



Gesundes Klima und Wohlbefinden am Arbeitsplatz

Inhalt

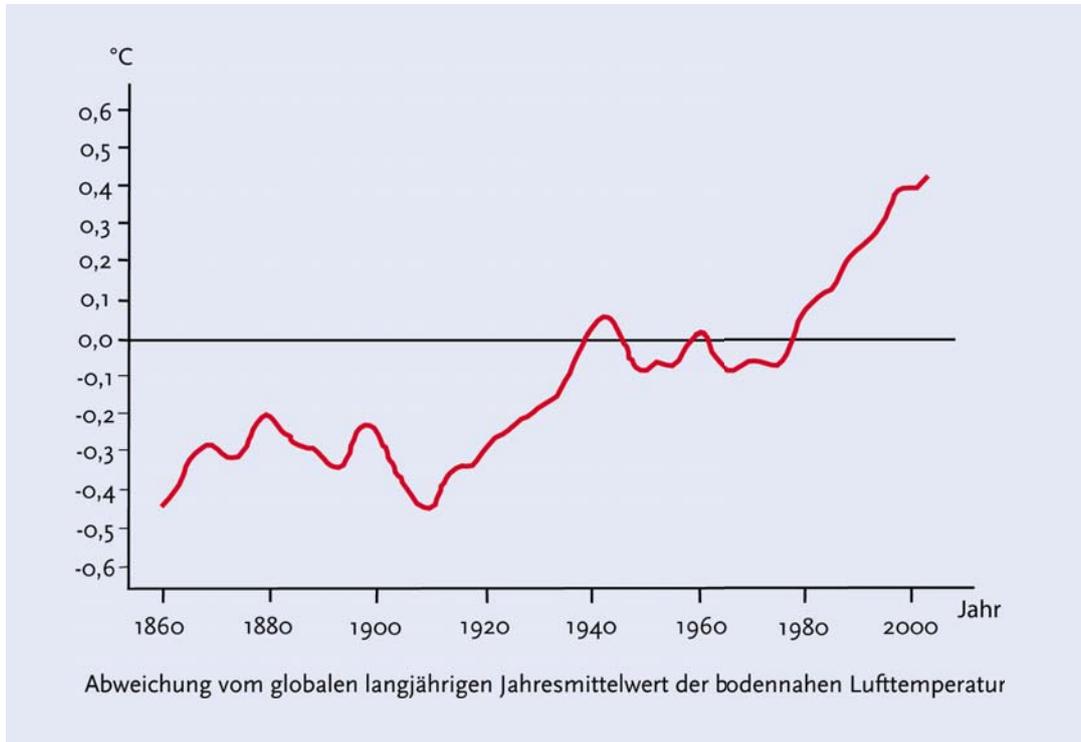
Klimawandel – eine unbequeme Wahrheit und ihre Folgen	2
Wenn das Klima der Gipfel ist – Klima und Gesundheit am Arbeitsplatz	5
Klimaziel: Behaglichkeit! Einflüsse identifizieren, Einfluss nehmen	5
Gesundes Klima ist möglich – Handlungsempfehlungen	6
High-Tech-Klimakiller?	13
Herausforderung Hitzearbeit – Hintergründe und Hilfestellungen	15
Größere Hitze – zusätzliche Gesundheitsgefahren	15
Klimawandel und Gesundheitskosten	16
Hitze – Arbeit – Mensch: Was muss bedacht werden?	16
Praxisnahe Ansätze für ein besseres Klima	19
Kältearbeit? Kälteschutz!	21
Herausforderungen erkennen, effektiven Schutz gewährleisten	21
Richtig schützen – aber wie?	22
Kälteschutzkleidung	23
Der Wandel bleibt – Resümee und Ausblick	25
Literatur	27
Gesetze, Verordnungen, Regeln, Richtlinien	29
Das findet sich im Netz	30

Klimawandel – eine unbequeme Wahrheit und ihre Folgen

Im Altertum waren die Götter für Blitz und Donner verantwortlich. Und wenn Helios, der griechische Sonnengott, seinen Sonnenwagen nicht über den Himmel zog, dann blieb der Tag trüb und dunkel. Das Wettermachen hat so ziemlich lange recht gut und ganz ohne menschliches Zutun funktioniert. Das ist vorbei. Heute macht der Mensch das Wetter selber – zwar nicht immer bewusst und mit Absicht, aber dennoch sehr wirkungsvoll. Die Fachwelt jedenfalls ist sich weitgehend einig: Für den Klimawandel ist der Mensch selbst verantwortlich. Und mittlerweile lässt er sich auch kaum noch ignorieren, Tag für Tag erscheinen neue Analysen und Berichte, die entworfenen Szenarien sind fast immer dramatisch. Aber auch ohne die Berichterstattung spüren die meisten Menschen selbst in unseren Breitengraden, dass der **Klimawandel** sich immer stärker darauf auswirkt, wie wir leben, wie wir arbeiten und wie gesund unser Leben angesichts der Veränderungen auf Dauer bleiben kann.

In der etwa 150-jährigen Geschichte der Messung und Dokumentation von Klimadaten sind insbesondere die Temperatur-Entwicklungen seit ca. 1970 auffällig. Gemessen an dem Mittelwert belegen sie einen Anstieg der Temperaturen um mehr als 0,5 °C. Nicht nur die Zunahme der Durchschnittstemperatur ist also bedeutsam, sondern auch die Geschwindigkeit, mit der diese Zunahme abläuft.

Der vielbeschriebene und -diskutierte Megatrend „Klimawandel“ lässt niemanden unberührt. Die Auswirkungen sind im weltweiten Maßstab zu beobachten, beeinflussen gesellschaftliche und politische Entwicklungen und Entscheidungen, machen sich ökonomisch bemerkbar – und haben immer stärkeren **Einfluss** auch **auf die Arbeitswelt**. Wer draußen arbeitet und der Witterung damit unmittelbar ausgesetzt ist, weiß, dass der Schutz vor Wind und Wetter ein wesentlicher Faktor für ein langfristig gesundes Arbeiten ist. Nicht zuletzt aufgrund der technologischen Veränderungen der unmittelbaren (Arbeits-)



Quelle: Third Assessment Report – Climate Change 2001 from Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

Abweichung vom globalen langjährigen Jahresmittel der bodennahen Lufttemperatur

Umwelt führen aber auch Tätigkeiten in geschlossenen Räumen unter teilweise ungünstigen klimatischen Bedingungen zu neuen Belastungen und Gefährdungen für Gesundheit und Wohlbefinden.

Ziel dieser Broschüre ist es, dem wichtigen Zusammenhang zwischen Klima und Gesundheit weiter auf die Spur zu kommen und für die Arbeit in **Innenräumen** Einflussfaktoren zu

benennen, die sich bestimmend auf das Raumklima auswirken und bei Bedarf modifiziert werden können. Konkrete Tipps für Maßnahmen im Bereich der Technik, der Arbeitsorganisation und des konkreten Verhaltens von Mitarbeitern runden die Broschüre ab und helfen bei der Auswahl geeigneter Maßnahmen für ein besseres, ein gesundes Klima am Arbeitsplatz.



