Geschäftsstelle der
Strahlenschutzkommission
Postfach 12 06 29
D-53048 Bonn
http://www.ssk.de

Jahresbericht 2021 der Strahlenschutzkommission

Vorwort

Auch das zweite Pandemiejahr hielt für die Arbeit der Strahlenschutzkommission (SSK) viele Herausforderungen bereit. Lediglich im Sommer und frühen Herbst war es der Kommission sowie ihren Ausschüssen und Arbeitsgruppen möglich, sich – wenn auch in eingeschränktem Rahmen – wieder persönlich zu treffen und den vermissten persönlichen Kontakt wieder aufzunehmen. Beeindruckend war jedoch, dass das kollegiale Miteinander im vergangenen Jahr trotz dieser Einschränkungen eher noch gewachsen ist und auch im Jahr 2021 wieder eine Reihe wichtiger Beratungsergebnisse erzielt werden konnte.

Zu Beginn des Jahres verabschiedete die SSK eine Stellungnahme mit direktem Bezug zur Pandemie, in der sie sich zu Strahlenschutzfragen im Zusammenhang mit einer COVID-19-Infektion äußerte und insbesondere auf für den Strahlenschutz relevante Aspekte beim Einsatz einer Computertomografie zur Diagnostik einer COVID-19-Erkrankung einging. Darüber hinaus wurde der Einsatz einer Strahlentherapie zur Behandlung von Pneumonien während einer COVID-19-Erkrankung diskutiert.

*Virtuelle Dialog- und Netzwerkveranstaltung zum Thema Strahlenforschung in Berlin, an der mehr als 100 Vertreter*innen aus Forschung, Medizin und Politik teilnahmen; unter ihnen neben dem Vorsitzenden der SSK auch die Präsidentin des Bundesamts für Strahlenschutz, Frau Inge Paulini, sowie Herr Jochen Flasbarth, Staatssekretär im BMU. Die digitale Moderation übernahm Frau Suzanna Randall.*

Am 24. Juni 2021 hatten das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU), das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) und die SSK zu einer virtuellen Dialog- und Netzwerkveranstaltung zum Thema Strahlenforschung eingeladen. Teilnehmende waren mehr als 100 Vertreter*innen aus Forschung, Medizin, und Politik, die auf einer virtuellen Plattform und an virtuellen Thementischen angeregt über die Bedeutung der Strahlenforschung für die Gesellschaft und die öffentliche Daseinsvorsorge diskutierten. Es wurde erörtert, welchen Herausforderungen sich die Strahlenforschung gegenübersieht, und wie dafür gesorgt werden kann, dass Deutschland seine führende Rolle auf diesem Gebiet bewahrt. Im Rahmen dieser Veranstaltung bot sich der SSK die Gelegenheit, die kurz zuvor verabschiedete Stellungnahme „Langfristige Sicherung der Kompetenz auf dem Gebiet der Strahlenforschung und -anwendung in Deutschland – Wichtigste wissenschaftliche Disziplinen und Hauptakteure in der Forschung“ vorzustellen. Dieser Stellungnahme sollen im kommenden Jahr Empfehlungen der SSK folgen, durch welche Maßnahmen die Forschung im Bereich ionisierender und nichtionisierender Strahlung in Deutschland gestützt und die Kompetenz langfristig gesichert werden kann.

Im Oktober fand die ursprünglich für das Frühjahr 2021 geplante Klausurtagung der SSK in Hannover statt. Dabei wurde ein gerade in Zeiten der andauernden Corona-Pandemie hochaktuelles Thema behandelt: Faktenbasierte Risikokommunikation im gesellschaftlichen Diskurs. Das Thema Kommunikation wurde bislang in dieser Tiefe noch nicht in der SSK behandelt, obwohl es auf Grund seiner Bedeutung eine eingehende Befassung längst verdient gehabt hätte. Expert*innen aus dem Bereich der Kommunikationswissenschaften und verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen sprachen zahlreiche Themen an, die für die Arbeit der SSK von besonderer Bedeutung sind. Vor allem hat die Klausurtagung einmal mehr deutlich gemacht, wie wichtig es ist, in der direkten Risikokommunikation Menschen auf Augenhöhe zuzuhören, eine gemeinsame Wertebasis zu schaffen und die Ängste und Befürchtungen der Bevölkerung ernst zu nehmen.

Klausurtagung der SSK in Hannover, die entsprechend der geltenden Corona-Hygieneregeln abgehalten wurde.

Mit großem Interesse verfolgte die SSK den von der Internationalen Strahlenschutzkommission (ICRP) in diesem Jahr angestoßenen Prozess der Überprüfung der als Publikation 103 der ICRP im Jahr 2007 veröffentlichten grundlegenden Empfehlungen zum System des Strahlenschutzes. Der digitale Workshop „The Future of Radiation Protection“ der ICRP, der in diesem Zusammenhang als Auftakt vom 14. Oktober bis zum 3. November 2021 abgehalten wurde, demonstrierte das Bestreben der ICRP, den Prozess der Evaluierung von Publikation 103 in einer neuen Offenheit unter Einbeziehung aller relevanten internationalen Organisationen und interessierten Einzelpersonen zu organisieren.

Die SSK hat daher zum Ende des Jahres auf Bitten des BMU eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die die von der ICRP – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – zur Überarbeitung vorgeschlagenen Themen aus Sicht der SSK ggf. ergänzen und begründet priorisieren soll. Gleichzeitig soll die Arbeitsgruppe prüfen, inwiefern die einschlägigen nationalen und internationalen wissenschaftlichen Forschungsaktivitäten abgedeckt sind.

Zum Jahresende konnte schließlich auch der erste Teil der Stellungnahme der SSK zu elektromagnetischen Feldern des Mobilfunks im Zuge des aktuellen 5G-Netzausbaus verabschiedet werden, der sich mit den technischen Aspekten und biologischen Wirkungen im unteren Frequenzbereich bis etwa 7 GHz befasst. Ein zweiter Teil zu 5G-Anwendungen im Millimeterwellenbereich oberhalb 20 GHz wird in einer separaten Stellungnahme der SSK folgen.

Das vergangene Jahr hat – insbesondere wegen der anhaltenden Pandemiesituation – besonders deutlich gemacht, vor welchen Herausforderungen wissenschaftliche Politikberatung in einer modernen, offenen und demokratischen Gesellschaft steht. Für das kommende Jahr wird es für die SSK eine wichtige Aufgabe darstellen, daraus erste Schlüsse zu ziehen, ihre Arbeitsweise zu überprüfen und falls nötig weiterzuentwickeln, um das für den Strahlenschutz zuständige Ministerium – seit Ende 2021 das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) – auch weiterhin bestmöglich wissenschaftlich zu beraten.

