Ergebnisbericht

Auswirkungen von anhaltenden Hitzewellen auf die Gesundheit von Outdoorworkern (Schwerpunkt steigende Unfallgefahr)

Erstellt im Rahmen des Projektes Klim_AGS durch Katharina Varelmann | September 2020

Inhalt

1. Ausgangslage 3
2. Vorgehen 5
3. Übersicht Studien und Ergebnisse 6
3.1 Systematische Literaturanalysen 6
3.2 Studien zu einzelnen Aspekten 7
3.3 Situation in Deutschland 10
3.4 Betroffene Berufe und gefährdete Personengruppen 10
3.4.1 Ältere Arbeitnehmer und (jüngere) männliche Arbeitnehmer 11
3.4.2 Prekär Beschäftigte 11
3.5. Empfehlungen für die Prävention 12
4. Initiativen und rechtliche Regelungen 14
4.1 Arbeitsschutzmaßnahmen vor Hitze in Deutschland – Gesetzliche Grundlagen 14
4.2 Initiativen und Best Practice 15
5. Fazit: 17
Literaturverzeichnis 18
Anhang I 22
Anhang II 23

Abkürzungsverzeichnis:

ArbSchG - Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV - Arbeitsstättenverordnung
ASR -Technischen Regeln für Arbeitsstätten
BAuA - Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
DWD - Deutsche Wetter Dienst
SVLFG - Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forst und Gartenbau
WBGT - Gefühlte Temperatur, Wet-Bulb Globe Temperature

Anhang I: Vorläufige Ergebnisse der Online-Umfrage WALD KLIMA SCHUTZ der IG BAU. Screenshots aus Mail vom 13.08.2020 von Sarah Kuschel

Anhang II: Antworten der SVLFG auf Fragen aus dem Bereich Prävention | Arbeitsbereich GuQ Unfallursachenstatistik vom 04.06.2020

Die vorliegende Studie ist im Rahmen des **Projektes Klim_AGS** im Auftrag für das PECO-Institut erstellt worden. Klim_AGS ist ein zweijähriges Projekt im Rahmen des Förderprogramms „Anpassung an den Klimawandel“ und damit Teil der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS): Das Projekt hat eine Laufzeit vom 01.01.2019 bis 31.12.2020 und wird durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert. Das Förderkennzeichen ist 67DAS160.

1. Ausgangslage

Gesundheitliche Belastung durch Hitze ist seit den Hitze-Rekordsommern 2003, 2018 und 2019 auch in Deutschland zu einem Thema geworden. In Deutschland sind diese drei Jahre die wärmsten seit Beginn der Wetteraufzeichnung. Das Jahresmittel der Lufttemperatur ist hier von 1881 bis 2018 statistisch gesichert um 1,5 °C angestiegen (von Rüth et al. 2019). Auch besteht eine signifikante Zunahme der Tage, an denen das Thermometer 30 °C oder mehr anzeigt. Seit 1951 hat die Anzahl der heißen Tage in Deutschland im Durchschnitt um 7 Tage pro Jahr zugenommen (von Rüth et al. 2019). Klimamodelle sagen voraus, dass in den nächsten Jahrzehnten Hitzewellen vermehrt auftreten und ihre Dauer und Intensität zunimmt (Ragettli und Röösli 2018). Zukünftig werden wir also auch in Deutschland vermehrt mit extremen Hitzetagen und Hitzewellen konfrontiert sein. Veränderungen durch den Klimawandel werden für uns Menschen immer spürbarer. Die erhöhten Sterberaten in den Jahren mit Hitzesommern, weisen darauf hin, dass durch Hitzewellen und steigende Durchschnittstemperaturen der Klimawandel vermehrt gesundheitliche Belastungen hervorbringt (Ragettli und Röösli 2018; von Rüth et al. 2019) und negative Auswirkungen auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Menschen haben (Augustin et al. 2018). International gibt es keine einheitliche Definition von Hitzewellen. Die Definitionen basieren häufig auf einer Kombination von erfassten Tagesmaximalwerten, woraus sich ein Schwellenwert ergibt und einer minimalen Andauer dieser Temperaturen von z.B. 3 Tagen. Der Deutsche Wetter Dienst (DWD) bestimmt eine Hitzewelle, wenn die zu dem Zeitpunkt erfassten Temperaturmaxima, einen daraus errechneten Klima-Schwellwert überschreitet (Werte müssen über 28 °C liegen) und mind. 3 Tage anhalten (DWD 2020a).

Der menschliche Körper versucht auch bei Hitze seine Körperkerntemperatur mittels Thermoregulation konstant auf 37°C zu halten. Dies geschieht durch physiologische Anpassung, z.B. durch Schwitzen, Veränderung des Blutflusses oder mittels Verhaltensanpassung, wie dem Wechseln von Kleidung oder das Aufsuchen von kühlen Orten (Augustin et al. 2018). Dem Körper fällt dies umso schwerer, je wärmer und feuchter die Umgebung ist oder wenn z.B. direkte Wärmestrahlung wie Sonneneinstrahlung hinzu kommt (Heat Shield 2018). Gelingt es dem menschlichen Körper nicht, die Körpertemperatur bei Wärmebelastung konstant zu halten, können mehrere Stadien der Hitzebelastung unterschieden werden. Zuerst kommt es zu Hitzestress-Symptomen, wie Kopfschmerzen, körperlicher Ermüdung, Schwindel und Übelkeit. Bei fehlenden Gegenmaßnahmen können sich die Symptome zur Überhitzung, Ohnmacht bis hin zu einem Hitzeschlag entwickeln. Ein Hitzeschlag stellt eine gesundheitliche Notfallsituation dar und kann tödlich enden (Augustin et al. 2018).

Wie sich Hitzewellen genau auf die Gesundheit auswirken, ist ein komplexer Sachverhalt. Dafür müssen unterschiedliche Rahmenbedingungen mit betrachtet werden. Augustin et al. fasst nach aktuellem Stand zusammen, dass die Wirkung von Hitzewellen auf die menschliche Gesundheit abhängig ist, von dem Zeitpunkt des Auftretens im Jahresverlauf, ob bereits eine Akklimatisierung stattgefunden hat, die Intensität und Dauer der Hitzewelle, ob sich in der Nacht die Temperaturen abkühlen und ob es zusätzlich erhöhte Ozonwerte und Feinstaubbelastungen gibt (Augustin et al. 2018). Insgesamt nimmt die menschliche Konzentrationsfähigkeit bei hohen Temperaturen ab und beeinträchtigt so die Leistungsfähigkeit und Produktivität (Ragettli und Röösli 2018).

Beschäftigte, die zusätzlich zu warmen Umgebungstemperaturen einer beruflichen Wärmebelastung ausgesetzt sind, sind besonders von den steigenden Temperaturen betroffen. Von einer beruflichen Wärmebelastung kann bei schweren körperlichen Tätigkeiten in einer hohen Umgebungstemperatur, sowie jahreszeitlich bedingter Exposition gegenüber Hitze und Sonneneinstrahlung, dem Tragen von Schutzkleidung oder dem Arbeiten in Räume mit begrenzter Fähigkeit zur Senkung Temperaturen (Fahrzeugkabinen ohne Klimaanlage, Gewächshäuser etc.) gesprochen werden (Heat Shield 2018). Das Empfinden von Wärmebelastung ist ein komplexer Vorgang und hängt nicht allein von der Lufttemperatur ab. Einen entscheidenden Anteil an der wetterbedingten Belastung des Organismus besitzt der sogenannte thermische Wirkungskomplex. Dieser umfasst Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung und die Wärmestrahlung der Atmosphäre. Das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten beeinflusst in hohem Maße das Wärmeempfinden (Umweltbundesamt 2008). Um diesem Sachverhalt Rechnung zu tragen, wird die Messmethode „Gefühlte Temperatur“ (Wet-Bulb Globe Temperature - WBGT) verwendet, um das Maß von Wärmestress auf den Menschen zu bestimmen. Hierfür wird der Einfluss von Temperatur, Feuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, sowie Strahlung (Sonnenlicht) gemessen und zu einem Wert verbunden (NWS 2020). Der DWD spricht von einer starken Wärmebelastung, wenn eine über mehrere Tage anhaltende Wetterlage mit intensiver Sonneneinstrahlung, hohen Lufttemperaturen (29°C im Schatten), erhöhter relativer Luftfeuchte und einer geringen Windbewegung gegeben ist. Für diese Bedingungen wird eine Gefühlte Temperatur (WBGT) von über 32°C angenommen. Von einer extremen Wärmebelastung wird bei gleichen Voraussetzungen, jedoch einer höheren Temperatur (um 35°C im Schatten) und einer fehlenden Abkühlung über Nacht gesprochen. Hier liegt die WBGT bei über 38°C (Umweltbundesamt 2008).

In dem aktuellen Monitoringbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel wird darauf hingewiesen, dass der Bund, Länder und Kommunen, sowie Träger von Einrichtungen, Fachgesellschaften und die Selbstverwaltungen einen Beitrag leisten müssen, um insbesondere gefährdete Gruppen über die Auswirkungen von Hitze und Hitzewellen zu informieren und zu schützen. Im ganzen Bericht wird nicht auf Arbeitsplätze im Freien eingegangen, es wird lediglich an einer Stelle darauf hingewiesen, dass anstrengende körperliche Tätigkeiten, vor allem im Freien als Risikofaktor für hitzebedingte Erkrankungen gelten (von Rüth et al. 2019).

Das Hitze eine Auswirkung auf die Arbeitswelt hat, liegt jedoch auf der Hand. In Schätzungen gehen Expert*innen davon aus, dass bis 2100 die Hälfte der Weltbevölkerung regelmäßig Klimabedingungen ausgesetzt sein wird, die eine menschliche Wärmeregulierungskapazität übersteigen. In Folge werden eine große Anzahl an Arbeitnehmer*innen einer beruflichen Hitzebelastung am Arbeitsplatz ausgesetzt sein (Flouris et al. 2018). In Deutschland gehen bereits zehntausende Fehltage von Beschäftigten auf das Konto von gesundheitlichen Beeinträchtigungen durch Hitze und Sonneneinstrahlung (Bundesregierung 2019). Menschen, die im Freien und unter körperlich schweren Bedingungen arbeiten, sind den sich ändernden Klimabedingungen besonders ausgesetzt (Ragettli und Röösli; 2018; Bundesregierung 2019). Die vorläufigen Ergebnisse einer aktuellen Umfrage der IG BAU unter Forstarbeiter*innen bestätigt dies. Auf die Frage, ob die Arbeitsbelastung durch hohe Temperaturen in den letzten Jahren stark zugenommen hat, geben 52% „Trifft voll und ganz zu“ und weitere 38% „trifft eher zu“ an. Die Umfrage wurde vor allem von Menschen im Außendienst (80%) mit langjähriger Berufserfahrung beantwortet (Anhang I). Die Zahlen der Unfallstatistik der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forst und Gartenbau (SVLFG) weisen einen Anstieg von Unfällen durch Hitze und Sonne in den letzten Jahren auf. 2019 wurden erstmals zwei tödliche Unfälle in Folge von Hitzschlag bzw. Sonnenstich gemeldet (Anhang II).

Ziel und Auftrag dieser Recherche ist es, den Stand des Wissens über die Auswirkungen von Hitze und Hitzewellen auf die Gesundheit von Outdoorworkern zu ermitteln. Die Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten dargestellt. Nach der Darstellung des Vorgehens wird eine Übersicht über die gefundenen Studien gegeben. Danach erfolgt eine Darstellung von Initiativen, rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und nationalen, sowie internationalen Best practice Beispielen.

2. Vorgehen

Für die Auftragsrecherche wurde in drei Schritten vorgegangen:

1) Literaturrecherche für deutschsprachige Veröffentlichungen anhand von vorher festgelegten Suchbegriffen.
2) Literaturrecherche nach dem Schneeballprinzip für englischsprachige Literatur.
3) Internetrecherche zu Initiativen, Regelungen und Best practice Beispielen in Deutschland und der EU.

Für die Suche zu Punkt 1 und 2 wurde ein Untersuchungszeitraum zwischen 2010 bis 2020 festgelegt. Die Definition der Zielgruppe umfasst Menschen, die einen relevanten Teil ihrer Arbeitszeit oder ihre gesamte Arbeitszeit mit Tätigkeiten im Freien verbringen, mit einem besonderes Augenmerk auf Arbeit in der Landwirtschaft, Gartenbau und den Bauberufen. Zu Beginn wurde eine räumliche Eingrenzung auf Europa vorgenommen, diese jedoch im Laufe der Recherche erweitert.