Wenn das Klima der Gipfel ist – Klima und Gesundheit am Arbeitsplatz

Nicht nur im globalen Maßstab stellen veränderte Klimabedingungen den Menschen vor neue Herausforderungen. Auch die alltägliche Tätigkeit, z. B. am Arbeitsplatz im Büro, erfordert neue Ideen und neue Impulse, um bei Bedarf auch unter extremen Wetter- und Klimabedingungen gesund arbeiten zu können. Kälte und Hitze stellen dabei als äußere Einflussfaktoren höchst unterschiedliche Anforderungen an das „Klimamanagement“ nicht nur in Büros, sondern in allen Arbeitsräumen. Dabei geht es auch, doch längst nicht allein um das subjektive „Wohlbefinden“ der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

In jedem Innenraum gibt es eine Vielzahl von klimarelevanten Faktoren, die insgesamt das Raumklima vor Ort in erheblicher Form beeinflussen können. Entscheidend für die möglichen physiologischen Auswirkungen der Klimafaktoren ist ihr Zusammenspiel im konkreten Fall. Dabei fallen dann auch andere Faktoren entscheidend ins Gewicht, vor allem die Schwere der anfallenden Arbeit, die Bekleidung der Mitarbeiter und ihre persönliche Konstitution sowie die Qualität der Raumluft. Jede Änderung dieser Größen wirkt

sich auf den Menschen aus und führt zu einer Veränderung seines Behaglichkeitsempfindens. Grundsätzlich werden vier Klimafaktoren unterschieden:

- Lufttemperatur
- Luftfeuchte
- Luftgeschwindigkeit
- Wärmestrahlung

Klimaziel: Behaglichkeit! Einflüsse identifizieren, Einfluss nehmen

Wenn auch am „globalen Klimawandel“ kurzfristig genauso wenig zu ändern ist wie am Wetter vor Ort – es bleiben eine Reihe von Möglichkeiten, um die wichtigsten Faktoren des **Raumklimas** in Büros und anderen Innenräumen zu beeinflussen. Ziel ist dabei der Zustand der **Behaglichkeit**, also ein Zustand, in dem der (arbeitende) Mensch seine subjektive „Klimasituation“ als optimal empfindet und sich keine Änderung daran wünscht. Behaglichkeit lässt sich in der Regel durch die Berücksichtigung und Beeinflussung der zentralen Klimafaktoren erreichen. Wichtig ist dabei, dass zunächst ein klares

Bild der tatsächlichen klimatischen Gegebenheiten in den relevanten Räumen vorliegt. Eine gegebenenfalls detaillierte Befragung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, in der diese auftretende Beeinträchtigungen z. B. durch Hitze, Kälte, Wärmestrahlung oder Zugluft beschreiben und auf die Ursachen dieser Beeinträchtigungen hinweisen, kann ein erster Schritt sein. Auch wenn das verstärkte oder wiederholte Auftreten spezifischer Krankheitsbilder bei den Beschäftigten zu beobachten ist, sollte die Frage nach den möglichen klimatischen Ursachen aufgeworfen werden.

Führen die Befragungen zu keinen hilfreichen Ergebnissen und die klimatischen Bedingungen bleiben kritisch, sind womöglich differenzierte Analysen des Raumklimas notwendig. Mit Hilfe dieser Messverfahren wird dann sehr viel genauer festgestellt, wodurch gegebenenfalls Beeinträchtigungen von Gesundheit und Wohlbefinden ausgelöst werden und wie Abhilfe geschaffen werden kann. Eine praxisorientierte Hilfestellung gibt die Publikation BGI 7003 „Beurteilung des Raumklimas“, eine Informationsschrift der Berufsgenossenschaften.

Gesundes Klima ist möglich – Handlungsempfehlungen

Schon bei der Planung, dem Bau, dem Kauf oder der Anmietung von Räumen sollte bedacht werden, dass auch die **baulichen Gegebenheiten** einen erheblichen Einfluss auf die klimatische Situation in den Arbeitsbereichen haben. Großdi-

mensionierte Fensterflächen, Fenster mit einer angemessenen Isolierung oder Sonnenschutzrichtung und ausreichende bauliche Möglichkeiten zur freien Lüftung wirken sich nachhaltig auf den „Klimahaushalt“ in den Räumen aus. Auch die Gestaltung der Umgebung des Gebäudes kann z. T. erhebliche Folgen haben. So wirken geschlossene Flächen (z. B. Beton- oder Gesteinsplatten) als „Wärmespeicher“ und tragen dazu bei, die Umgebungstemperatur weiter zu erhöhen. Bäume, Pflanzen oder Grünflächen sowie Wasser in der Nähe von Gebäuden können den Wärmeeintrag reduzieren und zum angenehmen Klima im Gebäude beitragen. Seit 2009 gilt für alle Wohngebäude in Deutschland die „Ausweispflicht“. Der Eigentümer muss bei Vermietung und Verkauf seiner Immobilie den Energieausweis potenziellen Mietern und Käufern zugänglich machen. Und seit Mitte 2009 gilt auch für Nichtwohngebäude die „Ausweispflicht“ (Ausnahme: Baudenkmäler). Der Energieausweis zeigt auf, wie es um den energetischen Zustand eines Gebäudes bestellt ist, und schlägt Modernisierungsmaßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs vor. Wer eine Wohnung bzw. ein Haus kaufen, mieten oder pachten möchte, bekommt mit dem Energieausweis eine wichtige Orientierungs- und Entscheidungshilfe an die Hand.

Für Beschäftigte mit sitzenden und leichten Tätigkeiten werden für den Winterbetrieb **Raumlufttemperaturen** von 19°C bis 24°C und für den Sommer von 23°C bis 26°C als **Behaglichkeits-**



bereiche angesehen. Auch die **Wärmestrahlung** beeinflusst die Behaglichkeit eines Raumklimas. Dabei werden durch die Strahlungsasymmetrie (erhöhte Wärmestrahlung eines heißen Heizkörpers gegenüber der geringen Wärmestrahlung einer kalten Fensterfläche im Winter), die Oberflächentemperatur des Fußbodens (kalte Böden im Erdgeschoss!) sowie die vertikale Temperaturschichtung der Raumluft z. T. komplexe Anforderungen an die technischen Möglichkeiten, hier Abhilfe zu schaffen, gestellt. Dadurch kann es auch dann zu subjektiven Unbehaglichkeitsempfindungen bei den Mitarbeitern kommen, wenn

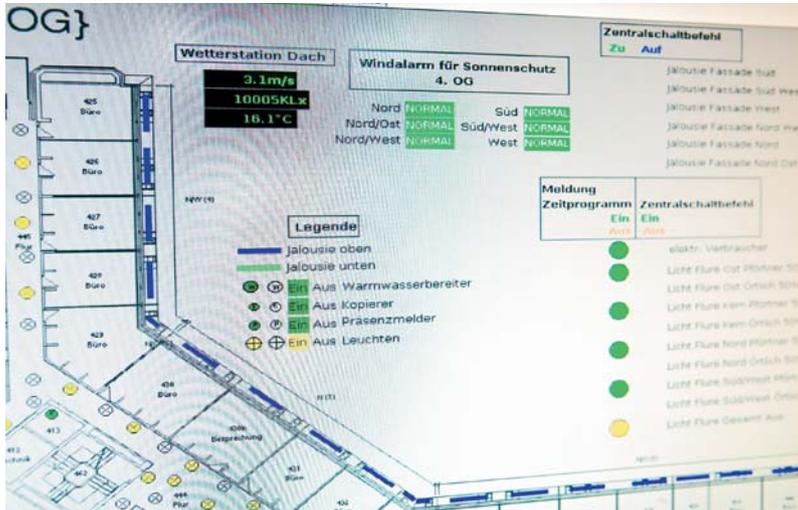
die gemessene Lufttemperatur „eigentlich“ stimmt. Eine bloße Erhöhung der Lufttemperatur ändert daran naturgemäß nichts. Stattdessen sollte z. B. die Position von Schreibtischen, Geräten und Hilfsmitteln geprüft und gegebenenfalls geändert werden.

Auch im Sommer sollten die Spitzentemperaturen die Marke von 26 °C nicht überschreiten. Trotzdem kann an heißen Sommertagen nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass zeitweilige Überschreitungen der Richttemperatur aus der Arbeitsstättenregel ASR A3.5 auftreten. In einem Stufenmodell empfiehlt (bis 30 °C in Arbeitsräumen) bzw. fordert (bis 35 °C in Arbeitsräumen) die ASR für die Entlastung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bestimmte Maßnahmen, wie z. B.

