bandscheiben-, Hüft- oder Knieproblemen, Thromboserisikopatienten und generell ältere Personen erhöht.

Dass Jetlag ein objektives Problem und nicht nur ein subjektives Empfinden der Reisenden darstellt, ist umfangreich belegt. Zentraler Punkt ist dabei immer der zirkadiane Rhythmus des Menschen und die negativen Folgen äußerer Faktoren auf diesen Rhythmus. Deshalb wird Jetlag auch oft zusammen mit Schichtarbeit behandelt, wobei die Problematik Schichtarbeit im Arbeitsleben vermutlich häufiger vorkommt und helfen kann, den Jetlag zu verstehen. Allerdings unterscheidet sich Jetlag in einigen Feinheiten von Schichtarbeit.

Aufgrund der besonderen Charakteristik des Jetlags bei Ostflügen über 6 Stunden ist eine Phase der Erholung nach der Ankunft empfehlenswert. Wie lange diese Erholungsphase dauern sollte, kann nur schwer eingeschätzt werden. Wegen der interindividuellen Unterschiede in der Anpassungsfähigkeit an einen Jetlag kann der Zeitraum bis zur vollständigen Anpassung mehrere Wochen dauern. Der akute Schlafmangel von 33 Stunden im Beispiel 2 kann eigentlich kaum produktive Arbeit im Sinne des Unternehmenserfolgs erwarten lassen. Die Problematik des Schlafdefizits sollte sowohl für den Unternehmenserfolg als auch für die Gesundheit der Beschäftigten bedacht werden. Dienstreisende können sich, gerade bei gefährlichen Arbeiten nach einem langen Flug, unter Umständen auf die DGUV V1 „Grundsätze der Prävention“ § 15 Absatz 1 [24] berufen und aufgrund ihres persönlichen Zustands gefährliche Arbeiten einstellen.

Bei einem Business Class Flug ist der Vorteil, dass schon auf dem Flug eine Anpassung an die Zeitumstellung durch erholsamen Schlaf versucht werden kann. Dies kann die Arbeitsfähigkeit direkt am Zielort erhöhen. Vor allem bei Kurzaufenthalten kann dies sinnvoll sein, da eine Anpassung an die Ortszeit ohnehin nicht erfolgt. Durch entsprechende Planung und vorbereitende Verschiebung der Schlafphasen in den Tagen vor der Reise kann der Jetlag eventuell zusätzlich verringert werden.

Als Möglichkeit für Reisen von maximal 1 bis 2 Tagen bietet sich an, dass Dienstreisende auf den Flügen im eigenen zirkadianen Rhythmus bleiben und versuchen, am Zielort den Rhythmus beeinflussende Faktoren, also Tageslicht, weitestgehend zu vermeiden. Dazu müsste die Möglichkeit gegeben sein, auf den Flügen liegend zu schlafen, wofür Business Class nötig ist. Um Termine wahrnehmen zu können, müssen sich die Zeitzonen von Abflug- und Zielort ent-

sprechend überschneiden, damit zu normalen Geschäftszeiten Termine wahrgenommen werden können. Dabei müssen Geschäftstermine am Zielort so gelegt werden, dass die Dienstreisenden z. B. nicht hellem Sonnenlicht exponiert werden. Das Beibehalten des eigenen Biorhythmus würde zudem den zweifachen Jetlag jeweils nach der Hin- und Rückreise vermeiden. In der Praxis ist dies allerdings schwierig.

Eine Fernflugreise in Ost-West-Richtung in der Economy Class sollte immer mit Ruhepausen nach Hin- und Rückflug verbunden sein, da der natürliche zirkadiane Rhythmus durch Jetlag erheblich gestört wird. Schlafmangel führt zu verminderter Leistungsfähigkeit, sodass gerade bei längeren Aufenthalten Anpassungszeiten an den neuen Biorhythmus vorgesehen werden sollten. Ein gutes Arbeitsergebnis der Beschäftigten kann nur mit Anpassung an den neuen Biorhythmus erreicht werden.

Wegen der vielen physischen und psychischen Belastungen sollten den Mitarbeitenden Wahlmöglichkeiten gelassen werden. Insbesondere hinsichtlich psychischer Belastungen sollte beachtet werden, dass Selbstbestimmtheit gerade bei Arbeitszeit/-organisation positiv empfunden wird. Unter dem Gesamteindruck der vielfältigen Belastungen bei Reisen in schwierige Zielländer, ob klimatisch, epidemiologisch oder sicherheitspolitisch, sollten ergonomische Aspekte und die Problematik rund um Jetlag auf einem Langstreckenflug besondere Beachtung finden, um die Gesamtbelastung so weit wie möglich zu reduzieren.