Bonn, im Februar 2022

Prof. Dr. Werner Rühm

Vorsitzender der SSK

Inhaltsverzeichnis

1 Empfehlungen und Stellungnahmen 2021 5
1.1 Strahlenanwendungen in der Diagnostik und Therapie von COVID-19 5
1.2 Langfristige Sicherung der Kompetenz auf dem Gebiet der Strahlenforschung und -anwendung in Deutschland – Wichtigste wissenschaftliche Disziplinen und Hauptakteure in der Forschung 6
1.3 Elektromagnetische Felder im Zusammenhang mit den 5G-Mobilfunknetzen 8
2 Weitere Beratungsthemen 2021 12
2.1 Aktualisierung der Empfehlung zum Kompetenzerhalt 12
2.2 Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung 12
2.3 Glossar 12
2.4 Zusammenhangswahrscheinlichkeit (früher „Strahlenepidemiologische Tabellen“) 13
2.5 Mechanismen der Entstehung von Gesundheitseffekten nach Exposition mit ionisierender Strahlung (früher: Promovierende Wirkung von ionisierender Strahlung bei der Krebsentstehung) 13
2.6 Risikoabschätzung für strahleninduzierten Hautkrebs 13
2.7 Bildgebende Diagnostik beim Kind 13
2.8 Nuklide in der Nuklear therapie 14
2.9 Exposition durch Radon im Zusammenhang mit radioaktiven Altlasten 14
2.10 Dosimetrie bei hohen Energien 15
2.11 Bewertung der Risiken von Laser-induzierter ionisierender Strahlung 15
2.12 Überarbeitung Band 4 und Band 32 16
2.13 Medizinisches Notfallmanagement 16
2.14 Überarbeitung des Maßnahmenkataloges 16
2.15 Dosis-Wirkungsbeziehung bei UV und Hautkrebs 17
2.16 Risiken des Einsatzes ferner UV-C-Strahlung zur Desinfektion in Anwesenheit von Menschen 17
2.17 Stellungnahmerecht der SSK gemäß § 92 Abs. 7d Satz 2 SGB V zu Beschlüssen des Gemeinsamen Bundesausschusses über Methoden, bei denen radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung am Menschen angewandt werden 18
3 Publikationen 2021 19
3.1 Reihe „Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission“ 19
3.2 Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“ 19
3.3 Reihe „Informationen der Strahlenschutzkommission“ 19
3.4 Weitere Publikationen 19
4 Die Strahlenschutzkommission (SSK) 20
4.1 Mitglieder der SSK 20
4.2 SSK-Krisenstab 24
4.3 Aufgaben der SSK und ihrer Ausschüsse 25
4.4 Tätigkeit der Geschäftsstelle 30

1 Empfehlungen und Stellungnahmen 2021

Die Reihenfolge der Themen orientiert sich am Zeitpunkt der jeweiligen Verabschiedung durch die SSK.

1.1 Strahlenanwendungen in der Diagnostik und Therapie von COVID-19

Seit dem Auftreten der COVID-19-Pandemie wurde in einigen Veröffentlichungen vorgeschlagen, ionisierende Strahlung zur Diagnose oder Behandlung einer COVID-19-Infektion einzusetzen. Die Strahlenschutzkommission (SSK) beschloss daher in ihrer 307. Sitzung am 2./3. Juli 2020 die Einsetzung einer SSK-Arbeitsgruppe, die sich mit den Strahlenschutzfragen im Zusammenhang mit einer COVID-19-Infektion befassen sollte.

Der Beratung dieser Arbeitsgruppe, die ihre Arbeit am 5. Oktober 2020 aufnahm, lag kein Beratungsauftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) zu Grunde, aber Vertreter*innen des BMU und des Bundesamtes für Strahlenschutz begleiteten die Beratung unterstützend.

Einige der vielen Reaktionen auf die COVID-19 (Corona Virus Disease-2019)-Pandemie betrafen mittelbar oder unmittelbar auch Belange des Strahlenschutzes. So gab es Anregungen, ionisierende Strahlung (primär die Computertomografie, CT) bei der Diagnostik einer SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus type-2)-Infektion und bei der Verlaufskontrolle während einer COVID-19-Erkrankung einzusetzen sowie COVID-19-Pneumonien mit schwerem Verlauf durch die Anwendung strahlentherapeutischer Maßnahmen zu behandeln. Aufgrund der Vielzahl der betroffenen Individuen und der damit möglicherweise verbundenen hohen Kollektivdosis hat sich die SSK entschlossen, zu diesen beiden Anwendungsbereichen aus Sicht des Strahlenschutzes Stellung zu nehmen. Die SSK hat hierfür den gegenwärtigen Kenntnisstand zusammengefasst, die Vor- und Nachteile der Anwendungsmöglichkeiten von ionisierender Strahlung in der Diagnostik und Therapie einer SARS-CoV-2-Infektion bzw. COVID-19-Erkrankung herausgearbeitet und wie folgt Stellung genommen:

- Die Anwendung einer CT bei asymptomatischen Personen zur Diagnose einer COVID-19-Erkrankung ist außerhalb von genehmigten Studien medizinisch nicht gerechtfertigt.
- Gemäß § 83 Abs. 3 Strahlenschutzgesetz erfordert auch eine CT zur Diagnostik und Verlaufskontrolle einer COVID-19-Pneumonie die vorherige Stellung der rechtfertigenden Indikation durch einen Arzt oder eine Ärztin mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz. Diesbezüglich bieten die Empfehlungen der Fachgesellschaften aktuelle Hilfestellung.
- In Anbetracht einerseits der hohen Strahlenexpositionen und der daraus resultierenden Risiken und andererseits der unklaren präklinischen und klinischen Evidenz hält die SSK eine Strahlentherapie zur Behandlung der COVID-19-Pneumonie für nicht gerechtfertigt, auch nicht als individuellen Heilversuch.
- Eine Behandlung der COVID-19-Pneumonie mittels ionisierender Strahlung sollte nur im Rahmen von klinischen Studien durchgeführt werden. Für diese muss eine Genehmigung gemäß § 31 StrlSchG vorliegen.
- Bei jeder Strahlenanwendung an COVID-19-Erkrankten sind zusätzlich zum Strahlenschutz ausreichende Maßnahmen zum Infektionsschutz des Personals zu ergreifen sowie Ressourcen für die medizinische Strahlenanwendung bezüglich anderer Indikationen, z. B. Diagnostik anderer schwerer Erkrankungen sowie Krebstherapien, zu gewährleisten.

Die Stellungnahme wurde in der 310. Sitzung der SSK am 09./10. Februar 2021 verabschiedet.

1.2 Langfristige Sicherung der Kompetenz auf dem Gebiet der Strahlenforschung und -anwendung in Deutschland – Wichtigste wissenschaftliche Disziplinen und Hauptakteure in der Forschung

Im November 2020 bat das BMU die SSK, die für die Sicherung der Kompetenz in der Strahlenforschung in Deutschland wichtigsten wissenschaftlichen Forschungsbereiche und Forschungsakteure zu identifizieren. Dabei umfasst der Begriff Strahlenforschung alle grundlagen- und anwendungsorientierten Themenfelder, die letztendlich zum Nutzen und zum Schutz des Menschen, seiner Umwelt und Gesundheit beitragen.

Für die Identifizierung der wichtigsten Forschungsbereiche und Forschungsakteure wertete die SSK etwa 370 Forschungsprojekte im Bereich ionisierender Strahlung und nichtionisierender Strahlung (einschließlich UV und EMF) aus. Die Förderung dieser Projekte erfolgte entweder seit 2007 im Rahmen des Förderprogramms „Nukleare Sicherheit und Strahlenschutz“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) oder seit 2010 im Rahmen des Ressortforschungsplans „Strahlenschutz“ des BMU. Im Folgenden werden die wichtigsten Aussagen der Stellungnahme zusammengefasst.

Forschungsstandort Deutschland

- Die Exposition durch ionisierende und nichtionisierende Strahlung und die damit verbundenen möglichen gesundheitlichen Auswirkungen betreffen die Gesellschaft als Ganzes. Forschung an und mit Strahlung erfordert interdisziplinäre wissenschaftliche Ansätze, von denen auch andere Wissenschaftsbereiche profitieren. Die SSK ist der Auffassung, dass sich diese wechselseitige Interaktion positiv auf die Entwicklung des Forschungsstandortes Deutschland auswirkt.
- In der Vergangenheit hatte die Strahlenforschung in Deutschland einen hohen Stellenwert. Deutsche Strahlenforscher*innen genießen international immer noch hohes Ansehen, dies gilt es zu erhalten und weiter auszubauen.