1.) Für die Literaturrecherche wurde die Suchmaschine der Universitätsbibliothek Kassel KARLA (Hier werden auf zahlreiche wissenschaftliche Datenbanken und elektronische Zeitschriften zugegriffen) und Google Scholar nach folgenden Suchbegriffen durchsucht:

„Hitze“ ODER „Hitzewellen“ UND „Unfälle“ UND/ODER „Arbeit“
„Hitze“ ODER „Hitzewellen“ UND „Arbeitsunfälle“ ODER „Unfallgefahr“ UND „Arbeit“
„Hitze“ ODER „Hitzewellen“ UND „Auswirkungen auf Gesundheit“ UND „Arbeit“
„Hitze“ ODER „Hitzewellen“ UND „Arbeits- und Gesundheitsschutz“ UND „Landwirtschaft“
„Hitze“ ODER „Hitzewellen“ UND „Arbeit“ UND „Regelungen“ ODER „Gesundheitsgefahr“
„Thermische Einflüsse“ UND „Arbeit“ UND „Gesundheit“
„Hitzestress“ UND „Arbeit“
„Klimatische Einflüsse auf Gesundheit“ UND „Arbeit“ ODER „Arbeit im Freien“
„Klimawandel“ UND „Arbeit im Freien“

Eine ergänzende Suche mit denselben Begriffen auf Spanisch wurde bei Google Scholar, dem Onlinekatalog der Bibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin und der Universidad Autónoma de Barcelona/Madrid von Kiva Drexel durchgeführt.

Alle Treffer wurden nach Veröffentlichungszeitraum, Benennung der Zielgruppe und Inhalt überflogen. Alle die nicht den festgelegten Untersuchungskriterien beinhalteten, wurden ausgeschlossen. Die verbleibenden Treffer wurden im Volltext gelesen und die zentralen Ergebnisse festgehalten.

2.) Ergänzend zur der nach Bergriffen strukturierten Recherche wurden englischsprachige Veröffentlichungen nach dem Schneeballprinzip ausgewählt. Die Literaturquellen aktueller Veröffentlichungen wurden nach weiteren passenden Veröffentlichungen durchschaut. Dies geschah so lange, bis eine Sättigung der Themen und Ergebnisse aufgetreten ist.

3) Die Internetrecherche wurde in Berufsgenossenschaften, Gewerkschaften, Arbeitsmedizinische Einrichtungen und staatliche Stellen unterteilt. Hier wurden die jeweiligen Internetseiten nach den

Schlagworten Hitze/Hitzewelle und Arbeit durchsucht. Die Ergebnisse wurden dann auf ihre Relevanz hin geprüft und bei Relevanz in die Recherche einbezogen.

Die Befunde der Recherchen wurden vor dem Hintergrund der Fragen verdichtet und werden im Folgenden ausführlich vorgestellt.

3. Übersicht Studien und Ergebnisse

Im Folgenden wird ein Überblick über die Rechercheergebnisse gegeben, denen wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema steigende gesundheitliche Belastung durch Hitze und Hitzewellen mit dem Schwerpunkt Unfallgefahr zugrunde liegen. Zu Beginn sei daraufhin gewiesen, dass für den deutschsprachigen Raum keine gezielten Untersuchungen gefunden werden konnten, die sich mit diesem spezifischen Thema und mit der Zielgruppe Outdoorworker beschäftigen. Es konnten einige wenige Veröffentlichungen aus Europa ausfindig gemacht werden, hier vor allem Untersuchungen aus Italien und Spanien. In den USA, Kanada und Australien ist Hitze am Arbeitsplatz ein mehr beachtetes wissenschaftliches Thema. Im folgenden Abschnitt wird eine Auswahl der Studien als kurze Zusammenfassung vorgestellt. Die Auswahl erfolgte aufgrund von besonders relevanten Ergebnissen der Studien, Aktualität und mögliche Übertragbarkeit auf die Situation in Deutschland.

Da es keine international einheitliche Definition von Hitzewellen gibt, ist es schwierig die Studienergebnisse direkt zu vergleichen. Aus diesem Grund müssen bei einer detaillierteren Betrachtung der Ergebnisse, die jeweiligen Definitionen von Hitze und Hitzewellen beachtet werden. Das ist für die folgende Übersicht nicht erfolgt, da es den Rahmen dieses Berichtes sprengen würde. Die Darstellung der Ergebnisse ist unterteilt in der Vorstellung von systematischen Literaturanalysen, Arbeiten zu einzelnen Aspekten und der Situation in Deutschland anhand einer Befragung der SVLFG.

3.1 Systematische Literaturanalysen

Es konnten zwei Veröffentlichungen ausgemacht werden, die eine systematische Literaturanalysen zum Thema vorgenommen hatten.

Bonafede et al. veröffentlichten 2016 eine internationale Übersichtsanalyse mit dem Titel „Zusammenhang zwischen extremen Wetterbedingungen und arbeitsbedingten Verletzungen und Krankheiten“. Das Hauptergebnis ist, dass die identifizierten Studien zwar einen Zusammenhang zwischen einer steigenden Anzahl an Verletzungen am Arbeitsplatz und hohen Temperaturen, sowie Hitzewellen aufzeigen, es jedoch zu diesem Themenkomplex insgesamt nur wenige Veröffentlichungen gibt. Eine erwähnte Untersuchung aus Australien von (Xiang et al. 2014) konnte darlegen, dass mit steigenden Temperaturen die Zahl der täglichen Verletzungen weiter zunimmt, es jedoch einen Schwellenwert gibt, ab dem die Zahl der Verletzungen wieder sinken. Sie gehen von einem Zusammenhang zwischen Hitzewarnungen an extrem heißen Tagen und damit einhergehender Reduzierung oder Unterbrechung der Arbeitsaktivitäten aus. Diese Beobachtung stimmt auch mit einer Untersuchung von (Morabito et al. 2006) aus der Region Toskana, Italien überein. Morabito et al. zeigen auf, dass im Jahresverlauf früh auftretende Hitze eine stärkere Auswirkung hat. Zusammenfassend zeigen die Studien auf, dass es eine hohe Komplexität zwischen Temperaturen und einem Verletzungsrisiko besteht und Aspekte, wie die Art der Arbeit, die Arbeitsorganisation, der Wissenstand über mögliche Gefahren und Schutzmechanismen, sowie die Lebensumstände der

Beschäftigten das Risiko beeinflussen können. Das Fazit der Studie ist, dass das Ausmaß der Auswirkungen des Klimawandels auf die Sicherheit und die Gesundheit am Arbeitsplatz weitgehend unbekannt ist und der Zusammenhang zwischen Hitzewellen und Unfallgefahr bisher kaum erforscht ist (Bonafede et al. 2016).

Für die aktuellere Literaturübersicht „Gesundheit und Produktivität von Arbeitnehmern unter beruflicher Hitzebelastung“ haben Flouris et al. 2018 rund 111 Studien, die zwischen 1954 und 2018 veröffentlicht wurden, systematisch untersucht. Die einbezogenen Studien deckten alle Kontinente, sowie relevanten Klimazonen und rund 40 Berufe ab. Die Ergebnisse wurden nicht in Arbeitsplätze im Freien und in geschlossenen Räumen unterteilt. Die Arbeit unter warmen Bedingungen (WGBT >22°C für sehr intensive Arbeit; WBGT >25°C für die meisten Berufe) erhöht die Wahrscheinlichkeit, Hitzestress-Symptome am Arbeitsplatz zu erleiden. Ein Meta-Ergebnis ergibt eine viermal höhere Wahrscheinlichkeit, während oder am Ende einer Arbeitsschicht unter Hitzebelastung zu leiden[1]. Es konnte ein durchschnittlicher Produktivitätsrückgang von 2-6% für jeden Grad Temperaturanstieg über 24°C WBGT ermittelt werden. Ein weiteres Ergebnis ist, dass 15% der Personen, die häufig (mindestens 6 Stunden pro Tag, 5 Tage pro Woche über 2 Monate im Jahr) unter Hitzebelastung arbeiten, unter einer Nierenerkrankung oder akuten Nierenverletzung leiden. Dies ist besonders bedeutsam, da bereits eine einzige Episode einer akuten Nierenverletzung zu einer chronischen Nierenerkrankung mit erheblichen gesundheitlichen Folgen führen kann (Flouris et al. 2018).

3.2 Studien zu einzelnen Aspekten

Neben den Literaturanalysen sollen 6 Untersuchungen dargestellt werden, die einzelne Aspekte des Themenkomplexes Hitze und Arbeitsunfälle beinhalten.

1.) In einer im Mai 2020 veröffentlichten Studie von Piil et al. wurde die Auswirkungen von direkter Sonneneinstrahlung auf das menschliche Gehirn untersucht. In einem Laborversuch wurden Probanden einer simulierten Sonneneinstrahlung ausgesetzt (~1000 Watt/m2) und ihre Leistungen bei kognitiven und motorisch-kognitiven Aufgaben untersucht. Eine längere Exposition auf Kopf und Nacken ergab eine signifikante Beeinträchtigung bei der Bewältigung der Aufgaben. Diese Ergebnisse unterstreichen die Wichtigkeit, den Effekt der Strahlungserwärmung auf Kopf und Nacken durch Sonnenlicht in zukünftige wissenschaftliche Bewertungen der Auswirkungen von Hitze am Arbeitsplatz einzubeziehen. Die Autor*innen stellen heraus, dass eine Schwächung der Konzentration und der motorisch-kognitiven Leistungen die Sicherheit am Arbeitsplatz gefährden kann (Piil et al. 2020).

2.) In einer Studie von Fleischer et al. von 2013 wurden 405 Wanderarbeiter*innen in den USA zu Hitzestress befragt. Sie arbeiten in der Ernte in der Landwirtschaft und das im Durschnitt 6 Tagen/Woche und 9 Stunden/Tag. Im Zeitraum der Datenerhebung wurden Temperaturen von 35°C bis 40°C gemessen. 71% Befragten gaben an, mindestens ein Hitzetress-Symptom (Inkl. Kopfschmerzen) bemerkt zu haben. Ein Drittel (34,3%) gaben sogar an, an drei oder mehr hitzebedingten Krankheits-Symptome im Laufe der letzten Woche gelitten zu haben. Eine Betrachtung der einzelnen Symptome ergaben hohe Werte. So klagen die Befragten über folgende Symptome:

[1] Mit 64 der 111 Studien wurde hinaus eine Meta-Analyse angelegt. Das bedeutet, dass bei vergleichbaren Ergebnissen der einzelnen Studien, diese zu Meta-Daten zusammengefasst werden können.

Kopfschmerzen (50%), plötzliche Muskelkrämpfe (33,7 %), Schwindel (24,6%), Übelkeit oder Erbrechen (16,7%), Verwirrung (15,5%) und Ohnmacht (4,4%).

Ein weiteres Ergebnis ist, dass ein geringer Zugang zu Präventionsmaßnahmen besteht: 77% geben an, keinen Zugang zu einer Präventionsschulung zu haben, 34% keinen Zugang zu regelmäßigen Pausen, 27% keinen Zugang zu Schatten und 26% keinen Zugang zu medizinischer Versorgung. Die Autor*innen heben hervor, dass Wanderarbeiter*innen so erheblichen Hindernissen im Schutz vor Hitzebedingten Krankheitssymptomen ausgesetzt sind. Viele dieser Symptome könnten durch Zugang zu Präventionsmaßnahmen erheblich verringert werden (Fleischer et al. 2013).

In den drei folgenden Untersuchungen wurden Statistiken über Arbeitsunfälle, sowie Kompensationszahlungen in Verbindung mit der Umgebungstemperatur untersucht.

3.) In der Arbeit von Adam-Poupart et al. aus dem Jahr 2015 wurden die Kompensationszahlungen für arbeitsbedingte Verletzungen in Verbindung mit den jeweiligen Temperaturen in Kanada untersucht. Es konnte nachgewiesen werden, dass es einen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen der Tageshöchsttemperatur und den gemeldeten Verletzungen gibt. Bei der Untersuchung wurden Arbeitsplätzen, die überwiegend im Freien liegen, nicht gesondert benannt. Die häufigsten Verletzungen traten als Folge von Überanstrengung, bei wiederholten Bewegungen, Kontakt mit Gegenständen und Geräten, sowie durch Ausrutschen, Stolpern und Stürzen auf (Adam-Poupart et al. 2015).