### **Tipps für Dienstreisende zum Umgang mit Jetlag - verändert nach [15]:**

- Planen Sie Ihre Flugreise selbst.
- Stellen Sie bereits im Flugzeug Ihre Uhr auf die Uhrzeit des Ziellandes um, damit Sie sich mental an den neuen Zeitrhythmus gewöhnen können.
- Nehmen Sie am Tagesrhythmus des Zielortes direkt teil. Tageslicht trägt dazu bei, dass sich der Körper schneller an die neue Umgebung anpasst.
- Schlafen Sie in der ersten Nacht nach der Ankunft ausreichend.
- Vermeiden Sie anstrengende Aktivitäten an den ersten zwei Tagen, um sich an den neuen Zeitrhythmus zu gewöhnen.
- Nehmen Sie keine Schlafmittel.
- Alternativ: Bei Kurzaufenthalten können Sie versuchen, den Tag-Nacht-Rhythmus der Heimat beizubehalten.
- Bleiben Sie, wenn möglich, nach der Reise ein bis zwei Tage zu Hause.

### **Besonderheiten bei Flügen in Richtung Westen**

- Versuchen Sie, sich einige Tage vor der Reise an den neuen Tagesrhythmus zu gewöhnen, indem Sie ein bis zwei Stunden später ins Bett gehen.
- Wichtige Termine oder Meetings im Zielland planen Sie bei einem Flug nach Westen am besten am Morgen.
- Geben Sie nicht dem auftretenden Müdigkeitsgefühl nach, sondern legen Sie sich erst schlafen, wenn in Ihrem Zielland die Sonne untergeht.
- Halten Sie sich möglichst im Hellen auf. Licht hemmt die Produktion des Hormons Melatonin; dieses macht müde und stellt den Organismus auf Schlaf ein.

### **Besonderheiten bei Flügen in Richtung Osten**

- Versuchen Sie, während des Fluges zu schlafen.
- Wichtige Termine oder Meetings im Zielland planen Sie bei einem Flug nach Osten am besten am Abend.
- Verzichten Sie auf Alkohol als „Müde-Macher“, denn er wirkt an Bord stärker als auf der Erde, trocknet den Körper aus und verzögert außerdem die Umstellung des Organismus auf die neue Zeitzone.

