



IPA

Institut für Prävention und Arbeitsmedizin
der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Institut der Ruhr-Universität Bochum

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

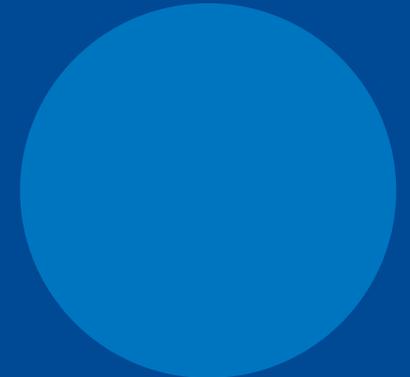
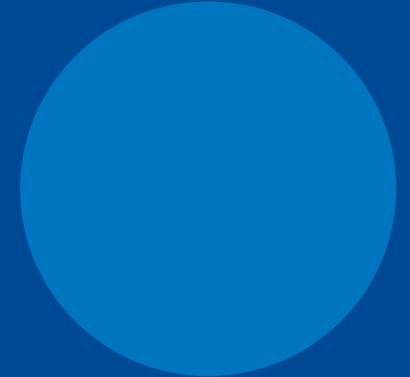
RUB

Krebsrisiko im Feuerwehrdienst

Sachstand der Forschung

6. DGUV Fachgespräch „Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisatoren“

Dr. rer. med. Dirk Taeger, 10. Dezember 2024

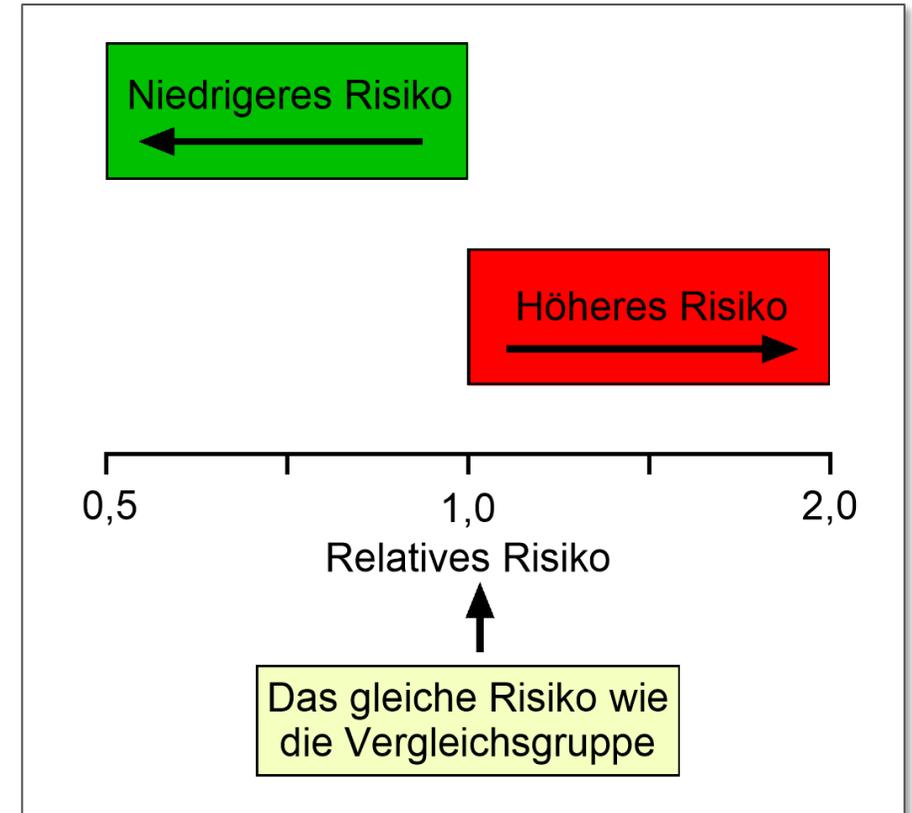


Einstufung International Agency for Reserach on Cancer (IARC)

- **2007:** Einstufung der beruflichen Exposition als Feuerwehreinsatzkraft als möglicherweise krebserregend für den Menschen mit begrenzter Evidenz (Gruppe 2B)
- 42 Studien wurden berücksichtigt:
 - Hodenkrebs (6 Studien): RR=1,47 (95% KI: 1,20 – 1,80)
 - Prostatakrebs (16 Studien): RR=1,30 (95% KI: 1,12 – 1,36)
 - Non-Hodgkin Lymphom (7 Studien): RR=1,21 (95% KI: 1,08 – 1,36)

Das relative Risiko (RR)

- Gibt das Verhältnis der Risiken zweier Gruppen (Exponierte vs. Nicht-Exponierte) an
- Es gilt:
 - $RR=1$: Das Risiko in beiden Gruppen ist gleich
 - $RR<1$: Exponierte haben ein geringeres Risiko
 - $RR>1$: Exponierte haben ein höheres Risiko
- Das RR wird auf einer logarithmischen Skala ausgedrückt



In den meisten Studien ist die nicht-exponierte Vergleichsgruppe die Allgemeinbevölkerung

Neu-Einstufung der Gefährdung durch die IARC

International Agency for Research on Cancer (IARC) der WHO

- **2022:** Neu-Einstufung der **beruflichen Exposition** als Feuerwehreinsatzkraft als krebserregend für den Menschen (Gruppe 1)
- Die berufliche Exposition weist wesentliche Merkmale von Karzinogenen auf
- 52 epidemiologische Studien wurden begutachtet:
- **Ausreichende** („sufficient“) Evidenz: Mesotheliom & Blasenkrebs
- **Limitierte** („limited“) Evidenz: Kolon-, Prostata- und Hodenkrebs, Malignes Melanom, Non-Hodgkin-Lymphom

IARC (2023). Occupational exposure as a firefighter.
IARC Monogr Identif Carcinog Hazards Hum. 132. 1–730.

