



## Wissenstransfer des BfS durch wissenschaftsbasierte Politikberatung und Wissenschaftskommunikation

22.02.2023

### Unser Auftrag

Das Bundesamt für Strahlenschutz gehört als selbstständige wissenschaftlich-technische Bundesoberbehörde zum Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV). Unser übergeordnetes Ziel liegt darin, **Mensch und Umwelt vor Schäden durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung zu schützen**. Dazu forschen und bewerten wir, führen eigenständig Messungen durch, sammeln verlässliche Daten und informieren politische Entscheidungsträger\*innen und die Öffentlichkeit über kurz- und langfristige Entwicklungen und über wissenschaftliche Erkenntnisse im Strahlenschutz<sup>1</sup>. Unsere Themen sind vielfältig und Bestandteile zentraler Zukunfts- und Sicherheitsthemen: UV und Klimawandel, Elektromagnetische Felder und Digitalisierung sowie Energiewende, moderne Medizin, Umweltradioaktivität und Arbeitsschutz sowie radiologischer Notfallschutz als Bevölkerungsschutz.

Nach dem Errichtungsgesetz hat das BfS den Auftrag<sup>2</sup>, **das BMUV** in Fragen des Strahlenschutzes fachlich und wissenschaftlich **zu unterstützen**, insbesondere bei der Wahrnehmung der Bundesaufsicht, bei Gesetzgebungsverfahren sowie im Rahmen internationaler Kooperationen. Darüber hinaus besteht ein wesentlicher Aufgabenbereich des Amtes darin, **Anfragen aus der Politik zu beantworten** sowie **Medien und Öffentlichkeit** über die Belange des Strahlenschutzes zu informieren. Dies beinhaltet auch den **Austausch mit der Öffentlichkeit** über strahlenrelevante Themen.

Das BfS erfüllt seine Aufgaben stets auf der Grundlage seiner wissenschaftlichen Arbeit im Rahmen von Eigen-, Ressort- oder Drittmittelforschung.

Als Ressortforschungseinrichtung leiten wir **aus unseren Forschungsergebnissen** Bewertungen und Empfehlungen ab; diese dienen unseren Auftraggebern (insbesondere dem BMUV) und der allgemeinen Öffentlichkeit als **Orientierungshilfe und Entscheidungsgrundlage**, unterstützen Entscheidungsfindungsprozesse und bereiten Maßnahmen und Regelungen auf Bundesebene sowie technische Anwendungen vor. Als Ressortforschungseinrichtung folgt **unsere Arbeit** stets dem **gesetzlichen Auftrag**, sie ist **zweckgebunden und anwendungsorientiert**.

---

<sup>1</sup> Art 1, §2, Abs. 3 BAAstrlSchG.

<sup>2</sup> Vgl. Art 1 BAAstrlSchG.



Gemäß unserem Auftrag ist es uns wichtig, unsere Arbeitsweise als wissenschaftlich-technische und kommunizierende Bundesoberbehörde offenzulegen, d.h. [unser Verständnis von wissenschaftlichem Arbeiten](#) sowie Wissenstransfer **transparent zu machen**. Dieses Papier trägt dazu bei.

### Wie setzen wir Wissenstransfer um?

Als Ressortforschungseinrichtung sind wir Teil des Wissenschaftssystems, betreiben aber ausschließlich anwendungsbezogene Forschung. Gleichzeitig sind wir dem Umwelt- und Verbraucherschutzministerium nachgeordnet, sind damit auch Teil des politisch-administrativen Systems. Daher sind wir auch mit Vollzugsaufgaben betraut. Unsere Forschung orientiert sich am Wissensbedarf der Akteure im politisch-administrativen System sowie am Informationsbedarf der Öffentlichkeit. Dabei ist der thematische Rahmen unserer wissenschaftlichen Arbeit durch das Errichtungsgesetz vorgegeben, in der Ausführung sowie in der Bearbeitung unserer Themen sind wir jedoch frei und orientieren uns an den Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis<sup>3</sup>.

Neben der Beteiligung an fachlichen Diskursen ist uns der **Transfer des Wissens und der Forschungserkenntnisse in außerwissenschaftliche Bereiche besonders wichtig**. **Externe Wissenschaftskommunikation und wissenschaftsbasierte Politikberatung** gehören daher **als Handlungsfelder** zu unseren wesentlichen Aufgaben. Dadurch tragen wir zur Anwendung und Verbreitung unserer Forschungsergebnisse bei. Obgleich beide Handlungsfelder dem übergeordneten Ziel des Wissenstransfers dienen, verfolgen sie unterschiedliche Primärzwecke und adressieren verschiedene Zielgruppen.

### Was verstehen wir unter wissenschaftsbasierter Politikberatung und externer Wissenschaftskommunikation?

Durch wissenschaftsbasierte Politikberatung versorgen wir politische Entscheidungsträger\*innen mit wissenschaftlichen Daten und darauf beruhenden Analysen, Bewertungen und Empfehlungen, die diese zur Einschätzung von Entwicklungen und die Entscheidung über Maßnahmen (wie z. B. Gesetzesänderungen) benötigen. Dies geschieht auf unterschiedlichen Wegen und in diversen Formen bzw. Formaten. Es ist eine komplexe Beratungsleistung, die in einem wechselseitigen Prozess aus Forschung und Ausrichtung der Forschung auf Praxisprobleme und gesellschaftliche Diskurse stattfindet.

Externe Wissenschaftskommunikation verstehen wir als eine wissenschaftsbasierte Dienstleistung, in der wir Akteure aus Öffentlichkeit, Medien, Kultur, Bildung, Wirtschaft und Politik auf Basis fachlicher Expertise (Daten, Bewertungen, Empfehlungen) informieren und sensibilisieren und ihnen Handlungsmöglichkeiten für den Umgang mit den umwelt- und gesundheitsrelevanten Aspekten von Strahlung aufzeigen. Unsere externe

---

<sup>3</sup> Vgl. hierzu DFG (2019): Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Online unter: [https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/rechtliche\\_rahmenbedingungen/gute\\_wissenschaftliche\\_praxis/kodex\\_gwp.pdf](https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/rechtliche_rahmenbedingungen/gute_wissenschaftliche_praxis/kodex_gwp.pdf) (Letzter Zugriff: 11.07.2022).



Wissenschaftskommunikation richtet sich an Menschen, die mit den fachlichen Aspekten des Strahlenschutzes wenig bzw. nicht vertraut sind<sup>4</sup>.

### In welchen Rahmenbedingungen bewegen wir uns?

Wissenschaftsbasierte Politikberatung und externe Wissenschaftskommunikation bewegen sich in einem komplexen gesellschaftlichen Umfeld. Wir erleben eine gesellschaftliche Transformation: Klimawandel, Digitalisierung und demografischer Wandel führen zu neuen Formen der Kommunikation sowie zu neuen Arbeitsformen und werfen viele Fragen auf, derer sich Politik und Gesellschaft zeitgleich annehmen müssen. Hinzu treten umwälzende und multiple Krisen (wie die Corona-Pandemie, Umweltkatastrophen, eine in Teilen wahrgenommene „Deglobalisierung“ und der Ukraine-Krieg), deren Bewältigung großer Kraftanstrengungen bedarf. Der im Zuge der Digitalisierung zunehmende Einsatz digitaler Kommunikationsformate und der damit verbundene Wandel der Medienkanäle und ihrer Nutzung (bspw. durch Soziale Medien) ermöglicht uns, schneller, direkter und weitreichender zu kommunizieren und dabei unmittelbar auf aktuelle Ereignisse und sich schnell verändernde Situationen (wie etwa bei den erwähnten Krisen) Bezug zu nehmen. Gleichzeitig bieten digitale Formate einem großen Kreis an Personen die Möglichkeit, sich zu strahlenschutzrelevanten Themen zu äußern, was nicht selten zu Kontroversen führt (bspw. im Bereich elektromagnetische Felder und Mobilfunk) und Legitimationsdruck erzeugt.

In der Praxis finden wissenschaftsbasierte Politikberatung und Wissenschaftskommunikation als Formen des Wissenstransfers nicht losgelöst voneinander statt. Beide Bereiche sind nicht trennscharf voneinander abgegrenzt, vielmehr greifen sie ineinander und beeinflussen sich gegenseitig. Für guten Wissenstransfer, insbesondere in Krisenzeiten, gute Krisenkommunikation und die Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen gehen beide Handlungsfelder Hand in Hand. Das hat nicht zuletzt die Corona-Pandemie exemplarisch gezeigt: Wissenschaftsbasierte Politikberatung und Wissenschaftskommunikation finden häufig zeitgleich statt. Dabei kommt es vor, dass Zielgruppen verschwimmen: Nicht nur interessierte Bürger\*innen, sondern auch politische Entscheidungsträger\*innen konsumieren im Internet und in den sozialen Medien Beiträge zu wissenschaftlichen Themen und lassen diese in die Entwicklung konkreter Handlungsempfehlungen einfließen. Es erhöht die Glaubwürdigkeit, wenn in beiden Handlungsfeldern übereinstimmende Botschaften kommuniziert werden – dann werden sie (eher) als reliabel und verlässlich wahrgenommen. Wie wichtig auch bei Strahlenschutzthemen nicht nur die strategisch-langfristige, sondern auch situationsbedingte wissenschaftsbasierte Politikberatung und Wissenschaftskommunikation zu Ad-hoc-Fragen sind, zeigt(e) sich gerade im Rahmen des (aktuellen) Kriegs in der Ukraine. Unsere Aufgabe im radiologischen Notfallschutz liegt darin, über mögliche Gefahren durch eine Freisetzung radioaktiver Stoffe und geeignete Präventionsmaßnahmen in Deutschland zeitnah und wissenschaftlich fundiert zu informieren. Während des Krieges in der Ukraine

---

<sup>4</sup> Neben dieser externen Wissenschaftskommunikation gibt es die wissenschaftsinterne Kommunikation als Vermittlung und Diskussion theoretischer und methodischer Grundlagen zum Strahlenschutz, an der wir uns ebenfalls beteiligen, die jedoch nicht Gegenstand dieses Papiers ist.



herrscht(e) Unklarheit über die Sicherheit einzelner Atomkraftwerke. Dabei kamen direkt zu Beginn des Kriegs Befürchtungen einer notwendigen Schilddrüsenblockade durch die Einnahme von Jod-Tabletten auf. Durch aktive Presse- und Kommunikationsarbeit, auch in den Sozialen Medien wie Twitter und Instagram, sowie Durchführung von Presseterminen, die Beantwortung von Presseanfragen und die enge Abstimmung mit Partnern in der Bundesverwaltung haben wir Aufklärungsarbeit mit großer Reichweite geleistet, die zur Einordnung der Thematik beitragen konnte. Das zeigte sich etwa in Zugriffszahlen oder der Reichweite von Postings sowie in der Zahl an Followern<sup>5</sup>.

Strahlenschutzthemen sind häufig entweder mit Ängsten verbunden oder werden von den meisten Menschen nicht bewusst wahrgenommen, denn Strahlung kann man in der Regel nicht sehen, hören, schmecken, riechen oder anfassen. Mit unserer wissenschaftlichen Arbeit und Expertise liefern wir eine fundierte Einschätzung und risikoadäquate Bewertung und tragen mit der Kommunikation darüber zur Gestaltung einer sicheren Gegenwart und Zukunft bei. Nicht zuletzt leisten wir damit auch einen Beitrag zur Bewältigung von Krisensituationen.

### Was sind die Grundsätze unseres Wissenstransfers?

Basis und damit elementarer Bestandteil unseres Wissenstransfers ist unsere wissenschaftliche Arbeit. Diese prägt auch die Grundsätze, denen wir im Rahmen unserer wissenschaftsbasierten Politikberatung und externen Wissenschaftskommunikation folgen. Wir fühlen uns hier den Maximen der **Objektivität und Offenheit** verpflichtet. Wir erfüllen unsere Aufgaben auf der Basis eines offenen wissenschaftlichen Diskurses sowie auf der Grundlage einer objektiven Arbeitsweise, die ein hohes Maß an Fachkompetenz und wissenschaftlicher Urteilsfähigkeit vereint. Wir kommunizieren **evidenzbasiert**, d.h. stets auf der Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Strahlenschutz.

