

Indikator-Factsheet: Hitzebedingte Minderung der Leistungsfähigkeit

Verfasser:	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werbung) i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3711 41 106	
Mitwirkung:		
Letzte Aktualisierung:	07.04.2014	Bosch & Partner GmbH (Stefan v. Andrian-Werbung)
	12.12.2017	Dr. Angelika Gellrich, UBA I 1.4
	01.03.2018	Dr. Petra van Rüth, UBA I 1.6
Nächste Fortschreibung:		

I Beschreibung

Interne Nr. IG-I-1	Titel: Hitzebedingte Minderung der Leistungsfähigkeit
Einheit: %	Kurzbeschreibung des Indikators: Anteil der Befragten, die glauben, dass Hitzewellen zukünftig ihre Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz beeinträchtigen werden
<u>Zusatz 1:</u> ohne Einheit	<u>Zusatz 1:</u> Umfang von Internetrecherchen (Google) nach den Stichworten "Arbeitsplatz Temperatur"
<u>Zusatz 2:</u> Anzahl	<u>Zusatz 2:</u> Anzahl von Monaten mit relevanten Umfang von Internet-Suchanfragen zu den Stichworten "Arbeitsplatz Temperatur"
	Berechnungsvorschrift: Anteil der Befragten, die glauben, dass Hitzewellen zukünftig ihre Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz beeinträchtigen werden = Anzahl der Personen, die die Aussage „Hitzewellen beeinträchtigen meine Leistungsfähigkeit z.B. am Arbeitsplatz“ mit „sehr stark“ bewerten / Gesamtanzahl der Befragten * 100 Analog für die Antwortkategorien „stark“, „weniger“ und „überhaupt nicht“ <u>Zusatz 1:</u> Unmittelbar aus Google Trends abrufbar, die Werte werden nach der folgenden Methode erzeugt: Schritt 1 – Normalisierung: Anteil für Monat M1 = Anzahl der Suchanfragen mit den Stichworten „Arbeitsplatz Temperatur“ in M1 im betrachteten Gebiet / Anzahl aller Suchanfragen im betrachteten Gebiet Schritt 2 – Skalierung: Der Monat mit dem höchsten Anteil an Suchanfragen zu den Stichworten „Arbeitsplatz Temperatur“ wird als 100 gesetzt. Die Ergebnisse für die einzelnen Monate werden in Bezug dazu auf einer Skala von 0 bis 100 skaliert (Indexwerte). Berechnung: Indikatorwert = Summe aller Indexwerte aller Monate eines Jahres Anmerkung: Der Indikatorwert kann 100 auch deutlich überschreiten. <u>Zusatz 2:</u> Anzahl aller Monate eines Jahres, in denen der Anteil der Google-Anfragen nach den „Arbeitsplatz Temperatur“ mind. den Indexwert 1 (entsprechend 1% des im Recherchezeitraum erreichten monatlichen Maximalwerts) erreicht.

Interpretation des Indikatorwerts:	<p>Je höher der Indikatorwert, desto höher ist der Anteil der Personen, die glauben, dass sie zukünftig „sehr stark“ durch Hitzewellen in ihrer Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz beeinträchtigt sein werden.</p> <p>Analog für die Antwortkategorien „stark“, „weniger“ und „überhaupt nicht“.</p> <p><u>Zusatz 1:</u> Je höher der Indikatorwert, desto höher war im jeweiligen Jahr der Anteil der Suchanfragen bei Google nach den Stichworten „Arbeitsplatz Temperatur“ an allen Anfragen.</p> <p><u>Zusatz 2:</u> Je höher der Indikatorwert, in desto mehr Monaten im Jahr wurden in relevantem Umfang Internetrecherchen mit den Stichworten „Arbeitsplatz Temperatur“ durchgeführt.</p>
---	---

II Einordnung

Handlungsfeld:	Industrie und Gewerbe
Indikationsfeld:	Arbeitskräfte, Beschäftigte
Thematischer Teilaspekt:	Gesundheit / Leistungsfähigkeit von Arbeitskräften
DPSIR:	Impact