Exposition von Feuerwehreinsatzkräften

Die Exposition beim Brandeinsatz ist abhängig von

- Position im Einsatz
- Größe und Dauer des Feuers
- Verbrennenden Materialien
- **Persönlicher Schutzausrüstung**

Die Toxizität ist abhängig von

- Partikeln und Gasen, die freigesetzt werden.
- der Konzentration der Partikel und Gase
- Aufnahme, Verteilung, Speicherung und den Wechselwirkungen im Körper

Einige dieser Faktoren haben sich in den vergangenen Jahrzehnten geändert



© Pelzl, FB FHB

Jeder Brandeinsatz ist anders – daher ist die Exposition auch jedes Mal verschieden

Gefährdungen von Einsatzkräften durch Brandrauch

- **Freisetzung** einer Vielzahl von potenziell **krebserzeugenden Stoffen**, u.a.
 - Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
 - Benzol
 - Cadmium
 - Dioxine
 - Asbest
 - Quarz
 - Strahlung
 - ...

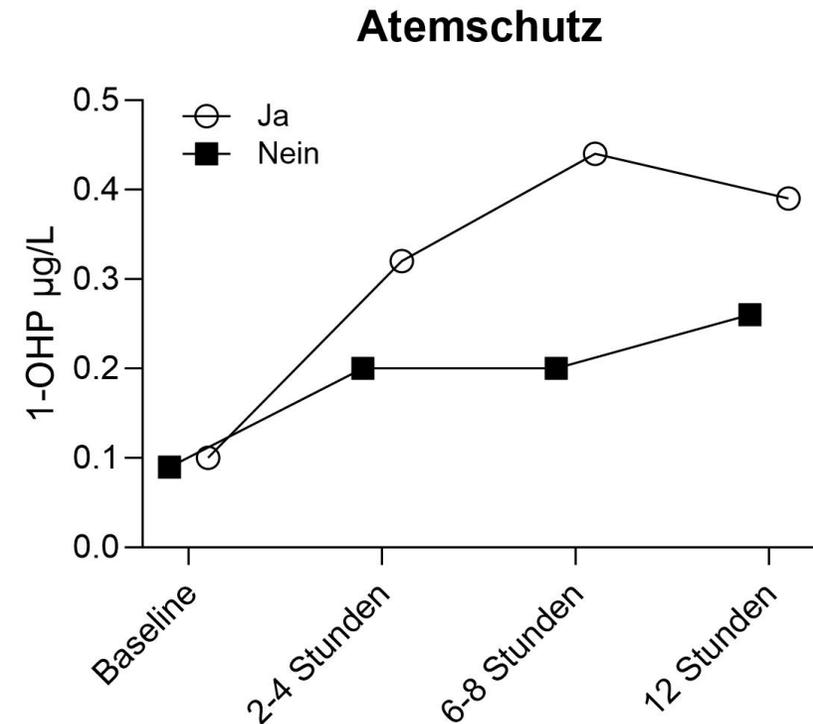
**Berufliche Exposition gegenüber kanzerogenen Stoffen ist gegeben.
Die konkrete Exposition hängt aber von vielen Faktoren ab.**

Beispiel: Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

Ergebnisse der Biomonitoring-Studie des IPA:

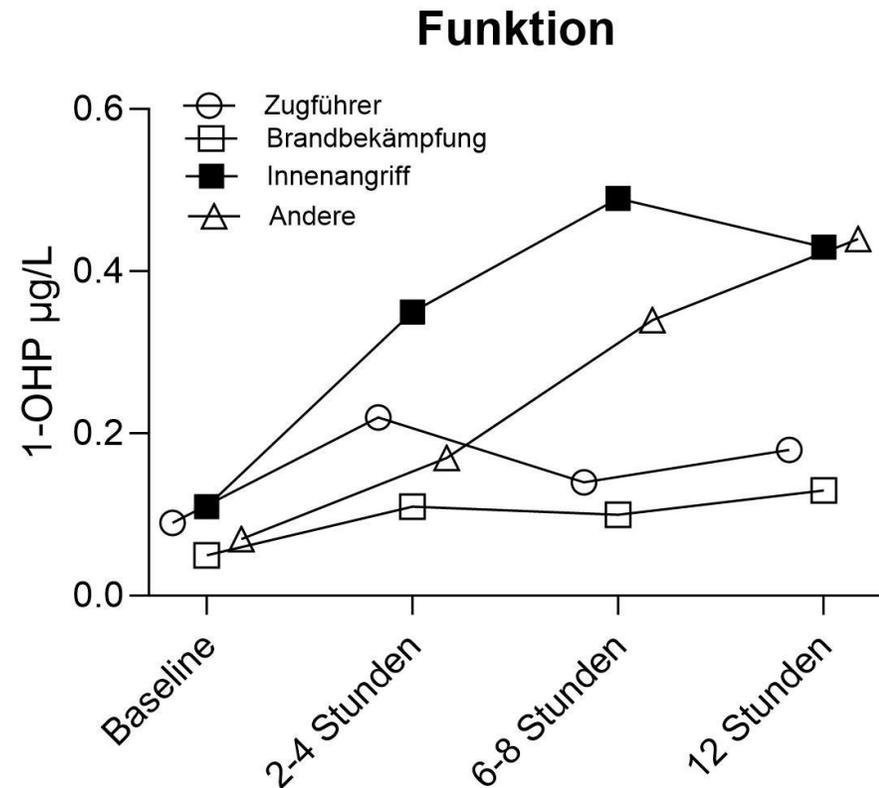
- 54 Einsatzkräfte bei Wohnungsbränden
- Urinabgaben vor und nach den Einsätzen
- Bestimmung von 1-Hydroxypyren (1-OHP) im Urin

Taeger et al. Factors determining the uptake of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by firefighters during fire operations, *Annals of Work Exposures and Health*, Volume 68, Issue Supplement 1, 2024