Dazu gehört auch, dass wir wissenschaftliche **Unsicherheiten sowie offene Fragen bewerten und als solche klar benennen**. Aufgrund der Komplexität unseres Forschungsfeldes arbeiten wir **interdisziplinär** und integrieren neben den verschiedenen naturwissenschaftlichen, technischen und medizinischen Aspekten des Strahlenschutzes auch die damit verbundenen sozialwissenschaftlichen sowie rechtlichen Fragestellungen.

Im Folgenden wird detaillierter das Verständnis von wissenschaftsbasierter Politikberatung und Wissenschaftskommunikation und mit Blick auf konkrete Ziele, Vorgehensweisen und Formate beschrieben. Best Practice Beispiele veranschaulichen, wie wir wissenschaftsbasierte Politikberatung und Wissenschaftskommunikation praktizieren. Wissenschaftsbasierte Politikberatung wird anhand der Beispiele Früherkennung und Radiologisches Lagezentrum (RLZ) und Wissenschaftskommunikation anhand der Beispiele Mobilfunk und Radon dargestellt.

---

<sup>5</sup> 8774 Follower\*innen bei Twitter (@strahlenschutz), Stand 22.02.2023.



## Wissenschaftsbasierte Politikberatung

### Was ist das Ziel wissenschaftsbasierter Politikberatung des BfS und was verstehen wir darunter?

Unser Ziel ist es, politische Entscheidungsträger\*innen über wissenschaftliche Erkenntnisse im Strahlenschutz zu informieren und hinsichtlich ihrer Folgen für die Gesellschaft und möglicher Schutzkonzepte zu beraten. Dafür erarbeiten wir wissenschaftlich fundierte Bewertungen und sprechen auf dieser Basis konkrete (Handlungs-)Empfehlungen aus. Mittels wissenschaftsbasierter Politikberatung versorgt das BfS politische Entscheidungsträger\*innen mit wissenschaftlichen **Daten, und darauf beruhenden Bewertungen und Empfehlungen** zu Strahlenschutzthemen. Die Informationen dienen den Entscheidungsträger\*innen für die **Entscheidung über Maßnahmen** im Bereich des Strahlenschutzes und zur **Einschätzung von Entwicklungen**.

Wissenschaftsbasierte Politikberatung verstehen wir nicht als „Einbahnstraße“, sondern als **dauerhafte Austauschbeziehung zwischen Politik und Wissenschaft**. Neben klaren Politikberatungsaufträgen werden wir auch eigenständig aktiv, indem wir auf Basis unserer wissenschaftlichen Arbeit z. B. auf offene Forschungsfragen, neue Erkenntnisse und daraus resultierende Regelungslücken hinweisen.

Diese wissenschaftsbasierte Beratungsleistung findet in einem wechselseitigen Prozess aus Forschung, Ausrichtung der Forschung auf Praxisprobleme und gesellschaftliche Diskurse, Beratung politischer Akteure und Unterstützung beim Entwurf von Maßnahmenprogrammen, Gesetzesänderungen etc. statt.

### Wen beraten wir?

Adressat unserer wissenschaftlichen Politikberatung ist in erster Linie das BMUV (laut Errichtungsgesetz des BfS). Darüber hinaus werden auch andere Akteure beraten: Andere Behörden jenseits des eigenen Ressorts (z. B. Sicherheitsbehörden), Bundestagsausschüsse im Rahmen von Anhörungen, einzelne Bundestagsabgeordnete (auf Anfragen direkt sowie indirekt mittels Anfragen an die Bundesregierung im Bundestag), Kommissionen, Parteien, EU-Gremien, internationale Organisationen (wie die Weltgesundheitsorganisation oder die Internationale Atomenergieorganisation), weitere Ministerien neben dem BMUV, Einrichtungen und Parlamente der Bundesländer, Landkreise und Kommunen sowie Verbände und Nichtregierungsorganisationen als Teil des politischen Systems. Aufgrund der besonderen föderalen Strukturen in Deutschland beraten wir außerdem auch (Vollzugs-)Behörden auf Länderebene. Das betrifft vorrangig den Radiologischen Notfallschutz.

Unsere wissenschaftsbasierte Politikberatung bewegt sich dabei in einem komplexen Feld von Strukturen, Prozessen und Akteuren (v. a. hinsichtlich der Kompetenzverteilung zwischen Bund, Ländern und Kommunen und der Differenzierung zwischen öffentlichen und nicht-öffentlichen Beratungen und Dokumenten). Wissenschaftliche Fachgemeinschaften und die Öffentlichkeit haben grundsätzlich die Möglichkeit, unsere Standpunkte zu überprüfen, da wir Berichte, Empfehlungen und Stellungnahmen öffentlich bereitstellen (u.



a. [Berichte](#) und [Standpunkte/Empfehlungen](#)). Öffentliche Veranstaltungen wie Fachgespräche und Workshops tragen ebenfalls dazu bei.

### Wie setzen wir wissenschaftsbasierte Politikberatung um?

Wissenschaftsbasierte Politikberatung ist aufbauend auf der Forschungsarbeit eine Querschnittsaufgabe, die in unterschiedlichen Kontexten und in vielfältigen Formen und Richtungen erfolgt. Wesentlich sind dabei die Grundsätze Objektivität, Offenheit, Transparenz inkl. Benennung und Bewertung von Unsicherheiten, interdisziplinäre Arbeitsweise, nationale und internationale Vernetzung. Wir beraten kurzfristig wie langfristig und sowohl aktiv als auch auf Anfrage:

Bei zeitlich drängendem Expertisebedarf leisten wir kurzfristige Beratung durch Recherche, Einordnung und/oder Forschung. Langfristige Monitoringaufgaben übernehmen wir z. B. durch umfassende Sammlung von Daten und Sekundäranalysen – z. B. in der Vorlaufforschung.

- **Reaktiv:** Wir geben Stellungnahmen zu parlamentarischen Anfragen ab, erstellen Berichte zu Anfragen des Ministeriums (sog. Erlasse), beantworten individuelle Zuschriften und Fragen von Mandats- und Entscheidungsträger\*innen, empfangen Mandatsträger\*innen an unseren Standorten und nehmen Einladungen von politischen Gremien auf verschiedenen Ebenen zu strahlenschutzrelevanten Themen an.
- **Aktiv:** Regelmäßig tauschen wir uns mit Ministerialbeamt\*innen aus und weisen z. B. im Rahmen von regelmäßigen Gesprächsterminen auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse oder Regelungsbedarfe hin, die wir im Rahmen unserer Forschung und auch im Zuge des Vollzugs – also bei der Anwendung des bestehenden Rechts – ermitteln. Wir engagieren uns in (nationalen und internationalen) Netzwerken und Arbeitsgruppen und bringen dort proaktiv unsere Expertise und Standpunkte ein. Dabei entwickelte und abgestimmte Protokolle, Standpunkte und Stellungnahmen werden häufig direkt an Entscheidungsträger\*innen weitergegeben. Darüber hinaus laden wir politische Entscheidungsträger\*innen regelmäßig zu Veranstaltungen und Terminen ein, um zu informieren, für bestimmte Themen zu sensibilisieren und Handlungsnotwendigkeit aufzuzeigen. Wir erstellen analoge und digitale Publikationen, deren Inhalte sich direkt an Akteure aus dem politischen Raum richten und Hintergründe zu Strahlenschutzthemen aufbereiten.

Die Wirkung unserer wissenschaftlichen Politikberatung kann nur in Teilen anhand quantitativer und qualitativer Indikatoren gemessen werden. Gründe dafür liegen in der Funktionsweise von Beratung selbst und u. a. an unterschiedlichen Akteuren, die im Themenfeld eng zusammenarbeiten, sowie der hohen Komplexität und langfristigen Bearbeitung von Strahlenschutzthemen. Wir orientieren uns deshalb eher an qualitativen Resultaten statt an quantitativ messbaren Ergebnissen. Als qualitativ wertbares Resultat verstehen wir z. B. eine Gesetzesänderung, in die Empfehlungen des BfS eingegangen sind, bei der allerdings die Wirkung des Inputs vom BfS in Abgrenzung der Aktivitäten anderer Akteure nicht sinnvoll abgegrenzt und gemessen werden kann.



### Wie funktioniert unsere wissenschaftsbasierte Politikberatung in der Praxis?

Im Folgenden beschreiben wir beispielhaft, wie wir wissenschaftsbasierte Politikberatung praktizieren: Früherkennung wird als Best Practice Beispiel aus dem medizinischen Strahlenschutz dargestellt, das Radiologische Lagezentrum als Best Practice Beispiel für den radiologischen Notfallschutz. Wie bereits erwähnt, findet wissenschaftsbasierte Politikberatung nicht losgelöst von externer Wissenschaftskommunikation, sondern vielmehr im Zusammenspiel statt. Zum Zweck der Darstellung liegt der Fokus jedoch auf der Veranschaulichung unserer wissenschaftlichen Politikberatung.



## Best Practice

### Wissenschaftsbasierte Politikberatung des BfS am Beispiel medizinischer Früherkennungsuntersuchungen

*Zum Thema Früherkennung mit Röntgenstrahlung leistet das BfS wichtige Beiträge zur wissenschaftsbasierten Politikberatung und Wissenschaftskommunikation, welche Ministerien, Abgeordneten, dem Gesundheitswesen und ganz direkt auch Bürger\*innen zugutekommen. Die nachfolgenden Inhalte legen den Fokus auf die wissenschaftsbasierte Politikberatung.*

#### Hintergrund: Worum geht es bei der „Früherkennung“?

Durch Früherkennungsuntersuchungen können schwere Erkrankungen häufig in einem frühen Stadium erkannt werden, wodurch in vielen Fällen die Behandlungs- und Heilungsmöglichkeiten verbessert werden. Jedoch ist kein Früherkennungsverfahren zu hundert Prozent exakt: Sowohl falsch positive wie auch falsch negative Ergebnisse können auftreten und potenziell schaden. Bei der Früherkennung tragen alle Untersuchten das mit der Maßnahme verbundene Risiko, wobei nur diejenigen davon profitieren können, bei denen die Erkrankung vorliegt und richtig erkannt wird. Wird für die Früherkennung ionisierende Strahlung eingesetzt, kommt außerdem für alle Untersuchten das daraus resultierende Strahlenrisiko hinzu. Vor der Zulassung eines Früherkennungsverfahrens ist es daher essentiell, zu prüfen, ob der zu erwartende Nutzen das Risiko bezogen auf die Zielgruppe überwiegt. Darüber hinaus ist es unabdingbar, dass Früherkennungsuntersuchungen hohen Qualitätsanforderungen genügen und stetig evaluiert werden.

Im Sinne des Verbraucherschutzes bringt sich das BfS mit seiner Expertise konsequent bei der Bewertung dieser Untersuchungen ein. Im Rahmen der Politikberatung sowie der Wissenschaftskommunikation werden wissenschaftliche Erkenntnisse des BfS zum Thema Früherkennung sowie Nutzen und Risiken und daraus abgeleitete Maßnahmen für den Strahlenschutz und die Betroffenen thematisiert.

#### Gesetzliche Verankerung: Wie kam es dazu? Welche Rolle hat das BfS gespielt?

Nachdem durch Studien höchsten Evidenzgrades, also durch besonders aussagefähige Studien, der Nutzen der radiologischen Früherkennung für verschiedene Krankheiten belegt wurde, wurde in der Europäischen Richtlinie 2013/59/Euratom festgelegt (Artikel 55 Absatz 2), dass eine Früherkennungsmaßnahme entweder als Teil eines strukturierten Programms oder als individuelle Maßnahme durchgeführt werden kann. Die Umsetzung dieser Forderung erfolgte in Deutschland durch das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG), das am 31.12.2018 in Kraft getreten ist.

In die Vorbereitung des Gesetzgebungsverfahrens und der damit verbundenen Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur wissenschaftlichen Bewertung von Früherkennungsuntersuchungen zur Ermittlung nicht



übertragbarer Krankheiten (StrlSchGVwV-Früherkennung) war das BfS eng eingebunden. Hierzu wurden mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) vielfältige Gespräche geführt und fachliche Konzeptpapiere erarbeitet. Das BfS hat sich stets dafür eingesetzt, dass radiologische Früherkennungsuntersuchungen bei asymptomatischen Personen einer generischen Zulassung bedürfen, in der strikte Anforderungen und Bedingungen an die jeweilige Früherkennungsmaßnahme verankert werden, um sicherzustellen, dass der Nutzen das Risiko überwiegt. Die Beratungsaktivitäten des BfS erstreckten sich sowohl auf die nationale als auch internationale Ebene (insbesondere WHO [1]).