Ionisierende Strahlung

- Die SSK betrachtet folgende Bereiche als besonders wichtig: Strahlenbiologie, Strahlenepidemiologie, Strahlenrisikobewertung, medizinische Anwendungen ionisierender Strahlung, Radioökologie, Strahlenmesstechnik, Dosimetrie und Schutz bei radiologischen und nuklearen Notfällen inklusive medizinischem Notfallschutz.
- Etwa die Hälfte der ausgewerteten Forschungsprojekte wurde von etwa 15 Forschungsinstitutionen bearbeitet, von denen einige mittlerweile nicht mehr oder nur noch eingeschränkt in der Strahlenforschung aktiv sind. Flankiert wurden diese Aktivitäten durch eine Vielzahl weiterer Institutionen, die die übrigen Forschungsprojekte bearbeiteten. Die SSK weist darauf hin, dass eine Mindestanzahl von Institutionen nötig ist, um die für die Strahlenforschung relevanten wissenschaftlichen Themen bearbeiten zu können.
- Die SSK erachtet Beiträge von Universitäten und Hochschulen zur Strahlenforschung in Deutschland als wichtig. Die SSK vermisst in der universitären Landschaft allerdings ein klares Signal, dass die Strahlenforschung die akademische Beachtung erhält, die für Forschung auf hohem Niveau erforderlich ist.

- In der Vergangenheit war die Helmholtz Gemeinschaft, die sich mit den großen gesellschaftlich relevanten Fragestellungen beschäftigt, ein Hauptakteur in der Strahlenforschung. Die SSK stellt fest, dass in der Helmholtz Gemeinschaft die Strahlenforschung trotz ihrer hohen gesellschaftlichen Relevanz an Bedeutung verloren hat.
- In einigen der Forschungsbereiche müssen Anstrengungen unternommen werden, um vorhandene Kompetenz zu erhalten, in anderen gibt es Anzeichen für besorgniserregende Entwicklungen. Defizite gibt es insbesondere in der grundlagenorientierten Strahlenbiologie, Strahlenepidemiologie, Strahlenrisikobewertung, Radioökologie, Strahlenmesstechnik und Dosimetrie.

UV-Strahlung und Elektromagnetische Felder (EMF)

- In Bezug auf UV-Forschung wurde gut die Hälfte der durch das BMBF geförderten strahlenbiologischen Projekte von nur fünf Institutionen bearbeitet. Davon existiert eine nicht mehr und eine weitere ist nur noch eingeschränkt aktiv.
- Dies ist wegen der hohen Relevanz der UV-Exposition für die Bevölkerung kritisch, da damit die Fachkompetenz langfristig nicht gedeckt werden kann. Die Forschungsbereiche Strahlenepidemiologie, Strahlenrisiko, Messtechnik und UV-Therapie spielen für ein umfassendes UV-Strahlenschutzkonzept eine wichtige Rolle, werden jedoch gar nicht oder nur unzureichend gefördert.
- Neue biologische Wirkhypothesen zu EMF-Expositionen müssen erforscht werden können. Voraussetzung dafür ist, dass technische und wissenschaftliche Expertise für die Durchführung von EMF-Expositionsexperimenten und -Messtechniken dauerhaft zur Verfügung stehen.

Forschungsförderung und Forschungsstrategie

- Wegen der gesellschaftlichen Bedeutung der Strahlenforschung ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit den Geistes- und Sozialwissenschaften von großer Bedeutung.
- Der Erhalt und Ausbau von Infrastruktur im Bereich ionisierender und nichtionisierender Strahlung ist eine Voraussetzung für den Kompetenzerhalt. Dafür ist eine nachhaltige Planung, die ebenso auf den Erhalt von für die Forschung bewährten Infrastruktur-Einrichtungen wie auf die Weiterentwicklung modernster Infrastruktur ausgerichtet ist, unerlässlich.
- Die komplementäre Forschungsförderung durch die Initiative Kompetenzverbund Strahlenforschung (KVSF) des BMBF und durch die Ressortforschungsförderung des BMU spielte in den vergangenen 15 Jahren für den langfristigen Erhalt der Kompetenz in der Strahlenforschung in Deutschland eine zentrale Rolle.
- Ergänzend ist das Zusammenwirken aller Akteur*innen einschließlich universitärer und außeruniversitärer Forschungsinstitute sowie der Ressortforschungseinrichtungen entscheidend.
- Die SSK spricht sich für eine nachhaltige Integration der Strahlenforschung in nationale Forschungsstrategien aus, z. B. in die „Hightech-Strategie 2025“, die „Nationale Dekade gegen Krebs“, die „Nationale Strategie für Künstliche Intelligenz“ und die Strategie der Bundesregierung zur Energiewende.

Die Bundesregierung hat eine ganze Reihe von Initiativen auf den Weg gebracht, um den Forschungsstandort Deutschland zu stärken und weiterzuentwickeln. Bei allen Initiativen, bei denen ionisierende bzw. nichtionisierende Strahlung eine Rolle spielt, ist eine systematische

und begleitende Strahlenforschung im Sinne einer Vorlaufforschung, Technikfolgenabschätzung und Implementationsbegleitung unabdingbar.

Es ist wichtig, unter Einbeziehung aktueller technologischer Entwicklungen einschließlich der fortschreitenden Digitalisierung, der Anwendung künstlicher Intelligenz und der Nutzung von Methoden zur Auswertung großer Datenmengen attraktive Forschungsthemen zu entwickeln. Durch attraktive Forschungsthemen wird die Strahlenforschung wahrnehmbarer und konkurrenzfähiger gegenüber anderen Fachrichtungen.

Die SSK ist überzeugt, dass der Forschungsstandort Deutschland maßgeblich davon profitieren wird, wenn die wissenschaftliche Kompetenz in den für die Strahlenforschung als wichtig identifizierten wissenschaftlichen Bereichen wiederhergestellt, erhalten bzw. gestärkt wird. Dann können die Interessen Deutschlands im Bereich des Strahlenschutzes auch künftig in die internationale Diskussion eingebracht werden.

Die Stellungnahme der SSK wurde in der 312. Sitzung der SSK am 09. Juni 2021 verabschiedet.

1.3 Elektromagnetische Felder im Zusammenhang mit den 5G-Mobilfunknetzen

Im Auftrag des BMU sollte die SSK beurteilen, ob aus aktueller Sicht der Forschung die Grundlagen, auf denen die in Deutschland geltenden Grenzwerte für Hochfrequenzimmissionen (Sendeanlagen und Endgeräte) basieren, weiterhin uneingeschränkt Gültigkeit besitzen. Auslöser für diesen Auftrag war der Start des 5G-Mobilfunknetzausbaus in Deutschland im Jahr 2019.

Das resultierende Beratungsergebnis befasst sich nur mit den biologischen und gesundheitlichen Aspekten von Hochfrequenzfeldern im bisher bereits intensiv für die Mobilkommunikation genutzten Frequenzbereich bis etwa 7 GHz (FR1). Diesen nutzen auch die Anlagen der aktuell deutschlandweit im Aufbau befindlichen 5G-Netze. Zusätzlich werden besondere technische Aspekte der neuen 5G-Technologie betrachtet und ihre Auswirkungen auf die zu erwartende Hochfrequenzimmission und die Exposition der Bevölkerung beurteilt. Eine Bewertung von 5G-Anwendungen im zukünftig erstmals im Bereich der Mobilkommunikation intensiver genutzten Millimeterwellenbereich oberhalb 20 GHz (FR2) wird in einem separaten Beratungsergebnis der SSK vorgenommen werden.