4.) Martínez-Solanas et al. analysierten alle zwischen 1994 und 2013 offiziell in Spanien gemeldeten Arbeitsunfälle in Verbindung mit den Umgebungstemperaturen. Die Autor*innen konnten mit Hilfe der Daten aus der Unfallstatistik nachweisen, dass bei besonders kalten und heißen Temperaturen das Risiko von Arbeitsunfällen um 4% steigt. Das höchste Verletzungsrisiko besteht für Berufe, in denen vor allem im Freien gearbeitet wird. Die häufigsten auftretenden Verletzungen (Knochenbrüche, oberflächliche Verletzungen) könnten auf eine verminderte Konzentration zurückzuführen sein. Die Ergebnisse zeigen auch auf, dass der Einfluss extrem heißer Temperaturen nicht auf den Tag der Exposition beschränkt ist. Vermehrte Unfallraten nach einer Hitzeperiode, können möglicherweise mit einer über Tage entstandene Müdigkeit und Dehydrierung, aufgrund von Hitze zu erklären sein. Diese Annahme stimmt mit den Ergebnissen anderer Studien überein. Die Autor*innen weisen auch darauf hin, dass Menschen, die im Informellen Sektor unter prekären Bedingungen arbeiten, besonders gefährdet sind, da diese weniger Schutz genießen, ihren Job verlieren können, weniger verdienen, länger arbeiten etc. (Martínez-Solanas et al. 2018).

5.) Die Studie von Rameezdeen und Elmualim von 2017 untersucht die Auswirkungen von Hitzestress auf Arbeitsunfälle anhand von Schadenersatzforderungen in der Bauindustrie in Australien, die im Zeitraum 2002-2013 gemeldet wurden. Ein Ergebnis der Studie ist, dass die höchste Sterblichkeitsrate bei Arbeitnehmer*innen aus kleinen Unternehmen (weniger als 10 Beschäftigte) lag und ältere Arbeitnehmer besonders von Arbeitsunfällen bei Hitze betroffen sind. Arbeitnehmer über 55 Jahre waren bei schweren Unfällen während Hitzeperioden im Vergleich zu Kontrollperioden überrepräsentiert. Die Autoren konnten eine Schwellenwert von 37,7°C feststellen, an dem eine Änderungen der Unfallrate auftritt. Der Rückgang der Unfälle kann möglicherweise auf Verhaltensänderungen der Beschäftigten und auf Präventivmaßnahmen des Unternehmens zurückgeführt werden. In Australien gibt es laut der Autoren allgemeine Richtlinien und Arbeitsverfahren zur Minderung von Hitzestress. Jedoch fehlt es an gezielten Interventionen, die

speziell auf die gefährdeten Gruppen und einzelne Arbeitsaktivitäten zugeschnitten sind (Rameezdeen und Elmualim 2017).

6.) Eine weitere Studie, die hier erwähnt werden sollte, ist eine Untersuchung von Tustin et al. aus dem Jahr 2018. Das National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) gibt eine Richtlinie heraus, die Temperaturgrenzwerte nach WBGT für Arbeitsschutzmaßnahmen empfiehlt. Die Studie untersuch die Praxistauglichkeit dieser Grenzwerte anhand von gemeldeten Hitze-Krankheiten von Arbeitnehmer*innen, die im Freien arbeiten, im Zeitraum 2011-2016. Darunter waren 14 tödliche Unfälle.

Viele Arbeitgeber*innen nutzen den Hitzeindex aus den öffentlichen Wetterberichten und nicht die WBGT-Werte. Die Richtlinie stuft den Hitzeindex von < 32,8°C mit einem "geringen" Risiko für hitzebedingte Erkrankungen ein, sofern andere Faktoren nicht vorhanden sind z.B. direkte Sonneneinstrahlung, wenig Luftbewegung, anstrengende Arbeitsbelastung oder nicht atmungsaktive Kleidung. Das Ergebnis dieser Studie zeigt auf, dass sechs der 14 Todesfälle jedoch bei diesem Hitzeindex eintraten. Der Hitzeindex wurde für die breite Öffentlichkeit unter Laborbedingungen entwickelt und basiert auf Algorithmen, die davon ausgehen, dass eine Person leichte Kleidung trägt und sich in einem schattigen Bereich mit einer leichten Brise bewegt. Die Analyse der Studie konnte belegen, dass bei der Nutzung des öffentlichen Hitzeindex ein Schwellenwert von 29,4°C als bereits potenziell gefährliche Umgebungswärme am Arbeitsplatz gewertet werden muss. Berits bei Überschreitung dieser Expositionsgrenzwerte sollten Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Die Studie kommt darüber hinaus zu dem Ergebnis, dass die derzeitigen Leitlinien zum Hitzeindex am Arbeitsplatz keinen ausreichenden Schutz bieten, da Faktoren wie die Arbeitsbelastung, der Akklimatisierungsstatus, sowie persönliche Risikofaktoren, (Adipositas, Diabetes, Bluthochdruck, Herzerkrankungen sowie die Einnahme bestimmter Medikamente und illegaler Drogen) nicht mit berücksichtig wurden (Tustin et al. 2018).

Zur Einordnung der Ergebnisse dieser Studie, wird hier kurz das Hitzewarnsystem für Deutschland beschrieben. Der (DWD) baute 2005 ein bundesweites Hitzewarnsystem auf. Dies informiert die Bevölkerung über Zeiträume mit erhöhter Wärmebelastung. Eine Hitzewarn-App und ein Newsletter stehen zur Verfügung, die Hitzewarnungen in einzelnen Landkreisen herausgibt. Mit Hilfe von Modellrechnungen wird mit der „Gefühlten Temperatur“ = WBGT das Wärmeempfinden eines durchschnittlichen Erwachsenen im Freien definiert. Der DWD nutzt für die Errechnung der Gefühlten Temperatur das Klima-Michel-Modell zur Bewertung der thermischen Umgebungsbedingungen. Hier wird mit dem Energieumsatz einer Standardperson (männlich, 35 Jahre, 1,75 Meter, 75 Kg) beim gehen bei konstanter Geschwindigkeit von 4 km/h in leichter Sommerbekleidung (DWD 2020b). Die unter diesen Voraussetzungen ermittelte WBGT, wird allgemein als Informationsgrundlage für den Arbeits- und Gesundheitsschutz in Deutschland genutzt. WBGT steigt jedoch unter warmen, sonnigen und windschwachen Bedingungen viel schneller an, als die Lufttemperatur. Unterschiedliche Bedingungen können im Extremfall in Mitteleuropa dazu führen, dass sie bis 15 C über der gemessenen Lufttemperatur liegt (Umweltbundesamt 2008). Anzunehmen ist, das für schwere körperliche Tätigkeiten, die an Arbeitsplätzen im Freien ausgeübt werden, ähnliche Ergebnisse wie in der Studie aus den USA herauskommen könnten. Hier wäre eine übertragbare Untersuchung sicherlich sinnvoll.

3.3 Situation in Deutschland

Im Rahmen der Recherche wurde eine schriftliche Befragung der SVLFG durchgeführt. Die Ergebnisse werden hier zusammengefasst dargestellt.
Die Zahlen der Unfallstatistik der SVLFG weisen einen Anstieg von Unfällen durch Hitze und Sonne in den letzten Jahren auf. 2015 waren es 9 meldepflichtige Unfälle, 2018 6 und 2019 sind 14 Unfälle, davon zwei tödliche Unfälle in Folge von Hitzschlag bzw. Sonnenstich (beide 2019) gemeldet worden. 91% dieser gemeldeten Unfälle zwischen 2015 und 2019 fanden in den Monaten Juni bis August statt (43% im Juni). Die SVLFG gibt an, dass sich die Verteilung der Unfälle im Laufe des Jahres jedoch nach den jeweiligen Branchen unterscheidet. So sind im Frühjahr und Herbst vermehrt Unfälle in der Landwirtschaft zu verzeichnen und im Garten- und Landschaftsbau im Frühjahr und im Sommer. Die meisten dieser Unfälle (70%) fanden in den südlichen und westlichen Regionen der Bundesrepublik statt. 17,5% in Nordrein-Westphalen, 12,5% jeweils in Bayern und Baden-Württemberg. Bei einer Betrachtung der Unfälle nach Unternehmen, ereigneten sich im selben Zeitraum 53% der meldepflichtigen Unfälle durch Hitze und Sonne in Gartenbau-, Gemüse und Obstbauunternehmen. Die zwei tödlichen Unfälle in 2019 sind von Gartenbau-, Gemüse- und Obstbaubetrieben gemeldet worden. Besonders viele Unfälle gibt es auf Garten- und Landschaftsbaustellen und in Gemüsefeldern. Laut der SVLFG gibt es keine gute Möglichkeit, Rückschlüsse auf einzelne Tätigkeiten zu ziehen, die den Faktor Hitze als mögliche Ursache für Unfälle haben. Solche Faktoren seien, im Rahmen der Unfallursachenaufnahme „schwer bis gar nicht erfassbar“ (Anhang II).

3.4 Betroffene Berufe und gefährdete Personengruppen

Arbeitnehmer*innen in den Sektoren Landwirtschaft und Bauwirtschaft sind einem erhöhten Risiko von Arbeitsunfällen aufgrund von Hitze ausgesetzt. Dies liegt unter anderem an der, in diesen Sektoren weit verbreiteten Arbeit im Freien und den häufig vorkommenden schweren körperlichen Tätigkeiten, bei gleichzeitiger Hitze Exponierung (Adam-Poupart et al. 2015, Bethel et al. 2017, Bonafede et al. 2016, Martínez-Solanas et al. 2018, Messeri et al. 2019, Morabito etal.2014, Roelofs 2018, Rameezdeen und Elmualim 2017, Zielo und Matzarakis 2018). Untersuchungen zur hitzebedingten Sterblichkeit von Arbeiter*innen in den Vereinigten Staaten haben ergeben, dass 60% der Todesfälle im Bausektor und in der Landwirtschaft auftreten (Roelofs 2018). Fleischer et al. geben an, dass sich 90% der tödlichen Arbeitsunfälle in den USA zwischen 2003 und 2009 während der Sommermonate und rund ein Viertel auf landwirtschaftlichen Standorten eigneten (Fleischer et al. 2013). Bethel et al. stellen Landarbeiter*innen als besonders gefährdet heraus. Die Rate der hitzebedingten Todesfälle unter Erntehelfern lag in den Jahren 1992 bis 2006 über dem Vergleichswert aller Berufe. So gab es 0,39 Todesfälle pro 100.000 Arbeitnehmer unter Erntehelfer*innen gegenüber 0,02 Todesfällen/100.000 Arbeiter*innen in anderen Branchen (Bethel et al. 2017). Eine genauere Analyse der betroffenen Tätigkeiten und Berufe in den Brachen Bauwesen konnten nicht ausgemacht werden.

Durch die Ergebnisse der Studien konnten folgende Personengruppen mit einem höheren gesundheitlichen Risiko durch Hitze bei der Arbeit identifiziert werden:

- Ältere Arbeitnehmer*innen
- (jüngere) Männliche Arbeitnehmer
- Prekär Beschäftigte

- Menschen mit Vorerkrankungen
- Beschäftigte in kleinen Unternehmen
- Nicht akklimatisierte Personen

3.4.1 Ältere Arbeitnehmer und (jüngere) männliche Arbeitnehmer

In mehreren Untersuchungen konnten Ergebnisse gefunden werden, die ältere und männliche Arbeitnehmer als besondere Risikogruppe herausstellen, wobei unterschiedliche Altersgrenzen ausgemacht wurde. In einer Untersuchung zu Arbeitsunfällen von Bauarbeitern in Australien, waren Arbeitnehmer über 55 Jahre bei schweren Unfällen im Laufe von Hitzewellen im Vergleich zu Kontrollperioden überrepräsentiert (Rameezdeen und Elmualim 2017). Auch Petitti et al. stellt ein höheres Risiko für einen hitzebedingten Tod für Männer über 65 Jahre fest, die in der Landwirtschaft oder im Bausektor arbeiten (Bonafede et al. 2016; Petitti et al. 2013).