- die Installation und den effektiven Einsatz von möglichst außen liegenden Sonnenschutzvorrichtungen,
- eine erhöhte Nachtlüftung (besonders in den frühen Morgenstunden),
- Reduzierung innerer thermischer Lasten,
- die Verschiebung von Arbeitszeiten,
- Lockerung der Bekleidungsordnung oder
- die Bereitstellung von Erfrischungsgetränken.

Über 35 °C ist der Arbeitsraum als solcher nicht mehr geeignet, es sei denn es werden vom Arbeitgeber Maßnahmen wie bei richtiger Hitzearbeit getroffen (z. B. Entwärmungsphasen).

Eine angemessene **Arbeitskleidung** stellt eine wesentliche Einflussmöglichkeit auf der Ebene des individuellen Verhaltens der Beschäftigten

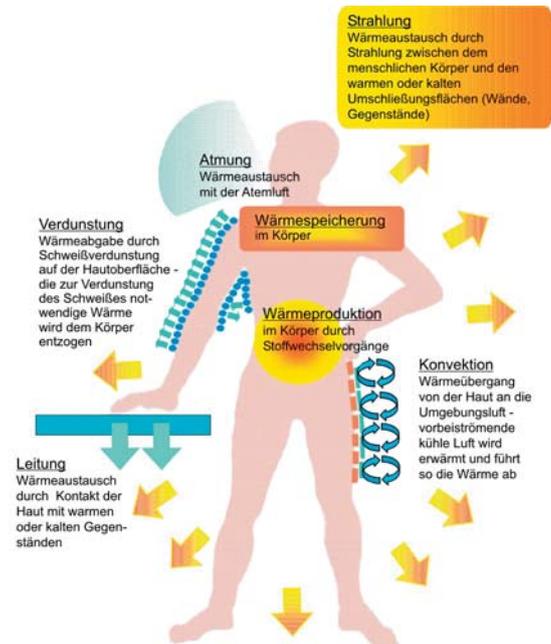


Zentrale Sonnenschutz-Steuerung an einem Bürogebäude

dar – zumindest in einem gewissen Rahmen. Denn noch immer führen Berufe, die durch einen intensiven Kontakt zum Kunden charakterisiert sind, zu bestimmten „Kleiderordnungen“. So sind z. B. das Tragen von „luftigen“ Schuhen oder der Verzicht auf die Krawatte im Bereich von Banken und Versicherungen „undenkbar“. Trotzdem sollte selbst in solch reglementierten Situationen die Wahl auf Kleidungsstücke fallen, die möglichst atmungsaktiv und leicht sind und somit den Wärmeaustausch nicht unnötig erschweren. Gibt es keinen klar definierten „Dresscode“, sollten sich die Mitarbeiter auf die einfache und sinnvolle Formel verständigen: „Erlaubt ist, was das Arbeiten erleichtert.“

Unter **Thermoregulation** versteht man die physiologischen Prozesse im menschlichen Körper,

die zu einer für die Gesundheit und das Wohlbefinden wichtigen Konstanz der Körpertemperatur von 37°C führen sollen. Ist dieser Ausgleich zwischen der Körpertemperatur und der Außentemperatur durch die klimatischen Bedingungen erschwert (unpassende Kleidung, extrem hohe oder niedrige Umgebungstemperaturen usw.), kann dies zu einem deutlichen Gefühl der Unbehaglichkeit führen. Dem kann man bewusst, z. B. mit zusätzlicher Kleidung oder durch körperliche Bewegung, entgegensteuern und so wieder zu seiner „thermischen Behaglichkeit“ gelangen.



Mechanismen der Thermoregulation des menschlichen Körpers

Ob sich durch den Einsatz **mobiler Klimageräte** eine bedeutsame Verbesserung der Klimasituation in Arbeitsräumen erreichen lässt, muss im Einzelfall entschieden werden. Bei solchen Klimageräten kann man grundsätzlich zwischen zwei Gerätearten unterscheiden. Die sogenannten Splitgeräte bestehen aus einer Innen- und einer Außeneinheit. Die beiden Geräteeinheiten sind durch Leitungen miteinander verbunden, durch die das Kältemittel fließt. Bei der anderen Gerätevariante wird die Verbindung vom Innenraum nach außen durch einen Schlauch hergestellt. Dieser führt die überschüssige Wärme aus dem Kühlprozess ab. Besitzt das Gerät noch einen weiteren Schlauch, um Außenluft anzusaugen, spricht man von einem Zweischlauchgerät. Je nach Art des Gerätes ist für den Einsatz entweder ein Durchbruch in der Wand nötig, oder die Installation des Luftschlauches erfolgt z. B. über einen Fensterspalt.

Vorsicht ist beim austretenden Luftstrahl geboten: Je nach Geschwindigkeit der austretenden, gekühlten Luft kann es zu Empfindungen von Unbehaglichkeit kommen, in schlimmeren Fällen auch zu Erkrankungen. Für die Aufstellung des Gerätes im Raum gilt also die Faustformel: Der Abstand zwischen Personen und Gerät sollte möglichst groß sein und niemand sollte sich „im Zug“ aufhalten.

Entscheidend für das Erreichen eines kühlen Kopfes im Büro ist die tatsächlich benötigte Kühlleistung des Klimagerätes. Sie kann, je nach gewählter Drehzahl, deutlich variieren. Die nötige



Außeneinheit eines Splitgerätes

Kühlleistung kann mit einer einfachen Checkliste abgeschätzt werden. Der auf der Homepage der BAuA abrufbare Bericht „Wirksamkeit von mobilen Klimageräten“ gibt dazu eine gute Hilfestellung. Dabei sollten folgende Fragen berücksichtigt werden:

- Wie groß ist der Raum?
- Wie viele Personen arbeiten im Büro?
- Durch welche Geräte wird die Raumtemperatur zusätzlich erhöht?
- Welche baulichen Faktoren (Höhe des Raumes, Größe der Fensterflächen usw.) tragen gegebenenfalls zur Erwärmung bei?
- Welche Möglichkeiten zur Absenkung der Raumtemperatur können ausgeschöpft werden, ohne dass zusätzliche Klimageräte eingesetzt werden müssen?



Aufzeichnung von Klimadaten mit einem Thermo-Hygrographen

Für die **Luftfeuchte** gilt: Ein eng und eindeutig definierter Behaglichkeitsbereich kann hier nur schwer angegeben werden. Als Durchschnittswert sollte eine relative Luftfeuchte von 50 % erreicht werden – wesentlich höhere Werte werden als unangenehme Schwüle empfunden. Hohe Luftfeuchten beeinträchtigen die Fähigkeit des Menschen, durch Schwitzen Wärme abzugeben, Kreislaufbelastungen sind oftmals die Folge. Hohe Luftfeuchten können in Verbindung mit Baumängeln zudem zu Schimmelbildung an

Wänden führen. Sehr niedrige Luftfeuchten sind vor allem in den Wintermonaten festzustellen. Dabei kann ausgiebiges Lüften zu einer zusätzlichen „Lufttrockenheit“ führen, wenn einströmende kalte Außenluft durch die Heizung im Raum erwärmt wird. Natürlich kann trockene Raumluft durch verschiedene technische Verfahren kurzfristig befeuchtet werden. Wichtig ist dabei, dass Luftbefeuchter hygienisch einwandfrei betrieben werden.