Beispiel: Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe

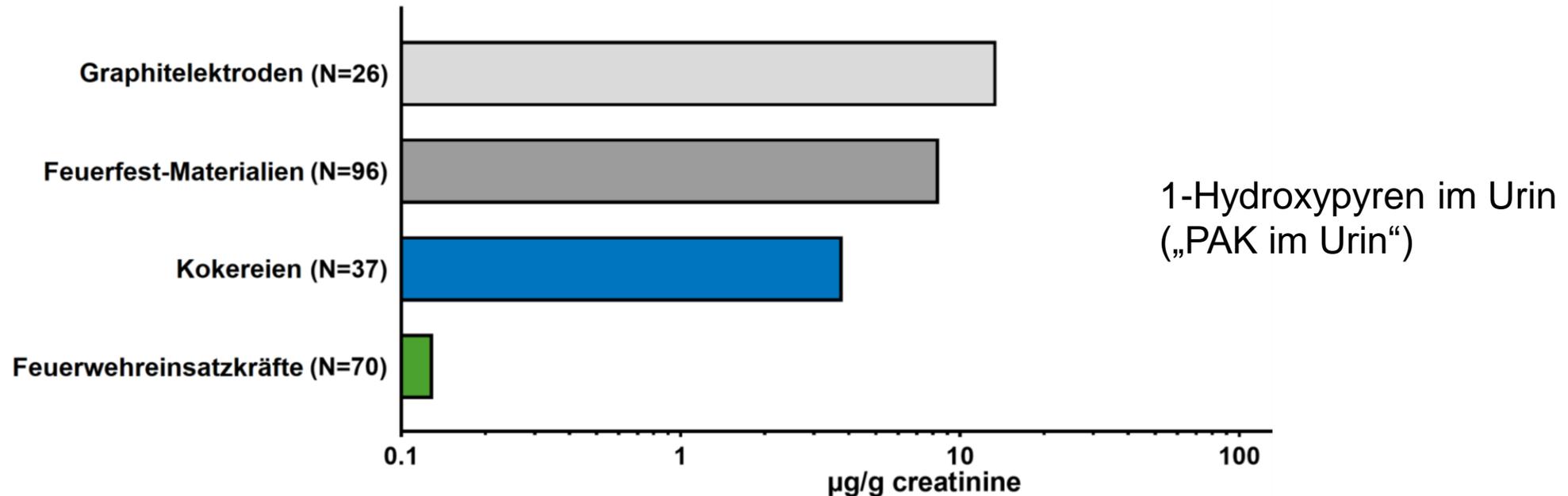
- Starke Rauchentwicklung, tiefe Rauchschicht und geringe Sichtweiten sind Faktoren für eine erhöhte 1-OHP Konzentration.
- Der Innenangriff mit vollständig und korrekt angelegter PSA inklusive Atemschutz erhöht ebenfalls die 1-OHP Konzentrationen im Vergleich zu anderen Funktionen bei der Brandbekämpfung
- Auch mit zunehmender Dauer des Einsatzes unter Atemschutz steigen die 1-OHP Konzentrationen



Taeger et al. Factors determining the uptake of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by firefighters during fire operations, *Annals of Work Exposures and Health*, Volume 68, Issue Supplement 1, 2024

PAK-Exposition

- IPA-Biomonitoring Studie zeigt deutlich **niedrigere Exposition bei Feuerwehreinsatzkräften** im Vergleich zu Beschäftigten in der Industrie (z.B. Kokereiarbeitern)



Taeger et al. Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons assessed by biomonitoring of firefighters during fire operations in Germany. Int J Hyg Environ Health. 2023;248:114110.

Meta-Analyse der IARC

- Diese Meta-Analyse bildete die Grundlage für die IARC-Bewertung
- Weibliche, Teilzeitarbeitende sowie Freiwillige Feuerwehreinsatzkräfte wurden ausgeschlossen
- Allgemeinbevölkerung ist Vergleichspopulation in den allermeisten Studien
- Keine Analyse bzgl. Expositionsmetriken (z.B. Anzahl der Einsätze)
- 35 Studien von 1959 bis 2022 wurden eingeschlossen
- Zweidrittel davon nach dem Jahr 2000 publiziert



Review Article
Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification

Nathan L. DeBono¹, Robert D. Daniels², Laura E. Beane Freeman³, Judith M. Graber⁴, Johani Hansen⁵, Lauren R. Teras⁶, Tim Driscoll⁷, Kristina Kjaerheim⁸, Paul A. Demers⁹, Deborah C. Glass¹⁰, David Kriebel¹¹, Tracy L. Kirkham¹², Roland Wedekind¹, Adalberto M. Filho¹, Leslie Stayner^{1,12}, Mary K. Schubauer-Berigan^{1,*}

¹Evidence Synthesis and Classification Branch, International Agency for Research on Cancer, Lyon, France
²National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control and Prevention, Cincinnati, USA
³Occupational and Environmental Epidemiology Branch, Division of Cancer Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, Rockville, USA
⁴Department of Biostatistics and Epidemiology, Rutgers School of Public Health, Piscataway, USA
⁵Danish Cancer Society Research Centre, Copenhagen, Denmark
⁶American Cancer Society, Atlanta, USA
⁷Sydney School of Public Health, Faculty of Medicine and Health, University of Sydney, Sydney, Australia
⁸Department of Research, Cancer Registry of Norway, Oslo, Norway
⁹Occupational Cancer Research Centre, Ontario Health, Toronto, Canada
¹⁰School of Epidemiology and Preventative Medicine, Monash University, Melbourne, Australia
¹¹Lowell Center for Sustainable Production, University of Massachusetts Lowell, Lowell, USA
¹²University of Illinois at Chicago, School of Public Health, Division of Epidemiology and Biostatistics

ARTICLE INFO
 Article history:
 Received 7 December 2022
 Received in revised form 22 February 2023
 Accepted 27 February 2023
 Available online 7 March 2023