Mit dem neuen StrlSchG wurden die rechtlichen Grundlagen für den Einsatz der radiologischen Bildgebung zur Früherkennung bei asymptomatischen Personen umfassend festgelegt. Hierüber wurden die einschlägigen radiologischen Fachkreise durch zwei Publikationen des BfS im Detail informiert [2,3]. Demnach ist für jede Art von strahlendiagnostischer Früherkennung eine generische Zulassung durch das BMUV in Form einer Rechtsverordnung erforderlich, in der die jeweiligen Anforderungen und Bedingungen konkret festgelegt werden. Um hierfür die wissenschaftliche Basis zu schaffen, wurden dem BfS verschiedene neue Aufgaben auf gesetzlicher Basis übertragen (§ 84 Absatz 3 StrlSchG), die im Folgenden näher beschrieben werden.

### **Wissenschaftsbasierte Politikberatung: Wie geht das BfS im Themenfeld „Früherkennung“ konkret vor?**

Das Bewertungsverfahren seitens des BfS gliedert sich in drei Schritte: Eine jährliche Vorprüfung zur Identifikation potenziell geeigneter Früherkennungsmaßnahmen, die ausführliche wissenschaftliche Bewertung geeigneter Verfahren und eine regelmäßige Re-Evaluierung bereits zugelassener Früherkennungsmaßnahmen.

Die notwendige Interaktion zwischen BMUV und BfS erfolgt über etablierte Formate. Einen Großteil des Wissenstransfers und der Beratung machen schriftliche Berichte des BfS an das BMUV aus. Diese werden begleitet durch strukturierte Austauschformate, wie beispielweise regelmäßige Gesprächstermine mit den fachlich zuständigen Referaten im BMUV. Darüber hinaus wurden/werden akute Fragen und Bedarfe kurzfristig in Telefonaten oder Videokonferenzen geklärt.

Zur Erfüllung seiner komplexen Bewertungsaufgaben im Bereich der Früherkennung führt das BfS wissenschaftliche Fachgespräche mit den einschlägigen wissenschaftlichen Fachkreisen durch und beteiligt bei der Erarbeitung wissenschaftlicher Berichte zu erkrankungsspezifischen Früherkennungsmaßnahmen anlassbezogen Sachverständige. Sowohl an den Fachgesprächen als auch den Sitzungen des BfS mit den Sachverständigen nehmen in der Regel auch Vertreter\*innen des BMUV und ggf. weitere politische und/oder gesellschaftliche Stakeholder teil.

### **Vorprüfung**

Das BfS prüft anlassbezogen, mindestens aber kalenderjährlich, welche Früherkennungsverfahren prinzipiell geeignet erscheinen, in einer Verordnung nach § 84 Absatz 2 StrlSchG durch das BMUV als Früherkennungsuntersuchung zugelassen zu werden. Ziel der Vorprüfung ist es, diejenigen Früherkennungsuntersuchungen anhand des aktuellen Standes der Wissenschaft zu ermitteln und auszuwählen, für die eine ausführliche



Begutachtung durchzuführen ist. Hierfür sichtet das BfS die vorhandene Literatur zur jeweiligen Erkrankung und Diagnostik. Dabei werden folgende Kriterien beurteilt:

- Handelt es sich um eine schwere Krankheit mit einer hohen Prävalenz, die im Frühstadium erkennbar ist und für die es eine effektive Therapie gibt?
- Ist die Zielgruppe klar definiert?
- Ist das Untersuchungsverfahren anerkannt?

Die Ergebnisse der Vorprüfung werden dem BMUV übermittelt. Auf dieser Basis werden gemeinsam von BfS und BMUV diejenigen Früherkennungsverfahren festgelegt, die ausführlich wissenschaftlich bewertet werden sollen. Darüber hinaus wird die Priorität der Bearbeitung festgelegt. Die Festlegungen werden in Form eines Vorberichts auf der [Webseite des BfS](#) nachvollziehbar und transparent veröffentlicht.

### **Ausführliche wissenschaftliche Bewertungen von Früherkennungsuntersuchungen**

Für die im Rahmen der Vorprüfung identifizierten Früherkennungsuntersuchungen erstellt das BfS unter Berücksichtigung der festgelegten Reihenfolge ausführliche wissenschaftliche Berichte als Grundlage für eine mögliche Zulassung durch das BMUV. In den wissenschaftlichen Berichten ist das Nutzen-Risiko-Verhältnis des jeweiligen Früherkennungsverfahrens auf Basis publizierter Studien zu bewerten. Darüber hinaus sind die aus fachlicher Sicht erforderlichen Anforderungen und Bedingungen an die Durchführung im Detail darzulegen, durch die sichergestellt werden soll, dass der Nutzen die Risiken nicht nur in Studien, sondern auch im Rahmen der allgemeinen Gesundheitsversorgung der Bevölkerung überwiegt. Vor Abschluss des wissenschaftlichen Bewertungsverfahrens werden die betroffenen Fachkreise und die maßgeblichen Patientenorganisationen vom BfS zu einer schriftlichen Kommentierung des Berichts aufgefordert.

#### *Mammographie-Screening-Programm*

Als einziges Screening-Programm mittels Röntgenstrahlung ist in Deutschland bislang das bundesweite Mammographie-Screening-Programm (MSP) zugelassen. Das MSP dient der Brustkrebsfrüherkennung. Es wurde bereits vor dem neuen StrlSchG als Röntgenreihenuntersuchung durch die obersten Gesundheitsbehörden der Bundesländer zugelassen. Um es nach den Regularien des am 31.12.2018 in Kraft getretenen neuen StrlSchG ohne Unterbrechung fortführen zu können, wurde vom BfS kurzfristig ein wissenschaftlicher Bericht zur Nutzen-Risiko-Bewertung erarbeitet. [4]

Aktuell erstellt das BfS einen wissenschaftlichen Bericht gemäß StrlSchGVwV-Früherkennung zur Erweiterung des Alters der teilnehmenden Frauen über die bisherige Altersgrenze von 69 Jahren hinaus. Zudem arbeitete das BfS dem BMUV und dem Bundesgesundheitsministerium (BMG) für eine Anhörung des Petitionsausschusses des Deutschen Bundestags zur Anhebung der Altersgrenze im MSP von 69 auf 75 Jahre zu.

#### *Bewertung der Lungenkrebsfrüherkennung mittels der Low-Dose-Computertomographie*

Als zweites Beispiel sei die Lungenkrebsfrüherkennung mittels der Low-Dose-Computertomographie (LDCT) bei starken (Ex-)Raucher\*innen angeführt. Der entsprechende wissenschaftliche Bericht des BfS ist Ende



2021 im Bundesanzeiger erschienen [5] und empfiehlt dem BMUV die Zulassung dieser Früherkennungsmaßnahme.

Eine besondere Herausforderung bei der Lungenkrebsfrüherkennung stellt die Bewertung entdeckter Läsionen, also von krankhaft geschädigtem Gewebe, als gut- oder bösartig dar. Daher sind in diesem Fall besonders hohe Anforderungen und strenge Bedingungen sowohl an die Durchführung als auch die Qualitätssicherung und Evaluation der Ergebnisse zu stellen. Konkrete Vorgaben hierfür hat das BfS unter Beteiligung der relevanten Fachgesellschaften erarbeitet und in seinem wissenschaftlichen Bericht im Detail dargelegt. Die wissenschaftlichen Bewertungen wurden darüber hinaus in zwei Publikationen in einem internationalen Journal ausführlich für Fachkreise dargelegt [6,7].

Im Verlauf des Bewertungsprozesses der Lungenkrebsfrüherkennung mittels LDCT beantwortete das BfS Anfragen von politischen Akteuren. Zu nennen sind hier beispielsweise eine Anfrage des beim BMG angesiedelten Patientenbeauftragten sowie eine Zuarbeit für das BMG zur Vorbereitung einer Sitzung der AG „Prävention, nationale Dekade gegen den Krebs“.

#### **Re-Evaluierung zugelassener Früherkennungsmaßnahmen**

Nach der StrlSchGVwV-Früherkennung überprüft das BfS mindestens alle fünf Jahre die gemäß § 84 Absatz 2 StrlSchG zugelassenen Früherkennungsuntersuchungen dahingehend, ob sich der Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse weiterentwickelt hat und ggf. eine umfassende Neubewertung oder eine Anpassung der Bedingungen und Anforderungen notwendig ist.

Um den Einfluss des MSP auf die Brustkrebsmortalität unter den Gegebenheiten des deutschen Gesundheitssystems zu evaluieren, betreut das BfS aktuell im Rahmen eines Ressortforschungsvorhabens eine umfangreiche und komplexe Studie, die vom BMUV, dem BMG und der Kooperationsgemeinschaft Mammographie zu je einem Drittel finanziert wird.

#### **Wirkung und Resultate: Was hat das BfS erreicht?**

Das BfS hat sich in den vergangenen Jahren umfassend mit der Bewertung von Früherkennungsuntersuchungen bei asymptomatischen Personen befasst, was entsprechend der gesetzlichen Vorgaben auch fortgesetzt wird. Hierzu steht es im Austausch mit verschiedensten Akteuren im Gesundheitswesen, wie beispielsweise dem BMUV und BMG, dem Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA), dem Institut für Qualitätssicherung im Gesundheitswesen (IQWiG) sowie Fachkreisen und Patientenvertretungen. Dadurch ist sichergestellt, dass das Fachwissen des BfS in die Weiterentwicklung des deutschen Gesundheitswesens einfließt.

Konkret wurden bislang auf Basis der BfS-Bewertungen das MSP fortgeführt und die Basis für die Zulassung der Lungenkrebsfrüherkennung mittels der LDCT geschaffen. Mit seinen vielfältigen Aktivitäten in der Politikberatung und Wissenschaftskommunikation trägt das BfS dazu bei, den Bürgern und Bürgerinnen schließlich evidenzbasierte und qualitätsgesicherte Früherkennungsmaßnahmen anzubieten, die das Potential haben, Erkrankungen frühzeitig zu entdecken und damit besser therapierbar zu machen.



## Best Practice

### Wissenschaftsbasierte Politikberatung des BfS am Beispiel des Radiologischen Lagezentrum des Bundes (RLZ)

*Das BfS leistet beim Thema radiologischer Notfallschutz wichtige Beiträge zur wissenschaftsbasierten Politikberatung und Wissenschaftskommunikation, die Ministerien, Abgeordneten, dem Gesundheitswesen und ganz direkt auch Bürger\*innen zugutekommt. Die nachfolgenden Inhalte legen den Fokus auf die wissenschaftsbasierte Politikberatung.*

#### Hintergrund: Worum geht es beim radiologischen Lagezentrum (RLZ)?

In einem radiologischen Notfall sollen Schutzmaßnahmen die Strahlenbelastung (Dosis) der Bevölkerung so weit begrenzen, dass allenfalls ein geringes zusätzliches Krebsrisiko entsteht. Damit Bund und Länder entscheiden können, welche Maßnahmen dafür am geeignetsten sind, benötigen sie schnell zuverlässige Informationen über die mögliche bzw. bereits erfolgte Strahlenbelastung der Bevölkerung. Als Teil des Radiologischen Lagezentrums des Bundes (RLZ) stellt das BfS in einem radiologischen Notfall unter anderem Bundes- und Länderbehörden ein einheitliches Lagebild zur radiologischen Situation zur Verfügung und liefert damit wichtige Entscheidungsgrundlagen für den Schutz der Bevölkerung.

Das RLZ ist ein besonderer Krisenstab, der nur temporär im radiologischen Notfall vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) einberufen und geleitet wird. Dieser Krisenstab ist dabei nicht an einem konkreten Ort anzutreffen. Er ist vielmehr ein Netzwerk von Behörden, die räumlich über Deutschland verteilt sind. Die beteiligten Behörden und Institutionen sind

- das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV),
- das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS),
- das Bundesamt für die Sicherheit der nuklearen Entsorgung (BASE),
- die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) und
- das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK).