Im ersten Teil der vorliegenden Stellungnahme werden wichtige immissionsrelevante technische Aspekte von 5G-Mobilfunksystemen vorgestellt sowie einige Fragestellungen zu Immissionsminimierung, Standardisierung und den aktuellen rechtlichen Regelungen des Immissionsschutzes bei hochfrequenten elektromagnetischen Feldern behandelt. Im zweiten Teil erfolgt eine Aktualisierung des Standes der Forschung zu biologischen und gesundheitlichen Auswirkungen hochfrequenter Felder im Frequenzbereich FR1.

Bezüglich der technischen Aspekte der 5G-Technologie nimmt die SSK zusammenfassend wie folgt Stellung:

- Bezüglich Frequenzbereich und Signalstruktur besteht bei den Anlagen der aktuell in Deutschland im Aufbau befindlichen 5G-Netze (Frequenzbereich FR1) kein grundsätzlicher Unterschied zu Sendeanlagen des LTE-Mobilfunkstandards (4G). Auch bezüglich der von Endgeräten erzeugten Hochfrequenzimmission sind keine nennenswerten Unterschiede im Vergleich zum 4G-Standard zu erkennen.
- Eine Zunahme der von Basisstationen verursachten Mobilfunkimmissionen ist überall dort zu erwarten, wo gegenwärtig die Versorgungssituation als nicht zufriedenstellend

angesehen wird bzw. Kapazitätsengpässe auftreten. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass aufgrund der technologieneutralen Vergabe der Funkfrequenzen eine daraus resultierende Immissionserhöhung generell auch mit einem Netzausbau durch eine andere Technologie als 5G zu erwarten wäre.

- Bislang nur im Frequenzbereich um 3,6 GHz verwendete Beamforming-Techniken bei 5G-Basisstationsantennen können zwar zu einer lokalen Zunahme der maximal möglichen Immission an denjenigen Orten führen, die sich im Abdeckungsbereich eines aktuell ausgebildeten Antennenbeams befinden. Gleichermaßen wird dafür die Immission an den von der Antennenabstrahlung „ausgesparten" Orten sinken. Die Beamforming-Technik sorgt erstmalig dafür, dass die von der Basisstation erzeugten Hochfrequenzfelder und damit auch die Immissionen hauptsächlich dort in der Funkzelle auftreten, wo sie auch für die Kommunikation gebraucht werden.
- Die persönliche Gesamtexposition wird auch beim 5G-Mobilfunk nicht durch die Basisstationen, sondern in der Regel durch das eigene Endgerät dominiert. Eine Verbesserung der Funkversorgung führt zu einer verringerten Sendeleistung der Endgeräte und damit zu einer effektiven Reduzierung der persönlichen Gesamtexposition.
- Die in Deutschland geltenden Rechtsvorschriften zum Schutz der Allgemeinbevölkerung vor Hochfrequenzimmissionen der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) in Verbindung mit der Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) sind grundsätzlich geeignet, die Sicherheit in der Umgebung der aktuell im Aufbau befindlichen 5G-Mobilfunkbasisstationen zu gewährleisten. Vergleichbares gilt durch die Vorschriften der Produktsicherheit auch für die Endgeräte.
- Aus Sicht der Minimierung von Mobilfunkimmissionen erscheint die Umrüstung von Anlagen älterer Mobilfunksysteme (GSM, UMTS, LTE) auf den 5G-Standard wegen einer dann deutlich geringeren Leistung der permanent (d. h. unabhängig von der aktuell herrschenden Auslastung der Anlage) in die Zelle gesendeten „always on" Signale effizienter als die Minimierung der Anlagenanzahl durch die Erlaubnis, dass die Basisstationen auch alle Teilnehmer*innen fremder Netzbetreiber*innen annehmen dürfen (nationales Roaming).
- Mit 5G gewinnt die Software-gesteuerte Leistungsregelung von Antennen im Vergleich zur Steuerung durch die Hardware noch mehr an Bedeutung. Es sollten daher Aspekte und Lösungsansätze zur Software-gestützten Überwachung von Anlageparametern oder für die messtechnische Bestimmung von Hochfrequenzimmissionen durch die betreffenden Mobilfunksendeanlagen frühzeitig in der Standardisierung eines Funksystems eingebracht werden. Damit könnten den Vollzugsbehörden Schnittstellen zur Überwachung von Anlagenparametern verfügbar gemacht werden oder beispielsweise Hersteller früher mit der Entwicklung geeigneter Messgeräte und -verfahren beginnen.

Zum Stand der Forschung bezüglich biologischer und gesundheitlicher Auswirkungen hochfrequenter Felder im Frequenzbereich FR1 nimmt die SSK wie folgt Stellung:

- Auf Basis des aktuellen Standes der Forschung bezüglich biologischer Wirkungen von Hochfrequenzimmissionen für die Frequenzbereiche im FR1, die derzeit für 2G, 3G und 4G und zukünftig vermehrt auch für den 5G-Mobilfunk verwendet werden, kann gefolgert werden, dass derzeit keine belastbaren Hinweise auf gesundheitliche Risiken bei Expositionen von Personen unterhalb der in Deutschland gültigen Grenzwertvorgaben für Sendeanlagen und Endgeräte vorliegen.

- Daraus resultiert die Feststellung, dass auch aus aktueller Sicht der Forschung die in Deutschland derzeit geltenden Grenzwerte für Hochfrequenzimmissionen sowie die Vorgaben zur Produktsicherheit in ihrer Schutzfunktion ausreichend sind.
- Es besteht hierbei eine grundsätzliche Übereinstimmung mit den Schlussfolgerungen anderer internationaler Expertengremien, die in den letzten etwa zehn Jahren vergleichbare Bewertungen durchgeführt haben.
- Obwohl unter experimentellen Bedingungen kurzfristige biologische Wirkungen bei Expositionen im Bereich der Grenzwerte in Einzelfällen beobachtet wurden, sind nach heutigem Kenntnisstand damit keine akuten oder langfristigen gesundheitlichen Auswirkungen verbunden. Derartige Expositionen können im Alltag vor allem bei der Nutzung von Mobiltelefonen auftreten, sie sind hingegen im Umfeld von Basisstationen sehr unwahrscheinlich.

Aus den in dieser Stellungnahme diskutierten Aspekten ergeben sich folgende besonders relevante Themen, bei denen die Datenlage noch verbesserungswürdig erscheint, weshalb sie durch zukünftige Forschungsprojekte bearbeitet werden sollten:

- Aufbau einer Datenbank mit belastbaren Daten zu den durch 5G erzeugten mittleren und maximalen Immissionen sowie der Exposition der Bevölkerung.
- Untersuchungen zur Funktion und Verlässlichkeit der Verfahren zur adaptiven Leistungsregelung bei 5G-Anlagen mit Beamforming-Antennen („Power Lock“) einschließlich der Prüfung der Einführung von Nachweisverfahren zum sicheren Betrieb des „Power Lock“.
- Die Entwicklung zukünftiger Mobilfunk-Technologien (z. B. 6G) sollte frühzeitig mit Forschungsprojekten begleitet werden, die sich mit einer eventuell durch die neuen Technologien bedingten Immissionsveränderung beschäftigen. Zudem sind frühzeitig Verfahren zur Bestimmung der Immissionen durch diese neuen Systeme zu entwickeln und zu erproben.
- Offene Fragen gibt es auch bei der Dosimetrie bezüglich des Energieeintrages in das biologische Gewebe, insbesondere im Zusammenhang mit der gleichzeitigen Exposition von mehreren Quellen, und zu neuartigen Expositionssituationen, wie sie bei neuen Anwendungen entstehen können.
- Generell noch nicht restlos geklärt ist die Frage, ob die Signalcharakteristik (z. B. Modulation) für biologische Effekte eine Rolle spielt oder ob nur die aufgenommene Energie maßgebend ist. Während diese Fragestellung in epidemiologischen Studien aufgrund der Vielzahl von HF-EMF-Quellen im Alltag schwierig zu klären ist, kann sie in experimentellen Ansätzen systematisch untersucht werden.
- Die zugrundeliegenden zellulären Wirkmechanismen für biologische, wenn auch nicht negativ gesundheitsrelevante Effekte bei Expositionen im Bereich der Grenzwerte, wie z. B. Einflüsse auf das oxidative Gleichgewicht oder geschlechts- und altersspezifische Effekte auf das EEG, sind noch nicht abschließend geklärt. Zumindest bei bestimmten Effekten (z. B. Kanzerogenität, Gentoxizität) ist weitere Forschung zur Klärung noch offener Fragen erforderlich, wie z. B. auch die Fragen nach der Bedeutung von kleinen Temperaturveränderungen oder möglichen Unterschieden in der individuellen Empfindlichkeit.
- Es gibt relativ wenige epidemiologische Daten von guter Qualität zu Langzeitwirkungen. Große prospektive Kohortenstudien, wie z. B. die laufende COSMOS-Studie (Schüz 2011), sind geeignet, um eine Vielzahl von möglichen Auswirkungen auf