KEYWORDS
 Cancer
 Firefighter
 Hazard

ABSTRACT
Objective: We performed a meta-analysis of epidemiological results for the association between occupational exposure as a firefighter and cancer as part of the broader evidence synthesis work of the IARC Monographs program.
Methods: A systematic literature search was conducted to identify cohort studies of firefighters followed for cancer incidence and mortality. Studies were evaluated for the influence of key biases on results. Random-effects meta-analysis models were used to estimate the association between ever-employment and duration of employment as a firefighter and risk of 12 selected cancers. The impact of bias was explored in sensitivity analyses.
Results: Among the 16 included cancer incidence studies, the estimated meta-rate ratio, 95% confidence interval (CI), and heterogeneity statistic (I²) for ever-employment as a career firefighter compared mostly to general populations were 1.58 (1.14–2.20, 81%) for mesothelioma, 1.16 (1.08–1.26, 0%) for bladder cancer, 1.21 (1.12–1.32, 81%) for prostate cancer, 1.37 (1.03–1.82, 56%) for testicular cancer, 1.19 (1.07–1.32, 37%) for colon cancer, 1.36 (1.15–1.62, 83%) for melanoma, 1.12 (1.01–1.25, 0%) for non-Hodgkin lymphoma, 1.28 (1.02–1.61, 40%) for thyroid cancer, and 1.09 (0.92–1.29, 55%) for kidney cancer. Ever-employment as a firefighter was not positively associated with lung, nervous system, or stomach cancer. Results for mesothelioma and bladder cancer exhibited low heterogeneity and were largely robust across sensitivity analyses.
Conclusions: There is epidemiological evidence to support a causal relationship between occupational exposure as a firefighter and certain cancers. Challenges persist in the body of evidence related to the quality of exposure assessment, confounding, and medical surveillance bias.
 © 2023 The Authors. Published by Elsevier B.V. on behalf of Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Nathan L. DeBono: <https://orcid.org/0000-0002-5087-107X>; Robert D. Daniels: <https://orcid.org/0000-0002-3915-7991>; Laura E. Beane Freeman: <https://orcid.org/0000-0003-1294-6124>; Judith M. Graber: <https://orcid.org/0000-0003-2981-4289>; Johani Hansen: <https://orcid.org/0000-0002-9342-7221>; Lauren R. Teras: <https://orcid.org/0000-0003-2419-8536>; Tim Driscoll: <https://orcid.org/0000-0003-0057-2490>; Kristina Kjaerheim: <https://orcid.org/0000-0003-0691-3735>; Paul A. Demers: <https://orcid.org/0000-0002-2163-2552>; Deborah C. Glass: <https://orcid.org/0000-0002-7559-608X>; David Kriebel: <https://orcid.org/0000-0003-1246-5142>; Tracy L. Kirkham: <https://orcid.org/0000-0001-8243-8425>; Roland Wedekind: <https://orcid.org/0000-0003-1364-7666>; Adalberto M. Filho: <https://orcid.org/0000-0002-1655-4842>; Leslie Stayner: <https://orcid.org/0000-0002-8093-9952>; Mary K. Schubauer-Berigan: <https://orcid.org/0000-0002-5175-924X>
 * Corresponding author: Mary Schubauer-Berigan, International Agency for Research on Cancer, 25 Av. Tony Garnier, 69007, Lyon, France.
 E-mail address: berigan@iarc.who.int (M.K. Schubauer-Berigan).

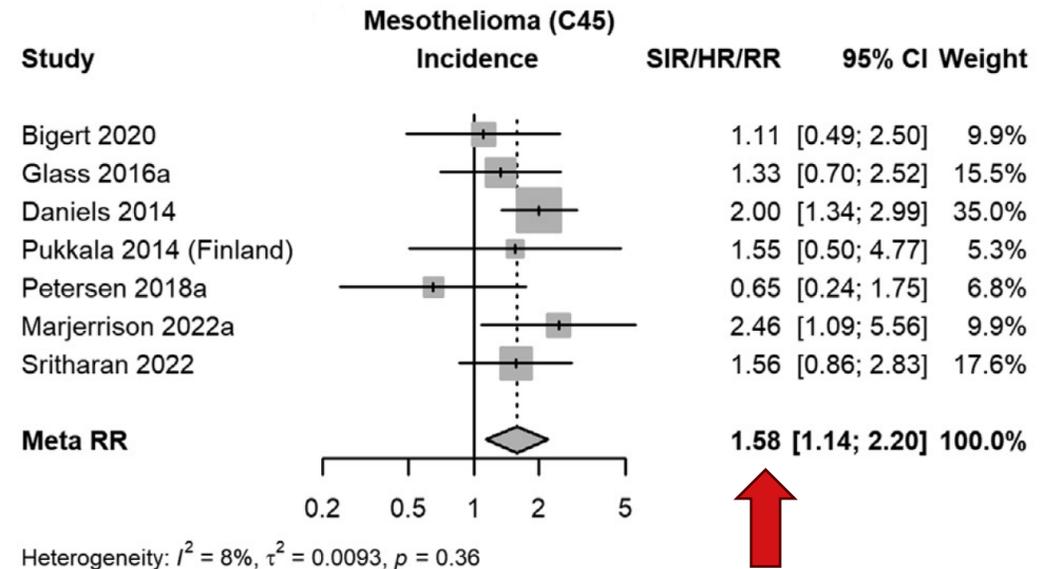
2023-79115 – see front matter © 2023 The Authors. Published by Elsevier B.V. on behalf of Occupational Safety and Health Agency. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).
<https://doi.org/10.1016/j.sahw.2023.02.001>

DeBono et al. Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification. Saf Health Work. 2023;141-152.

Meta-Analyse der IARC - Neuerkrankungsrisiko

Ausreichende Evidenz für Mesotheliom

- Wenig Heterogenität zwischen den Studien
- Stat. sig. Erhöhung des Risikos
- Zufall, Bias oder Confounding gering
- Abestexposition ist wahrscheinlich