Widersprüchlich sind dagegen die Ergebnisse der Untersuchungen Xianga et al. 2014a und Xiang et al. 2013. Die Forscher*innen stellen in der Untersuchung zum einen fest, dass Personen über 55 Jahren und zum anderen, dass junge männliche Arbeitnehmer einem höheren Risiko ausgesetzt sind (Bonafede et al. 2016). Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt die Untersuchung aus Kanada über den Zusammenhang von Kompensationszahlung aufgrund von hitzebedingten Arbeitsverletzungen. Hier handelte es sich bei den Antragstellern überwiegend um Männer im Alter zwischen 25 und 44 Jahren. Es konnte ein Anstieg der täglichen Verletzungskompensationszahlen um 0,3% bei jedem Anstieg der täglichen Höchsttemperaturen um 1°C für männliche Arbeitnehmer beobachtet werden (Adam-Poupart et al. 2015). Eine mögliche Ursache für diese Ergebnisse kann sein, dass ältere Arbeitnehmer aufgrund ihrer körperlichen Verfassung gefährdeter sind und jüngere Männer aufgrund von einer möglichen Risikofehleinschätzung, bzw. einer Überschätzung der eigenen Fähigkeiten, mit dem Risiko umzugehen (Rameezdeen und Elmualim 2017).

3.4.2 Prekär Beschäftigte

Menschen mit einer hohen wirtschaftlichen Abhängigkeit von prekären Jobs sind besonders von den Auswirkungen auf die Gesundheit durch den Klimawandels betroffen. Leistungslohnsysteme und unsichere Arbeitsverhältnisse führen dazu, dass Beschäftigte sich schlechter schützen können oder stärkeren Gesundheitsgefahren ausgesetzt sind (Levy und Roelofs 2019). Diesen Zusammenhang unterstreicht unter anderen auch das spanische Gewerkschaftsinstitut für Arbeit, Umwelt und Gesundheit. Sie weisen darauf hin, dass eine große Zahl von hitzebedingten Todesfällen bei Menschen auftritt, die sich zu Beginn ihrer Beschäftigung aufgrund von unsicheren Arbeitsverträgen nicht ausreichend akklimatisieren können. Hinzu kommt, dass schwere körperliche Tätigkeiten bei gleichzeitiger Hitze Exponierung häufig von sozial marginalisierten Gruppen ausgeführt werden (ISTAS-CCOO 2019). Dasselbe gilt für Italien, wie in der Untersuchung von Messeri et al. gezeigt wurde. In der italienischen Land- und Bauwirtschaft führen vor allem Wanderarbeitskräfte und Migrant*innen in prekären Beschäftigungsverhältnissen risikoreichen Tätigkeiten in Hitze aus (Messeri et al. 2019).

In der Untersuchung von Roelofs „Ohne Vorwarnung: Todesfälle von Arbeitern durch Hitze 2014-2016“ stellt die Autorin heraus, dass in den USA Wanderarbeitskräfte in der Landwirtschaft und dem Bausektor, Zeitarbeitskräfte und Gefangene durch die hier vorherrschende soziale Ungleichheit

besonders betroffen von den Auswirkungen des Klimawandels sind und ihnen aufgrund ihrer häufig prekären Arbeitssituation selten angemessene Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz zur Verfügung stehen. Eine starke Abhängigkeit führe dazu, dass Beschäftigte ihren Arbeitsplatz über ihre eigene Gesundheit stellen (Roelofs 2018).

Im Baubericht ist es weit verbreitet, Löhne an einen erzielten Fortschritt zu knüpfen, Unteraufträge an Subunternehmen zu vergeben und es wird versucht Produktivitätsverluste z.B. durch Pausen, zu vermeiden. In Australien sind Beschäftigte in Subunternehmen häufiger einem Verletzungsrisiko durch Hitzestress ausgesetzt (Rameezdeen und Elmualim 2017). Auch das sehr häufig in der Erntearbeit anzutreffende Akkordlohnsystem schafft besondere Abhängigkeiten. Aufgrund der Kopplung von Lohnhöhe an ein schnelles Arbeitstempo und wenige Unterbrechungen, können Schutzmaßnahmen schwerer in Anspruch genommen werden. Die Arbeit zu unterbrechen und mehr Pausen zu machen, führt in diesem System automatisch zu einem niedrigeren Lohn (Levy und Roelofs 2019). Dies bestätigt auch die Studie von Fischer et al. in der Landarbeiter*innen befragt wurden. Die Studie sieht als Haupthinderungsgründe für eine erfolgreiche Prävention das Akkordlohnsystem und die fehlenden Möglichkeiten die Arbeitsbedingungen (Arbeitszeit/Tätigkeiten…) mitzugestalten (Fleischer et al. 2013).

Auch fehlt häufig die Möglichkeit, sich von hohen Tagestemperaturen zu erholen, aufgrund fehlender Kühlung in den von Arbeitgeber*innen zur Verfügung gestellten Unterkünften (Roelofs 2018). Levy und Roelofs arbeiten in ihrer Veröffentlichung „Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer“ heraus, dass Arbeitnehmer*innen mit wenigen oder keinen Ruhezeiten und mit beschränktem Zugang zu Wasser und kühlen Räumen einem besonders hohen Risiko ausgesetzt sind (Levy und Roelofs 2019). Die Auswirkungen prekärer Arbeitsverhältnisse können durch weitere Faktoren verstärkt werden. Dazu zählen Diskriminierung aufgrund von Herkunft, Aufenthaltsstatus, Geschlecht , geringe Sprachkenntnisse im Arbeitsland und eine fehlende berufliche Qualifikation (Levy und Roelofs 2019).

In der Unfallstatistik der SVLFG ist der Großteil (53 %) der meldepflichtigen Unfälle zwischen 2015 und 2019 durch Hitze und Sonne im Gartenbau-, Gemüse und Obstbauunternehmen zu verzeichnen, darin enthalten die zwei tödlichen Unfälle in 2019 (Anhang II). Vielleicht besteht zwischen diesen Zahlen und der Tatsache, dass in diesen Bereichen viele prekär Beschäftige Saisonarbeitkräfte arbeiten, auch ein Zusammenhang? Für eine Aussage hierrüber, sollten die genauen Hitergründe der Unfälle, sowie die Arbeitsbedingungen der Betroffenen angeschaut werden. Für Deutschland ist es sicherlich interessant eine Risikogruppenanalyse vorzunehmen und sich die Spezifika der hiesigen Arbeitsplätze und daraus resultierenden Gefährdungen genauer anzuschauen.

3.5. Empfehlungen für die Prävention

Im folgenden Abschnitt werden die Empfehlungen zur Prävention von Hitzebedingten Gesundheitsgefahren aus den bisher erwähnten wissenschaftlichen Veröffentlichungen dargestellt, die besonders relevant für die Vermeidung von Arbeitsunfällen sind: Akklimatisierung, Hydrierung, Hitzeaktionspläne und Schulungen. Die darüber hinaus allgemein bekannten und durch Fachstellen und Berufsgenossenschaften bereits berücksichtigten Schutzmaßnahmen (Schattenplätze für Pausen, mehr kurze Pausen bei steigenden Temperaturen, Abkühlungsmöglichkeiten, Tragen von Schutzkleidung etc.) werden hier nicht extra erwähnt. Diese Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Akklimatisierung: Akklimatisierte Menschen zeigen gegenüber thermischen Belastungen eine höhere Toleranz auf. So ist es wichtig, dass eine physiologische Anpassung des Körpers an neue Umgebungstemperaturen stattfindet (Augustin et al. 2018). Ein Akklimatisierungsplan sollte vor allem für neu eingestellte Beschäftigte, sowie anderweitig nicht akklimatisierte Arbeitnehmer*innen (z.B. bei der ersten Hitzeperiode im Frühjahr oder Sommer) vorhanden sein (Tustin et al. 2018). Zur Anpassung des Körpers können in einem Eingewöhnungsprozess eher leichte Aufgaben übernommen werden (Heat Shield 2018). Wann eine vollständige Akklimatisierung erreicht ist, hängt von der individuellen physiologischen Verfassung ab. Nach vier Tagen treten erste physiologische Anpassungen ein (z.B. Senkung der Herzfrequenz), nach sieben Tagen sind bei den meisten Menschen die Anpassungsprozesse abgeschlossen. Von einer vollständigen Akklimatisierung kann erst nach 14 Tagen körperlicher Arbeit bei erhöhter Wärmebelastung gesprochen werden (Heat Shield 2018, Augustin et al. 2018). Da jedoch der voranschreitende Klimawandel tendenziell auch plötzliche extrem Wetterereignisse und starke Temperaturschwankungen in kurzen Zeiträumen hervorbringt, ist eine Akklimatisierung möglicherweise als Strategie nicht immer wirkungsvoll (Roelofs 2018).

Hydrierung: Ein relevantes Risiko bei extremer Hitze ist die Dehydrierung aufgrund von hohem Schweißverlust zum Ausgleichen des Wärmehaushaltes. In der Folge einer Dehydrierung findet eine Verringerung der Reaktionsschnelligkeit der Reflexe, sowie eine Reduktion der Aufmerksamkeit und der visuell-motorischen Reaktion statt, was zu vermehrten Unfällen führen kann (Martínez-Solanas et al. 2018; Rameezdeen und Elmualim 2017). Studien belegen, dass Dehydrierung ein weit verbreitetes Problem bei landwirtschaftlichen Beschäftigten ist. So konnten Piil et al. nachweisen, dass etwa 50% der landwirtschaftlichen Beschäftigten, die an der Studie teilgenommen haben, in einem dehydrierten Zustand die Arbeit beginnen und sich als einzige Berufsgruppe der Hydrationszustand im Laufe des Arbeitstages verschärft. Dies hängt häufig mit einem fehlenden Zugang am Arbeitsort zu Wasser zusammen (Piil et al. 2018). Chronische Dehydrierung kann zu chronischen Nierenerkrankungen führen. Die ständige Verfügbarkeit von ausreichend Trinkwasser sollte also an jedem Arbeitsort gewährleistet sein.

Hitzeaktionsplan: Die beteiligten Forscher*innen in dem Europäischen Projekt Heat Shield benennen einen Hitzeaktionsplan als wichtiges Präventionsinstrument. Betriebe sollten einen Plan zum Umgang mit Hitzewellen und geschultes Personal, das Verantwortlich für die Sicherheit bei Hitzewellen ist, haben (Heat Shield 2018). Für eine umfassende Prävention sollten Maßnahmen, die auf den jeweiligen Arbeitsplatz ausgerichtet sind, konzipiert werden. Einen mit Arbeitnehmer*innen, Betriebsrat und Beauftragen für Arbeitssicherheit entwickelten Hitzeaktionsplan wird auch in dem Buch „Bedeutung von Hitzeaktionspläne für den präventiven Gesundheitsschutz in Deutschland“ explizit für Arbeitsplätze im Freien benannt (Zielo und Matzarakis 2018). Zu den einzuplanenden organisatorischen Maßnahmen gehört z. B. ein Plan zur Verringerung der körperlichen Arbeit bei Hitze-Spitzenbelastungen, die Planung notwendiger Ruhezeiten während der Arbeitsschichten, die Bereitstellung angemessener Informationen und Schulungen (Levy und Roelofs 2019). Das spanische Gewerkschaftsinstitut für Arbeit, Umwelt und Gesundheit rät eine Überprüfung des Hitzeaktionsplans unter Beteiligung von den betroffenen und gefährdeten Personen und eine daraus folgende Anpassungen der Mechanismen (ISTAS-CCOO 2019).

Schulungen: Aufgrund neuer Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz durch den Klimawandel sind neue Schulungen für Betriebsleitungen und Arbeitnehmer*innen notwendig (Levy und Roelofs 2019; Flouris et al. 2018). Schulungen zu Hitze sollten folgende Punkte enthalten:

gesundheitliche Auswirkungen von Hitze, Früherkennung der Symptome von Hitzeerkrankungen, Hitzeaktionsplan, Erste Hilfe und Notfallplan, sowie individuelle Maßnahmen (ISTAS-CCOO 2019).

4. Initiativen und rechtliche Regelungen

Im folgenden Kapitel wird eine Übersicht zu Initiativen, Best practice Beispielen und den deutschen rechtlichen Regelungen gegeben. Zur Einordnung wird zuerst der Überblick über die gesetzlichen Regelungen zum Umgang mit Hitze an Arbeitsplätzen im Freien in Deutschland gegeben und im darauf folgenden Abschnitt die ermittelten Initiativen und Best Practice Beispiele kurz vorgestellt.