Wenn die Luft in Bewegung gerät, kann es zum ebenso bekannten wie unbeliebten Phänomen der **Zugluft** kommen. Insbesondere in Fensterhöhe oder an Zuluftöffnungen ist das zu beobachten. Örtliche Ab- oder sogar Unterkühlungen der Haut, vor allem im besonders empfindlichen Schulter-Nacken-Bereich, an den Fußgelenken sowie am Rücken, führen bei den Betroffenen nicht nur zu subjektiv empfundener Unbehaglichkeit, sondern auch zu Symptomen wie Muskelverspannungen oder Erkältungen. Bei steigender oder kurzfristig stark schwankender Luftgeschwindigkeit wächst das subjektive Unbehagen wegen Zugluft. Für Lufttemperaturen von 20 °C bis 22 °C werden mittlere Luftgeschwindigkeiten von 0,15 bis 0,2 m/s empfohlen. Bei höheren Lufttemperaturen können höhere Luftgeschwindigkeiten angenehm sein, z. B. bei 27 °C bis zu 0,3 m/s. Um Zugluft zu vermeiden, müssen vor allem Zuluftöffnungen und die Dichtigkeit von Fenstern geprüft werden. Auch unsachgemäß eingestellte Lüftungs- oder Klimaanlage, die (unangenehm) hohe Luftströme erzeugen, müs-

sen überprüft und gegebenenfalls neu justiert werden.

Auch wenn Zugluft prinzipiell zu vermeiden ist: Auf eine ausreichende **Lüftung** der Räume kann und sollte nicht verzichtet werden. Freie (oder „natürliche“) Lüftung erfolgt beispielsweise durch geöffnete Fenster, technische Lüftung durch Lüftungs- und Klimaanlage. In vielen Büros überwiegt die freie Lüftung. Dabei hat man in der Regel die Wahl zwischen Spaltlüftung (gekipptes Fenster) und Stoßlüftung (kurzzeitig ganz geöffnetes Fenster), wobei die Stoßlüftung einen wesentlich intensiveren Luftaustausch bewirkt. Noch intensiver ist die Querlüftung, bei

der gegenüberliegende Fenster und Türen geöffnet werden. Die Wirksamkeit der freien Lüftung ist nicht zuletzt vom Wetter abhängig. Nur bei Temperaturunterschieden zwischen innen und außen oder wenn es windig ist, findet ein Luftaustausch statt. So kann beispielsweise im Frühjahr bei Windstille und Außentemperaturen von 20°C das natürliche Lüften nahezu wirkungslos bleiben. Empfehlenswert ist die Stoßlüftung durch mehrmaliges kurzzeitiges, aber vollständiges Öffnen der Fenster.

Angemessenes Lüften kann einen wesentlichen Beitrag zu einer guten **Luftqualität** leisten. Unter Luftqualität werden dabei alle chemischen und



biologischen Stoffe, Stäube etc. in der Luft zusammengefasst. Aber nicht nur die Zufuhr von (frischer) Außenluft wirkt sich auf ihre Qualität aus. Auch das Verhalten der Mitarbeiter (z. B. Rauchen), die Art der Raumnutzung (Anzahl der Mitarbeiter, Einsatz von technischen Geräten usw.) oder raumbedingte Verunreinigungen (Staub, Gerüche, Ausdünstungen aus Baumaterialien und Einrichtungen u. ä.) hat Einfluss auf die Luftqualität. Von verbrauchter Luft wird gesprochen, wenn der Kohlendioxidanteil in der Luft erheblich ansteigt. Der Sauerstoffanteil ist übrigens trotz verbrauchter Luft, z. B. in ungenügend

gelüfteten Büroräumen, unverändert. Verbrauchte Luft gilt daher nicht als gesundheitsschädlich. Dennoch kann sie zu Beeinträchtigungen der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter führen.

Nicht zuletzt tragen **Pflanzen** zu einem besseren Klima im Büro bei – allerdings eher im Bereich des subjektiv empfundenen Klimas und der Atmosphäre. In seltenen Fällen tragen Pflanzen zur Erhöhung der Luftfeuchte bei. Zudem können bestimmte Pflanzen in geringem Umfang Schadstoffe aus der Raumluft abbauen. Allerdings ist die Schadstoffbelastung im Büro nor-



malerweise nicht höher als die allgemeine Umweltbelastung. Im Übrigen sollte darauf geachtet werden, dass nur gesunde Pflanzen im Büro aufgestellt werden (z. B. frei von Schimmelfall). Zudem ist zu beachten, dass verschiedene Pflanzen wie die Birkenfeige ein gewisses Allergierisiko darstellen.

Ein wichtiger Faktor sollte nicht übersehen werden. Übermäßige **psychische Belastung** und erheblicher **Stress** tragen, das haben wissenschaftliche Untersuchungen nachgewiesen, bedeutsam dazu bei, dass die Klimasituation bei der Arbeit negativer und belastender eingeschätzt wird, als sie „objektiv“ ist. Mit anderen Worten: Die starke psychische Beanspruchung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern kann dazu führen, dass das „gefühlte“ Raumklima deutlich schlechter ist, als das tatsächliche. Zufriedenheit mit Temperatur und Luftqualität ist also mitunter eng mit dem „Arbeitsklima“

im übertragenen Sinne verbunden. Deswegen müssen entsprechende Lösungsansätze auch beide „Klimaebenen“ berücksichtigen.

High-Tech-Klimakiller?

Natürlich ist das moderne Büro ohne den Einsatz leistungsfähiger technischer Geräte heute nicht mehr vorstellbar. Diese Geräte erleichtern jedoch nicht nur an vielen Stellen die Arbeit der Mitarbeiter. Sie sind zugleich Quelle zusätzlicher Wärme und „verbrauchter“ Luft. Kopierer, Drucker, PC und Bildschirm, Scanner und so weiter – sie können (je nach Grad ihrer Nutzung) Temperatur und Luftqualität in geschlossenen (Büro-) Räumen erheblich beeinträchtigen. Eine ausreichende Lüftung der Räume und entsprechender räumlicher Abstand der Beschäftigten zu besonders wärme- und abluftintensiven technischen Geräten soll daher in jedem Fall gewährleistet sein.



Herausforderung Hitzearbeit – Hintergründe und Hilfestellungen

Wohl jeder hat es buchstäblich am eigenen Leib erfahren: Wenn die Sonne mit Macht vom Himmel scheint, steigt zwar zeitweilig das „Gute-Laune-Barometer“ und man ist mit Schwung bei seinen täglichen (Arbeits-)Aufgaben. Zu starke und langfristige Hitze kann jedoch auch das sonstigste Gemüt belasten und zu erheblichen Einbußen des persönlichen Leistungsvermögens führen. Zahlreiche Studien haben diesen Zusammenhang inzwischen nachgewiesen. Man konnte aufzeigen, dass Büroangestellte bei ca. 22 °C ihre volle Leistung erbringen können, bei 30 °C aber nur noch ca. 90 % ihres Potenzials. Verschiedene Experimente führen zu der Beobachtung, dass Bürokräfte bei 30 °C nur halb so schnell tippen wie bei 20 °C Raumtemperatur. Andere Studien dagegen zeigen deutliche geringere Leistungseinbußen, was auch das derzeit laufende BAuA-Forschungsprojekt F2039 (HESO-Studie) belegt – bei 33 °C war noch keine signifikante Minderung bei Leistungstest (Aufmerksamkeit, verbales und numerisches Denkvermögen) zu verzeichnen.