III Herleitung und Begründung

Referenzen auf andere Indikatorenssysteme:	keine
Begründung:	<p>Ein wesentlicher Umgebungsfaktor bei der Gestaltung von Arbeitssystemen ist das Raumklima. Wird es von den Beschäftigten als behaglich empfunden, ist dies förderlich für Gesundheit und Arbeitsleistung. Hingegen wirken Abweichungen davon sowohl nach oben als auch unten kontraproduktiv (Bux 2006: 7). Als thermisch behaglich wird ein Raumklima bezeichnet, wenn der Mensch Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung und Wärmestrahlung in seiner Umgebung als optimal empfindet und weder wärmere noch kältere, weder trockenere noch feuchtere Raumluft wünscht (Bux 2006: 10).</p> <p>Die Auswirkungen der (raum-)klimatischen Situation auf die Leistungsfähigkeit des Menschen werden seit Jahrzehnten untersucht. In verschiedenen Tests wurde die Minderung der Leistungsfähigkeit bei Abweichungen von der thermischen Behaglichkeit in Abhängigkeit der Klimaparameter Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung und Wärmestrahlung (z. T. unter Einbeziehung weiterer gesundheitsbezogener Faktoren wie Lärm) ermittelt. Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Minderung der Leistungsfähigkeit bei Abweichungen der Raumtemperatur vom Behaglichkeitsbereich nach unten und oben. Für Abweichungen vom Behaglichkeitsbereich im Temperaturbereich 26°C bis 32-36°C wird die Verringerung der Produktivität mit zwischen 3% und 12% angegeben. Da allerdings Angaben zu den Randbedingungen und zur Streuung fehlen, sind die Ergebnisse unklar und schwer interpretierbar (Bux 2006: 19; Hübler & Klepper 2007: 39). Insbesondere für die Bewertung der Auswirkungen von Hitze, d. h. über ca. 32°C bis 36°C, wird die Datengrundlage dagegen als gut bezeichnet (Bux 2006: 19). Diese Studien zeigen eine sehr viel höhere Verringerung der Produktivität (Hübler & Klepper 2007: 40).</p> <p>Als Auswirkungen des globalen Klimawandels werden für Mitteleuropa in Klimaszenarien u. a. ein Anstieg der durchschnittlichen Temperaturen und eine Änderung der Wettercharakteristik erwartet. Letztere wird sich u. a. in einer Zu-</p>

	<p>nahme austauscharmer Wetterlagen, thermischer Extremwerte sowie der Häufigkeit, Dauer und Intensität städtischer Wärmeinselereignisse äußern. Damit kann eine Zunahme von thermischen Belastungen für die Bevölkerung einhergehen, die gesundheitliche und volkswirtschaftliche Schäden nach sich ziehen können. Die zu erwartenden volkswirtschaftlichen Verluste werden vor allem den klimabedingten Einbußen der Leistungsfähigkeit der Beschäftigten zugeschrieben. Grobe Schätzungen auf der Grundlage der oben genannten Produktivitätsminderungen geben Einbußen des Sozialprodukts zwischen 540 Millionen und 2,4 Milliarden Euro an. (Hübler & Klepper 2007: 40)</p> <p>Für den Indikator wird auf die Antworten zur Umweltbewusstseinsstudie des Umweltbundesamts zurückgegriffen, da volkswirtschaftliche Schwankungen in hohem Maße multifaktoriell beeinflusst sind und keine Interpretation mit Blick auf die Wirkungen von hitzebedingten Einbußen der Produktivität erlauben. Ebenso wenig lassen sich statistische Daten zu Krankheitstagen ursachenbezogen interpretieren, sodass auch ein diesbezüglicher Indikator ausgeschlossen ist.</p> <p>Die repräsentative Bevölkerungsumfrage zu „Umweltbewusstsein und -verhalten in Deutschland“ wird seit dem Jahr 2000 zweijährlich im Auftrag des Umweltbundesamts durchgeführt. Diese Umfrage konnte für die Wiederholung im Jahr 2012 um Fragen ergänzt werden, die mit Blick auf die Anpassung an Klimafolgen relevant sind. Für die Generierung dieses Indikators bildet die folgende (Teil-)Frage die Grundlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frage 7.5: Im Folgenden nenne ich Ihnen verschiedene Folgen des Klimawandels, die Sie in Ihrer persönlichen Lebensführung betreffen können. Glauben Sie, dass Sie in Zukunft sehr stark, stark, weniger oder überhaupt nicht davon betroffen sind? Teilfrage 5.: Hitzewellen beeinträchtigen meine Leistungsfähigkeit z.B. am Arbeitsplatz. <p>Die Antworten auf Frage 7.5 erlauben eine Einschätzung, ob für die Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz zukünftig Beeinträchtigungen erwartet werden.</p> <p>Da es bislang keine kontinuierliche Datenquelle gibt, aus der Beeinträchtigungen der Produktivität der Beschäftigten abgelesen werden können, bietet die Aufnahme der Frage in die Umweltbewusstseinsstudie den Vorteil, eine Auswertung zu diesem Thema vornehmen und in Zukunft wiederholen zu können.</p> <p>Bis 2012 wurde die Befragung persönlich durchgeführt. Ab 2014 wurde die Befragung online durchgeführt. Entsprechend wurde der zweite Satz der Instruktion verändert in: Bitte geben Sie an, ob folgende Aussagen auf Sie zutreffen. 2014 wurde die Frage unter der Nummer 5.1.2 gestellt. 2016 wurden zwei Erhebungswellen durchgeführt. Die Frage wurde in der 2. Welle unter 1.2 gestellt. Bei der Umstellung der Erhebungsmethodik wurde geprüft, ob dies einen Einfluss auf die Ergebnisse hat. Dies ist nicht der Fall.</p>
<p>Schwächen:</p>	<p>Die Erhebungen der Umweltbewusstseinsstudie mit Bezug zur Klimawandelanpassung starten erst im Jahr 2012, eine Zeitreihe muss erst aufgebaut werden. Es kann nicht vollkommen ausgeschlossen werden, dass sich in Zukunft die Befragungsmodalitäten verändern und die Vergleichbarkeit der Daten zwischen den Jahren eingeschränkt ist.</p> <p>Zielgruppe der Umfrage ist ein repräsentativer Bevölkerungsausschnitt. Dazu ist anzumerken, dass grundsätzlich nicht alle Bürgerinnen und Bürger gleichermaßen von der Thematik von hohen Temperaturen am (Büro-)Arbeitsplatz betroffen sind, sei es, weil sie sich Arbeitszeiten frei einteilen können, weil sie keiner Beschäftigung nachgehen, weil sie in klimatisierten Räumen arbeiten u. ä. Dies ist bei der Interpretation der Befragungsergebnisse zu berücksichtigen.</p> <p>Ebenso werden bei der Umfrage auch Personen befragt, die nicht arbeiten oder die in anderen Wirtschaftsbereichen tätig sind. Der Indikator ist damit nicht</p>