Gesundheit, Verhalten und Lebensqualität durch verschiedene Expositionen im Alltag zu untersuchen und sind auch in Zukunft wichtig (z. B. zur Langzeitwirkung von Handynutzung).

– Im Hinblick auf den geplanten Einsatz von Millimeterwellen (5G FR2 bzw. 6G) empfiehlt sich, experimentelle Forschung auch in diesem Frequenzbereich zu forcieren.

Die Stellungnahme der SSK wurde in der 317. Sitzung der SSK am 09. und 10. Dezember 2021 verabschiedet. Die künftig beim 5G-Standard zur Nutzung vorgesehenen Frequenzbänder oberhalb von 20 GHz (FR2) werden darauffolgend beraten und in einer weiteren Stellungnahme beurteilt.

2 Weitere Beratungsthemen 2021

2.1 Aktualisierung der Empfehlung zum Kompetenzerhalt

Im Anschluss an die Stellungnahme „Langfristige Sicherung der Kompetenz auf dem Gebiet der Strahlenforschung und -anwendung in Deutschland – Wichtigste wissenschaftliche Disziplinen und Hauptakteure in der Forschung“ hat die SSK begonnen, entsprechend des Beratungsauftrages des BMU Empfehlungen für mögliche Maßnahmen zur Förderung der Strahlenforschung zu entwickeln, damit Forschung im Bereich ionisierender und nichtionisierender Strahlung in Deutschland gestützt und die Kompetenz langfristig gesichert werden kann. Die Arbeitsgruppe „Aktualisierung der Empfehlung zum Kompetenzerhalt“ hat ihre Beratungen seit September 2021 in weiteren drei Sitzungen fortgesetzt.

2.2 Grenzwerte zum Schutz der Bevölkerung

Das BMU beauftragte am 19. März 2014 die SSK, sich mit den fachlichen Grundlagen für die Begründung der Grenz- und Richtwerte zu befassen. In einem ersten Schritt wurden die Werte für beruflich strahlenexponierte Personen betrachtet. Die SSK verabschiedete am 07. September 2018 die Empfehlung mit wissenschaftlicher Begründung „Grundlagen zur Begründung von Grenzwerten für beruflich strahlenexponierte Personen“, die mittlerweile auch auf Englisch erhältlich ist und 2020 in einer zusammenfassenden Version in einer internationalen Fachzeitschrift veröffentlicht wurde.

In einem zweiten Schritt sollen die fachlichen Grundlagen zur Begründung von Grenzwerten der Strahlenexposition für die Bevölkerung betrachtet werden. Die zu diesem Zweck eingesetzte Arbeitsgruppe der SSK hat 2019 ihre Beratungstätigkeit aufgenommen und in zehn Sitzungen einen ersten Entwurf einer Stellungnahme zu Grenzwerten der Strahlenexposition für die Bevölkerung erstellt. Die Arbeitsgruppe hat 2021 viermal getagt und wird die Beratungen voraussichtlich im Jahr 2022 abschließen.

2.3 Glossar

In der Besprechung der SSK- und Ausschussvorsitzenden am 11. Februar 2020 wurde der Beschluss gefasst, unter Zuarbeit aus allen Ausschüssen eine Liste von Begriffserklärungen zusammenzustellen, aus der zukünftige Glossare in Beratungsergebnissen der SSK gespeist werden sollen.

Mit der Erarbeitung dieser Zusammenstellung wurde eine Arbeitsgruppe unter Leitung der SSK-Geschäftsstelle betraut, die seit Mai 2020 mit Unterstützung aus allen Ausschüssen in bislang zehn Sitzungen Definitionen und Abkürzungen aus Beratungsergebnissen der SSK in einem virtuellen Lexikon (Wiki) erfasst und Vorschläge für die Ergänzung weiterer Begriffe abgestimmt hat. Im Wiki sind bislang 450 Definitionen enthalten, von denen die Arbeitsgruppe 180 geprüft hat. Zusätzlich zu den geprüften Definitionen werden im Wiki u. a. auch alte SSK-Definitionen, Legal-Definitionen und ICRP-Definitionen aufgeführt.

Desweiteren wurde ein zweites Wiki mit den englischsprachigen Definitionen eingerichtet, so dass in den jeweiligen Artikeln eine Verlinkung zur Übersetzung möglich ist. Sobald die im Wiki enthaltenen Begriffe durch die Arbeitsgruppe vollständig geprüft sind, soll das Glossar öffentlich zugänglich gemacht werden.

2.4 Zusammenhangswahrscheinlichkeit (früher „Strahlenepidemiologische Tabellen“)

In den letzten Jahren wurde mit Hilfe von Forschungsvorhaben und in Zusammenarbeit mit amerikanischen Arbeitsgruppen sowie dem Robert Koch-Institut ein interaktives Programm zur Berechnung der Zusammenhangswahrscheinlichkeit einer Erkrankung und einer Strahlenexposition (ProZES I) entwickelt, welches die „Strahlenepidemiologischen Tabellen“ aus dem Jahr 1995 ersetzt. Im Rahmen einer Sitzung im April 2016 nahm die Arbeitsgruppe des Ausschusses „Strahlenrisiko“ eine fachliche Einordnung dieses Programms vor. Nach einer Erprobungsphase von ProZES I führte das BfS im Oktober 2017 ein Fachgespräch durch. Auch Mitglieder der Arbeitsgruppe nahmen an diesem Treffen teil, berichteten über ihre Erfahrungen bei der Nutzung des Programms und gaben Empfehlungen für seine Überarbeitung. Nachfolgend wurde das Programm im Rahmen eines Ressortforschungsvorhabens (ProZES II) aktualisiert. Gegenstand der Beratungen der Arbeitsgruppe in den Jahren 2020 und 2021 war diese aktualisierte Version von ProZES und die hierzu von den Mitgliedern vorgebrachten Kommentare. Voraussichtlich im Mai 2022 wird ein Fachgespräch des BfS zur Koordinierung der Weiterentwicklung von ProZES II stattfinden. Im Umfeld dieses Fachgesprächs soll eine weitere Sitzung der Arbeitsgruppe erfolgen.

2.5 Mechanismen der Entstehung von Gesundheitseffekten nach Exposition mit ionisierender Strahlung (früher: Promovierende Wirkung von ionisierender Strahlung bei der Krebsentstehung)

Die SSK beschloss in ihrer 297. Sitzung am 13./14. Dezember 2018, eine Arbeitsgruppe des Ausschusses „Strahlenrisiko“ zum Themenkreis „Promovierende Wirkung von ionisierender Strahlung bei der Krebsentstehung und Greenland-Effekt“ einzusetzen.