Das BfS leistet im RLZ u.a. folgende wichtige Aufgaben:

#### *Erstellung des Radiologischen Lagebildes*

Informationen zum Unfallhergang und zur aktuellen radiologischen Situation sowie Prognosen zum weiteren Verlauf werden im Radiologischen Lagebild dargestellt. Damit steht allen Behörden in Bund und Ländern, die in einem Notfall Entscheidungen über zum Beispiel Katastrophenschutzmaßnahmen treffen müssen, eine einheitliche, aussagekräftige und valide Einschätzung der radiologischen Lage nebst Vorschlägen für Schutzmaßnahmen (wie zum Beispiel die Einnahme von Jodtabletten oder der Verzicht auf den Verzehr oder die



Vermarktung bestimmter Lebensmittel) zur Verfügung, die als Grundlage der Entscheidung über Maßnahmen durch die zuständigen Behörden maßgeblich ist.

#### *Bereitstellung und Übermittlung des Radiologischen Lagebildes*

Das RLZ stellt das Radiologische Lagebild mit Hilfe der Elektronischen Lagedarstellung (ELAN) allen beteiligten Länder- und Bundesbehörden schnellst möglich zur Verfügung. ELAN ist eine webbasierte Plattform für Behörden, die vom BfS entwickelt und betrieben wird.

#### *Koordinierung von Messungen von Bund und Ländern*

Das BfS koordiniert im Notfall den Einsatz mobiler Messungen (Fahrzeuge und Hubschrauber) von Bund und Ländern, z.B. mit den Messtrupps des Kerntechnischen Hilfsdiensts (KHG) und den Bundes- und Landesmessstellen, und legt die übergeordnete Messstrategie für alle radiologische Messungen fest.

#### *Betrieb wesentlicher Komponenten des RLZ*

Das BfS entwickelt und betreibt das [„Integrierte Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt“ \(IMIS\)](#). Im IMIS werden die in Deutschland auf gesetzlicher Grundlage erhobenen Messdaten zur Umweltradioaktivität erfasst, ausgewertet und dargestellt. Aufgabe von IMIS ist, die Umwelt kontinuierlich zu überwachen, um schnell und zuverlässig bereits geringfügige Änderungen der [Radioaktivität](#) in der Umwelt flächendeckend erkennen sowie langfristige Trends erfassen zu können. IMIS setzt sich aus unterschiedlichen, eng miteinander verflochtenen Komponenten zusammen. Dazu gehören als ein wichtiges Kernstück das deutschlandweite Messnetz des BfS mit 1.700 Sonden zur Messung von Radioaktivität und weitere technische Komponenten.

#### **Gesetzliche Verankerung: Wie kam es dazu? Welche Rolle hat das BfS gespielt?**

Mit Inkrafttreten des Teil 3 „Notfallschutz“ des Strahlenschutz-Gesetzes am 01.10.2017 wurde der Aufbau und Betrieb des RLZ als neue Aufgabe des BMUV festgelegt. In die Vorbereitung des Gesetzgebungsverfahrens – sowie in die Erarbeitung nachgeordneter untergesetzlicher Regelwerke wie Allgemeinen Verwaltungsvorschriften (AVVs) oder Notfallplänen – war und ist das BfS eng eingebunden. Hierzu wurden mit dem BMUV vielfältige Gespräche geführt, fachliche Konzeptpapiere erarbeitet, sowie Textbausteine, Kapitel oder ergänzende Dokumente erstellt, wobei sich das BfS für die fachlichen Grundlagen verantwortlich zeichnet. Weiterhin hat das BfS – in Teilbereichen federführend – in der mehrfachen Überarbeitung insbesondere der Notfallpläne zur Berücksichtigung der Anmerkungen der Länder, anderer Bundesbehörden sowie von Verbänden über viele Jahre hinweg mitgearbeitet.

U.a. wurde das BfS im April 2017 vom BMUV um umfassende Unterstützung beim Aufbau des Radiologischen Lagezentrums des Bundes gebeten (Zieltermin war der 31.12.2020).



Die Unterstützung beim Aufbau des RLZ erfolgte im Rahmen von sechs Arbeitspaketen:

- Formulierung eines Vorschlags für in Betracht kommende Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung für die verschiedenen Szenarien des Szenarienkataloges: Diese Vorarbeiten wurden dann als umfassende Schutzstrategie in den Allgemeinen Notfallplan<sup>6</sup> übernommen und bilden somit zukünftig die fachlichen Leitlinien für das behördliche Handeln zum Schutz der Bevölkerung in einem radiologischen Notfall.
- Entwicklung eines Konzeptes für die Struktur und die Zusammensetzung des RLZ (Besondere Aufbauorganisation, BAO).
- Beschreibung der Arbeitsabläufe und Aufgaben im RLZ.
- Entwicklung eines Krisenkommunikationskonzeptes, in dem verschiedene Varianten für das Vorgehen für die Krisenkommunikation im radiologischen Notfall entwickelt wurden. Diese Vorarbeiten mündeten in einen bundesweit gültigen Krisenkommunikationsplan (Stand 2023: Entwurfsstadium), der eine Ergänzung zum Allgemeinen Notfallplan darstellt und Aufgaben und Abläufe für die verschiedenen Akteure in der Krisenkommunikation festlegt. Beispielsweise gibt der Plan Antwort auf die folgenden Fragen: Welche Daten und Informationen gelangen wie an welche Stellen (wer spricht mit wem und auf welchem Wege)?; Wie sind politische Entscheidungsträger\*innen eingebunden und wie werden sie vorbereitet und unterstützt?; Wie ist die Kommunikation an die Bevölkerung vorzunehmen, um Information und Aufklärung inkl. möglicher Handlungsempfehlungen und Anweisungen bestmöglich zu gewährleisten?
- Entwicklung eines Kommunikationsinfrastruktur-Konzeptes: Diese Kommunikationsinfrastruktur dient zum Austausch innerhalb des RLZ (behördenübergreifend zwischen BMUV und BfS). Sie legt Bedarfe, Ausstattung und technische Lösungen fest.
- Um das Konzept der Kommunikationsinfrastruktur einzuführen, wurde im letzten Schritt ein Implementierungsplan entwickelt und umgesetzt.

Zusätzlich hat BfS bis Ende des Jahres 2020 wesentliche ergänzende Arbeiten geleistet. Dazu zählen der Ausbau von Modellierungskapazitäten für unterschiedliche Arten von radiologischen Notfällen („Szenarien“), der Ausbau der Besonderen Aufbauorganisation (BAO) für die im BfS angesiedelten Stabsorganisationen zum Lagebild und zur Messzentrale sowie dazugehöriger technischer und räumlicher Infrastruktur und dazugehörige Prozessbeschreibungen und Ausbildungs- und Übungskonzepte.

---

<sup>6</sup> Der Allgemeine Notfallplan legt die Abläufe und Aufgaben der verschiedenen Akteure in einem radiologischen Notfall fest. Zusätzlich gibt es noch die Besonderen Notfallpläne, die einzelne Aktionsfelder wie z.B. Trinkwasser, Abfälle, landwirtschaftliche Produkte o.ä. betrachten.



### Wissenschaftsbasierte Politikberatung: Wie geht das BfS beim Radiologischen Lagezentrum vor?

Seit 2017 unterstützt das BfS das BMUV kontinuierlich bei der Erstellung des Allgemeinen Notfallplans sowie der Besonderen Notfallpläne und weiterer untergesetzlicher Regelwerke des Bundes. Die Federführung bei der Durchführung dieser Arbeiten liegt im BfS in der Abteilung Radiologischer Notfallschutz (RN). Die wissenschaftsbasierte Politikberatung erfolgt z.B. im Rahmen des

- wöchentlich tagenden „Redaktionsteams“ für den Allgemeinen Notfallplan und
- den daran angelehnten monatlich tagenden Redaktionsgruppen für einige der Besonderen Notfallpläne (ca. 4-6 Teilnehmer\*innen).

Das BfS beteiligt sich konkret an der Arbeit von Textentwürfen oder erstellt fachliche Hintergrundpapiere oder sog. Gefährdungsanalysen auf der Grundlage seiner wissenschaftlichen Erkenntnisse. Übergeordnete Themen werden separat in regelmäßigen Treffen zwischen BMUV, BfS und weiteren relevanten Akteuren besprochen (ca. 5-6 Sitzungen pro Jahr mit ca. 15-20 Teilnehmer\*innen). Darüber hinaus erfolgt auch eine Abstimmung im Rahmen von Fachgesprächen, Arbeitskreisen sowie in Form von schriftlichen Kommentaren und Einwänden zu Regelungsentwürfen mit einer Vielzahl von Akteuren aus den im Notfallschutz tätigen Behörden und Organisationen. Als Grundlage für die Erstellung der Notfallpläne werden der internationale Stand der Wissenschaft sowie die BfS-eigenen wissenschaftlichen Erkenntnisse so aufbereitet, dass sie (z.B. in Form von Best Practices) in die Notfallpläne einfließen konnten. Zur ursprünglichen Bitte des BMUV zur Unterstützung beim Aufbau des RLZ von April 2017 wurde 2022 ein ausführlicher Abschlussbericht angefertigt. Im Rahmen des jährlich tagenden Fachausschuss „Arbeitskreis Umweltradioaktivität und Notfallschutz“, bei dem sich der Bund mit den Ländern austauscht (ca. 60-80 Teilnehmer\*innen) wurde wiederholt zum Stand der Arbeiten berichtet. Darüber hinaus wurde die Beantwortung von ca. 2-3 parlamentarischen Anfragen an das BMUV pro Jahr vom BfS beratend unterstützt. Eine Sensibilisierung politischer Entscheidungsträger\*innen für die Rolle und Aufgaben des RLZ erfolgte beispielsweise über eine digitale Veranstaltung zum Fukushima-Jahrestag 2021 oder auch über die Beantwortung parlamentarischer Anfragen.

Diese Formen und Formate wissenschaftsbasierter Politikberatung wurden ergänzt durch Formate der Wissenschaftskommunikation (in Zusammenarbeit mit dem BMUV) wie beispielsweise Pressemitteilungen, Pressegespräche und Nachrichten über Social Media, um die Öffentlichkeit und den politischen Raum insgesamt über das RLZ zu informieren.

### Wirkung und Resultate: Was hat das BfS erreicht?

Die Zuarbeiten zum Aufbau des RLZ wurden, wie vom BMUV erbeten, inkl. der oben genannten zusätzlichen Aktivitäten erbracht, so dass die Einrichtung des RLZ mit Ende 2020 erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Damit ist die 24/7-Einsatzbereitschaft des RLZ in den Bereichen, bei denen die Federführung bei RN bzw. dem BfS liegt, sichergestellt.



Im Rahmen der ca. alle 2 Monate stattfindenden regelmäßigen Abstimmungsrunden mit dem BMUV erfolgt eine kontinuierliche Information und eine enge Abstimmung zwischen BfS und BMUV, sowohl zu übergeordneten Themen aus der Erstellung der Notfallpläne als auch zu anderen aktuellen Notfallschutz-Themen und wissenschaftlichen Fragestellungen.

Mehrere Entwürfe des Allgemeinen Notfallplans wurden inzwischen erstellt, mit einer endgültigen Verabschiedung durch Bundesregierung und Bundesrat ist im Jahr 2023 zu rechnen. Ebenso liegen Entwürfe für einige Besondere Notfallpläne vor. Die Notfallpläne legen das behördliche Handeln in einem Notfall sowie die behördliche Vorbereitung auf einen Notfall bundesweit weitgehend fest. Durch die Mitarbeit von RN-Mitarbeiter\*innen in verschiedenen „Redaktionsteams“ für die Erstellung des Allgemeinen Notfallplans und von Besonderen Notfallplänen (und die darüber hinaus erfolgende Rückkopplung innerhalb des BfS) hat das BfS erhebliche Mitwirkungs- und Gestaltungsmöglichkeiten bei der Erstellung der Notfallpläne und nimmt diese wahr.

Eine Qualitätskontrolle und -sicherung der Arbeiten im RLZ erfolgt v.a. im Rahmen der Evaluierung von Notfallschutz-Übungen durch BfS-externe Evaluierer\*innen, durch eine regelmäßige Zertifizierung der RLZ-Aktivitäten im Rahmen eines Qualitätsmanagement-Audits sowie durch regelmäßige Befragungen der Informationsnutzenden des RLZ, die bei Schulungen und Workshops durchgeführt und dokumentiert werden. Zudem fand im Jahr 2020 eine internationale Evaluierung des Notfallschutzsystems in Deutschland durch die Internationale Atomenergie-Organisation (International Atomic Energy Agency, IAEA) statt, in diesem Rahmen wurden auch die BfS-Aktivitäten im Rahmen des RLZ überprüft. All dies mündet dann in einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess.