4.1 Arbeitsschutzmaßnahmen vor Hitze in Deutschland – Gesetzliche Grundlagen

Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) regelt die Anforderungen an die Sicherheit und den Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. In § 3 Abs. 1 des ArbSchG werden Arbeitgeber*innen verpflichtet erforderliche Maßnahmen des Gesundheitsschutzes umzusetzen. Auf dieser Grundlage wird die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) erlassen, die Anforderungen und Gestaltung von Arbeitsstätten regeln. In §3 wir das Thema Wärmebelastung geregelt. Dort heißt es " Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass Arbeitsstätten so eingerichtet und betrieben werden, dass Gefährdungen für die Sicherheit und die Gesundheit möglichst vermieden werden und verbleibende Gefährdungen möglichst gering gehalten werden" (Gäbert 2018). Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) konkretisieren die ArbStättV dann noch weiter.

Für Arbeitsplätze im Freien muss nach dem ArbSchG auch eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt werden (Bundesregierung 2019). Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) gibt an, dass bei der Arbeit im Freien im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung Einflussfaktoren wie UV-Strahlung, erhöhte Hitzebelastung durch direkte Sonneneinstrahlung, erhöhte Konzentrationen von Luftschadstoffen (Ozon etc.), sowie eine Prüfung der Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftgeschwindigkeit und Wärmestrahlung beachtet werden sollten, um eine umfassende Bewertung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit vorzunehmen. Darüber hinaus sollten zusätzliche Punkte beachtet werden: die Arbeitsschwere, die überwiegende Körperhaltung, sowie die Bekleidung der Beschäftigten, der persönliche gesundheitliche Zustand, die Anpassung an die Hitze (Akklimatisation) und der körperliche Wasserverlust (Dehydratation). Aufgrund dieser Komplexität ist eine Bewertung der Arbeitssicherheit vor Ort von Fachleuten, wie der Sicherheitsfachkraft, dem Betriebsarzt oder der zuständigen Behörde empfehlenswert (z. B. dem Unfallversicherungsträger) (Baua 2020). Die SVLFG gibt an, dass eine Gefährdungsbeurteilung zu Arbeit bei Hitze in die nächste Auflage der Gefährdungsbeurteilung neu integriert wird (Anhang II).

Für Arbeitsplatze im Freien regelt der Anhang 5.1. der ArbStättV, dass Arbeitsplätze so einzurichten sind, dass bei jeder Witterung sicher und ohne Gesundheitsgefährdung von den Beschäftigten benutzt werden können. Die Ausgestaltung der ArbStättV 5.1 ist in A3.5 der ASR geregelt (Gäbert 2018). Arbeitsstättenregeln stellen wissenschaftliche Erkenntnisse zur Gestaltung der Arbeit dar, besitzen jedoch keinen Gesetzescharakter (Verdi b+b 2018). Gäbert weist darauf hin, dass so für Arbeitnehmer*innen kein Anspruch auf bestimmte Maßnahmen bestehen und die Umsetzung im Ermessen der Arbeitgeber*innen stehen (Gäbert 2018). So gibt es z.B. keine gesetzliche Regelung zum

Einhalten einer Maximaltemperatur in Arbeitsstätten (Baua 2020). „Liegt ein Gesetzt oder eine Verordnung vor, die dem Gesundheitsschutz dient, den Arbeitgeber verpflichtet, aber nicht konkret aussagt was der Arbeitgeber zu tun hat, dann besteht nach § 87 Abs. 1 Nr. 7 BetrVG das Mitbestimmungsrecht des Betriebsrates“ (Gäbert 2018). Dies bedeutet, dass z.T. konkrete Maßnahmen und Regelungen zur Wärmeentlastung lediglich durch eine Betriebsvereinbarung verpflichtend für Arbeitgeber*innen werden können (Gäbert 2018)[2].

Der DGB gibt als Empfehlung heraus, dass folgende Maßnahmen gegen die Gefahren durch Hitze am Arbeitsplatz durch Betriebsräte geregelt und eingefordert werden sollten:

- keine Überstunden
- keine Alleinarbeit
- künstliche Beschattung errichten (z.B. Sonnensegel)
- Arbeitsrhythmus an Bedingungen und Kapazitäten der Beschäftigten anpassen
- kurze Zusatzpausen an einem schattigen Ort gewähren
- frisches Wasser oder andere alkoholfreie Getränke kostenlos bereitstellen
- gemeinsam mit den Beschäftigten abgestimmte, gesonderte Arbeitszeiten (dgb nordreihn-westphalen 2018).

4.2 Initiativen und Best Practice

Auf deutscher und europäischer Ebene ist bei den Berufsgenossenschaften, der OSHA-EU, den Gewerkschaften und Arbeitsschutzbehörden wenig über Regelungen im Umgang mit Hitze und Hitzewellen für die Zielgruppe Outdoorworker auf deren Internetseiten zu finden. Auch für Deutschland konnten kaum Initiativen und Best practice Beispiele ermittelt werden. Die gefundenen Beispiele werden nun kurz vorgestellt.

Sommerausfallgeld: Im „Tarifvertrag Beschäftigungssicherung“ des Dachdeckerhandwerks 2020 zwischen der IG Bauen-Agrar-Umwelt und dem Zentralverband des deutschen Dachdeckerhandwerks konnte eine neue Regelung erzielt werden, die das Auszahlen eines Sommerausfallgeldes ermöglicht. Mit dieser Regelung sollen die Beschäftigten vor extremer Hitze, Ozon und extremer Sonneneinstrahlung geschützt werden. So ist es nun, erstmal auf ein Jahr begrenzt, möglich, bei extremer Hitze Ausfallgeld in Anspruch zu nehmen. Der Lohnausfallzeitraum wurde um die Monate Juni bis September erweitert. Eine klare Temperaturgrenze ist nicht festgelegt worden. Die Entscheidung soll auf betrieblicher Ebene getroffen werden. Das Ausfallgeld beträgt 75 % des zum Zeitpunkt des Ausfalls gültigen Stundenlohns und wird über das Arbeitgeber*innen finanzierten Sozialkassensystem geleistet. Die Arbeitgeber*innen erhalten zusätzlich eine pauschale Erstattung der Sozialversicherungsbeiträge. Thomas Kurtze von der IG BAU bestätigt in einer Mail vom 13.08.2020: „Die Regelung hat bereits jetzt eine hohe Akzeptanz bei Arbeitgebern und Beschäftigten gefunden, sodass wir davon ausgehen die Regelung fortzuführen und ggf. die Ausfallstundenzahl zu erweitern.“ (Mail vom 13.08.2020).

[2] „Die Arbeitgeberpflichten zu gesundheitsschützenden Maßnahmen unterliegen gesetzlich der Mitbestimmung (§87 Abs. 1 Nr. 7 Betriebsverfassungsgesetz), da sie nicht konkret und abschließend geregelt sind (im ASR A3.5)“ Gäbert 2018.

EU-Projekt HEAT SHIELD: Auf europäischer Ebene greift das von der EU geförderte Projekt HEAT-SHIELD (www.heat-shield.eu) die negativen Auswirkungen von Hitze am Arbeitsplatz auf die Gesundheit und Produktivität von Arbeitnehmer*innen auf (Laufzeit 2018-2020). Es wurden durch die beteiligten Universitäten Untersuchungen für die Sektoren Tourismus, Landwirtschaft, verarbeitende Industrie, sowie Bau- und Transportwesen durchgeführt, mit dem Ziel, präventive Lösungen zum Schutz der Gesundheit und Produktivität am Arbeitsplatz zu entwickeln. Soweit die Untersuchungen schon veröffentlicht wurden, sind sie in diesen Bericht eingeflossen. Dies ist die Untersuchung von Piil et al. 2020 zur Beeinträchtigung der motorisch-kognitiven Leistung durch direkte Exposition von Wärme auf den Kopfe und der Bericht „Lösungen zur Minderung von Hitzestress für Arbeitnehmer in der Landwirtschaft“ (Piil et al. 2020; Heat Shield 2018). Ein Ergebnis des Projektes ist eine personalisierte Hitzestressprognose, die in Echtzeit Belastungen durch Hitze hervorsagt und Verhaltensempfehlungen herausgibt. Im Benutzerprofil wird z.B. das Niveau der körperlichen Aktivität, die Arbeitsumgebung oder Akklimatisierung erfasst. Die Prognosen kann auch langfristige Hervorsagen (bis etwa 45 Tage) liefern, was eine bessere Planung/Organisation der Arbeitsaktivitäten ermöglichen soll. Zum Zeitpunkt dieser Recherche liegen noch keine zugänglichen Erfahrungswerte zur Wirksamkeit und Nutzung der APP vor.

Bauwetter APP: Von der BG BAU steht seit 2018 eine Bauwetter App für Deutschland zur Verfügung. Die App zeigt für den eingegebenen Standort die am jeweiligen Tag notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen an. Als Grundlage wird die Gefühlte Temperatur angezeigt. Wie weiter oben im Text beschrieben, bedarf es einer genaueren Untersuchung, ob diese Temperaturangaben, die tatsächliche Wärmebelastung für schwere körperliche Tätigkeiten im Freien wiederspiegelt und die angegebenen Schutzmaßnahmen ausreichend zum umfänglichen Schutz von Beschäftigten dienen können. Auch werden die Schwere der körperlichen Tätigkeit oder Besonderheiten von Risikogruppen nicht in die Empfehlungen integriert.

Empfehlungen aus der Schweiz: Als ein Best Practice Beispiel können die detaillierten Empfehlungen zum Umgang mit Hitzewellen am Arbeitsplatz im Freien der Schweizer Behörden gelten. Es ist erstaunlich viel für die Zielgruppe Outdoorworker zu finden und die Empfehlungen entsprechen weitestgehend dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Bemerkenswert ist die empfohlene Vorgehensweise beim Ermitteln der tatschlichen Wärmebelastung für Arbeitnehmer*innen und den daraus resultierenden Schutzmaßnahmen. Daten des offiziellen Schweizer Wetterdienstes oder die gemessene Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit im Schatten werden genutzt, um Anhand einer Tabelle die Wärmebelastung der jeweiligen Arbeit und Situation richtig zu erfassen. Hierfür wird die körperliche Aktivität und deren Schwere eingeschätzt, die Sonneneinstrahlung und Bekleidung beurteilt und das als Korrektiv für die gemessenen Temperaturen verwendet. Hieraus werden dann die Schutzmaßnahmen anhand einer Checkliste abgeleitet. Zusätzlich sollte für Personen mit gesundheitlichen Risiken eine Risikoanalyse erstellt werden und ggf. eine ärztliche Beratung erfolgen. Hier werden als Risikogruppen unter anderem nicht akklimatisierte Personen, Personen > 55 Jahren, Personen mit eingeschränktem Leistungsvermögen (Kranke, bei Einnahme von Drogen oder Medikamenten, stark Über- stark Untergewichtige), Alleinarbeit oder Arbeiten in engen Platzverhältnissen (Krankabinen, Gruben, Tanks), sowie Arbeit mit Arbeitskleidung oder mit persönlicher Schutzausrüstung (SECO 2007).

Handreichungen der BG BAU und SVLFG: In den Handreichungen der BG BAU „Arbeiten unter der Sonne“ und der Broschüre der BG BAU und SVLFG „Sonnenschutz und Arbeiten im Freien“ wird auf sehr wichtige Punkte im Bezug auf Hitze hingewiesen. So heißt es, dass „bei großer Hitze sollte in einer

Betriebsvereinbarung ein Verzicht auf Überstunden festgehalten werden“ (BG BAU 2015) und ein „Verzicht auf Leistungslohnsysteme in Hitzeperioden“, „Einsatz zusätzlicher Hilfskräfte“ und eine „Anpassung des Arbeitstempos an die Leistungsfähigkeit“ (BG BAU/SVLFG 2019) stattfinden sollte. Auch wird eine „Unterweisung der Beschäftigten zu den betrieblichen Maßnahmen und zum richtigen Verhalten bei Hitze, zu den Symptomen von Hitzeerkrankungen und zur Ersten Hilfe“ empfohlen. Hier wäre es sehr interessant, die tatsächliche Umsetzung auf den Betrieben dieser empfohlenen Maßnahmen zu erfassen.