In der geplanten Stellungnahme soll insbesondere beleuchtet werden, inwieweit moderne molekulare Methoden eine individuelle Zuweisung von Strahleneinwirkung als verursachendes Agens von Gesundheitseffekten ermöglichen und ob diese Methoden die Sicht auf kausale Zusammenhänge dergestalt verändern, dass die Annahmen der Risikoschätzungen überdacht werden müssen. Der Beratung dieser AG liegt kein Beratungsauftrag des BMU zugrunde, aber Vertreter*innen des BMU und des BfS begleiten die Beratung.

Der Name der Arbeitsgruppe, die 2021 dreimal getagt hat, wurde zwischenzeitlich abgeändert in „Mechanismen der Entstehung von Gesundheitseffekten nach Exposition mit ionisierender Strahlung“.

Die Beratungen werden im Jahr 2022 fortgesetzt.

2.6 Risikoabschätzung für strahleninduzierten Hautkrebs

Die SSK erhielt am 26. Juni 2020 einen Beratungsauftrag, in dem sie um eine Stellungnahme zum aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand und um dessen Bewertung im Hinblick auf durch ionisierende Strahlung induzierten Hautkrebs gebeten wird.

Die hierzu eingesetzte Arbeitsgruppe des Ausschusses „Strahlenrisiko“ hat 2021 sieben Sitzungen durchgeführt. Die Beratungen werden im Jahr 2022 fortgesetzt.

2.7 Bildgebende Diagnostik beim Kind

Seit Verabschiedung der SSK-Empfehlung „Bildgebende Diagnostik beim Kind – Strahlenschutz, Rechtfertigung und Effektivität“ im Juli 2006 wurden die bildgebenden Verfahren tech-

nisch erheblich weiterentwickelt. Dementsprechend haben sich auch für diagnostische Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren an Kindern und Jugendlichen relevante Änderungen hinsichtlich der rechtfertigenden Indikation und der technischen Durchführung von Röntgenverfahren unter Einhaltung des Strahlenschutzes ergeben. Das BMU hat die SSK deshalb am 19. Juli 2017 beauftragt, ihre Empfehlung an den neuen Kenntnisstand anzupassen und dabei moderne digitale Röntgenverfahren, Hybridtechniken wie das PET-CT/PET-MRT und insbesondere auch die Multidetektor-Computertomografie mit automatischer Dosismodulation zu berücksichtigen.

Die Arbeitsgruppe „Überarbeitung der SSK-Empfehlung zur bildgebenden Diagnostik beim Kind“ hat im Jahr 2021 fünf Sitzungen durchgeführt, in denen ein Entwurf erarbeitet wurde. Die Verabschiedung der Empfehlung ist für Anfang 2022 geplant.

2.8 Nuklide in der Nukleartherapie

In der Nuklearmedizin ist eine rasante Entwicklung neuer medizinischer Therapieverfahren zu beobachten, z. B. in der Radioimmuntherapie mit ihren vielfältigen Möglichkeiten, Radionuklide mittels spezifischer Antikörper im Tumorgewebe anzureichern. Radioaktive Stoffe werden hierbei sowohl im Rahmen etablierter, arzneimittelrechtlich zugelassener Therapieverfahren angewendet als auch in der medizinischen Forschung. Daneben erfolgen aber auch individuelle Heilversuche an Patient*innen, für die keine etablierte Therapieoption mehr besteht. Für individuelle Heilversuche stellt sich die Frage, nach welchen speziellen Kriterien diese durchgeführt werden können oder ob die Therapie nur im Rahmen medizinischer Forschung erfolgen darf.

Die meisten Radiopharmarka sind nicht mehr patentierbar und/oder können kaum über längere Strecken transportiert werden. Daher werden die meisten Therapeutika derzeit in Eigenherstellung in nuklearmedizinischen Einrichtungen produziert, und es ist davon auszugehen, dass die Eigenherstellung der Regelfall bleiben wird.

Das BMU hat die SSK daher am 5. Februar 2019 um Erarbeitung einer Zusammenstellung aller aktuell in der Nuklearmedizin therapeutisch angewendeten radioaktiven Stoffe gebeten. Die Arbeitsgruppe hat eine Übersicht aller derzeit genutzter Therapien erstellt und in tabellarischer Form alle für den Strahlenschutz relevanten Aspekte, wie z. B. ggf. auftretende Begleitnuklide und typische Bereiche der individuell zu applizierenden Aktivität, aufgelistet.

Die Arbeitsgruppe „Nuklide in der Nukleartherapie“ (A229) hat 2021 in vier Sitzungen den Entwurf der Empfehlung „Therapeutische Verfahren in der Nuklearmedizin“ erstellt. Die Verabschiedung der Empfehlung ist für die erste Jahreshälfte 2022 geplant.

2.9 Exposition durch Radon im Zusammenhang mit radioaktiven Altlasten

Das System der Regelungen zum Schutz vor Radon für Einzelpersonen der Bevölkerung in Aufenthaltsräumen beruht auf Referenzwerten im Hinblick auf die Radon-Aktivitätskonzentration in der (Innenraum-)Luft. Dagegen beruht das System der Regelungen zum Schutz vor Radon für Einzelpersonen der Bevölkerung durch radioaktive Altlasten − insbesondere bei bergbaulichen Altlasten – auf einer Dosisberechnung. Somit gibt es derzeit zwei unterschiedliche Herangehensweisen für die Regelung von Expositionen durch Radon.

Zudem hat die ICRP in den vergangenen Jahren eine Reihe von Empfehlungen zur Radon-Dosiskonversion herausgegeben, die auf eine Änderung der bisher verwendeten Dosiskoeffizienten hinauslaufen. Die SSK hat 2018 empfohlen, vorerst den Radon-Dosiskoeffizienten in Deutschland nicht zu verändern, da der Radon-Dosiskoeffizient derzeit mit signifikanten Unsicherheiten behaftet ist und die internationalen Diskussionen noch nicht beendet sind.

Vor diesem Hintergrund beauftragte das BMU am 31. Januar 2020 die SSK, ein Konzept zum Schutz vor der Exposition durch Radon im Zusammenhang mit radioaktiven Altlasten zu erarbeiten.

Mit Erarbeitung einer entsprechenden Empfehlung wurde der Ausschuss „Radioökologie“ beauftragt. In bisher neun Sitzungen wurde die Fragestellung diskutiert, ob ein einheitlicher Bewertungsmaßstab für die verschiedenen Regelungsbereiche zum Schutz der Bevölkerung vor Radon möglich wäre. Darüber hinaus wurden mögliche Konsequenzen eines dosisbasierten bzw. expositionsbasierten Konzeptes zum Schutz vor Radon für Einzelpersonen der Bevölkerung betrachtet. Das Beratungsergebnis soll 2022 fertiggestellt werden.

2.10 Dosimetrie bei hohen Energien

Zur Gewährleistung des Strahlenschutzes ist die zuverlässige Durchführung von Strahlenschutzmessungen in von Beschleunigeranlagen erzeugten hochenergetischen Strahlungsfeldern (Streustrahlungsfelder bzw. Strahlungsfelder hinter Abschirmungen) von wesentlicher Bedeutung.

Orts- und Personendosimeter für Photonenstrahlung unterliegen im Energiebereich bis 7 MeV dem gesetzlichen Messwesen. Nicht selten werden in der Praxis jedoch auch Messgeräte benutzt, deren Bauartprüfung z. B. nur bis zu 1,3 MeV durchgeführt wurde. Überdies ist zu berücksichtigen, dass die relevanten Strahlungsfelder häufig gepulst sind. Bei Sachverständigen, Betreibern und Behörden besteht daher erhebliche Unsicherheit bezüglich der Verwendbarkeit der Messgeräte und der mit diesen Geräten bestimmten Messwerte.