Durch regelmäßige Teilnahmen an nationalen und internationalen Tagungen (u.a. der IAEA) und Expertengremien, an internationalen Notfallschutzübungen und durch Kooperation mit internationalen Partnern wie dem IRSN (Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire, Frankreich), der IAEA, der WHO (World Health Organization) und der OECD/NEA (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung/Nuclear Energy Agency) ist das BfS eng mit dem (internationalen) Wissenschaftssystem vernetzt und kann so den erreichten nationalen Stand jederzeit mit dem internationalen Stand von Wissenschaft und Technik vergleichen.



## Externe Wissenschaftskommunikation

### Was verstehen wir unter externer Wissenschaftskommunikation und welche Ziele verbinden wir damit?

Wir betrachten externe Wissenschaftskommunikation als eine wissenschaftsbasierte Dienstleistung, mit der wir unseren Zielgruppen, die sich außerhalb der wissenschaftlichen Community des Strahlenschutzes befinden, fachliche Expertise in Form von Daten, Bewertungen und Empfehlungen zum Strahlenschutz zur Verfügung stellen. Dabei nutzen wir eine Vielfalt unterschiedlicher Formate und Kanäle, die wir an unsere Ziele und Zielgruppen anpassen, um zu Fragen des Strahlenschutzes zu informieren, zu sensibilisieren und zu befähigen, d. h. Handlungs- und Schutzmöglichkeiten für den Umgang mit den umwelt- und gesundheitsrelevanten Aspekten von Strahlung in einem breiten Spektrum von Themenbereichen aufzuzeigen. Entsprechend unserer Zielsetzung wollen wir mit der Information zugleich auch Lösungen und praktische Hilfen anbieten, um Strahlenrisiken auf individueller und gesamtgesellschaftlicher Ebene zu minimieren. Das können wir erreichen, indem wir beispielsweise zu einem bewussteren Umgang mit UV-Strahlung anregen und damit zur Senkung von Hautkrebsraten beitragen. Externe Wissenschaftskommunikation beinhaltet für uns nicht bloß unidirektionale Informationsvermittlung, sondern zugleich Austausch und Dialog über die für den Strahlenschutz relevanten Themenbereiche. Dabei legen wir auch Wert auf Transparenz bei der Frage, wie wir zu unseren wissenschaftlichen Daten und den daraus resultierenden Bewertungen gelangt sind, in dem Bestreben, unsere Argumentation auch für fachfremde Teile der Bevölkerung nachvollziehbar zu machen.

Externe Wissenschaftskommunikation ist zudem ein wichtiger Bestandteil unserer Risiko- und Krisenkommunikation. Im Bereich der Risikokommunikation stellt die Vermittlung von Fachwissen an Menschen außerhalb der Strahlenschutz-Community einen wesentlichen Anteil dar. Hinzu kommt die Kommunikation über Besorgnisse und Risikowahrnehmungen sowie über rechtliche und institutionelle Regelungen im Umgang mit Risiken. Auch im Rahmen unserer Risikokommunikation geht es uns darum, sowohl vermittelnd als auch im Dialog das Wissenschafts- und Risikoverständnis unserer Zielgruppen und deren Sensibilität gegenüber Strahlenrisiken zu steigern und Einstellungs- und Verhaltensänderungen zu bewirken.

Im Bereich unserer Krisenkommunikation spielt die Kommunikation wissenschaftlichen Wissens eine wichtige Rolle, da sie Grundlage einer evidenzbasierten Aufklärung über geeignete Verhaltensweisen in Krisensituationen ist. Dazu gehört beispielsweise der Umgang mit und das Verhalten in radiologischen Notfällen.

### Wie setzen wir unsere externe Wissenschaftskommunikation um?

#### Wie betreibt das BfS externe Wissenschaftskommunikation?

Das BfS informiert nach außen über eine Vielzahl von Kanälen aktiv über die Themen des Strahlenschutzes. Dazu gehören auch Risiko-, Krisen- und externe Wissenschaftskommunikation. Letztere erfolgt etwa im Rahmen der Erarbeitung von Publikationen und Internettextrnen, sogenannter Posts im Bereich Social Media, der



Bearbeitung von Bürger\*innenanfragen zu spezifischen Strahlenschutzthemen oder im Kontext von Veranstaltungen zu Strahlenschutz, im Zusammenspiel zwischen der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und den Fachabteilungen. In den Fachabteilungen angesiedelte Kommunikationsbeauftragte fungieren als Schnittstelle, um fachliche Informationen der jeweiligen Abteilungen für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit aufzubereiten. Zudem übernehmen sie Teile der externen Wissenschaftskommunikation.

Darüber hinaus betreiben wir Forschung zur externen Wissenschaftskommunikation. Im Kern geht es hierbei um Fragen, wie unsere fachlichen Bewertungen und Empfehlungen zum Strahlenschutz von unseren Zielgruppen wahrgenommen werden, wo diese sich informieren, über welches Wissen sie bezüglich des Strahlenschutzes verfügen und inwiefern sie sich für wissenschaftliche Erkenntnisse über Strahlenschutz interessieren. Die Bearbeitung dieser Fragestellungen wird über den Ressortforschungsplan ausgeschrieben und an externe Forschungsnehmer\*innen vergeben. Die im Rahmen dieser Forschung gewonnenen Erkenntnisse bieten wichtige Grundlagen zur Weiterentwicklung unserer Wissenschaftskommunikationspraxis. Entsprechende Forschung behandelt zumeist auch unsere Risikokommunikation.

#### Was sind die Themen unserer externen Wissenschaftskommunikation?

Unserem gesetzlichen Auftrag entsprechend umfasst unsere externe Wissenschaftskommunikation alle Bereiche des Strahlenschutzes. Dabei handelt es sich um **elektromagnetische Felder** mit den Themen Mobilfunk, WLAN, SAR-Werte von Handys, Stromnetze sowie Haushaltsgeräte und Elektroinstallationen, um **optische Strahlung** mit den Themen UV-Strahlung, Sonnenstrahlung, Strahlung in Solarien, Infrarotstrahlung und Laser sowie um **ionisierende Strahlung** mit den Themen Umweltradioaktivität, medizinischer und beruflicher Strahlenschutz sowie nuklearspezifische Gefahrenabwehr und radiologischer Notfallschutz.

#### Zielgruppen und zielgruppengerechte Kommunikation

Im Rahmen unserer externen Wissenschaftskommunikation richten wir uns an ein **breites Spektrum an Zielgruppen** aus der Gesellschaft, an deren Informationsbedürfnissen und Lebenswirklichkeiten wir uns bei der Auswahl und Aufbereitung fachlicher Inhalte orientieren. Zu unseren Zielgruppen zählen Akteure aus der Öffentlichkeit, den Medien, der Kultur und Bildung sowie der Wirtschaft und Politik. Hinzu kommen Vertreterinnen und Vertreter anderer wissenschaftlicher Disziplinen wie beispielsweise der Medizin.

Mit unserer externen Wissenschaftskommunikation adressieren wir ebenso wie mit unserer Risikokommunikation primär Menschen, die mit den fachlichen Aspekten des Strahlenschutzes nicht oder nur wenig vertraut sind. Indem wir Wissenschaftskommunikation betreiben, stellen wir die von uns vermittelten fachlichen Inhalte für die jeweilige Zielgruppe verständlich dar und wählen die dafür notwendigen Formate, Inhalte und Darstellungsweisen entsprechend unserer Ziele und Zielgruppen aus. Dafür fragen wir uns auch immer wieder, wie sich unsere Zielgruppen verhalten, welche Interessen sie verfolgen, wo wir sie erreichen können und wie wir Inhalte aufbereiten müssen, um sie auf die Themen des Strahlenschutzes aufmerksam machen zu können.



### Formate und Kommunikationskanäle

Wir verfügen über ein breites Spektrum an Kommunikationsformaten, wobei wir insgesamt zwischen vermittelnden Formaten und dialogorientierten Formaten unterscheiden.

- **Vermittelnde Formate** zielen auf Information und Sensibilisierung unserer Zielgruppen. Hierzu zählen Internetartikel, Blogs und Videotagebücher, Webportale (Geoportal, ODL-Info), visuelle Formate (Videos, Infografiken, kartographische Darstellungen), Pressemitteilungen und -meldungen, FAQs zu Strahlenschutzthemen auf der BfS-Homepage, Interviews sowohl in Printmedien als auch im TV sowie als Printmaterialien Broschüren, Flyer und Poster, die auch online als PDF über die Webpräsenz des BfS verfügbar sind. Gerade wenn sie online ausgerichtet sind, haben vermittelnde Formate eine potenziell große Reichweite, nicht zuletzt, weil sie einem prinzipiell unbegrenzten Adressat\*innenkreis zur Verfügung stehen.
- **Dialogorientierte Formate** zielen auf die Einbindung unserer Zielgruppen und den direkten Austausch mit ihnen. Einerseits lernen wir so deren Perspektiven kennen und können diese in unsere weitere Arbeit integrieren. Andererseits bietet sich unseren Zielgruppen die Möglichkeit, mit uns in Kontakt zu treten und individuelle Fragen an uns zu stellen. Dialogorientierte Formate unserer Wissenschaftskommunikation umfassen Social-Media, regelmäßige Tagungen mit Vorträgen und Diskussionen zu Strahlenschutzthemen, Messen und Veranstaltungen, ein Infomobil für die aufsuchende Bürger\*innenkommunikation, Besucher\*innengruppen, telefonische und schriftliche Anfragen sowie Bürger\*innen- und Bürgermeister\*innensprechstunden. Für unsere externe Wissenschaftskommunikation setzen wir verstärkt digitale Formate ein, da Bürgerinnen und Bürger diese zunehmend als Informationsquelle nutzen. Während unsere Website vor allem der Informationsvermittlung dient, bieten soziale Medien wie Twitter, YouTube und Instagram die Möglichkeit, mit unseren Zielgruppen in Kontakt und in den Dialog zu treten, unsere Themen in kanal- und zielgruppenspezifischer Form anzubieten und damit einen breiteren Kreis von Adressat\*innen für Strahlenschutzthemen zu sensibilisieren. Damit wollen wir auch das Vertrauen in uns als Kommunikationspartner stärken.

### Verständlichkeit unserer Darstellungen

Gute Wissenschaftskommunikation setzt voraus, dass sie bei ihren Zielgruppen ankommt und verständlich ist. Daher verfassen wir unsere Beiträge in angemessener Länge zur Komplexität der adressierten Inhalte, in denen wir nach Möglichkeit einen Bezug zur Alltagsrealität unserer Zielgruppen herstellen. Dabei vermeiden wir Fachbegriffe oder übertragen diese soweit möglich in Alltagssprache und erklären diese anschaulich unter Verwendung von Beispielen. Um das Verständnis unserer schriftlichen Beiträge zu erleichtern, integrieren wir zusätzlich veranschaulichende Grafiken, Tabellen, Bewegtbilder und Schaubilder.



## Wie sichern wir die Qualität unserer externen Wissenschaftskommunikation?

### Überprüfung der Inhalte auf Aktualität und Korrektheit

Die Aktualität und Korrektheit sind zentrale Qualitätsmerkmale unserer Wissenschaftskommunikation sowie eine wesentliche Voraussetzung unserer Glaub- und Vertrauenswürdigkeit.

Um die Aktualität unserer Online-Kommunikationsbeiträge sicherzustellen, überprüfen wir diese regelmäßig und nehmen bei Bedarf Aktualisierungen vor. Um die Kontrolle unserer Online-Beiträge zu erleichtern, wird jeder Beitrag mit dem Datum seiner Veröffentlichung versehen. Zudem findet sich unter jedem Beitrag eine Feedbackfunktion, sodass auch Leserinnen und Leser die Möglichkeit des Feedbacks haben. Dieses Feedback werten wir quartalsweise aus, überarbeiten ggf. unser Informationsangebot entsprechend vielfach auftretender Hinweise und beantworten konkrete Fragen per E-Mail.

Auch andere Informationsmaterialien werden regelmäßig auf ihre fachliche Korrektheit geprüft und aktualisiert.

### Evaluation

Unsere Qualitätssicherung und Evaluation im Bereich der externen Wissenschaftskommunikation erfolgen über die systematische Erhebung qualitativer und quantitativer Indikatoren. Während quantitative Indikatoren (z.B. Anzahl unserer Twitter-Follower, Zugriffszahlen auf unsere Online-Angebote, Besucherzahlen bei Veranstaltungen) fortlaufend erhoben werden, erfolgt die Auswertung qualitativer Indikatoren (z. B. Verständlichkeit unserer Formate und themenspezifischen Inhalte) fall- und anlassbezogenen.