	spezifisch auf das Handlungsfeld „Industrie und Gewerbe“ bezogen. Auch dies schränkt die Aussagekraft des Indikators für dieses Handlungsfeld ein. Ebenso ist zu berücksichtigen, dass der Indikator auf einer subjektiven Einschätzung der Befragten der Umweltbewusstseinsstudie hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen beruht und nicht nach konkreten, bereits erlebten Situationen gefragt wird. Allerdings ist auch die Erwartung zukünftiger Entwicklungen ein stark abhängig vom persönlichen Wissen und von persönlichen Erfahrungen, sodass durchaus auch Erfahrungswerte in die Antworten einfließen. Dennoch ist bei der Interpretation zu beachten, dass die Unsicherheit der Aussagen größer als bei vergangenheitsbezogenen Fragestellungen einzuschätzen ist.
Rechtsgrundlagen, Strategien:	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2008 (DAS)
In der DAS beschriebene Klimawandelfolgen:	DAS, Kap. 3.2.12: Extremereignisse stellen nicht nur Risiken für die Beschäftigten sondern auch für die Umwelt dar, soweit aus Anlagen gefährliche Stoffe freigesetzt werden könnten.
Ziele:	keine
Berichtspflichten:	keine

IV Technische Informationen

Datenquelle:	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) & Umweltbundesamt (UBA): Umweltbewusstsein und -verhalten in Deutschland, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage <u>Zusatz:</u> Google Trends (Internet-Suchvolumenmuster)	
Räumliche Auflösung:	flächenhaft	NUTS 0
Geographische Abdeckung:	für ganz Deutschland anhand repräsentativer Umfragewerte von ca. 2.000 Befragten <u>Zusatz:</u> ganz Deutschland	
Zeitliche Auflösung:	2-jährlich, Erstumfrage mit den für die Indikatorenberechnung relevanten Fragen in 2012 <u>Zusatz:</u> jährlich, seit 2004	
Beschränkungen:	keine	
Verweis auf Daten-Factsheet:	IG-I-1_Daten_Hitze_Leistungsfaehigkeit.xlsx	