Größere Hitze – zusätzliche Gesundheitsgefahren

Die klimabedingten Auswirkungen auf die Gesundheit – und auf mögliche Gesundheitsge-

fährungen – der Menschen sind so komplex und vielfältig, dass sie sich noch längst nicht auch nur annähernd vollständig erfassen lassen. Wie sich beispielsweise die Ausbreitung von Zecken oder das verstärkte Aufkommen neuer allergener Pflanzen in Zukunft gesundheitlich auswirken, ist heute noch völlig offen. Fest steht dagegen, dass ein verstärktes Auftreten von Hitze bzw. Hitzewellen zu erheblichen Gesundheitsrisiken führt. Vor allem, wenn in extremen Hitzeperioden auch die Abkühlung in der Nacht ausbleibt oder wenn die Hitze mit großer Luftfeuchtigkeit einhergeht, können verstärkte Gesundheitsbelastungen und sogar eine deutliche Zunahme der Todesfälle beobachtet werden. Auch die Besiedlungsstruktur gehört zu den Faktoren, welche die Auswirkungen starker und anhaltender Hitze zusätzlich bestimmen: So erreichen die Temperaturen in dicht besiedelten Stadt- oder Ballungsgebieten, sogenannten „Hitzeinseln“, besonders hohe Werte, die Gesundheit der Menschen ist hier stärker gefährdet als in ländlichen Regionen. Menschen, die in unklimateisierten, schlecht belüfteten Räumen oder in unklimateisierten höheren Stockwerken leben, sind einem zusätzlichen Risiko ausgesetzt. In Deutschland sind von diesem „Hitzeinseleffekt“

besonders Hamburg und Berlin sowie das Ruhrgebiet betroffen.

Ältere Menschen und Kleinkinder sind besonders stark gefährdet, da sie entweder von gesundheitlichen Beeinträchtigungen betroffen oder in ihrer Anpassungsfähigkeit an hohe Temperaturen eingeschränkt sind. Menschen, die unter schwereren Erkrankungen wie z. B. Bluthochdruck, Herz-, Nieren-, Leber- oder Stoffwechselerkrankungen leiden, sind ebenso besonders gefährdet, insbesondere, wenn mehrere Krankheiten gleichzeitig vorliegen. Es müssen aber nicht gleich die schweren Krankheitsfälle sein, die sich signifikant auf das Wohlbefinden von Menschen auswirken. Auch beim durchschnittlich gesunden Mitarbeiter in den „besten Jahren“ führt Hitze immer häufiger zu erheblichen klimabedingten Beanspruchungen.

Klimawandel und Gesundheitskosten

Volkswirtschaftliche Prognosen haben immer Konjunktur – aber sie haben es nicht immer leicht, die Zukunft wirklich präzise vorherzusagen. Auch wenn viele Szenarien und Annahmen zur klimabedingten Entwicklung der Gesundheitskosten noch nicht „zu Ende diskutiert“ sind und deshalb konkrete und verlässliche Prognosen zur Kostenentwicklung nur vorsichtige Schätzungen darstellen, ist dennoch davon auszugehen, dass sich in Zukunft insbesondere durch zunehmende Hitzewellen der Behandlungsaufwand in Krankenhäusern erhöhen und zusätzliche finanzielle Mittel beanspruchen wird.

Bedeutsamer noch als die „Kostenseite“ ist allerdings der volkswirtschaftliche Verlust, der durch klimabedingte Einbußen der Leistungsfähigkeit von Beschäftigten erzeugt wird. Ausgehend von einer Leistungsminderung von nur 3 % bei starker und extremer Hitze ergibt sich bereits heute wegen der schon eintretenden Hitzetage ein Verlust von ca. 540 Millionen Euro gegenüber einem Jahr ohne Hitzetage. Nimmt man dagegen an, dass die Hitzetage zu einem Verlust an Produktivität von etwa 12 % führen, liefe das in der Gegenwart auf ein hitzebedingt um etwa 2,4 Milliarden niedrigeres Sozialprodukt in Deutschland hinaus.

Auch wenn diese Berechnungen einen vorerst noch recht groben Versuch bedeuten, die tatsächlichen wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels zu quantifizieren, wird doch deutlich, dass hier ein beträchtliches ökonomisches Risikopotenzial verborgen ist. In der Folge könnten deutliche Einbußen die Arbeitssituation in unserem Land bestimmen: Einbußen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Unternehmen, Einbußen an Leistungsfähigkeit bei vielen Beschäftigten und Einbußen an Gesundheit, Wohlbefinden und Lebensqualität bei der Arbeit.

Hitze – Arbeit – Mensch: Was muss bedacht werden?

Was passiert eigentlich genau im Körper des Menschen, wenn er großer Hitze einwirkung ausgesetzt ist? Hitze bezeichnet grundsätzlich einen Klimazustand, bei dem aufgrund äußerer Wärme-

belastung die Abfuhr der im menschlichen Körper erzeugten Wärme erschwert ist. Die physiologischen Auswirkungen klimatischer Belastungen auf einen arbeitenden Menschen werden noch stärker als im Behaglichkeitsbereich durch das Zusammenspiel der vier Klimagrundgrößen (Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Strömungsgeschwindigkeit der Luft und Wärmestrahlung) und durch weitere Faktoren beeinflusst wie z. B. Arbeitsschwere, Bekleidungsisolierung, Expositionszeit, Akklimatisation, Leistungsvoraussetzungen (Kondition und Disposition) und Wasser- und Salzverlust (Dehydratation). Sie bestimmen letztlich die Wärmebilanz zwischen dem Menschen und seiner Umgebung, wobei sich jede Änderung dieser Größen auf den Menschen auswirkt. Die Vielzahl der Einflussfaktoren erschwert eine objektive Bewertung von gleichen und unterschiedlichen Klimawirkungen. Die bekannten klimatischen Grundgrößen bestimmen den Wärmeaustausch des Körpers mit seiner Umgebung in folgender Weise:

- **Lufttemperatur:** Ist die Lufttemperatur kleiner als die Hauttemperatur, tritt durch konvektiven Wärmeaustausch Abkühlung auf. Im umgekehrten Fall wird dem Körper Wärme zugeführt.
- **Luftfeuchtigkeit:** Bei geringer relativer Luftfeuchte wird die Haut durch den verdunstenden Schweiß gekühlt. Mit zunehmender relativer Luftfeuchte wird diese Art der Kühlung gehemmt. Bei hoher relativer Luftfeuchte tropft der Schweiß ohne Kühlwirkung ab.



- **Luftgeschwindigkeit:** Eine zunehmende Luftgeschwindigkeit kühlt stärker, solange die Lufttemperatur kleiner ist als die Hauttemperatur (Mittelwert ca. 32 °C) ist. Bis ca. 37 °C Lufttemperatur kann der Luftstrom noch gut Wärme durch Schweißverdunstung abführen (i. A. von der relativen Luftfeuchte!). Bei noch höheren Lufttemperaturen versagt zunehmend dieser Mechanismus.
- **Wärmestrahlung:** Wärmere Oberflächen als die Haut erwärmen den Körper zusätzlich. Die Wärmestrahlung sehr heißer Oberflächen kann zu Schmerzempfinden oder Verbrennungen führen.



Es sind nicht nur äußere Faktoren, durch welche der Temperaturhaushalt des Menschen bestimmt wird. Auch die Stoffwechselforgänge im Körper erzeugen eine spezifische Wärmeleistung. Diese beträgt im Ruhezustand ca. 70–80 W (Ruhe- oder Grundumsatz), bei schwerer **Körperarbeit** kann sie sich auf ein Mehrfaches erhöhen.

Damit die Körperkerntemperatur nicht ansteigt, muss diese Wärme vom Körper an die Umgebung abgegeben werden. Eine Überwärmung des Körperkerns kann durch das Zusammenwirken hoher Umgebungstemperaturen und Luftfeuchten, der Wärmestrahlung, schwerer Körperarbeit sowie der Wärmeisolation durch **Bekleidung** entstehen. Der Körper reagiert darauf durch eine stärkere Durchblutung der Körperperipherie, eine Erhöhung der Herzfrequenz und vermehrtes Schwitzen.