Eine Evaluation unserer Wissenschaftskommunikation – in Gänze oder mit Blick auf bestimmte Teilbereiche – erfolgt auch im Rahmen einzelner extern vergebener Forschungsvorhaben.

Unsere externe Wissenschaftskommunikation findet in einem komplexen wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Umfeld statt, in dem nicht beeinflussbare Faktoren wie bspw. das allgemeine Wissenschaftsvertrauen, Vertrauen in Regierungsinstitutionen oder jeweils aktuell vorherrschende politische Konstellationen **Einfluss auf die Wirkung** haben. Im Rahmen der Evaluation lassen sich daher keine Kausalaussagen bezüglich der Wirksamkeit unserer Kommunikationsmaßnahmen und Beratungsleistungen treffen, ihre Wirksamkeit können wir jedoch näherungsweise anhand von **Fallbeispielen** nachvollziehen.

## Wie sieht unsere externe Wissenschaftskommunikation in der Praxis aus?

Im Folgenden beschreiben wir anhand der Best Practice Beispiele Mobilfunk und Radon wie wir externe Wissenschaftskommunikation praktizieren. Externe Wissenschaftskommunikation findet hier im Zusammenspiel mit wissenschaftsbasierter Politikberatung statt, zum Zweck der Darstellung liegt der Fokus im Folgenden jedoch auf der Veranschaulichung unserer externen Wissenschaftskommunikation.



## Best Practice

### Wissenschaftskommunikation des BfS am Beispiel Mobilfunk

*Zum Thema Elektromagnetische Felder und Mobilfunk leistet das BfS zentrale Beiträge zur wissenschaftsbasierten Politikberatung und Wissenschaftskommunikation, die Ministerien, Abgeordneten, dem Gesundheitswesen und ganz direkt auch Bürger\*innen zugutekommt. Die nachfolgenden Inhalte legen den Fokus auf die Wissenschaftskommunikation.*

#### Hintergrund: Warum beschäftigt sich das BfS mit Mobilfunk?

Eine Kernaufgabe des BfS ist der Schutz der Menschen vor Gesundheitsschäden durch Strahlung. Dazu gehören nicht nur radioaktive oder ultraviolette Strahlen, sondern auch elektromagnetische Felder, kurz EMF. Sie sind steter Teil unseres Alltags, denn überall, wo Strom fließt, entstehen EMF: beim Fön, beim Wasserkocher oder der Stromleitung. Mobilfunk und lokale Funknetze (WLAN) nutzen EMF gezielt zur Kommunikation.

Da elektromagnetische Felder im Leben der Bürger\*innen sehr präsent sind und diese Präsenz im Zuge der Digitalisierung immer weiter zunimmt, hat das BfS 2020 das Kompetenzzentrum Elektromagnetische Felder, kurz KEMF, eingerichtet. Die Aufgaben des KEMF sind, mögliche Risiken durch EMF für die menschliche Gesundheit zu erkennen, zu bewerten und sowohl die breite Bevölkerung als auch spezielle Zielgruppen, wie etwa Vertreter\*innen von Behörden, medizinisches Personal und Lehrer\*innen zu informieren. Die Information schließt dabei Austausch und Dialog mit ein. Um diesen Aufgaben gerecht zu werden, werten die Wissenschaftler\*innen des KEMF laufend die internationale Forschung zu EMF-Themen in einer Vielzahl von Quellen aus, schreiben unabhängige Forschungsprojekte aus, vernetzen sich mit den führenden Forscher\*innen zum Thema und führen eigene Forschung durch.

Damit die Arbeitsergebnisse und Einschätzungen der Wissenschaftler\*innen verständlich und aktuell kommuniziert werden können, arbeiten am KEMF auch Expert\*innen für Wissenschaftskommunikation. Die Notwendigkeit für das KEMF ergibt sich aus dem großen Informationsbedarf und weit verbreiteten Risikobefürchtungen in der Bevölkerung. Zur Wirkung der EMF auf die Gesundheit des Menschen erreichen das BfS mehr Fragen von Bürger\*innen als zu allen anderen Themen. Zu keinem Thema erhält das BfS mehr Einladungen, um auf öffentlichen Veranstaltungen zu informieren. Im Zentrum der Sorgen stehen vermeintlich durch hochfrequente EMF beim Mobilfunk ausgelöste Hirntumore sowie Kopfschmerzen, Unwohlsein und Schlafstörungen. Bisher sind negative gesundheitliche Auswirkungen nur durch thermische Effekte wissenschaftlich belegt – also Wirkungen des Mobilfunks, vor denen uns die Grenzwerte schützen. Für die darüber hinaus immer wieder vorgebrachten Beschwerden, die auf Wirkungen des Mobilfunks zurückgeführt werden, gibt es jedoch keine wissenschaftlichen Belege. Im Auftrag des BfS durchgeführte Befragungen in Deutschland zeigen, dass die Sorgen zwar insgesamt abnehmen, es aber noch erhebliche Unsicherheiten innerhalb der Bevölkerung zu EMF gibt. Die Erfahrung zeigt zudem, dass auch mit der Weiterentwicklung einer bereits



breit genutzten Technologie Sorgen und Fragen zum Gesundheitsschutz auftauchen. Das gilt auch für den Übergang vom Mobilfunkstandard 4G zu 5G oder die Diskussionen zu 6G.

### Gesetzliche Verankerung: Auf welcher Grundlage erfolgt die Wissenschaftskommunikation zum Thema Mobilfunk?

Gemäß Errichtungsgesetz forscht und informiert das BfS zu strahlenschutzrelevanten Themen. Dieser grundsätzliche Auftrag wurde im Fall des Kompetenzzentrums konkretisiert, sowohl im Koalitionsvertrag 2018 als auch im Zuge des Strukturstärkungsgesetzes Kohleregionen 2019/2020. Im Koalitionsvertrag 2018 wurde zunächst die Einrichtung eines Kompetenzzentrum „Strahlenschutz und Stromnetze“ am BfS geplant. Dieses stand im Kontext des Stromnetzausbaus im Zuge der Energiewende und den damit einhergehenden Fragen zu Wirkungen niederfrequenter elektrischer und magnetischer Felder auf die Gesundheit. Aufgrund des Bezugs zum Energiebereich wurde die Einrichtung des Kompetenzzentrums 2019 in das [Eckpunktepapier zum Strukturstärkungsgesetz](#) eingebracht. Der Gegenstandsbereich des Kompetenzzentrums wurde im Zuge dessen Einrichtung erweitert: Neben Strahlenschutzaspekten beim Stromnetzausbau wurden auch Elektromobilität und Digitalisierung (insbesondere Mobilfunk und 5G) aufgenommen. Durch diese Erweiterung erhielt das Kompetenzzentrum den Gegenstandsbereich „Elektromagnetische Felder“. Damit sollten einerseits der weiterhin bestehende und durch stetige technologische Weiterentwicklungen dauerhafte Forschungsbedarf zu Risiken nieder- und hochfrequenter elektromagnetischer Felder adressiert werden, andererseits der schon länger und dauerhaft hohe Informationsbedarf der Öffentlichkeit zu Risiken durch hochfrequente elektromagnetische Felder beim Mobilfunk. Im Kontext der Einführung des neuen Mobilfunkstandards 5G zeichnete sich ab, dass dieser Informationsbedarf weiter steigen würde. Entsprechend wurde das KEMF auf zwei Säulen gestellt: Eine Säule für Forschung und Bewertung des wissenschaftlichen Kenntnisstandes und eine Säule für die zielgruppenspezifische Kommunikation und Informationen – mit dem Ziel, das KEMF als zentrale Anlaufstelle für Strahlenschutz- und Gesundheitsfragen im Bereich „Elektromagnetische Felder“ in Deutschland einzusetzen.

Die gesetzliche Verankerung und deren Entstehungsgeschichte verdeutlichen die Notwendigkeit eines hohen Integrationsgrades von Wissenschaft und Kommunikation und die besondere Stellung der Wissenschaftskommunikation für das Thema Mobilfunk.

### Wissenschaftskommunikation für Mobilfunk: Was machen wir konkret?

Sollen Expert\*innen für Wissenschaftskommunikation erfolgreich kommunizieren, ist ein umfassendes Verständnis des wissenschaftlichen Sachverhalts entscheidend. Dazu arbeiten Wissenschaftler\*innen und Kommunikationsexpert\*innen am KEMF Hand in Hand. In internen Besprechungen, Workshops und wissenschaftlichen Kolloquien tauschen sich Expert\*innen aus Wissenschaft und Kommunikation regelmäßig über den aktuellen Stand der Forschung und etwaige Änderungen in der Bewertung möglicher Risiken aus. Wie genau die Risikobewertung des BfS funktioniert, hat das BfS in einem Positionspapier transparent gemacht (vgl.



[StrahlenschutzStandpunkt „Bewertung gesundheitsbezogener Risiken“](#)). Auf dem Austausch zwischen Wissenschaft und Kommunikation bauen alle Aktivitäten der KEMF-Wissenschaftskommunikation auf.

Das KEMF setzt eine große Anzahl an unterschiedlichen Formaten der Wissenschaftskommunikation ein: aktiv auf Bürger\*innen zugehend, aber auch reaktiv hinsichtlich ihrer Fragen und Bedenken. Eine zentrale Aktivität ist die Beantwortung von Bürger\*innen-Anfragen per Brief, E-Mail und Telefon. Auch die Texte der umfangreichen BfS-Website sind auf Grundlage des Forschungsstandes verfasst und werden regelmäßig von Wissenschaftler\*innen geprüft und von den Kommunikationsfachleuten aktualisiert. Website-Nutzer\*innen sind auch eingeladen, Artikel zu kommentieren und Bewertungen zu hinterlassen. Die Kommentarfunktion ist ein wichtiges Feedbackinstrument zur Verbesserung der Online-Angebote.

Die Website des BfS stellt auch zahlreiche Broschüren, Grafiken, Animationen und Video-Clips bereit, die Themen vertiefen und verständlich aufbereiten – immer von Wissenschaftler\*innen und Kommunikator\*innen gemeinsam erstellt. Dort werden Unterrichtsmaterialien ebenso bereitgestellt wie die SAR-Liste, die beschreibt, wieviel Energie ein Handymodell auf den Körper überträgt. Das Kürzel steht für „Spezifische Absorptionsrate“ und beschreibt den Anteil der Energie, der von den EMF des Handys auf den Körper der telefonierenden Person übergeht. Das BfS führt auch regelmäßig Fachgespräche durch, in denen die interessierte Öffentlichkeit mit der internationalen Forschungsgemeinschaft in den Austausch treten kann. Für Journalist\*innen bietet das BfS Hintergrundgespräche und Presseworkshops an.

Auch die zahlreichen öffentlichen Vorträge der Mitarbeiter\*innen des KEMF entstehen auf Grundlage der Forschung. Sie sind vor allem in Gemeinden, in denen Mobilfunkmasten errichtet oder modernisiert werden sollen, gefragt. Im Folgenden wird die Wissenschaftskommunikation zu Mobilfunk anhand ausgewählter Formate veranschaulicht.

### **Beispiel Online-Sprechstunde für Vertreter\*innen der Kommunen**

Mit der Einführung des neuen Mobilfunkstandards 5G erreichen das BfS verstärkt Anfragen zum Thema Mobilfunk und Gesundheit aus Kommunen. Als Reaktion bietet das KEMF seit dem Herbst 2020 regelmäßig Online-Informationsveranstaltungen für Bürgermeister\*innen, Landrät\*innen und andere kommunale Bedienstete an. Sie wenden sich an das KEMF, weil sie sich frühzeitig zum Thema Gesundheit informieren wollen, die Fragen der Menschen vor Ort weitertragen oder eigene Bedenken mit Expert\*innen diskutieren möchten.

Eine Online-Sprechstunde dauert 90 Minuten. Die Mitarbeiter\*innen des KEMF sind per Video und Ton live online und beantworten nach einem kurzen Einstiegsvortrag alle Fragen der Teilnehmenden, die entweder über Audio/Video, über die Chatfunktion oder schon per E-Mail vorab gestellt werden können. Reicht die Zeit nicht aus, wird Weiteres telefonisch geklärt. Ein Teil der gestellten Fragen samt Antwort wird danach als Information [auf der Website des BfS veröffentlicht](#).