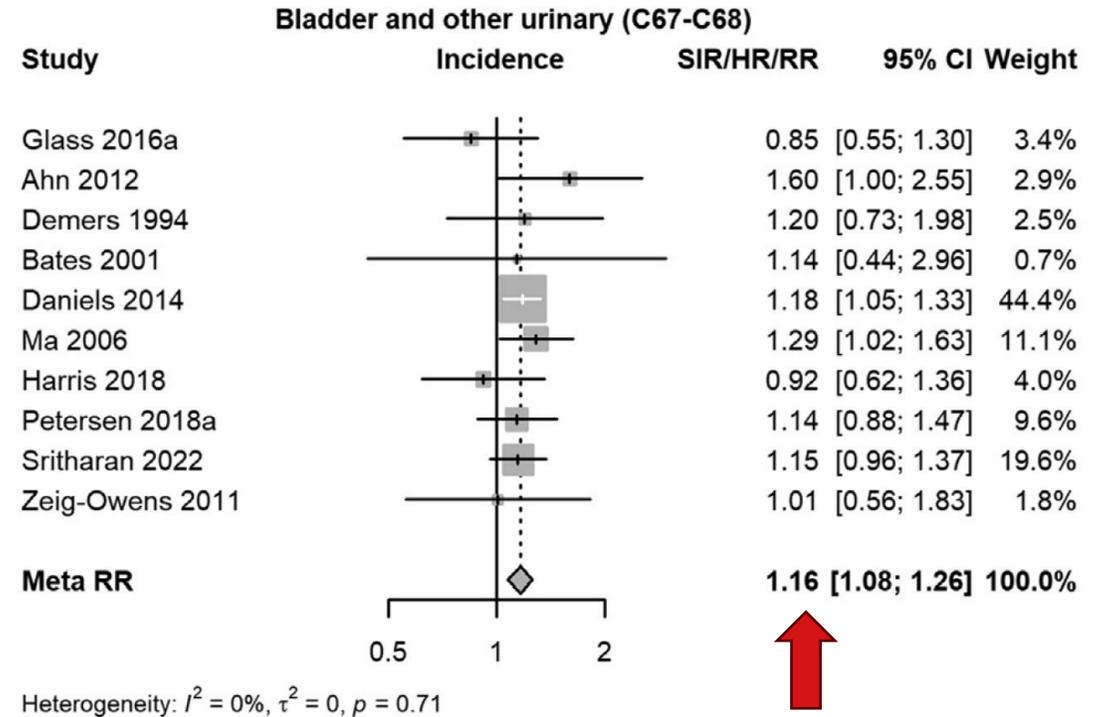


DeBono et al. Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification. Saf Health Work. 2023:141-152.

Meta-Analyse der IARC - Neuerkrankungsrisiko

Ausreichende Evidenz für Blasenkrebs

- Keine Heterogenität zwischen den Studien
- Präziser Risikoschätzer
- Zufall, Bias oder Confounding gering
- Einsatzkräfte sind Karzinogen, die Blasenkrebs auslösen, ausgesetzt

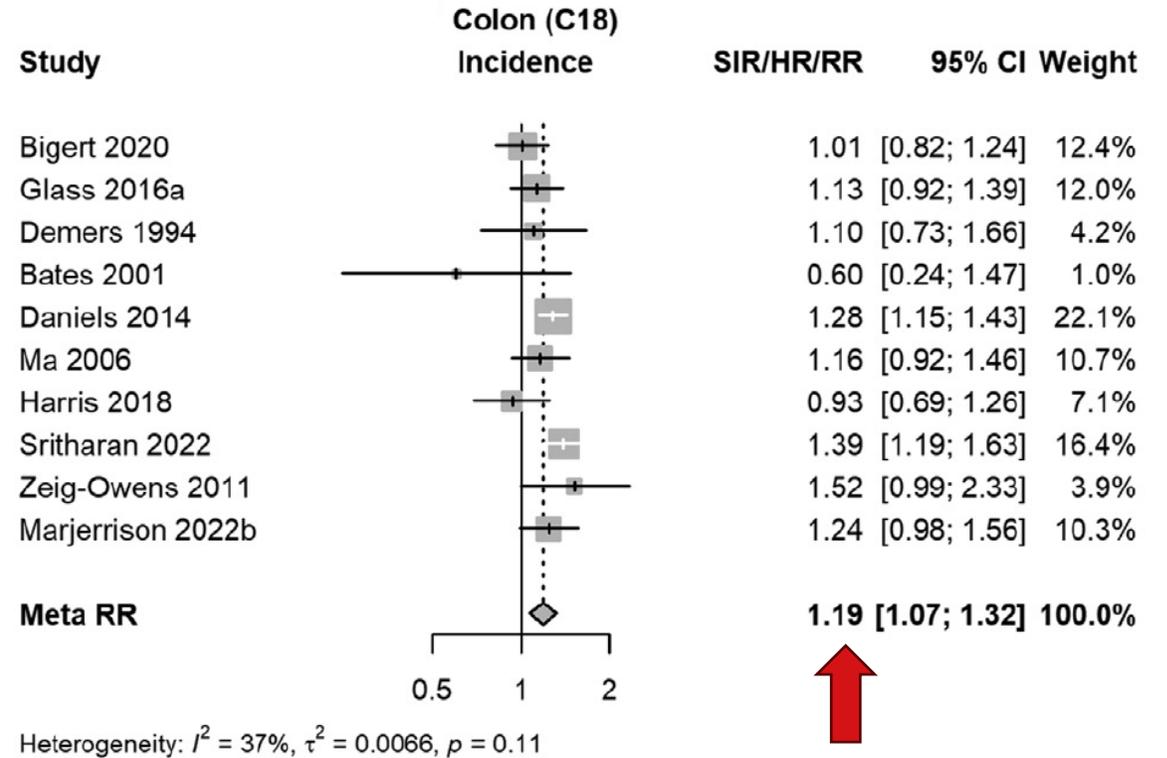


DeBono et al. Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification. Saf Health Work. 2023:141-152.