Steigt die Lufttemperatur auf über etwa 34–36 °C an, kann zur „Entwärmung“ nur noch die Schweißverdunstung genutzt werden. Eine Umgebung mit hohen Werten der relativen Luftfeuchte erschwert diesen Mechanismus. Reichen die genannten Entwärmungsmechanismen nicht mehr aus, kommt es zu einem Anstieg der Körperkerntemperatur. Bei Überschreitung von Schwellenwerten sind Entwärmungsmaßnahmen erforderlich (z. B. Verlassen des klimatisch belasteten Bereiches). Als oberer Grenzwert für die Körperkerntemperatur sollte der Wert von 38 °C nicht überschritten werden.

Die Anpassung des Menschen an Hitze – Fachleute sprechen von der **Akklimatisation** – ist trainierbar. Sie lässt den Menschen höhere Raumtemperaturen als erträglich empfinden und ermöglicht es, früher und mehr zu schwitzen. Die unmittelbaren Folgen sind – verglichen mit nicht akklimatisierten Personen bei gleicher Belastung – eine niedrigere Körperkern- und Hauttemperatur sowie eine niedrigere Pulsfrequenz. Die Akklimatisierung an Hitzearbeit bei hoher Arbeitsleistung wird vollständig meist erst nach mehreren Wochen abgeschlossen. Bei typischen Berufstätigkeiten (z. B. Bergmann) ist die Akklimatisation nach ca. fünf Tagen im Wesentlichen eingeleitet, geht jedoch nach kurzer Zeit (ca. 1–2 Wochen) wieder verloren, wenn beispielsweise durch einen Urlaub die Arbeit in Hitze unterbrochen wird. Bei starker Hitzeexposition kann der Körper eines akklimatisierten Menschen bis zu vier Liter Schweiß je Stunde



produzieren. Als zulässiger Höchstwert der Schweißabgabe werden bei Industriearbeitern 3–6 l in der 8-Stunden-Schicht genannt. Bei einer solchen Belastung ist Vorsicht geboten und die ausreichende Aufnahme von Flüssigkeit Pflicht: Denn wenn nicht genug Wasser getrunken wird, kann eine Wasserverarmung des Körpers (**Dehydratation**) in Verbindung mit einem Verlust an Elektrolyten (Salz) auftreten. Wasserverluste von 1 bis 2 % des Körpergewichtes sind (vom Durst abgesehen) noch zu vernachlässigen. Dann aber treten Minderungen der Leistungsfähigkeit auf, Verluste von mehr als 10 % können lebensbedrohlich werden.

Praxisnahe Ansätze für ein besseres Klima

Arbeit unter Hitzebelastung ist trotz moderner Technologien auch heute noch ein Problem des

Arbeitsschutzes. So finden sich u. a. Hitze-arbeitsplätze im Steinkohlebergbau, bei Reparaturarbeiten in Brennkammern oder Kesselanlagen, sowie in der Papier-, Glas- und Stahlindustrie. Auch die Arbeit in einer Großküche oder Wäscherei bei über 35 °C und hohen Luftfeuchten ist mit Hitzearbeit vergleichbar. Auch treten neuerdings Fragestellungen aus dem Freizeitbereich auf, wo das Personal in Saunalandschaften u. a. mit der Gabe von Aufgüssen bei über 100 °C und trockener Luft beschäftigt ist. Zur Bewertung dieser Zusammenhänge kann bereits heute auf eine Vielzahl von Untersuchungen und Forschungsergebnissen zurückgegriffen werden. Eine wichtige Rolle spielen dabei die sogenannten **Klimasummenmaße**. Sie sollen äquivalente Belastungen des menschlichen Körpers für verschiedene Wertekombinationen wie z. B. Lufttemperatur und Luftfeuchte durch ein und denselben Zahlenwert ausdrücken. Eine abschließende Bewertung dieser Kennzahlen durch die Forschung steht noch aus. Schon heute aber ist es möglich, mit Hilfe von physiologischen Klimakammertests in Verbindung mit der Weiterentwicklung bestehender Klimasummenmaße praktisch nutzbare Vorgaben zur Bewertung der Hitzebelastung und nötiger Entwärmungsphasen und anderer Schutzmaßnahmen für Hitzearbeit abzuleiten. Praxisorientierte Hilfestellungen gibt die BGI 579 „Hitzearbeit“.



Kältearbeit? Kälteschutz!

Wer vor Kälte zittert, leistet wichtige Muskelaktivität, mit der die körpereigene Produktion von Wärme gesteigert wird und ein weiterer Verlust an Wärme verhindert werden soll. Allerdings ist diese Form von „Aktivität“ weder angenehm noch produktiv, beeinträchtigt die Konzentration und hat nun wirklich nichts mit „Wohlbefinden“ zu tun.

Herausforderungen erkennen, effektiven Schutz gewährleisten

Etwa 70% der Kältearbeitsplätze in Deutschland (geschätzt: ca. 1 Mio.) betreffen Arbeitsplätze im Freien, ein Drittel der Kältearbeitsplätze in Deutschland befinden sich in technisch gekühlten Räumen und ist überwiegend bei der Herstellung, Verarbeitung und Lagerung von Nahrungsmitteln anzutreffen. Nicht immer werden Schutzmaßnahmen dabei so ausreichend eingesetzt, wie es eigentlich geboten wäre. Als Folgen können gesundheitliche Beeinträchtigungen und langfristige Schädigungen auftreten, insbesondere Unterkühlungen im Gesichts-, Hand- und Fußbereich.

Kältebereiche nach DIN 33403, Teil 5

Kältebereich	Benennung	Lufttemperatur in °C
I	Kühler Bereich	von +15 bis +10
II	Leicht kalter Bereich	unter +10 bis –5
III	Kalter Bereich	unter –5 bis –18
IV	Sehr kalter Bereich	unter –18 bis –30
V	Tiefkalter Bereich	unter –30

Denn der Körper reagiert auf „Kälte“ mit einer Minderdurchblutung des Körperoberflächenwebes, um die Wärmabgabe zu minimieren. Während dabei der Körperkern auf den notwendigen 37°C konstant gehalten wird, kommt es zu einer zunehmenden Abkühlung der Extremitäten. In kalter Umgebung wird dabei für arbeitende Menschen eine mittlere Hauttemperatur von nicht unter 30°C und eine minimale Körperkerntemperatur von 36°C als erträglich bzw. zumutbar angesehen.

Unterkühlungen an den Extremitäten können vor allem am Kopf (Nase, Kinn, Ohren) sowie den Zehen und Fingern rasch auch zu Erfrierun-



gen führen, was ab Hauttemperaturen von unter 12 °C zu befürchten ist. Da mit entsprechender Kälteschutzkleidung sowie organisatorischen Maßnahmen (Reduzierung der Kälteexpositionen und ausreichende Aufwärmzeiten) die Gesamtwärmebilanz ausgeglichen gehalten und damit eine Unterkühlung des Körpers vermieden werden kann, liegt das größere Problem bei der Kältearbeit in der Gefahr lokaler Kälteschädigungen.

Doch nicht „nur“ die kurzfristigen gesundheitlichen Beanspruchungen sollten bedacht werden. Die längerfristigen physiologischen Wirkungen von kältebedingter Minderdurchblutung können in chronischen Erkrankungen des Muskel-Skelettsystems (Rheuma), der Atemwegsorgane, der Harnorgane und der Gefäßsysteme gesehen werden. Zudem beeinträchtigt intensive Kältebelastung die Genesung von bereits bestehenden Krankheiten und führt auch somit zu Gesundheitsschäden.

Zur **Bewertung von Kälte** sind die Lufttemperatur und die Luftgeschwindigkeit maßgebend. Auf ungeschützten Hautoberflächen führt Zugluft zur erheblichen Verstärkung der Abkühlung. Da die absoluten Luftfeuchten hier sehr niedrig sind und nahe der Sättigungskurve liegen, ist der Einfluss aus arbeitsphysiologischer Sicht vernachlässigbar. Gleiches gilt für die Wärmestrahlung, die negativ in die Wärmebilanz des Menschen eingeht und durch die abschirmende Wirkung der Wärmeschutzkleidung nur geringe Werte annimmt.