### **Beispiel Vorträge im Rahmen der Dialoginitiative „Deutschland spricht über 5G“**

„Deutschland spricht über 5G“ ist eine Dialoginitiative der Bundesregierung. Die Initiative informiert durch unterschiedliche Veranstaltungsformate sowie über eine interaktive Website und Social-Media-Kanäle über den Ausbau der Mobilfunknetze und die Einführung des Mobilfunkstandards 5G. Das KEMF unterstützt die



Dialoginitiative und bringt seine wissenschaftliche Expertise zum Thema Mobilfunk und Gesundheit ein. Dabei geht es nicht um Akzeptanzbeschaffung, sondern um inhaltliche Beratung bei Publikationen, Formatentwicklung, Social-Media-Aktivitäten, Websites, bei der Produktion von Grafiken und Videos sowie die Vermittlung von Ansprechpartner\*innen aus der Wissenschaft. Das wichtigste Element der Zusammenarbeit sind die Vorträge von KEMF-Expert\*innen auf den Informationsveranstaltungen der Dialoginitiative in den Landkreisen und Gemeinden, in denen Mobilfunkinfrastruktur ausgebaut wird.

In den zwei- bis vierstündigen Veranstaltungen treffen Bürger\*innen auf Vertreter\*innen der Mobilfunkbranche, von Bürgerinitiativen, des KEMF sowie anderer am Mobilfunkausbau beteiligter Behörden, um sich zu den unterschiedlichen Aspekten des Mobilfunkausbaus zu informieren. Die Referent\*innen des KEMF geben in kurzen Vorträgen einen Überblick über den Forschungsstand zu möglichen Gesundheitsrisiken und stehen anschließend für Fragen und Diskussion zur Verfügung. Dazu gehört auch die Teilnahme der KEMF-Referent\*innen an mehrtätigen Informationsroadshows von „Deutschland spricht über 5G“ in ausgewählten Landkreisen.

### Wirkung und Resultate: Was hat das BfS erreicht?

Die Breitenwirkung der BfS-Wissenschaftskommunikation zum Thema Mobilfunk und Gesundheit kann schwer in allen Dimensionen quantifiziert werden. An der öffentlichen Diskussion nehmen neben dem BfS weitere öffentliche Einrichtungen, Unternehmen und Forschungseinrichtungen teil, sodass Veränderungen weder beim Wissensstand noch bei Sorgen und Bedenken einer einzelnen Stelle zugeordnet werden können.

Die Ergebnisse eines kürzlich abgeschlossenen [Forschungsprojektes zur Sicht der Bevölkerung auf Mobilfunk](#) zeigen aber, dass die Sorgen um mögliche gesundheitliche Risiken durch EMF abnehmen. So sank der Anteil der bundesdeutschen Bevölkerung, der sich Sorgen über EMF von Mobilfunksendeanlagen macht, von 27 Prozent im Jahr 2013 auf 20 Prozent im Jahr 2021. Auch die Sorge vor Strahlung elektrischer Geräte allgemein geht im Zeitverlauf kontinuierlich zurück: von 28 Prozent 2003 auf 23 Prozent 2013 und 19 Prozent 2021. Der Anzahl derer, die sich Sorgen wegen möglicher gesundheitlicher Risiken bei der Benutzung von Handys macht, sinkt nur marginal von 19 Prozent 2013 auf 18 Prozent 2021. Hier wird die Kommunikationsexpertise des KEMF und des BfS weiterhin benötigt.



## Best Practice

### Wissenschaftskommunikation des BfS am Beispiel Radon

*Zum Thema Radon leistet das BfS zentrale Beiträge zur wissenschaftsbasierten Politikberatung und Wissenschaftskommunikation, die Arbeitgeber\*innen, dem Bausektor, Vermieter\*innen, Behörden und Kommunen, der Politik, dem Gesundheitssektor und ganz direkt auch Bürger\*innen zugutekommt. Die nachfolgenden Inhalte legen den Fokus auf die Wissenschaftskommunikation.*

#### Hintergrund: Warum beschäftigt sich das BfS mit Radon

Ein wichtiger Bereich des Strahlenschutzes ist der Schutz vor Radioaktivität in der Umwelt. Diese kann entweder künstlich erzeugt sein (bspw. durch industrielle Rückstände) oder einen natürlichen Ursprung haben. Im Bereich der natürlichen Umweltradioaktivität spielt Radon eine zentrale Rolle.

Radon ist ein in der Natur vorkommendes, radioaktives Edelgas, das beim Zerfall von Uran entsteht. Es kommt insbesondere im Erdboden vor, kann aber auch in Baumaterialien in relevantem Maße entstehen. In Innenräumen von Gebäuden kann sich Radon anreichern und in relevanten Konzentrationen auftreten. Über die Atmung gelangen Radon sowie die ebenfalls radioaktiven Zerfallsprodukte in den menschlichen Organismus. Geschieht dies über einen längeren Zeitraum, erhöht sich das Risiko, an Lungenkrebs zu erkranken. Aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge ist Radon nach dem Rauchen eine der häufigsten Ursachen für Lungenkrebs und verursacht etwa fünf Prozent der durch diese Erkrankung bedingten Todesfälle in Deutschland, etwa 2000 pro Jahr.

Während Strahlenrisiken zumeist mit Atomenergie und Kernkraftwerken assoziiert werden, werden die mit der Freisetzung natürlicher Radioaktivität verbundenen Gesundheitsrisiken außerhalb der Fachgemeinschaft kaum wahrgenommen. Neben der Beschreibung und Bewertung der mit Radon verbundenen Risiken hat das BfS daher die Aufgabe, Aufmerksamkeit in der Bevölkerung für das Thema Radon zu schaffen und im Rahmen von Wissenschaftskommunikation Fachwissen möglichst umfassend und verständlich zu vermitteln. Das Ziel besteht darin, die Handlungsbereitschaft der Bevölkerung zu verstärken, Radonkonzentration in Innenräumen zu messen und bei Bedarf Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen zu lassen. Damit dies gelingt, arbeiten am BfS neben Expert\*innen aus dem Bereich Umweltradioaktivität auch Sozialwissenschaftler\*innen und Kommunikationsbeauftragte, deren Aufgabe darin besteht, das im Rahmen der Forschung gewonnene Fachwissen für Öffentlichkeit aufzubereiten und zu kommunizieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf Fragen der Gesundheitsprävention sowie auf konkreten Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Radon und zur Minimierung der damit verbundenen Risiken. Dies umfasst evidenzbasierte Informationen über potenzielle gesundheitliche Auswirkungen, Verfahren zur Messung von Radon und mögliche Schutzmaßnahmen sowie über die regionale und lokale Verteilung von Radon in unterschiedlichen Medien (z.B. Boden, Außenluft, Wohnungen). Wissenschaftskommunikation ist dabei eng mit Aspekten der Risikokommunikation verzahnt.



### Gesetzliche Verankerung: Auf welcher Grundlage erfolgt die Wissenschaftskommunikation zum Thema Radon?

Sowohl der Staat als auch Arbeitgeber und Bauherren sind durch das Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) dazu verpflichtet, Maßnahmen zum Schutz der Bürgerinnen und Bürgern vor Radon zu ergreifen. Neben der Regulierung haben der Staat sowie die zuständigen Behörden der Länder (§125 StrlSchG) die Aufgabe, die Öffentlichkeit über das Radonrisiko zu unterrichten. Arbeitgeber in den von einigen Bundesländern ausgewiesenen, sogenannten Radonvorsorgegebieten sind gehalten, an allen Arbeitsplätzen im Keller und Erdgeschoss die Radonaktivitätskonzentration zu messen. Überschreitet die Aktivitätskonzentration in der Raumluft an einem Arbeitsplatz den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter, so besteht die Verpflichtung, Reduzierungsmaßnahmen einzuleiten. Bauherren müssen beim Neubau bauliche Maßnahmen durchführen, um das Eindringen von Radon ins Gebäude weitmöglichst zu verhindern (§123 StrlSchG).

### Radonmaßnahmenplan

Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) hat unter Beteiligung der Bundesländer und dem Bundesamt für Strahlenschutz einen Radonmaßnahmenplan entwickelt, der die Maßnahmen nach dem Strahlenschutzgesetz erläutert. Der Radonmaßnahmenplan *„enthält Ziele für die Bewältigung der langfristigen Risiken der Exposition durch Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in Innenräumen hinsichtlich sämtlicher Quellen, aus denen Radon Zutritt, sei es aus dem Boden, aus Bauprodukten oder aus dem Wasser“* (§122 StrlSchG).

Das BfS war in den Jahren 2018 bis 2021 intensiv mit der Umsetzung des Radonmaßnahmenplans beschäftigt, hat die zuständigen Behörden in den Ländern bei der Entwicklung von Kommunikationsstrategien und der Ausweisung von Radonvorsorgegebieten unterstützt, hat Voraussetzungen zur Umsetzung der Regelungen im Bereich Radon am Arbeitsplatz geschaffen und arbeitet kontinuierlich daran, dass Radon in Wohngebäuden in der Öffentlichkeit und in betreffenden (Bau-)Gewerben wahrgenommen wird. In all diesen Bereichen sowie auch im Rahmen der Zusammenarbeit mit den Ländern spielte die Wissenschaftskommunikation eine entscheidende Rolle.

### Wissenschaftskommunikation zu Radon: Was machen wir konkret?

Eine Grundvoraussetzung guter Wissenschaftskommunikation ist die Zusammenarbeit zwischen unseren Fach- und Kommunikationsexpert\*innen. Um eine Basis hierfür zu schaffen, hat das BfS die Steuerungsgruppe Radon eingerichtet. Das Ziel dieser Steuerungsgruppe war zum einen die interne fachliche Vernetzung („Netzwerk Radon im BfS“) sowie zum anderen der kontinuierliche Austausch zwischen den mit dem Thema Radon befassten Fachreferaten, der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sowie dem Forschungsschwerpunkt Risikokommunikation. Damit wird gesichert, dass alle Beteiligten über den aktuellen Stand an Informationen verfügen und relevante Themen rechtzeitig aufgedeckt werden können. Darüber hinaus findet ein kontinuierlicher Austausch zwischen Wissenschaftler\*innen und den mit Kommunikationsverantwortlichen



statt, bspw. im Rahmen von internen Meetings oder Kolloquien, aber auch auf Ressortebene in Form von regelmäßigen Gesprächen mit dem BMUV.

Unsere Wissenschaftskommunikation im Bereich Radon umfasst ein breites Spektrum an digitalen und analogen Formaten. Einen besonderen Stellenwert hat dabei die Webseite des BfS, die eine umfangreiche Materialsammlung zum Thema bietet. Interessierte Bürger\*innen finden hier eine Vielzahl von Informationen, u.a. eine Broschüre zum Thema [„Radon – ein kaum wahrgenommenes Risiko“](#) sowie visuell aufbereitete Informationen in Form von [Videos](#) und [Karten](#), die Aufschluss über das Thema Radon sowie über die räumliche Verteilung von Radon in Deutschland geben. So können wir auf leicht nachvollziehbare Weise beispielsweise die deutschlandweit sehr unterschiedliche Verteilung von Radonkonzentrationen im Freien, in Innenräumen und in Böden veranschaulichen. Die BfS-Webseite bietet zudem eine Kommentarfunktion, sodass Nutzer\*innen die Möglichkeit zur Kommentierung unserer Angebote und Formate haben. Hierbei wird jeder Kommentar berücksichtigt und ggf. beantwortet.