Meta-Analyse der IARC - Neuerkrankungsrisiko

Limitierte Evidenz für Kolonkrebs

- Heterogenität zwischen den Studien
- Zufall, Bias oder Confounding möglich

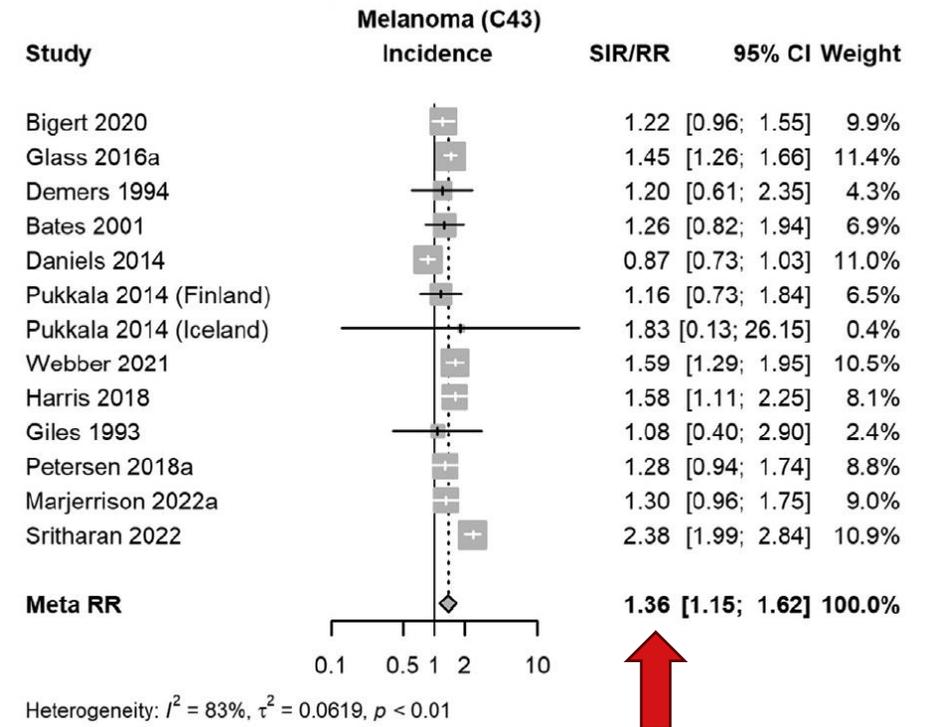


DeBono et al. Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification. Saf Health Work. 2023:141-152.

Meta-Analyse der IARC - Neuerkrankungsrisiko

Limitierte Evidenz für Malignes Melanom

- Positiver Zusammenhang
- Große Heterogenität
- Zufall, Bias oder Confounding können nicht ausgeschlossen werden



DeBono et al. Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification. Saf Health Work. 2023:141-152.

Meta-Analyse der IARC - Neuerkrankungsrisiko

Weitere Krebserkrankungen mit limitierter Evidenz

- Prostatakrebs (n=14): RR=1,21 (95% KI: 1,21 – 1,32)
 - ▶ Studien hauptsächlich bei Berufsfeuerwehren
 - ▶ Erhöhte Risiko durch verbesserte medizinische Überwachung möglich
- Hodenkrebs (n=11): RR=1,37 (95% KI: 1,03 – 1,82)
 - ▶ Heterogene Studienlage
 - ▶ Mögliche Expositionen unklar
- Non-Hodgkin-Lymphom (n=13): RR=1,12 (95% KI: 1,01 – 1,25)
 - ▶ Veränderte diagnostische Kriterien im Zeitverlauf
 - ▶ Zufall, Bias, Counfounding möglich

Neu-Einstufung der Gefährdung durch die IARC

Summary of final evaluations for Volume 132

Agent	Evidence stream			Overall evaluation
	Cancer in humans	Cancer in experimental animals	Mechanistic evidence	
Occupational exposure as a firefighter	<i>Sufficient</i>	<i>Inadequate</i>	<i>Strong</i>	Group 1



✓ Epidemiologische Beobachtungsstudien



✗ Keine Tierstudien vorhanden



✓ Exposition beinhaltet Hauptmerkmale von Karzinogenen

Herausforderungen in der Interpretation von epidemiologischen Studien

„**Healthy-worker effect**“: Die arbeitende Bevölkerung ist oft gesünder als die Allgemeinbevölkerung. Ist das der Fall wird das Erkrankungsrisiko unterschätzt.

Beispiel: Australische Firefighters Kohorte (Männer)

Allgemeinsterblichkeit:	34% niedriger
Lungenkrebserkrankungen:	29% niedriger
Blasenkrebskrankungen:	22% niedriger

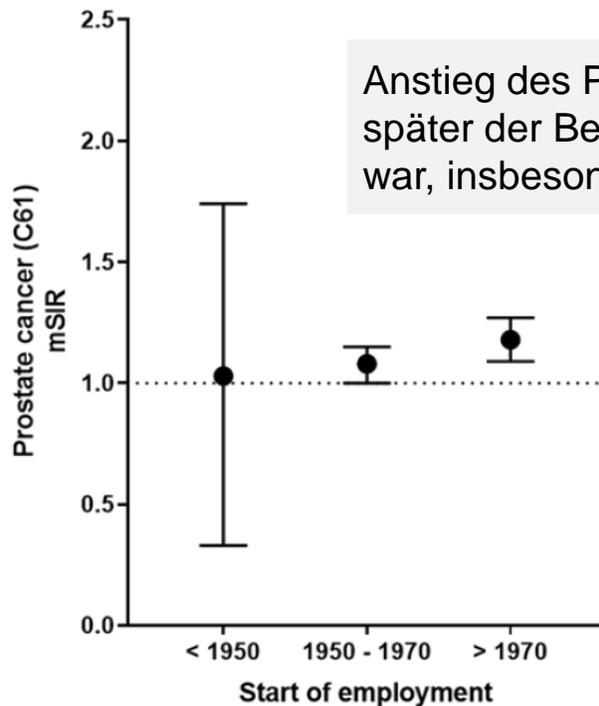
als in der Allgemeinbevölkerung

Herausforderungen in der Interpretation von epidemiologischen Studien

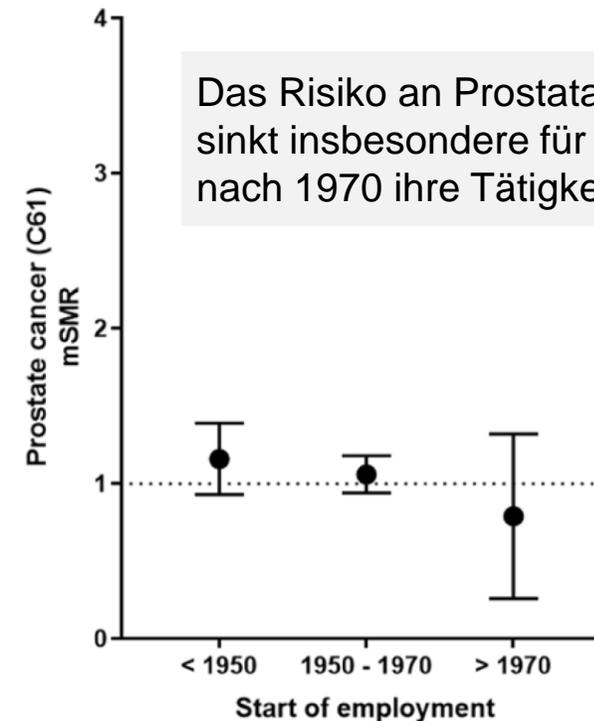
„**Healthy-worker survivor bias**“: Weniger gesunde Arbeitnehmer wechseln auf Arbeitsplätze mit geringerer/keiner Exposition. Ist das der Fall, verbleiben gesündere Arbeitnehmer und dadurch wird das Erkrankungsrisiko unterschätzt.