V Zusatz-Informationen

Glossar:	Klimabereich: Einteilung der Klimabereiche nach DIN-Fachbericht 128 (aus Bux 2006)		
	Klimabereich	Temperaturbereich	Merkmale (beispielhaft)
	Kälte	Kühler Bereich (ab +15 °C bis + 10 °C) bis tiefkalter Bereich (unter -30 °C) (DIN 33403-5)	Kontinuierliche Wärmeabgabe durch Körper, Gefahr der Unterkühlung, erhöhter Stoffwechsel, vermehrte Muskeltätigkeit (Muskelzittern)
	Thermische Behaglichkeit	Zwischen ca. 10 °C und 28 °C abhängig von der körperlichen Aktivität, Bekleidung und der Nutzung der Räume (DIN EN ISO 7730)	Thermisch neutraler Bereich, Wärmeaustausch mit der Umgebung im Gleichgewicht, geringster thermoregulatorischer Aufwand des Körpers, Minimum an Veränderungswünschen bzw. geringste Unzufriedenheit bei den Nutzern
	Erträglichkeit (Zumutbarkeit)	Ab ca. 26-28 °C bis ca. 32-35 °C abhängig von der körperlichen Aktivität und dem körperlichen Zustand, Bekleidung, Dehydratation und Akklimatisation	Vermehrte Schweißabgabe und Beanspruchung des Herz-Kreislaufsystems, abhängig von den genannten Randbedingungen kann ein 8-Stundenarbeitstag noch ohne Gesundheitsgefährdungen möglich sein
	Hitze (Ausführbarkeit)	Ab ca. 32-40 °C (Randbedingungen wie bei Erträglichkeit)	Nur begrenzte Ausführbarkeit der Arbeit, Abschwitzphasen/Pausen sind nötig, Gefahr von Hitzeerkrankungen
<p>Die zwischen den angesprochenen Temperaturbereichen bestehen Überschneidungen beruhen darauf, dass in die Abgrenzung der Klimabereiche neben der Temperatur auch andere Faktoren einfließen. Hierzu zählen vor allem die weiteren Klimafaktoren, aber auch die Faktoren Aktivität, Bekleidung, körperlicher Zustand, Dehydratation und Akklimatisation.</p> <p>Hitze wird dann empfunden, wenn der Abtransport der im menschlichen Körper erzeugten Wärme durch äußere Faktoren erschwert ist. Dies tritt in der Regel ab Temperaturen von ca. 32°C auf.</p>			
Weiterführende Informationen:	<p>Bux K. 2006: Klima am Arbeitsplatz – Stand arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse – Bedarfsanalyse für weitere Forschungen. Abschlussbericht zum Projekt „Klima am Arbeitsplatz – Stand arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse sowie Bedarfsanalyse für weitere Forschung, Regelung und Normung“ - Projekt F 1987 - der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. 1. Auflage, Dortmund, 33 S.</p> <p>Hübler M. & Klepper G. 2007: Kosten des Klimawandels – Die Wirkung steigender Temperaturen auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit. Aktualisierte Fassung einer Studie im Auftrag des WWF Deutschland, Frankfurt, 65 S.</p> <p>BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit & UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) 2012: Umweltbewusstsein in Deutschland 2012 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, 84 S. www.bmu.de/themen/umweltinformation-bildung/umweltinformation/studie-umweltbewusstsein-in-deutschland-2012/</p> <p>BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) 2015: Umweltbewusstsein in Deutschland 2014 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, 84 S.</p>		

	<p>https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/umweltbewusstsein_in_d_2014_bf.pdf</p> <p>BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit & UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) 2017: Umweltbewusstsein in Deutschland 2016 – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, 88 S.</p> <p>http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/umweltbewusstsein_deutschland_2016_bf.pdf</p>
--	--

VI Umsetzung – Aufwand und Verantwortlichkeiten

Aufwands-schätzung:	Datenbeschaffung:	1	nur eine datenhaltende Institution
	Datenverarbeitung:	1	Zusammenführung der Daten zur Darstellung des Indikators ohne vorhergehende Datenaufbereitung möglich
	<u>Erläuterung:</u> Die Daten werden in einer unmittelbar übernehmbaren Form vom UBA zur Verfügung gestellt. Die Fortschreibung des Indikators nimmt ca. 1 Stunde in Anspruch. Für den Zusatz-Indikator müssen die Daten aus Google Trends abgerufen und aus der CSV-Datei in Excel importiert und dann in das Daten-Factsheet übertragen werden. Vorhandene Formeln können für die Berechnung des Indikatorwerts genutzt werden. Der Aufwand für die Generierung des Indikatorwerts beträgt ca. 1 Stunde.		
Datenkosten:	keine		
Zuständigkeit:	Koordinationsstelle		
	<u>Erläuterung:</u> Die Daten werden im Auftrag des UBA im Rahmen der zweijährlichen repräsentativen Bevölkerungsumfrage erhoben und ausgewertet. Das UBA unterstützt im Benehmen mit BMU die Fortschreibung des Indikators.		

VII Darstellungsvorschlag

Darstellungsvorschlag für den Erstbericht:	<p style="text-align: center;">Einschätzung zur Beeinträchtigung der eigenen Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz durch Hitze</p> <p style="text-align: right;">Ich glaube, dass meine Leistungsfähigkeit am Arbeitsplatz in Zukunft durch Hitzewellen beeinträchtigt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ überhaupt nicht ■ weniger ■ stark ■ sehr stark <p style="text-align: right; font-size: small;">Datenquelle: BMUB & UBA (Umweltbewusstsein in Deutschland 2012)</p>
---	---