Wir veröffentlichen in regelmäßigen Abständen unseren digitalen Newsletter [StrahlenschutzAktuell](#), um etwa Vertreter\*innen des Gesundheitssektors über aktuelle Forschungsergebnisse zu informieren und eine Sensibilität in Bezug auf das Thema zu schaffen bzw. zu erhalten. Zudem bieten unsere Informationen zum Thema Radon eine wichtige Grundlage für themenspezifische Beiträge in der überregionalen und regionalen Presse, wobei sich letztere etwa an die lokale Bevölkerung sowie an Kommunen in Gebieten mit hoher Radonkonzentration richten. Um Journalist\*innen über das Thema Radon zu informieren, führen wir Presse- und Expertengespräche durch. Die Pressestelle des BfS beantwortet zahlreiche Medienanfragen zum Thema und unsere Mitarbeiter\*innen geben regelmäßig Interviews in Fernsehen und Rundfunk und tragen auf Informationsveranstaltungen vor, auf denen sie mit Vertreter\*innen unserer Zielgruppen ins Gespräch kommen. Von besonderer Bedeutung ist auch die Bürger\*innenkommunikation, in deren Rahmen wir schriftliche Anfragen zur Radonthematik beantworten und Bürger\*innen die Möglichkeit bieten, telefonisch mit uns in Kontakt zu treten, wenn sie etwa Fragen zur Risikobewertung oder der Durchführung von Messungen haben. Eine wichtige Rolle für die Wissensvermittlung spielen zudem Social-Media-Kanäle, insbesondere Twitter und Instagram, auf denen wir umfassend über Radon informieren. Als neue digitale Anwendung wurde eine Virtual-Reality-Anwendung entwickelt, die im Rahmen unserer Auftritte mit dem BfS-Infomobil das Thema Radon für Besucher\*innen nachvollziehbar und erfahrbar macht.

Für die Zielgruppe Politik wurde das Format [StrahlenschutzFokus](#) entwickelt, das in einem sogenannten „Scrollytelling“-Ansatz über [Radon](#) (und andere BfS-Themen) informiert. Einen Überblick über die fachliche Position des BfS beim Thema Radon und Strahlenschutz bietet der StrahlenschutzStandpunkt [„Radon in Innenräumen“](#).

Der Einsatz all dieser Formate erfolgt unter Berücksichtigung des aktuellen Standes von Wissenschaft und Forschung, und nicht zuletzt werden unsere Materialien von unseren Fach- und Kommunikationsexpert\*innen in regelmäßigen Abständen auf ihre Aktualität hin geprüft und ggf. überarbeitet.



### **Beispiel Ausweisung von Radon-Vorsorgegebieten**

Nachdem das StrlSchG am 31.12.2018 in Kraft trat, hatten die Bundesländer gemäß §121 StrlSchG zwei Jahre Zeit zu entscheiden, ob und wie sie Radon-Vorsorgegebiete<sup>7</sup> ausweisen. Da hierfür gemäß §153 StrlSchV fachliche Expertise notwendig war, bestand auf Seiten der Bundesländer der Bedarf, Messprogramme durchzuführen, um sowohl die Dichte der Messpunkte zu verbessern als auch Messdaten zu aktualisieren. Die Aufgabe des BfS bestand darin, die Bundesländer beim Design und der Konzeption ihrer Messprojekte (etwa bzgl. der Anzahl der Messungen, der Auswahl der Messpunkte, der Datenformate etc.) zu unterstützen. Bis Mitte 2020 ließen die Bundesländer ihre Messdaten dem BfS zukommen, das auf dieser Grundlage eine aktualisierte Prognosekarte zur Unterstützung bei der Ausweisung von Radon-Vorsorgegebieten erstellte. Diese Prognosekarte wurden auf der [Webseite des BfS](#) veröffentlicht. Neben dem Radon-Vorkommen im Boden wird dabei auch die Durchlässigkeit des Bodens berücksichtigt, was eine bessere Prognose über die relative Anzahl der von hohen Radonkonzentrationen betroffenen Gebäuden ermöglicht. Die Prognosekarte ist damit eine wichtige Informationsgrundlage für Kommunen, politische Entscheidungsträger\*innen sowie Bürger\*innen, die sich über die Radonsituation in ihrer unmittelbaren Umgebung informieren möchten.

Das BfS hat das Vorgehen der Länder in der gesamten Entscheidungsphase zur Ausweisung begleitet und für das BMUV fachlich bewertet. Begleitet wurde der Prozess der Ausweisung der Radon-Vorsorgegebiete durch Kommunikationsmaßnahmen seitens des BfS. Zu nennen sind hier insbesondere zahlreiche themenbezogene Beiträge in den lokalen Medien sowie eine Pressekonferenz von BMUV-Staatssekretär Flasbarth und BfS-Präsidentin Paulini in der Phase der Verkündung der Vorsorgegebiete durch die Bundesländer. Im Rahmen eines deutschlandweiten Surveys konnten interessierte Bürger\*innen zudem kostenlos Messungen der Radon-Innenraumkonzentration durchführen lassen. Dadurch konnten sowohl aktuelle und repräsentative Daten gewonnen als auch die mediale Aufmerksamkeit für das Thema Radon gesteigert werden. So wurde u.a. auch in der [Tagesschau darüber berichtet](#). Bei der Berichterstattung zum Thema Radon in Fernsehen und Presse kann eine Korrelation mit den Zugriffen auf die beim BfS bereitgestellten Informationen auf der Webseite festgestellt werden.

### **Beispiel Radon am Arbeitsplatz**

Gemäß des Strahlenschutzgesetzes und der Strahlenschutzverordnung sind Arbeitgeber\*innen zum Schutz ihrer Beschäftigten vor den gesundheitlichen Auswirkungen von Radon verpflichtet. Das BfS hat die Aufgabe, fachliche Grundlagen und Konzepte zum Schutz des Arbeitsplatzes zu entwickeln und Strategien für deren Anwendung und Umsetzung im Rahmen von Regelungen und Vorschriften zu erarbeiten.

Die Wissenschaftskommunikation im Bereich Radon am Arbeitsplatz richtet sich vor allem an Arbeitgeber\*innen sowie an politische Entscheidungsträger\*innen, Behörden und Journalist\*innen. Um letztere über das

---

<sup>7</sup> Radonvorsorgegebiete sind Gemeinden und Landkreise, in denen man davon ausgehen kann, dass in ihnen besonders häufig in Wohngebäuden Konzentrationen auftreten, die über dem Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> liegen. In diesen Gemeinden besteht eine Messverpflichtung am Arbeitsplatz (im Erd- und Untergeschoss). Des Weiteren müssen bei Neubauten besondere Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Radon umgesetzt werden.



Thema zu informieren, führen wir Expertengespräche durch. Arbeitsgeber\*innen haben die Möglichkeit, Anfragen bspw. bezüglich eventuell notwendiger Messungen und deren Durchführung an uns zu stellen. Darüber hinaus bieten wir auf unserer Website in Form einer [Arbeitgeber-Broschüre](#) Informationen zum Thema und wenden uns mit unseren Informationen an die für die Arbeitssicherheit Verantwortlichen in Betrieben und Einrichtungen. Unserer Mitarbeiter\*innen nehmen dafür regelmäßig an Messen und Fachveranstaltungen zum Thema Arbeitssicherheit teil.

### **Beispiel Radon in Wohngebäuden**

Wer ein Gebäude neu errichtet, ist gesetzlich dazu verpflichtet, Schutzvorkehrungen gegen Radon zu treffen. Eigentümer\*innen bereits bestehender Wohngebäude können dies auf freiwilliger Basis tun. Das BfS hat hier die Aufgabe, die Bürger\*innen über die Gefahren durch Radon in Gebäuden sowie geeignete Schutzmaßnahmen zu informieren. Ein zentraler Aspekt der Wissenschaftskommunikation zum Thema Radon in Wohngebäuden besteht darin, auf die Notwendigkeit von Messungen hinzuweisen, denn nur diese geben Aufschluss darüber, ob bzw. in welcher Art und in welchem Umfang Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind.

Eine besondere Bedeutung kommt hierbei der Website des BfS sowie unseren Social-Media-Kanälen (insb. Twitter) zu, zudem geben Vertreter\*innen aus den Fachabteilungen Interviews zum Thema und nehmen häufig an öffentlichen Veranstaltungen wie bspw. der Langen Nacht der Wissenschaften oder Umweltinformationstagen teil. Mit unserem Infomobil sind wir an verschiedenen Standorten präsent und bieten auch hier interessierten Bürger\*innen die Möglichkeit, mit uns Kontakt aufzunehmen, sich zu informieren und Rückfragen an uns zu stellen. Mit Hilfe eines Radonmodellhauses sowie mit einer Virtual-Reality-Anwendung veranschaulichen wir zudem den ansonsten nur schwer nachvollziehbaren Eintritt sowie die Ausbreitung von Radon in Wohnräumen.

### **Wirkung und Resultate: Was hat das BfS erreicht?**

Auch wenn die Anzahl der auf Radon bezogenen und teilweise unter Mitwirkung des BfS entstandenen Presseartikel in den letzten Jahren zugenommen hat, ist die umfassende Wirkung der BfS-Wissenschaftskommunikation zum Thema, ähnlich wie beim Thema Mobilfunk, schwer auf der Grundlage quantitativer Indikatoren abzuschätzen. Der Umgang mit Radon liegt in der Verantwortung der jeweiligen Bundesländer, was nicht zuletzt dazu führt, dass auf Länderebene sehr unterschiedlich darüber kommuniziert wird. Das BfS hat hier im Rahmen einer Bund-Länder-AG dazu beigetragen, diese Kommunikation zu vereinheitlichen, indem ein gemeinsames Verständnis über die zugrundeliegenden wissenschaftlichen Sachverhalte sowie bezüglich der Gestaltung der Radon-Kommunikation und deren Inhalte entwickelt wurde.

Repräsentative Befragungen, die im Auftrag des BfS durchgeführt wurden, belegen jedoch, dass nach wie vor wenig themenbezogenes Wissen in der Bevölkerung vorliegt und Radon als Gesundheitsrisiko von vielen unterschätzt wird. So zeigt die im Jahr 2022 veröffentlichte Studie „[Was denkt Deutschland über Strahlung](#)“, dass sich 78% der Befragten vor radioaktiver Belastung durch Kernkraftwerke nach einem Unfall fürchten,



während sich lediglich 14% der Befragten vor natürlicher radioaktiver Strahlung durch Radon sorgen. Eine ebenfalls 2022 veröffentlichte Untersuchung zum Thema „Wie steht die deutsche Bevölkerung zu Radon?“ verdeutlicht außerdem, dass zwar etwa 65% der Befragten Radon kennen, jedoch stufen dieses nur 6% als hohes Risiko ein, während demgegenüber 52% der Befragten die mit Radon verbundenen Gesundheitsrisiken als Gering betrachten. Mit ihren Erkenntnissen zeigen jedoch beide Studien Ansätze zur weiteren Spezifikation und Weiterentwicklung einer an den Bedürfnissen der Rezipient\*innen orientierten Risiko- und Wissenschaftskommunikation. Insgesamt wird deutlich, dass die Wissenschaftskommunikation des BfS im Bereich Radon weiterhin benötigt wird.



## Quellenverzeichnis

- [1] Malone J, Del Rosario Perez M, Friberg EG, Prokop M, Jung SE, Griebel J, Ebdon-Jackson S. Justification of CT for Individual Health Assessment of Asymptomatic Persons: A World Health Organization Consultation. *J Am Coll Radiol.* 2016;13(12 Pt A):1447-1457.e1.
- [2] Brix G, Nekolla EA, Griebel J. Early Detection of Diseases by Radiological Imaging: New Legal Situation and Evaluation of Service Offers using CT Examinations as an Example. *Rofo.* 2020; 192:139-149. doi: 10.1055/a-0989-2621.
- [3] Hunger T, Nekolla E, Griebel J, Brix G. Wissenschaftliche Bewertung und rechtliche Zulassung von radiologischen Früherkennungsuntersuchungen in Deutschland. *Radiologe.* 2021; 61:21-27.
- [4] Bekanntmachung der wissenschaftlichen Bewertung des Bundesamtes für Strahlenschutz gemäß § 84 Absatz 3 des Strahlenschutzgesetzes: Brustkrebsfrüherkennung mittels Mammographie. *BAnz AT 18.12.2018 B4.*
- [5] Bekanntmachung der wissenschaftlichen Bewertung des Bundesamtes für Strahlenschutz gemäß § 84 Absatz 3 des Strahlenschutzgesetzes: Lungenkrebsfrüherkennung mittels Niedrigdosis-Computertomographie. *BAnz AT 06.12.2021 B4.*
- [6] Hunger T, Wanka-Pail E, Brix G, Griebel J. Lung Cancer Screening with Low-Dose CT in Smokers: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics.* 2021; 11:1040. doi: 10.3390/diagnostics11061040.
- [7] Nekolla EA, Brix G, Griebel J. Lung Cancer Screening with Low-Dose CT: Radiation Risk and Benefit-Risk Assessment for Different Screening Scenarios. *Diagnostics.* 2022; 12:364. doi: 10.3390/diagnostics12020364.