Meta-Analyse des IPA: Zeitliche Trends

- Meta-Analyse des IPA von Studien, die bis 2018 publiziert wurden (N=9) zeigt Risikoanstieg insbesondere nach 1970



Anstieg des Prostatakrebsrisikos je später der Beginn der Beschäftigung war, insbesondere nach 1970.



Das Risiko an Prostatakrebs zu versterben, sinkt insbesondere für Einsatzkräfte, die nach 1970 ihre Tätigkeit aufnahmen.

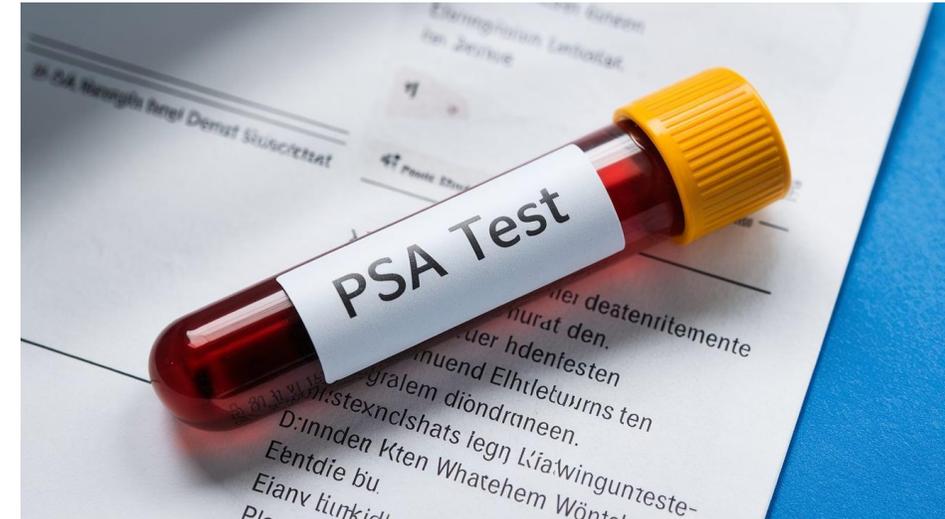
Casjens S, Brüning T, Taeger D. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. *Int Arch Occup Environ Health*. 2020 Oct;93(7):839-852.

Möglicher „Detection Bias“ durch PSA-Screening

- Bessere medizinische Überwachung der Einsatzkräfte
→ Überschätzung des Risikos

Bsp. aus norwegischer Kohortenstudie

- Feuerwehr-Einsatzkräfte waren jünger bei Diagnosestellung als die Allgemeinbevölkerung und hatten niedrige PSA-Werte und weniger aggressive Tumore
- Allgemeines Sterberisiko um 29% niedriger als in der Allgemeinbevölkerung
- Wird das Alter zum Zeitpunkt der Diagnosestellung berücksichtigt, gibt es keine Unterschiede



© KI-generiert mithilfe von ideogram.ai - Public Domain Mark

Jakobsen J et al. Early detection of prostate cancer in firefighters: a register-based study of prognostic factors and survival. *Occup Environ Med.* 2022;79:200-206.

Berufsfeuerwehr vs. Freiwillige Feuerwehr

Australische Studie (1980 – 2011)

Risiko Neuerkrankungen im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung

Berufsfeuerwehr (N=29.014)

Krebs gesamt	9% Risikoerhöhung
Blasenkrebs	22% Risikoerniedrigung
Prostatakrebs	31% Risikoerhöhung
Malignes Melanom	44% Risikoerhöhung

Freiwillige Feuerwehr (N=163.094)

Krebs gesamt	14% Risikoerniedrigung
Blasenkrebs	40% Risikoerniedrigung
Prostatakrebs	12 % Risikoerhöhung
Maligne Melanom	Wie Allgemeinbevölkerung

Weibliche Einsatzkräfte

Australische Studie (1980-2011)

- 1.682 weibliche Einsatzkräfte der Berufsfeuerwehr und 37.962 der Freiwilligen Feuerwehr
- Die meisten Einsatzkräfte hatten nur wenige Einsätze
- Im Vergleich zur (weiblichen) Allgemeinbevölkerung ein erniedrigtes Sterberisiko
- Das Krebsrisiko ist vergleichbar mit dem der (weiblichen) Allgemeinbevölkerung
- Allerdings eine Kohorte mit relativ jungen Teilnehmerinnen (im Schnitt 40 Jahre (BF) und 46 Jahre (FF) im Jahr 2011)

Epidemiologische Studie in Deutschland

Feuerwehr in Neubrandenburg

- 100 Feuerwehreinsatzkräften in die Auswertung einbezogen
- Beobachtungszeitraum zwischen 1990 bis 2018
- 5 Todesfälle an Krebs
- Kein statistisch signifikant höheres Risiko für eine Krebserkrankung oder damit einhergehende Todesfälle im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung
- Tendenz für ein höheres Risiko für Blasen- und Prostatakrebs
- Defizite im Bereich der persönlichen Schutzausrüstung sowie der Arbeitsschutzmaßnahmen zu Zeiten der ehemaligen DDR



Studie zu klein, um aussagekräftig zu sein

Neu-Einstufung der Gefährdung durch die IARC

IARC: Die Einstufung soll auf alle Einsatzkräfte angewendet werden, wie

- ▶ Freiwillige Feuerwehrleute
- ▶ Weibliche Einsatzkräfte
- ▶ Teilzeitbeschäftigte
- ▶ Unabhängig von der Einsatzart (z.B. Waldbrandbekämpfung)

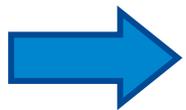
Die aktuelle Einstufung der IARC bietet derzeit die beste Evidenz für Gefährdung durch die berufliche Exposition als Feuerwehreinsatzkraft

Auswirkungen auf nationale Gesetzgebungen

- Die Einstufung der IARC hat keine direkten Auswirkungen auf nationale Gesetzgebungen
- Im Berufskrankheitenrecht besteht die Möglichkeit u.a. Mesotheliome und Blasenkrebs als Berufskrankheit anzuerkennen und zu entschädigen