5. Fazit:

Es gibt wenig Forschung zum Thema Hitze und Hitzewellen und die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen für Menschen, die im Freien arbeiten und es besteht weiterer Forschungsbedarf (Flouris et al. 2018, Lundgren et al. 2013; Rameezdeen und Elmualim 2017; Bonafede et al. 2016). Es ist zu erkennen, dass die Veröffentlichungen zu diesem Thema in den letzten Jahren zugenommen haben und das Thema an Relevanz gewinnt. Für den deutschsprachigen Raum scheint dieses Thema jedoch noch wenig drängend zu sein. In den, im Rahmen dieser Recherche gefundenen Veröffentlichungen, wird das Thema Arbeit im Freien und Hitzebelastung, wenn überhaupt, nur am Rande erwähnt. Die Veröffentlichungen zu Hitze und Hitzewellen befassen sich bisher eher allgemein mit der Auswirkung auf die menschliche Gesundheit, die Risikogruppe „Alte Menschen“ oder beleuchten andere gesellschaftlichen Folgen von Hitzewellen, z.B. die Auswirkungen auf städtebaulicher Ebene.

Um auf den voranschreitenden Klimawandel zu reagieren, erfordert es gezieltere Untersuchungen einzelner Aspekte der Auswirkungen auf die Gesundheit und Sicherheit von Beschäftigten, sowie zu der Wirksamkeit und den realen Umsetzungserfolgen von bereits vorhandenen Präventionsmaßnahmen. Die arbeitsmedizinische Überwachung wird breiter als bisher angelegt sein müssen (Levy und Roelofs 2019). Die in diesen Bericht eingeflossenen Untersuchungen geben alle den Hinweis, dass weit mehr Forschung zu diesem Themenkomplex notwendig ist. Von Lundgren et al. wird ein interdisziplinärer Ansatz gefordert, um die für das Themenfeld komplexen Wechselbeziehungen von Aspekten der Bereiche Soziales, Ökonomisches, Umwelt und technische Aspekte zu berücksichtigen (Lundgren et al. 2013; Flouris et al. 2018; Bonafede et al. 2016). Viele der vorhandenen Untersuchungsergebnisse sind in Laboren unter Versuchsbedingungen erzielt worden. Es fehlt für viele Maßnahmen eine Überprüfung in der realen Umgebung. Es werden Studien benötigt, die vor allem die Präventionsmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit und Umsetzbarkeit im beruflichen Alltag und zu den jeweils vorhandenen Rahmenbedingungen untersuchen (Heat Shield 2018). Bonafede et al. verweist darauf, dass es für eine gelungene Prävention mehr wissenschaftliche Erkenntnisse darüber braucht, welche spezifischen Tätigkeiten, Arbeitsplätze und Kategorien von Arbeitnehmer*innen einem erhöhten Verletzungsrisiko im Zusammenhang mit extremen Temperaturen ausgesetzt sind (Bonafede et al. 2016). Weitere Forschung wird benötigt, um die gängigen Hitzewarnsystem, die in den meisten Ländern für die Allgemeinbevölkerung konzipiert sind, an Arbeitsplätze im Freien anzupassen (Flouris et al. 2018).

Auch besteht die Notwendigkeit, Möglichkeiten zu entwickeln und politisch durchzusetzen, dass auch Menschen in prekären Arbeitssituation vor den steigenden gesundheitlichen Gefahren durch den Klimawandel geschützt werden. Menschen, die sozial, wirtschaftlich, kulturell, politisch, institutionell oder anderweitig marginalisiert sind, sind besonders von den gesundheitlichen Gefahren des Klimawandel betroffen (Roelofs 2018). Hierzu zählen Menschen in prekären

Beschäftigungsverhältnissen, die ihren Lohn und den Erhalt eines Arbeitsplatzes über die eigene Gesundheit stellen müssen. Auch wenn es Maßnahmen zur Prävention von berufsbedingten Risiken von Hitze gibt, fehlt es an Möglichkeiten, diese stark gefährdete Gruppe zu integrieren (ISTAS-CCOO 2019).

Literaturverzeichnis

Adam-Poupart, A.; Smargiassi, A.; Busque, M-A.; Duguay, P.; Fournier, M. ; Zayed, J.; Labrèche, F. 2015. Effect of summer outdoor temperatures on work-related injuries in Quebec (Canada). In: *Occup Environ Med* 72 (5), S. 338–345.

Augustin, J.; Horstmann, R.; Homeier-Bachmann, T.; Jensen, K.; Knieling, J.; Krefis, A. C. 2018. Gesundheit. In: Hamburger Klimabericht–Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland: Springer, S. 173–192.

Baua. 2020. Hohe Raumtemperaturen in Arbeitsstätten. Hg. v. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Online verfügbar unter https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Physikalische-Faktoren-und-Arbeitsumgebung/Klima-am-Arbeitsplatz/Schutzmassnahmen-hohe-Raumtemperaturen.html, abgerufen am 14.04.2020.

Bethel, J. W.; Spector, J. T.; Krenz, J. 2017. Hydration and cooling practices among farmworkers in Oregon and Washington. In: *Journal of agromedicine* 22 (3), S. 222–228.

BG BAU. 2015. Arbeiten unter der Sonne. Online verfügbar unter https://www.bgbau.de/fileadmin/Themen/Arbeitsschutz/Gesundheitsschutz/Flyer_Arbeiten_unter_der_Sonne.pdf

BG BAU/ SVLFG. 2019. Sonnenschutz bei Arbeiten im Freien. Online verfügbar unter https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center-suche/media-object/bgbaumediacenter_detail/sonnenschutz-bei-arbeiten-im-freien/

Bonafede, M.; Marinaccio, A.; Asta, F.; Schifano, P.; Michelozzi, P.; Vecchi, S. 2016. The association between extreme weather conditions and work-related injuries and diseases. A systematic review of epidemiological studies. In: *Annali dell'Istituto superiore di sanità* 52 (3), S. 357–367.

Bundesregierung. 2019. Kleine Anfrage der Fraktion DIE LINKE: Gesundheitliche Folgen von Hitzeperioden. Drucksache 19/13035, 06.09.2019.

dgb nordreihn-westphalen. 2018. Hitzefrei für Bauarbeiter? Hitze auf dem Bau: Das müssen Bauarbeiter wissen. Online verfügbar unter https://nrw.dgb.de/hitzefrei-fuer-bauarbeiter, abgerufen am 16.04.2020.

DWD. Deutscher Wetterdienst. 2020a. Hitzewelle. Unter Mitarbeit von Deutscher Wetterdienst. Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=101094&lv3=624852, abgerufen am 14.06.2020.

DWD. Deutscher Wetterdienst. 2020b. Klima-Mitchel-Modell. Hg. v. Deutscher Wetterdienst. Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html;jsessionid=302C61604E917E3EE2FE8CF17CB6F395.live31094?lv2=101334&lv3=101438, abgerufen am 28.07.2020.

Fleischer, N. L.; Tiesman, H. M.; Sumitani, J.; Mize, T.; Amarnath, K. K.; Bayakly, A. R.; Murphy, M. W. 2013. Public health impact of heat-related illness among migrant farmworkers. In: *American journal of preventive medicine* 44 (3), S. 199–206.

Flouris, A. D.; Dinas, P. C.; Ioannou, L. G.; Nybo, L.; Havenith, G.; Kenny, G. P.; Kjellstrom, T. 2018. Workers' health and productivity under occupational heat strain: a systematic review and meta-analysis. In: *The Lancet Planetary Health* 2 (12), e521-e531.

Gäbert, J. 2018. Schutz vor Sommerhitze. In: *»Gute Arbeit«* 2018, 2018 (4/2018 Sommer, Sonne, Hitze: Die Gesundheit und die Haut im Sommer schützen), S. 8–12. Online verfügbar unter https://www.bund-verlag.de/zeitschriften/gute-arbeit/archiv/04-2018.

Heat Shield. 2018. Report on solutions to mitigate heat stress for workers of the agricultural sector. Unter Mitarbeit von Nathan B. Morris, Tord Kjellstrom, Leonidas G. Ioannou, Chuansi Gao, Marco Morabito, Alessandro Messeri, Miriam Levi, Alberto Baldasseroni, George Havenith, Josh Foster, James Smallcombe, Lars Nybo, Andreas D. Flouris. Hg. v. Heat Shield. Online verfügbar unter https://26faf571-3659-474e-869e-dbd163cec7de.filesusr.com/ugd/441f54_c8e837bf059a4b2fb5ef3632a1ee407d.pdf, zuletzt aktualisiert am 31.10.2018, abgerufen am 10.05.2020.

ISTAS-CCOO. 2019. Exposición laboral a estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. ¿Qué hay que saber? Valencia. Online verfügbar unter https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf.

Levy, B. S.; ***Roelofs***, C. 2019. Impacts of climate change on workers' health and safety. In: Oxford Research Encyclopedia of Global Public Health.

Lundgren, K.; Kuklane, K.; Gao, C.; Holmer, I. 2013. Effects of heat stress on working populations when facing climate change. In: *Industrial health* 51 (1), S. 3–15.

Martínez-Solanas, È.; López-Ruiz, M.; Wellenius, G. A.; Gasparrini, A.; Sunyer, J.; Benavides, F. G.; Basagaña, X. 2018. Evaluation of the impact of ambient temperatures on occupational injuries in Spain. In: *Environmental health perspectives* 126 (6), S. 67002.

Messeri, A.; Morabito, M.; Bonafede, M.; Bugani, M.; Levi, M.; Baldasseroni, A. et al. 2019. Heat stress perception among native and migrant workers in Italian industries—case studies from the construction and agricultural sectors. In: *International journal of environmental research and public health* 16 (7), S. 1090.

Morabito, M.; Cecchi, L.; Crisci, A.; Modesti, P. Amedeo; Orlandini, S. 2006. Relationship between work-related accidents and hot weather conditions in Tuscany (central Italy). In: *Industrial health* 44 (3), S. 458–464.

NWS. 2020. WetBulb Globe Temperature. Hg. v. U. S.A. National weather service. Online verfügbar unter https://www.weather.gov/tsa/wbgt, zuletzt geprüft am 13.06.2020.

Petitti, D. B.; Harlan, S. L.; Chowell-Puente, G.; Ruddell, D. 2013. Occupation and environmental heat-associated deaths in Maricopa County, Arizona: A case-control study. In: *PLoS One* 8 (5), e62596.

Piil, J.F.; Christiansen, L.; Morris, N. B.; Mikkelsen, C. J.; Ioannou, L. G.; Flouris, A. D. et al. 2020. Direct exposure of the head to solar heat radiation impairs motor-cognitive performance. In: *Scientific Reports* 10 (1), S. 7812. DOI: 10.1038/s41598-020-64768-w.

Piil, J.F.; Lundbye-Jensen, J.; Christiansen, L.; Ioannou, L.; Tsoutsoubi, L.; Dallas, C. N. et al. 2018. High prevalence of hypohydration in occupations with heat stress—Perspectives for performance in combined cognitive and motor tasks. In: *PLoS One* 13 (10), e0205321.

Ragettli, M.; ***Röösli***, M. 2018. Hitzewelle-Maßnahmen-Toolbox: ein Maßnahmenkatalog für den Umgang mit Hitzewellen für Behörden im Bereich Gesundheit. Online unter https://www.bag.admin.ch/dam/bag/de/dokumente/nat-gesundheitspolitik/klimawandel/hitzewelle/tipp/Massnahmenkatalog%20f%C3%BCr%20Beh%C3%B6rden%20.pdf.download.pdf/Massnahmenkatalog_fuer_Behoerden.pdf, abgerufen am 08.07.2020

Rameezdeen, R.; Elmualim, A. 2017. The impact of heat waves on occurrence and severity of construction accidents. In: *International journal of environmental research and public health* 14 (1), S. 70. Online verfügbar unter https://www.mdpi.com/1660-4601/14/1/70.

Roelofs, C. 2018. Without warning: Worker deaths from heat 2014–2016. In: *New solutions: a journal of environmental and occupational health policy* 28 (2), S. 344–357.

SECO. 2007. Arbeit bei Hitze im Freien Vorsicht! Ein Beurteilungshilfsmittel. Hg. v. Staatssekretariat für Wirtschaft Schweiz. Online verfügbar unter https://www.seco.admin.ch/dam/seco/de/dokumente/Publikationen_Dienstleistungen/Publikationen_Formulare/Arbeit/Arbeitsbedingungen/merkblaetter_checklisten/Das%20Beurteilungshilfsmittel%20%C2%ABArbeit%20bei%20Hitze%20im%20Freien…Vorsicht!%C2%BB%20dient%20zur%20vertieften%20Beurteilung%20der%20Hitzebelastungen.pdf.download.pdf/Das%20Beurteilungshilfsmittel%20%C2%ABArbeit%20bei%20Hitze%20im%20Freien…Vorsicht!%C2%BB%20dient%20zur%20vertieften%20Beurteilung%20der%20Hitzebelastungen.pdf.