Mit Schreiben vom 19. Mai 2014 wurde die SSK vom BMU beauftragt, eine Empfehlung zum Gebrauch von Orts- und Personendosimetern zu Strahlenschutzmessungen bei hohen Energien zu erarbeiten. In dieser sollen insbesondere die Fragen berücksichtigt werden, welche Gerätetypen bzw. Messprinzipien grundsätzlich für den Einsatz in hochenergetischen Strahlungsfeldern geeignet sind, woran Nutzer*innen eines Messgeräts die Brauchbarkeit für eine konkrete Messaufgabe erkennen können und welche (zusätzlichen) Unsicherheiten mit der Messung in hochenergetischen Feldern verbunden sind. Die Empfehlung soll sich auf die für die Praxis relevanten Strahlungsfelder, die bei einer relevanten Anzahl von Anlagen auftreten, konzentrieren. Hierzu wurde 2015 eine Arbeitsgruppe des Ausschusses „Strahlenschutztechnik“ eingesetzt.

Da die überwiegende Mehrheit der betreffenden Anlagen medizinisch genutzte Linearbeschleuniger im Energiebereich bis 25 MeV sind, führte die Arbeitsgruppe Messungen an medizinischen Beschleunigeranlagen an verschiedenen Standorten durch.

Das Beratungsergebnis soll 2022 fertiggestellt werden.

2.11 Bewertung der Risiken von Laser-induzierter ionisierender Strahlung

Mit der stark voranschreitenden technologischen Entwicklung und Verbreitung von Lasern (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) ist deren Einsatz auch unter Strahlenschutzaspekten aufgrund der dabei ggf. entstehenden ionisierenden Strahlung zu betrachten. Insbesondere bei Ultrakurzpulslasern mit Pulsdauern von wenigen Picosekunden können sehr hohe Energie- bzw. Leistungsdichten erzeugt werden, sodass es durch die Wechselwirkungen mit Materie auch zur Erzeugung ionisierender Strahlung kommen kann, die mit hoher Ortsdosisleistung verbunden sein kann. Vor diesem Hintergrund wurde die SSK um eine Stellungnahme zum Stand von Wissenschaft und Technik zu den Prozessen gebeten, die zur Entstehung der ionisierenden Strahlung durch elektromagnetische Strahlungsfelder von Lasern führen.

Eine Arbeitsgruppe des Ausschusses „Strahlenschutztechnik“ hat im Juni 2019 ihre Arbeit aufgenommen und bisher siebzehnmal getagt.

2.12 Überarbeitung Band 4 und Band 32

Die Empfehlungen der SSK „Erforderliche medizinische Kapazitäten für die Versorgung und Betreuung der Bevölkerung im radiologischen und nuklearen Notfall“, „Empfehlung zur Ausbildungsqualifikation“ sowie die „Verwendung von Jodtabletten zur Jodblockade der Schilddrüse bei einem Notfall mit Freisetzung von radioaktivem Jod“ stellen zurzeit die aktuelle Basis für die Schaffung eines Konzeptes zur medizinischen Versorgung und der Betreuung von Personen, die in einem radiologischen und nuklearen Notfall möglicherweise einer erhöhten Strahlenexposition ausgesetzt waren, dar. Vor diesem Hintergrund hat das BMU die SSK am 24. November 2017 beauftragt, die zuletzt 2006 aktualisierten Bände 4 „Medizinische Maßnahmen bei Kernkraftwerksunfällen“ und 32 „Der Strahlenunfall – Ein Leitfaden für Erstmaßnahmen“ der Veröffentlichungen der SSK zu überarbeiten und hierbei auch die aktuellen Regelungen wie z. B. das Strahlenschutzgesetz zu berücksichtigen. Es ist geplant, die beiden Bände zu einer Empfehlung zusammenzufassen. Das entstehende Kompendium soll ein operationeller Leitfaden für alle im medizinischen Strahlennotfall agierenden Kräfte sein und als komprimiertes Nachschlagewerk sowohl zur Vorbereitung als auch im Einsatzfall dienen (Kompetenzerhalt). Die mit der Überarbeitung beauftragte Arbeitsgruppe hat in bisher 18 Sitzungen den Entwurf einer Empfehlung erstellt, der in der ersten Jahreshälfte 2022 verabschiedet werden soll.

2.13 Medizinisches Notfallmanagement

Durch die im Strahlenschutzgesetz geforderte Einführung eines Notfallmanagementsystems des Bundes und der Länder für radiologische Notfälle hat das Thema der medizinischen Versorgung bei radiologischen Notfällen noch weiter an Bedeutung gewonnen. Die aktuelle Basis für die Schaffung eines Konzeptes zur medizinischen Versorgung und der Betreuung von Personen, die in einem radiologischen Notfall möglicherweise einer erhöhten Strahlenexposition ausgesetzt waren, stellen derzeit die Empfehlung „Erforderliche medizinische Kapazitäten für die Versorgung und Betreuung der Bevölkerung im radiologischen und nuklearen Notfall“ und die Anschlussempfehlung zur Ausbildungsqualifikation dar. Ein weiterer Baustein ist die Überarbeitung der Bände 4 „Medizinische Maßnahmen bei Kernkraftwerksunfällen“ und 32 „Der Strahlenunfall – Ein Leitfaden für Erstmaßnahmen“. Vor diesem Hintergrund hat das BMU die SSK am 24. Januar 2020 beauftragt, eine Empfehlung zur Festlegung von Mindestanforderungen für Kliniken hinsichtlich der strukturellen, personellen und apparativen Kapazitäten im Sinne eines verbindlichen Anforderungsprofils zu erarbeiten sowie die Inhalte für ein Curriculum für die geplante Fachkunde „Strahlennotfallmanagement“ zu erstellen. Des Weiteren soll vorgeschlagen werden, wie die Empfehlungen der SSK in das Notfallmanagementsystem des Bundes und der Länder praktisch eingebunden werden könnten. Die mit der Überarbeitung beauftragte Arbeitsgruppe „Medizinisches Notfallmanagement“ des Ausschusses „Notfallschutz“ hat 2021 viermal getagt und wird ihre Beratungen 2022 fortsetzen.

2.14 Überarbeitung des Maßnahmenkataloges

Die im Jahre 2007 von der SSK veröffentlichte Übersicht über Maßnahmen zur Verringerung der Strahlenexposition nach Ereignissen mit nicht unerheblichen radiologischen Auswirkungen (Maßnahmenkatalog) wird derzeit von der GRS im Rahmen eines Forschungsvorhabens aktualisiert. Die SSK wurde beauftragt, diese Überarbeitung fachlich zu begleiten. Die für die

Projektbegleitung eingesetzte Ad-hoc-Arbeitsgruppe der SSK prüft die durch das BfS plausibilitätsgeprüften Maßnahmenblätter und gibt Hinweise zur weiteren Überarbeitung.

2.15 Dosis-Wirkungsbeziehung bei UV und Hautkrebs

Unter den schädlichen Wirkungen der UV-Strahlung auf den Menschen sind die stochastischen Wirkungen, insbesondere die Induktion und Promotion von Tumoren der Haut, wissenschaftlich gut gesichert. Für das adäquate Management der damit verbundenen Risiken, insbesondere zur Ableitung von Schutzmaßnahmen, sind über den reinen Nachweis hinaus allerdings fundierte und belastbare quantitative Erkenntnisse über die Dosis-Wirkungsbeziehung erforderlich. Der derzeitige Wissensstand zur Dosis-Wirkungsbeziehung in Bezug auf UV und Hautkrebs ist noch unzureichend, und dies trotz der gesellschaftlichen Relevanz des Themas, das sich an der hohen Hautkrebsinzidenz in Deutschland zeigt. Eine zielgerichtete Risikokommunikation wird durch die eingeschränkte Kenntnislage erschwert.