Richtig schützen – aber wie?

Als erster Grundsatz kann festgehalten werden: Die Temperatur im Arbeitsbereich sollte nicht niedriger sein als aus technischen Gründen unbedingt erforderlich. Als wichtige Schutzmaßnahmen sind z. B. zu nennen:

- Gewährleistung von Aufwärmzeiten in klimatisch behaglicher Umgebung. Dabei sind eher wenige längere statt viele kurze Aufwärmzeiten einzurichten. Mindesttemperatur für Aufwärm- und Umkleideräume: 21 °C.
- Bereitstellung von Warmluftgeräten oder Wärmeplatten zur Wiedererwärmung der Hände oder Füße
- Vermeidung häufiger Wechsel zwischen Kältebereichen durch entsprechende Maßnahmen der Arbeitsorganisation



Beheizte Fahrerkabine im Tiefkühlager



- Ausstattung von Rampen zum Be- und Entladen mit klimadichten Anschlüssen für LKWs, um wechselnden Klimabelastungen entgegenzuwirken
- Einsatz von Strahlungsheizungen zur lokalen Beheizung ortsgebundener Arbeitsplätze
- Bereitstellung von beheizbaren Fahrerkabinen und beheizbaren Sitzen für den dauerhaften Einsatz von Fahrzeugen in Kältebereichen
- Einsatz von wärmeisolierenden Materialien für Arbeits- und Fahrersitze und von beheizbaren Bedienelementen

Kälteschutzkleidung

Wenn die äußeren Bedingungen nicht so weit reguliert werden können, dass Kälteeinwirkungen

gänzlich ausgeschlossen werden können, muss entsprechende Schutzkleidung zur Standardausrüstung gehören. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass als „Nebenwirkung“ der thermischen Schutzkleidung nicht ihr gegebenenfalls hohes Gewicht zu einer zusätzlichen Belastung führt. Gute Schutzkleidung muss nicht nur gegen Kälte schützen – sie sollte auch angenehm zu tragen sein. Schweißbildung beeinträchtigt die Isolationswirkung der Bekleidung. Daher ist vor allem Wert auf den guten Feuchtetransport der Schutzkleidung zu legen. Bei längeren Arbeitsphasen mit unterschiedlichen Kältebelastungen können Anpassungen meist nur durch das An- oder Ablegen von mehrteiligen Schutzkleidungen erreicht werden.



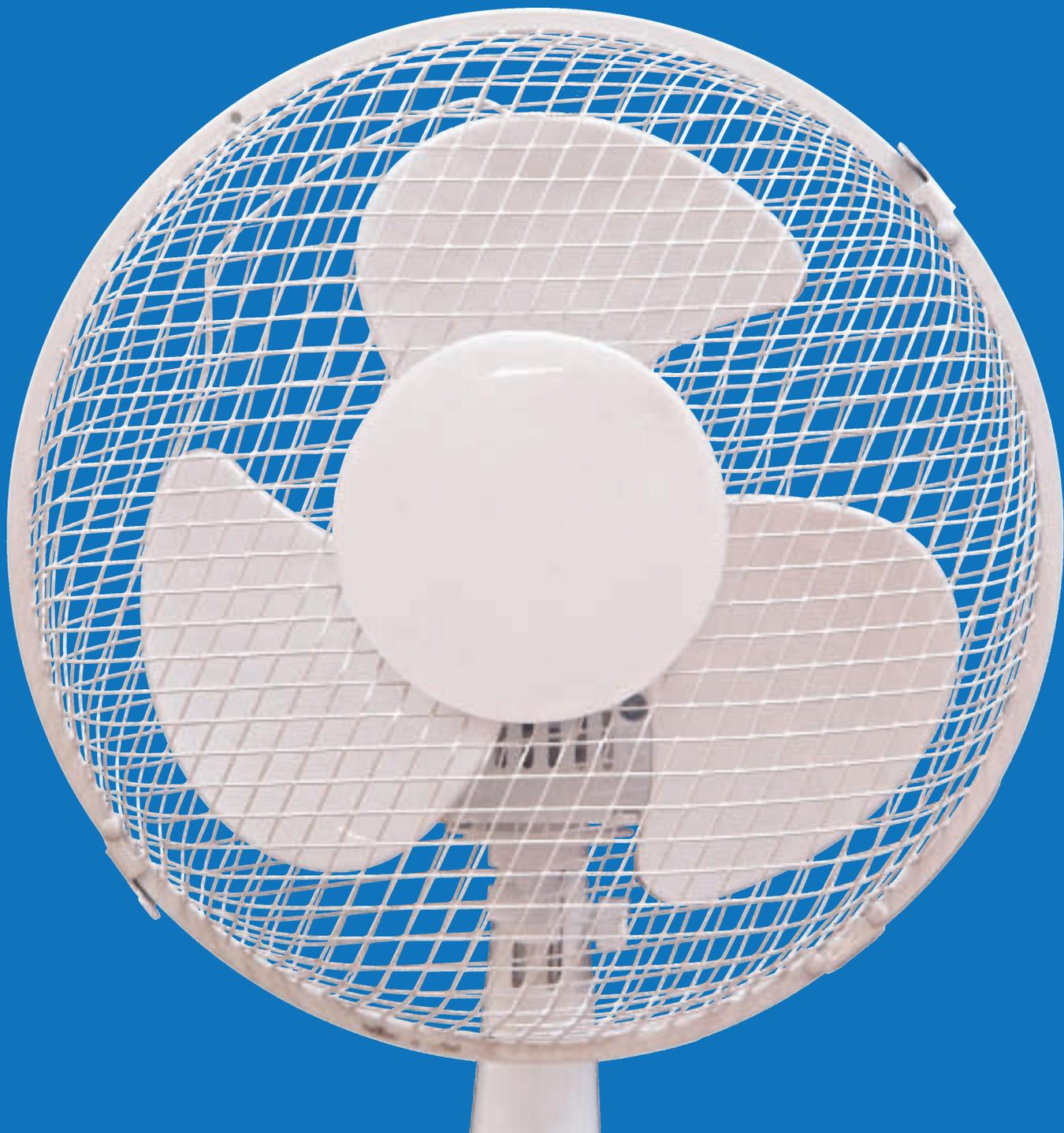
Der Wandel bleibt – Resümee und Ausblick

Klimaschutz ist ein Thema, das die Menschen bewegt und betrifft und in der Öffentlichkeit intensiv diskutiert wird. Zahlreiche Initiativen in Politik und Wirtschaft lassen erkennen, dass man es mit den Bemühungen um einen verantwortungsvollen Umgang mit Klimafragen sehr ernst meint. Bei allem öffentlichen und privaten Engagement wird es jedoch sehr langfristiger Anstrengungen bedürfen, um zu einer Minderung der Klimafolgen zu gelangen. Ob sie ganz abzuwenden sind, ist heute bei Forschern noch umstritten. Daraus folgt, dass wir alle uns auch in den nächsten Jahren der Aufgabe stellen müssen, mit den **Auswirkungen eines neuen Klimas** zu leben – nicht zuletzt bei der Arbeit.

Auch technologische Veränderungen haben in der unmittelbaren Arbeitsumgebung des Menschen zu einem spürbaren „Klimawandel“ geführt. Technische Innovationen können aber auch einen wichtigen Beitrag zur Lösung **arbeitsbezogener Klimaprobleme** leisten. Die Isolierung von Gebäuden, geeignete Sonnenschutzmaßnahmen, der Einsatz von abluft- und wärmearmen Geräten in Büros und andere technische Ansätze können womöglich sinnvolle „Klimaentlastung“ am Arbeitsplatz leisten – eine vollständige Lösung ist davon aber nicht zu erwarten.