Tustin, A. W.; Lamson, G. E.; Jacklitsch, B. L.; Thomas, R. J.; Arbury, S. B.; Cannon, D. et al. 2018. Evaluation of occupational exposure limits for heat stress in outdoor workers—United States, 2011–2016. In: *Morbidity and Mortality Weekly Report* 67 (26), S. 733.

Umweltbundesamt. 2008. KLIMAWANDEL UND GESUNDHEIT Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen Klimawandel und Gesundheit. Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen sommerlicher Hitze und Hitzewellen und Tipps zum vorbeugenden Gesundheitsschutz. Dessau-Roßlau.

Verdi b+b. 2018. Temperatur am Arbeitsplatz unerträglich? Was können Beschäftigte tun? Online verfügbar unter https://verdi-bub.de/wissen/praxistipps/temperatur-am-arbeitsplatz-unertraeglich-was-koennen-beschaeftigte-tun, zuletzt geprüft am Juli 2018. Abgerufen am 05.06.2020

von Rüth et al. 2019. Monitoringbericht 2019 zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Hg. v. Bundesumweltamt. Online verfügbar unter www.umweltbundesamt.de/publikationen/.Abgerfuden am 23.08.2020

Xiang, J.; Bi, P.; Pisaniello, D.; Hansen, A. 2014. The impact of heatwaves on workers' health and safety in Adelaide, South Australia. In: *Environmental research* 133, S. 90–95.

Xiang, J.; Bi, P.; Pisaniello, D.; Hansen, A.; Sullivan, T. 2013. Association between high temperature and work-related injuries in Adelaide, South Australia, 2001–2010. In: *Occup Environ Med* 71 (4), S. 246–252.

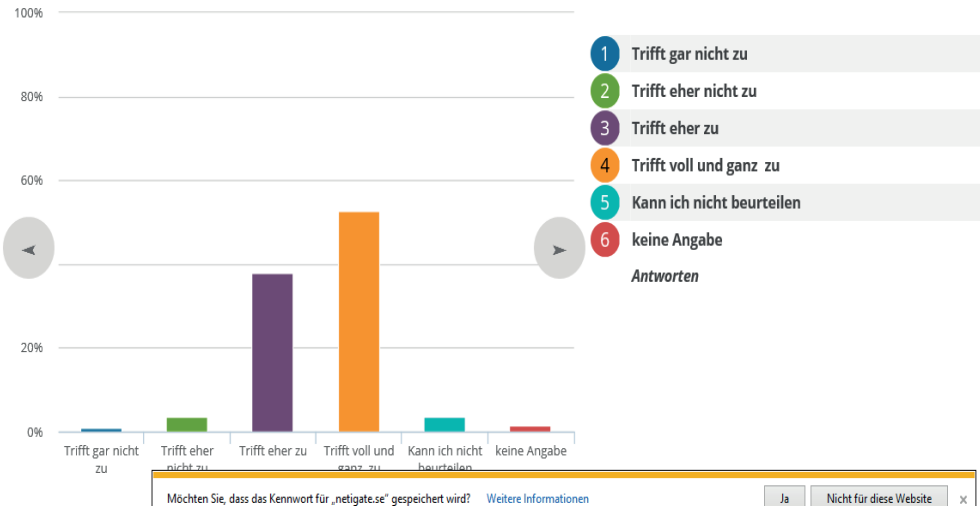
Zielo, B.; ***Matzarakis***, A. (2018): Bedeutung von Hitzeaktionspläne für den präventiven Gesundheitsschutz in Deutschland. In: *Das Gesundheitswesen* 80 (04), e34-e43

Anhang I

Vorläufige Ergebnisse der Online-Umfrage WALD KLIMA SCHUTZ der IG BAU. Screenshots aus Mail vom 13.08.2020 von Sarah Kuschel

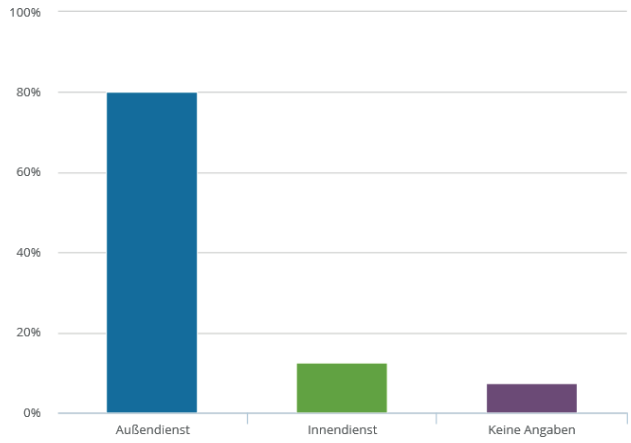
Inwieweit stimmen Sie der folgenden Aussage zu?

„Die Arbeitsbelastung durch hohe Temperaturen hat in den letzten Jahren stark zugenommen."



1	Trifft gar nicht zu	13 (0.99 %)
2	Trifft eher nicht zu	48 (3.64 %)
3	Trifft eher zu	499 (37.83 %)
4	Trifft voll und ganz zu	**693 (52.54 %)**
5	Kann ich nicht beurteilen	46 (3.49 %)
6	keine Angabe	20 (1.52 %)
	Antworten	*1319*

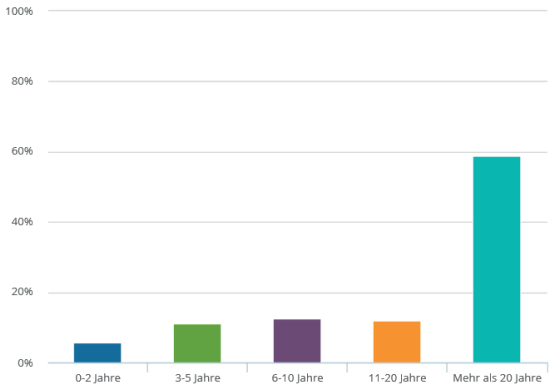
Ich bin überwiegend tätig im...



1	Außendienst	**32 (80 %)**
2	Innendienst	5 (12.5 %)
3	Keine Angaben	3 (7.5 %)
	Antworten	*40*

Ergebnisse kreuzfiltern und pivotieren

Wie viele Jahre sind sie ungefähr schon im Forst tätig?

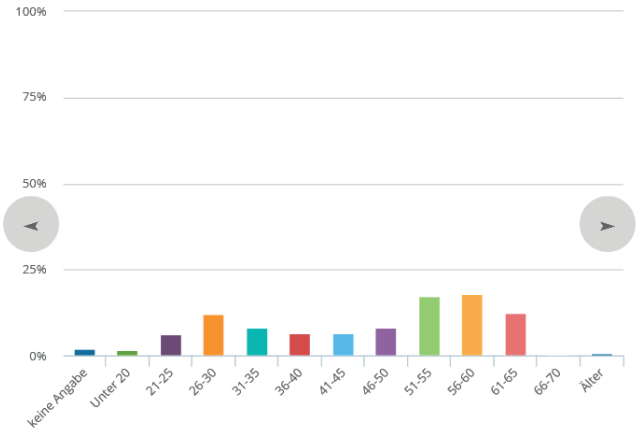


1	0-2 Jahre	69 (5.81 %)
2	3-5 Jahre	132 (11.12 %)
3	6-10 Jahre	149 (12.55 %)
4	11-20 Jahre	140 (11.79 %)
5	Mehr als 20 Jahre	**697 (58.72 %)**
	Antworten	*1187*

Ergebnisse kreuzfiltern und pivotieren

Angaben zu Ihrer Person

Mein Alter



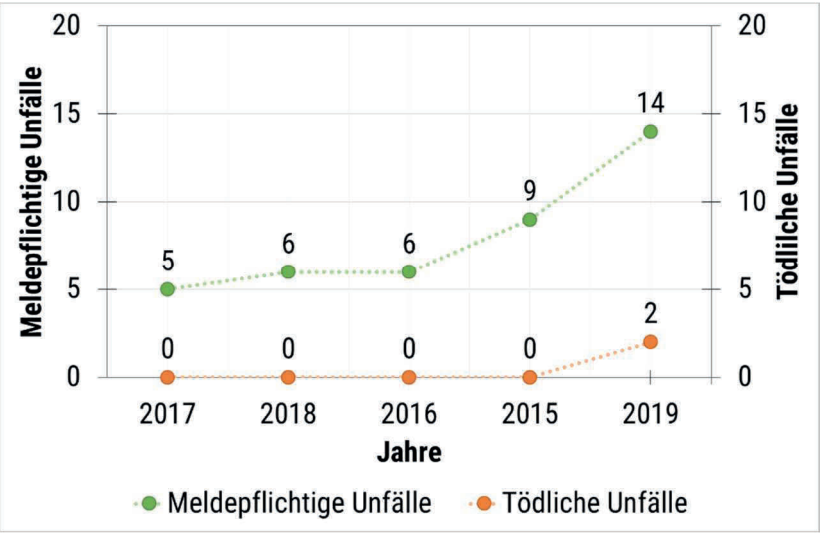
1	keine Angabe	25 (2.12 %)
2	Unter 20	18 (1.52 %)
3	21-25	75 (6.35 %)
4	26-30	143 (12.11 %)
5	31-35	97 (8.21 %)
6	36-40	77 (6.52 %)
7	41-45	78 (6.6 %)
8	46-50	97 (8.21 %)
9	51-55	202 (17.1 %)
10	56-60	**213 (18.04 %)**
11	61-65	146 (12.36 %)
12	66-70	4 (0.34 %)
13	Älter	6 (0.51 %)
	Antworten	*1181*

Anhang II

Antworten auf Fragen aus dem Bereich Prävention | Arbeitsbereich GuQ Unfallursachenstatistik vom 04.06.2020

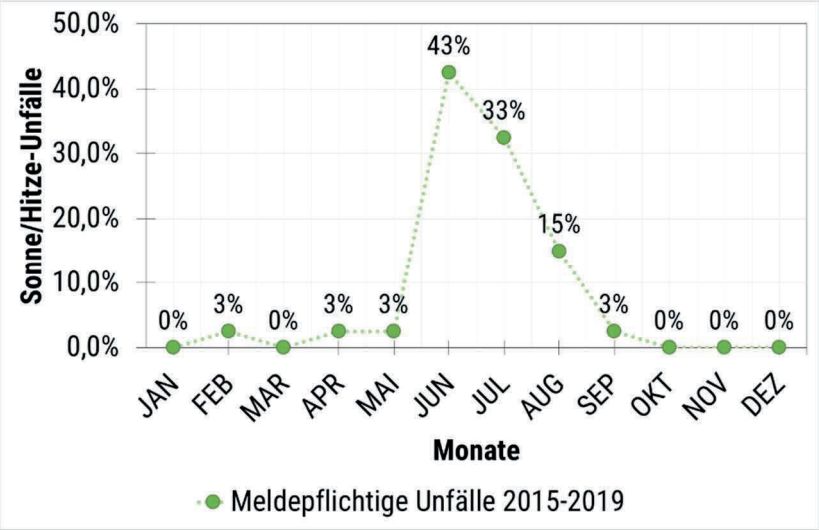
•Frage: Gab es in den letzten Jahren (17 / 18 / 19) Meldungen über Arbeitsunfälle, die auf Hitze als Ursache zurück zu führen sind?

Die Abbildung zeigt die Entwicklung der meldepflichtigen Arbeitsunfälle durch Hitze und Sonne. Es ist ein Anstieg der Unfallzahlen durch Hitze und Sonne zu beobachten. In 2019 waren erstmals zwei tödliche Unfälle in Folge von Hitzschlag bzw. Sonnenstich zu verzeichnen (Abb. 1).