Schlussfolgerungen

- Bei Feuerwehreinsatzkräften handelt es sich um eine Berufsgruppe mit sehr vielfältigen Aufgaben, Tätigkeiten, Einsatzgebieten und Einsatzzeiten
- Aus diesen - im Einzelfall unterschiedlichen Einsatzsituationen - resultieren sehr verschiedene Belastungen bzw. Expositionen
- Deshalb ist die Expositionssituation von Feuerwehreinsatzkräften ohne weiteres nicht vergleichbar mit vielen anderen gewerblichen Arbeitnehmern
- Ein mögliches Krebsrisiko lässt sich nicht auf bestimmte Substanzen zurückführen, da ein Expositionsgemisch (z.B. Brandrauch) vorliegt
- Die generelle Möglichkeit eines individuell erhöhten Krebsrisikos durch die Brandbekämpfung kann nicht ausgeschlossen werden



Ein Ziel sollte es sein, mögliche Krebsgefahren zu erkennen und die Prävention zu verbessern und zu optimieren

Feuerwehr-bezogene Forschung der DGUV

- Humanbiomonitoring von Feuerwehreinsatzkräften bei Realbränden (IPA-143-HBM-Feuerwehr)
- **Laufzeit:** 2018 – 2022
- **Ergebnisse:**
 - Die derzeit eingesetzten Präventionsmaßnahmen sind geeignet, Belastungen gegenüber PAK zu minimieren
 - Tätigkeit als Feuerwehreinsatzkraft unter den gegenwärtigen Schutzbedingungen insgesamt als sicher anzusehen
 - Generell nicht auszuschließen ist die Möglichkeit eines individuell erhöhten Krebsrisikos durch die Brandbekämpfung
- **Umsetzung:** Div. Vorträge und Fachpublikationen (national und international)



© KI-generiert mithilfe von ideogram.ai - Public Domain Mark

Feuerwehr-bezogene Forschung

- Feuerwehr ExpoScreening (IPA-179-FeuerExpo)
- Weitere Auswertung der Blut- und Urinproben der IPA-Biomonitoring Studie (z.B. Dioxin)
- **Vegetationsbrände**
 - Ambient- und Biomonitoring bei Einsatzkräften der Bundeswehr (Kooperation mit dem IFA)
- **Weibliche Einsatzkräfte**
 - Ist die Einsatzkleidung für Frauen bedarfsgerecht?
 - Fragebogen und Biomonitoring
- **Atenschutz- und Schlauchwerkstätten**
 - Literatur zur Belastung/Gefährdung ist nicht bekannt (außer eigene Untersuchung)
 - Biomonitoring von Beschäftigten in Atemschutz- und Schlauchwerkstätten



© KI-generiert mithilfe von ideogram.ai - Public Domain Mark

Biomonitoring bei Vegetations-/Waldbränden

- In den letzten Jahren ist es zu einer **Zunahme von Vegetations-/Waldbränden** gekommen
- Einsatzkräfte können bei der Bekämpfung i.d.R. keinen Pressluftatmer tragen, dadurch kann die Aufnahme von Gefahrstoffen durch den Atemtrakt erfolgen
- Zusätzlich wird, je nach Witterungsverhältnissen, **keine vollständige PSA mit HUPF** getragen, hierdurch kann eine zusätzliche Aufnahme über die Haut erfolgen
- Das Biomonitoring von zivilen Einsatzkräften während der Bekämpfung von Vegetationsbränden (insb. Waldbränden) gestaltet sich schwierig
- Eine Beprobung auf Truppenübungsplätzen erscheint vielversprechender



Zentrum Brandschutz der Bundeswehr (ZBrdSchBw)

Aktueller Stand Vegetationsbrandprojekt

- Ethik-Votum wurde erteilt
- Pilotbeprobung wurde auf dem Truppenübungsplatz Munster durchgeführt
- Vorstellung des Projektes auf der Personalversammlung
- Weitere Absprachen bzgl. des konkreten Studienablaufes (Standorte, Zeitraum, etc.)
- Ca. 80 Einsatzkräfte sollen eingeschlossen werden
- Start der Studie ist im Frühjahr 2025



© KI-generiert mithilfe von ideogram.ai - Public Domain Mark

Fazit

- Die aktuelle Einstufung der IARC bietet derzeit die beste Evidenz für Gefährdung durch die berufliche Exposition
- Gefährdung durch kanzerogene Stoffe ist vorhanden (vor allem durch Brandrauch)
- Grundsätzlich kann ein individuell erhöhtes Krebsrisiko durch die Brandbekämpfung nicht ausgeschlossen werden
- Maßnahmen zur Expositionsminimierung und Einsatzstellenhygiene müssen konsequent angewendet und weiterentwickelt werden
- Präventionsmaßnahmen und Forschung wird von den Unfallversicherungsträgern und der DGUV weiter betrieben



© Taeger / IPA

Bildnachweise

- Folie 5: © Tim Pelzl, Fachbereich Feuerwehren, Hilfeleistungen, Brandschutz der DGUV
- Folien 7, 8, 9: Eigene Darstellungen, © Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV (IPA)
- Folien 10, 11, 12, 13, 14: Adaptiert aus *DeBono et al. Firefighting and Cancer: A Meta-analysis of Cohort Studies in the Context of Cancer Hazard Identification. Saf Health Work. 2023:141-152* unter der CC BY 3.0 IGO Lizenz (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>)
- Folie 16: Adaptiert aus *IARC (2023). Occupational exposure as a firefighter. IARC Monogr Identif Carcinog Hazards Hum. 132. 1–730* unter der CC BY 3.0 IGO Lizenz (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>)
- Folie 19: Adaptiert aus *Casjens S, Brüning T, Taeger D. Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences. Int Arch Occup Environ Health. 2020 Oct;93(7):839-852* unter der **CC BY 4.0 Lizenz** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
- Folien 20, 27, 28, 30: KI-generiert mithilfe von ideogram.ai - Public Domain Mark (<https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/>)
- Folie 31: © Dirk Taeger, Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der DGUV (IPA)

Krebsrisiko im Feuerwehrdienst

Sachstand der Forschung

Kontakt:

Dirk Taeger

dirk.taeger@dguv.de

030/13001-4220