Beschäftigte sollten daher auch überlegen, welchen ganz konkreten Beitrag sie selbst leisten können, um für sich und andere zu einem behaglicheren, einem gesünderen Klima am Arbeitsplatz beizutragen. Je genauer man über die Zusammenhänge zwischen den wichtigsten Klimadaten und ihren Auswirkungen auf das persönliche Wohlbefinden Bescheid weiß, desto besser.

Manche Ideen, die womöglich hilfreich sein können, sind ohne großen Aufwand zu realisieren. Ausreichendes Trinken und die Bereitstellung von erfrischenden Getränken an besonders heißen Tagen, angemessenes Lüften, eine gesunde und ausgewogene Ernährung zählen sicher dazu. An vielen Arbeitsplätzen sollte auch darüber nachgedacht werden, ob nicht eine „gemäßigt-lockere“ Arbeitskleidung das Leben erleichtert. Natürlich tragen alle Maßnahmen, die der Verhinderung und Vermeidung von arbeitsbedingtem Stress dienen, dazu bei, auch an heißen Tagen „cool“ zu bleiben. In jedem Falle gilt: Die Verantwortung für ein gesundes Klima fängt bei jedem Einzelnen an. Was wir aus dieser Verantwortung machen, das liegt bei uns.



Literatur

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Wohlbefinden im Büro. Arbeits- und Gesundheitsschutz bei der Büroarbeit. Dortmund 2010
www.baua.de/de/Publikationen/Broschueren/A11.html

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Technologien im Büro. Chancen und Risiken im Umgang mit PC, E-Mail & Co. Dortmund 2008
www.baua.de/de/Publikationen/Broschueren/A62.html

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.): Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen (Technik 32). Dortmund 2003

Bux, K.: Klima am Arbeitsplatz. Stand arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse – Bedarfsanalyse für weitere Forschungen. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Projekt F 1987, Dortmund/Berlin/Dresden 2006 www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd45.html

Bux, K.; Pangert, R.: Sommerlich bedingte hohe Raumtemperaturen in Arbeitsstätten – Rechtliche Lage, Wirkungen auf den Menschen und Maßnahmen. In: ErgoMed (2007), 3, 84–88

Fitzner, K.; Finke, U.; Zeidler, O.: Wirksamkeit von mobilen Klimageräten. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Projekt F 2073, Dortmund/Berlin/Dresden 2007
www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/F2073.html

Fitzner, K.; Finke U.: Entwicklung einer praxisorientierten Handlungsanleitung zur Festlegung von Lüftungsregeln bei freier Lüftung als Grundlage einer neuen Arbeitsstättenregel „Lüftung“ nach ArbStättV. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Projekt F 2072, Dortmund/Berlin/Dresden 2011

Gebhardt, HJ.; Kampmann, B.; Müller, B. H.; Peters, H.; Piekarski, C.: Systematische Analyse aktueller Klimasummenmaße für Hitzearbeitsplätze. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bremerhaven 1999

Grandjean, E.: Physiologische Arbeitsgestaltung. Leitfaden der Ergonomie. 4. Aufl., Landsberg 1991

Kampmann, B.: Zur Physiologie der Arbeit in warmem Klima. Ergebnisse aus Laboruntersuchungen und aus Feldstudien im Steinkohlenbergbau. Bergische Universität – Gesamthochschule Wuppertal. Wuppertal 2000

Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik: Kenngrößen zur Beurteilung raumklimatischer Grundparameter. 1999

Pangert, R.; Bux, K.; Frener, P.: Hitzearbeit – Hitzepausen. In: ErgoMed (2003), 3, 82–89

Richter, W.: Handbuch der thermischen Behaglichkeit – Heizperiode. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Bremerhafen 2003

Schweres, M.; Lippoth, K. U.: Beleuchtungs- und Raumklimagestaltung optimieren. Der nächste Sommer kommt bestimmt. In: Arbeitsrecht im Betrieb (2003), 10, 587 – 591

Gesetze, Verordnungen, Regeln, Richtlinien

- ArbSchG:** Arbeitsschutzgesetz – vom 7. August 1996 (BGBl. I S. 1246)
- ArbStättV:** Arbeitsstättenverordnung – vom 12. August 2004 (BGBl. I Nr. 44, S. 2179)
- ASR 5:** Arbeitsstätten-Richtlinie „Lüftung“ – vom Oktober 1979 (BArbBl. Nr. 10, S. 103)
- ASR A3.5:** Arbeitsstättenregel „Raumtemperatur“ – vom 23. Juni 2010 (GMBI Nr. 35, S. 751)
- BGI 504-30:** (bisher ZH 1/600.30) Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 30 „Hitzearbeiten“ 1998
- BGI 579:** Hitzearbeit – Erkennen – beurteilen – schützen, Vereinigte Metall-Berufsgenossenschaften 2007
- BGI 7002:** Beurteilung von Hitzearbeit – Eine Handlungshilfe für kleine und mittlere Unternehmen, 2005
- BGI 7003:** Beurteilung des Raumklimas – Gesund und fit im Kleinbetrieb, 2010
- DIN 33403-2:** Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 2: Einfluß des Klimas auf den Wärmehaushalt des Menschen. August 2000
- DIN 33403-3:** Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 3: Beurteilung des Klimas im Warm- und Hitzebereich auf der Grundlage ausgewählter Klimasummenmaße. Juni 2011
- DIN 33403-5:** Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung – Teil 5: Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen. Januar 1997
- EnEV:** Energieeinsparverordnung – vom 16. November 2001 (BGBl. I S. 3085) zuletzt geändert 29.04.2009

Das findet sich im Netz

www.baua.de

Die Homepage der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin hält zahlreiche Informationen, weiterführende links und Veranstaltungshinweise zum Thema bereit.

www.inqa.de

Die Gemeinschaftsinitiative aus Bund, Ländern, Sozialpartnern, Sozialversicherungsträgern, Stiftungen und Unternehmen führt die Interessen von Beschäftigten und Unternehmen zusammen, und wirkt so an einem ganzheitlichen Verständnis von Gesundheit und Wertschöpfung mit. Die Homepage gibt zahlreiche Hinweise zu Projekten, Beispielen guter Praxis, Publikationen und Kooperationen.

www.deutsches-netzwerk-buero.de

Das Deutsche Netzwerk Büro will die Qualität der Büroarbeit durch eine gesundheitsorientierte und innovative Gestaltung der Arbeit fördern. Es ist den Zielen der nationalen Initiative für eine neue Qualität der Arbeit (INQA) verpflichtet.

www.ergo-online.de

Umfangreiches Informations- und Serviceangebot zu Fragen der Arbeitsplatzgestaltung und -ausstattung, der persönlichen Gesundheitsvorsorge, der Organisationsentwicklung sowie zu konkreten Handlungshilfen.

Impressum

Gesundes Klima und Wohlbefinden am Arbeitsplatz

Fachliche Beratung: Dr.-Ing. Kersten Bux
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Herausgeber:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund
Telefon 02319071-2071
Fax 02319071-2070
info-zentrum@baua.bund.de www.baua.de

Redaktion: KONTEXT Oster & Fiedler GmbH, Hattingen
Gestaltung: L101 Mediengestaltung, Berlin
Foto: Uwe Völkner, Fotoagentur Fox, Lindlar/Köln
Herstellung: DruckVerlag Kettler GmbH, Bönen/Westfalen

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Haftungsansprüche materieller oder ideeller Art gegen die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der angebotenen Informationen beziehungsweise durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht werden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, es sei denn, sie sind nachweislich auf vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden unseres Hauses zurückzuführen.

1. Auflage, Mai 2011

ISBN 978-3-88261-691-0

ISBN: 978-3-88261-691-0