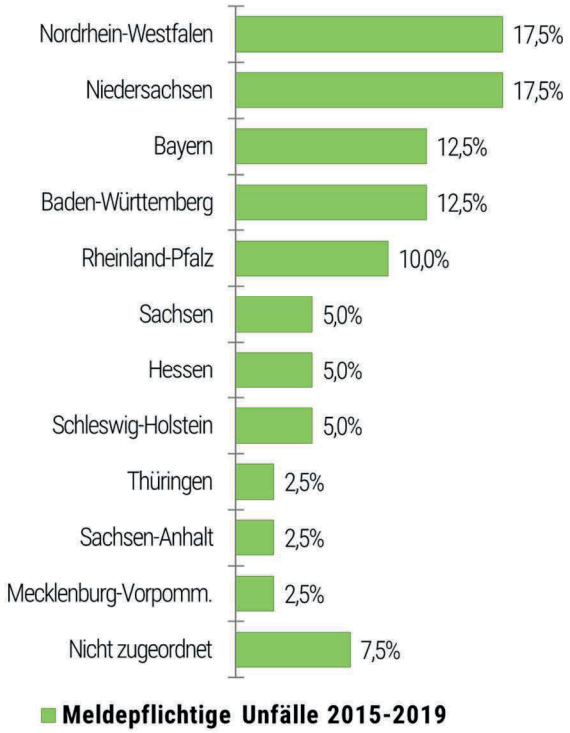


•Frage: **Gibt es für die Jahre 2017 und 2018 eine nach Datum aufgeführte Liste von Arbeitsunfällen / entsprechende Region/ Standort des Betriebes? (Diese könnte dann mit den in der jeweiligen Region vorhandenen Wetterdaten abgeglichen werden**
)

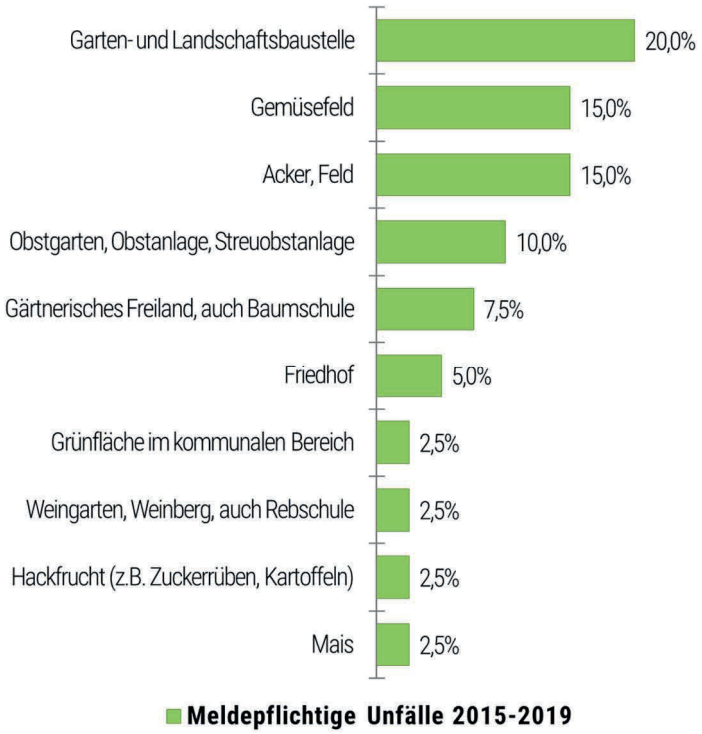
Bei der weiteren Betrachtung des Unfallgeschehens wird die Summe der meldepflichtigen Unfälle durch Hitze und Sonne im Zeitraum von 2015 bis 2019 ausgewertet und als Prozentwerte dargestellt.



Etwa 70 % der meldepflichtigen Unfälle durch Hitze und Sonne ereignen sich in den westlichen und südlichen Regionen (NRW, NI, BY, BW, RP). Die zwei tödlichen Unfälle in 2019 haben sich in Hessen und Rheinland-Pfalz ereignet.



Der Großteil der meldepflichtigen Unfälle durch Hitze und Sonne ereignet sich in Gartenbau-, Gemüse- und Obstbauunternehmen (53 %) und Landwirtschaftsunternehmen mit Bodenbewirtschaftung und Wald (35 %).
Die Abbildung 5 zeigt die Verteilung Sonne/Hitze-Unfälle nach Unfallbereichen im Unternehmen.
Die zwei tödlichen Unfälle in 2019 wurden in Gartenbau-, Gemüse- und Obstbaubetrieben verzeichnet.

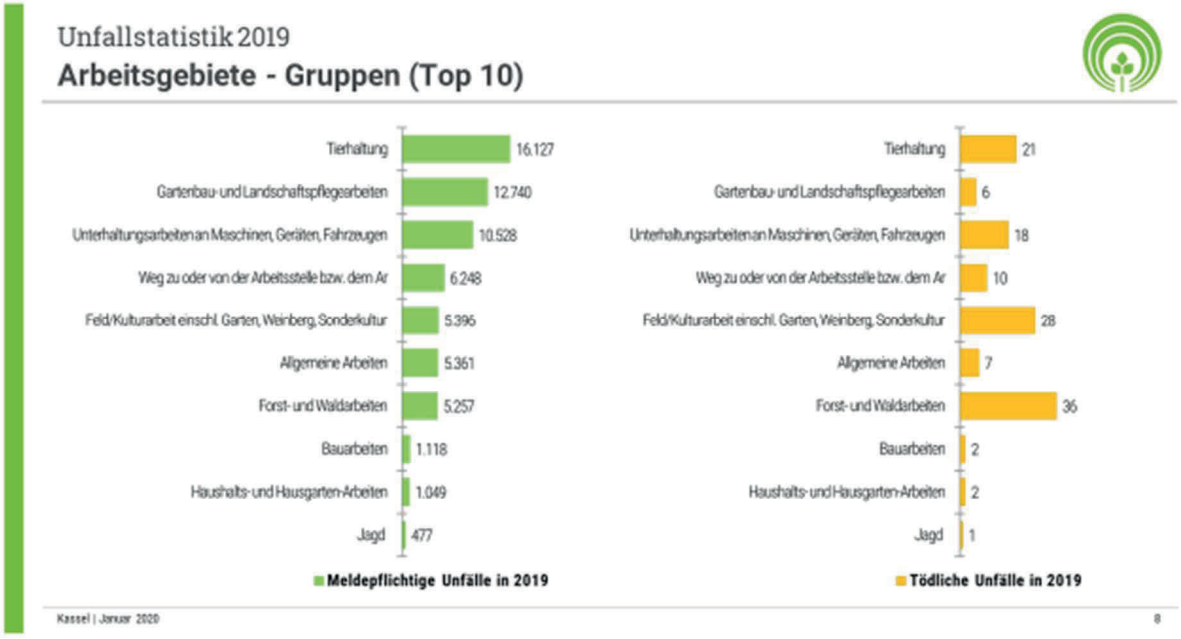


Frage: Gibt es Monate in denen häufiger Arbeitsunfälle gemeldet werden, als in anderen?

Die Verteilung der meldepflichtigen Unfälle über ein Kalenderjahr ist in den Branchen unterschiedlich. Im Forst liegen die Unfallschwerpunkte in den Wintermonaten, in der Landwirtschaft im Frühjahr und Herbst und im Garten und Landschaftsbau im Frühjahr und Sommer.

•Frage: **Gibt es eine Auflistung der gemeldeten Arbeitsunfälle, aus denen herausgelesen werden kann, welche Ursachen zum Unfall geführt haben?**

Mit unserer Unfallursachen Statistik haben wir mehrere Möglichkeiten der Ermittlung. Wesentliche Kriterien sind die Arbeitsgebiete, die Unfallgegenstände, das Alter, der verletzungsverursachende Vorgang (ausrutschen, fallen, gestoßen werden etc.) und die Stellung im Betrieb. Ein Beispiel für die Arbeitsgebiete ist angefügt.



•Frage: Im Fehlzeitenreport der Krankenkassen gibt es keine Kategorie Hitze. Ist euch eine andere Quelle bekannt, die einen Zusammenhang zwischen Fehltagen und Hitze herstellen könnte?
Ja. Siehe Seite 19 https://dipbt.bundestag.de/doc/btd/19/130/1913035.pdf .
In den Fehlzeitenreporten wird die Kategorie „Hitze“ nicht explizit aufgeführt. Hier müsste die Rubrik „Kreislauferkrankungen“ näher betrachtet werden. Hitze ist die Ursache und Kreislaufversagen die Erkrankung.

Frage: Gibt es Tätigkeiten, bei denen in den Sommermonaten besonders häufig Arbeitsunfälle passieren, die evtl. auch auf Hitze als Faktor zurück zu führen ist?
Im Rahmen der Unfallursachenaufnahme sind solche Faktoren schwer bis gar nicht erfassbar. Wenn ein Garten- und Landschaftsbauer beispielsweise stolpert und sich verletzt, wird dies nicht immer mit den herrschenden Temperaturen und einer damit einhergehenden schlechten körperlichen Verfassung in Verbindung gebracht. Was ist jetzt ursächlich, die schlechten Bodenverhältnisse oder die schlechte körperliche Verfassung? Letzteres wäre kein Arbeitsunfall

Frage: Sind euch Untersuchungen bekannt, die sich auf Hitze und Hitzewellen und die Jahre 2017/18 beziehen?
Nein, leider nicht

Frage: Habt ihr eigene Analysen/Studien zum Thema Hitze und Hitzewellen? Oder sind welche in Planung?
Nein. Es ist bekannt das hohe Temperaturen eine arbeitsbedingte Gesundheitsgefahr darstellen. Die Präventionsmaßnahmen sind auch hinlänglich bekannt. Wir konzentrieren uns auf deren Umsetzung im operativen Tagegeschäft.

Frage: Bietet ihr Schulungen zum Thema Umgang und Auswirkungen von Hitze und Hitzewellen an?
Wir beraten im Zusammenhang mit dem UV-Thema immer zum Thema Hitze, da beides gemeinsame Wurzeln haben kann. So ist das Thema Hitze auch bei Gesundheitstagen integriert. Für die Beratung haben wir verschieden Unterlagen, von Vorträgen über Betriebsanweisung bis hin zu Flyern. Auch in unserem Internetauftritt gibt es Informationen und Videoclips (Hygiene und Sonnenschutz mit Hitzeschutz) dazu. Diese Clips sind auch fremdsprachlich verfügbar. Es wurden auch verschiedentlich Fachartikel dazu in der Fachpresse und auch der LSV Kompakt veröffentlicht z.B
https://cdn.svlfg.de/fiona8-blobs/public/svlfgonpremiseproduction/b0ca2425f441e6a1/7004144ad4c3/f26-flyer-arbeiten-hitze.pdf.
Auch fertige Schulungskonzepte liegen vor. Im Rahmen der BGF-Hotline 0561 785 10010 beraten speziell geschulte Mitarbeiter zum Thema Hitzebelastungen und zu treffende Präventionsmaßnahmen. Ebenfalls stehen zum Thema Hitze und Trinken Medien für Betriebe zur Verfügung.

Frage: Welche Themen in Bezug auf Arbeitssicherheit und Hitze sind in der Arbeit der TAD´s von Bedeutung?
Die Themen Sicherheit und Gesundheit werden im Rahmen der Präventionsarbeit nie unabhängig voneinander betrachtet. Im Rahmen der Unfallverhütung fließen auch Gesundheitsthemen wie z.B. der Faktor Hitze, Stress aber auch Ernährung (z.B. wenn man am Arbeitsplatz zu wenig trinkt) in die Beratung bzw. in Schulungsmaßnahmen durch die Mitarbeiter der Prävention ein und damit letztlich auch in die Verhütung von Arbeitsunfällen.

Frage: Gefährdungsbeurteilung: Zu Hitze konnten wir nur die Checkliste und Betriebsanweisung finden. Unter welche Gefährdungsbeurteilung fallen Hitze und Hitzewellen?
Ist bereits vorhanden. Wird in die nächste Auflage der Gefährdungsbeurteilung integriert. Aktuell befinden wir uns in der Fertigstellung einer Unterweisungshilfe zum Thema Hitze, die Unternehmer und Sifa´s zur Unterweisung von im Freien Beschäftigten als Freiversion nutzen können.

Frage: Wird das Thema Hitze/Hitzewellen von Betrieben gegenüber der SVLFG angesprochen und gibt es hier neue Themen in Bezug auf Arbeitssicherheit, die in den letzten Jahren aufgetreten sind?
Nein. Wir informieren aktiv Betriebe darüber, dass das Thema Hitze ein Thema ist bzw. lassen das Thema im Rahme von Schulungsmaßnahmen einfließen und sensibilisieren darüber betriebliche Akteure (Unternehmer, Sifas, Arbeitsnehmer, Sicherheitsbeauftragte etc.