### **Grundsätzlich noch sinnvoll**

- Hygieneartikel, Ohrstöpsel, Schlafmaske und bequeme Kleidung im Handgepäck

# Literatur

- [1] Gallus, A. S.: Travel, venous thromboembolism, and thrombophilia. *Semin Thromb Hemost* (2005). Nr. 31(1). S. 90-96
- [2] Previtali, E., Bucciarelli, P., Passamonti, S. M. & Martinelli, I.: Risk factors for venous and arterial thrombosis. *Blood Transfus.* (2011). Nr. 9(2). S. 120–138
- [3] Zotz, R. B., Sucker, C. & Gerhardt, A.: Bedeutung thrombophiler Risikofaktoren für das Erst- und Rezidivthromboserisiko. [https://www.drk-haemotherapie.de/data/ausgabe\\_13/haemotherapie\\_13\\_09.pdf](https://www.drk-haemotherapie.de/data/ausgabe_13/haemotherapie_13_09.pdf) (zuletzt abgerufen am 25.03.2019)
- [4] Premium Economy: Lohnt sich das Upgrade? <https://travel-dealz.de/blog/vergleich-premium-economy/> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [5] Nachemson, A.: The load on lumbar disks in different positions of the body. *Clin Orthop* (1966). Nr. 45. S. 107–122.
- [6] Wilke, H. J., Neef, P., Caimi, M., Hoogland, T., Claes, L. E.: New in vivo measurements of pressure in the intervertebral disc in daily life. *Spine* (1999). Nr. 24(8). S. 755-762.
- [7] Vergleich der Sitzabstände. <https://www.travelbook.de/fliegen/airlines/sitzbreite-und-beinfreiheit-wo-fliege-ich-am-bequemsten-economy-class> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [8] DIN 33402-2: Ergonomie - Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte (12/2005). Beuth, Berlin 2005
- [9] DIN EN 547-2:2009-01: Sicherheit von Maschinen - Körpermaße des Menschen – Teil 2: Grundlagen für die Bemessung von Zugangsöffnungen (01/2009). Beuth, Berlin 2009
- [10] Sitzabstand und Sitzbreite. <https://www.fairliners.com/sitzabstand.html> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [11] Jetlag und seine Auswirkungen auf den Menschen. Hrsg.: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR). Köln. [https://www.dlr.de/me/desktopdefault.aspx/tabid-2023/2958\\_read-4535/](https://www.dlr.de/me/desktopdefault.aspx/tabid-2023/2958_read-4535/) (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [12] BG – Infoblatt: Schichtarbeit - Leben gegen den Rhythmus. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse, Köln 2015
- [13] Informationsseite der DGUV zum Thema „Schichtarbeit“ <https://www.dguv.de/de/praevention/themen-a-z/schichtarbeit/index.jsp> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [14] Borugian, M.J., Gallagher, R.P., Friesen, M.C., Switzer, T.F., Aronson, K.J.: Twenty-Four-Hour Light Exposure and Melatonin Levels Among Shift Workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* (2005), Nr. 47, S. 1268–1275
- [15] Gesund Reisen. Hrsg.: Lufthansa, Köln. <https://www.lufthansa.com/xx/de/gesund-reisen> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [16] Waterhouse, J.: Jetlag and shift work: (1). Circadian rhythms. *J R Soc Med* (1999), Nr. 92, S. 398–401. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1297314/> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [17] Eastman C. I., Gazda C. J., Burgess H. J., Crowley, S. J., Fogg, L. F.: Advancing Circadian Rhythms Before Eastward Flight: A Strategy to Prevent or Reduce Jetlag. *Sleep* (2005), Nr. 28, S. 33–44. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1249488/> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [18] Merkblatt: Gesetzliche Unfallversicherung bei Entsendung ins Ausland. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2015
- [19] DGUV Information 240-350: Handlungsanleitung für arbeitsmedizinische Untersuchungen nach dem DGUV Grundsatz G 35 „Arbeitsaufenthalt im Ausland unter besonderen klimatischen oder gesundheitlichen Belastungen“ - eine Entscheidungshilfe für Unternehmerinnen und Unternehmer. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2015
- [20] BGHM Information: Auslandseinsatz. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Mainz 2013 [https://www.bghm.de/fileadmin/user\\_upload/Arbeitsschuetzer/Praxishilfen/Schwerpunkthemen/291\\_Auslandseinsatz.pdf](https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Arbeitsschuetzer/Praxishilfen/Schwerpunkthemen/291_Auslandseinsatz.pdf) (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [21] Gefährdungsbeurteilung Gasversorgung. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse, Köln 2016 [http://etf.bgetem.de/htdocs/r30/vc\\_shop/bilder/firma53/gb\\_008\\_a04-2016.pdf](http://etf.bgetem.de/htdocs/r30/vc_shop/bilder/firma53/gb_008_a04-2016.pdf) (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [22] BGHM-Informationsblatt Sicherheitsbewusstes Verhalten bei Auslandsdienstreisen. Hrsg.: Berufsgenossenschaft Holz und Metall, Mainz 2016 [https://www.bghm.de/fileadmin/user\\_upload/Unternehmer/Arbeiten\\_im\\_Ausland/Auslandsdienstreisen.pdf](https://www.bghm.de/fileadmin/user_upload/Unternehmer/Arbeiten_im_Ausland/Auslandsdienstreisen.pdf) (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [23] Checkliste für Unternehmen: Beruflicher Einsatz im Ausland. Hrsg.: Verwaltungs-Berufsgenossenschaft, Hamburg 2014. [http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Faltblatt/Praevention\\_Allgemein/Checkliste%20für%20Unternehmen:%20Beruflicher%20Einsatz%20im%20Ausland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.vbg.de/SharedDocs/Medien-Center/DE/Faltblatt/Praevention_Allgemein/Checkliste%20für%20Unternehmen:%20Beruflicher%20Einsatz%20im%20Ausland.pdf?__blob=publicationFile&v=4) (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)
- [24] DGUV Vorschrift 1: Grundsätze der Prävention. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2013 <https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/1.pdf> (zuletzt abgerufen am 15.03.2019)

**Berufsgenossenschaft  
Energie Textil Elektro  
Medienerzeugnisse**

Gustav-Heinemann-Ufer 130  
50968 Köln  
Telefon 0221 3778-0  
Telefax 0221 3778-1199



[www.bgetem.de](http://www.bgetem.de)



[facebook.com/bgetem](https://facebook.com/bgetem)



[youtube.com/diebgetem](https://youtube.com/diebgetem)



[twitter.com/bg\\_etem](https://twitter.com/bg_etem)



[instagram.com/bg\\_\\_etem](https://instagram.com/bg__etem)



[xing.to/bgetem](https://xing.to/bgetem)



[de.linkedin.com/company/bgetem](https://de.linkedin.com/company/bgetem)