Daher hat das BMU die SSK am 13. Juli 2017 um eine Stellungnahme zum Zusammenhang zwischen einer Exposition der Haut durch UV-Strahlung und der auftretenden Hautkrebsinzidenz gebeten. In der Stellungnahme sollen insbesondere zwei Punkte genauer dargestellt werden:

- Welche Erkenntnisse können aus dem derzeitigen Stand der Wissenschaft abgeleitet werden, welche Schwierigkeiten bestehen bei der Ermittlung quantitativer Beziehungen, und welche Defizite ergeben sich dadurch für das Risikomanagement?
- Welche Maßnahmen sind insbesondere hinsichtlich der epidemiologischen, messtechnischen und experimentellen Forschung geboten, um die Kenntnislage soweit zu verbessern, dass eine belastbare Dosis-Wirkungsbeziehung abgeleitet werden kann?

Die Arbeitsgruppe „Dosis-Wirkungsbeziehung bei UV-Strahlung und Hautkrebs“ hat in ihren bisher zehn Sitzungen einen Entwurf einer Empfehlung verfasst. Es ist geplant, diesen Entwurf 2022 zu verabschieden.

2.16 Risiken des Einsatzes ferner UV-C-Strahlung zur Desinfektion in Anwesenheit von Menschen

Der Einsatz von UV-C-Strahlung mit einer Wellenlänge von 254 nm zur Desinfektion von z. B. Wasser, Oberflächen oder Raumluft ist ein bewährtes Verfahren, dessen Risiken für den Menschen hinreichend erforscht sind. Bei der in neuerer Zeit für solche Zwecke erforschten fernen (kurzwelligen) UV-C-Strahlung, z. B. der Wellenlänge 222 nm, die aktuell auch bei der Desinfektion gegen Coronaviren diskutiert wird, wird nach bisherigen wissenschaftlichen Betrachtungen davon ausgegangen, dass wegen des größeren Abstands zum Absorptionsmaximum der DNA und wegen der sehr geringen Eindringtiefe in Auge und Haut im Gegensatz zur 254 nm-UV-C-Strahlung keine DNA-Schäden entstehen können und somit keine akuten und langfristigen gesundheitlichen Folgen für den Menschen zu erwarten sind. Vulnerable Gruppen, wie Kinder, ältere Menschen mit einer dünneren Haut und Menschen mit Haut- und Augenerkrankungen fanden dabei jedoch bisher keine oder nur wenig Berücksichtigung. Eine Anpassung der UV-C-Expositionsgrenzwerte wird derzeit kontrovers diskutiert.

Vor diesem Hintergrund hat das BMU die SSK am 10. Juni 2021 um eine Stellungnahme zu den Risiken der Anwendung ferner UV-C-Strahlung zur Desinfektion in Anwesenheit von Menschen (unter Berücksichtigung vulnerabler Gruppen) gebeten. Eine Arbeitsgruppe des Ausschusses „Nichtionisierende Strahlen“ nahm hierzu ihre Beratungen im Dezember 2021 auf.

2.17 Stellungnahmerecht der SSK gemäß § 92 Abs. 7d Satz 2 SGB V zu Beschlüssen des Gemeinsamen Bundesausschusses über Methoden, bei denen radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung am Menschen angewandt werden

Mit dem Inkrafttreten des GKV-Versorgungsstrukturgesetzes (GKV-VStG) am 1. Januar 2012 sieht das Sozialgesetzbuch (SGB) Fünftes Buch (V) in seinen Regelungen zum Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) vor, dass der SSK vor Entscheidungen über Richtlinien zu Untersuchungs- und Behandlungsmethoden in der vertragsärztlichen oder stationären Versorgung „bei Beschlüssen über Methoden, bei denen radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung am Menschen angewandt werden“ Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben wird.

Die SSK hat am 18. Mai 2021 eine Stellungnahme zur „Änderung der Richtlinie Methoden Krankenhausbehandlung (KHMe-RL) sowie zur Änderung der Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung (MVV-RL) Positronenemissionstomographie; Positronenemissionstomographie/Computertomographie beim Hodgkin-Lymphom des Erwachsenen Änderung des Beschlusses über Qualitätssicherungsmaßnahmen der Positronenemissionstomographie bei Patientinnen und Patienten mit Hodgkin-Lymphomen und aggressiven Non-Hodgkin-Lymphomen“ abgegeben. Außerdem hat die SSK am 21. Juni 2021 zur „Änderung der Richtlinie Methoden Krankenhausbehandlung und zur Änderung des Beschlusses über Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei Protonentherapie bei Patientinnen und Patienten mit inoperablem hepatozellulärem Karzinom (HCC): Einstellung der ausgesetzten Bewertungsverfahren zur Protonentherapie“ Stellung genommen.

Die SSK hat darauf verzichtet, zu den folgenden Beschlussentwürfen Stellung zu nehmen, da sie keine Aspekte des Strahlenschutzes berührt sah:

- Richtlinie zur Erprobung: Perkutan implantierter interatrialer Shunt zur Behandlung der Herzinsuffizienz (Stellungnahmeaufforderung vom 12. Februar 2021),
- Änderung der Richtlinie Methoden Krankenhausbehandlung (KHMe-RL): „Allogene Stammzelltransplantation mit In-vitro-Aufbereitung des Transplantats bei akuter lymphatischer Leukämie und akuter myeloischer Leukämie bei Erwachsenen“ Stellungnahmeaufforderung vom 25. März 2021)
- Richtlinie zur Erprobung der koronaren Lithoplastie bei koronarer Herzkrankheit (Stellungnahmeaufforderung vom 12. August 2021)
- Richtlinie zur Erprobung des Transkranialen Magnetresonanz-gesteuerten fokussierten Ultraschalls zur Behandlung des essentiellen Tremors (Stellungnahmeaufforderung vom 26. August 2021)
- Des Weiteren hat die SSK am 26. Mai 2021 eine erste Einschätzung zur „KFE-RL: Überprüfung der Altersgrenzen im Mammographie-Screening“ abgegeben.

3 Publikationen 2021

Die von der SSK als Ergebnis ihrer Beratungen verabschiedeten Empfehlungen und Stellungnahmen werden vorrangig im Internet unter www.ssk.de publiziert. Seit 2012 werden alle im Internet veröffentlichten Empfehlungen und Stellungnahmen auch bei der Deutschen Nationalbibliothek registriert und erhalten eine URN. Ausgewählte Beratungsergebnisse sowie erstellte Berichte zu speziellen Fragestellungen erscheinen außerdem weiterhin in den drei Publikationsreihen

- Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission (bis Ende 2021: 69 Bände)
- Berichte der Strahlenschutzkommission (bis Ende 2021: 69 Hefte)
- Informationen der Strahlenschutzkommission (bis Ende 2021: 6 Broschüren).

3.1 Reihe „Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission“

Die Empfehlungen und Stellungnahmen der SSK können durch das BMU im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Seit 1985 werden Empfehlungen und Stellungnahmen der SSK sowie Ausarbeitungen zu speziellen Fragen des Strahlenschutzes auch in der Buchreihe „Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission“ (seit 1. Oktober 2011 Schnelle Verlag, Berlin; bis 30. September 2011 H. Hoffmann GmbH-Fachverlag, Berlin; bis 2005: Verlag ELSEVIER, Urban und Fischer, München; bis 1998: Gustav Fischer Verlag, Stuttgart) publiziert.

In dieser Reihe ist im Jahr 2021 kein Band erschienen.

3.2 Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“

Ergänzend zu der Buchreihe „Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission“ werden seit 1995 einzelne Empfehlungen und Stellungnahmen der SSK sowie aktuelle Ausarbeitungen zu speziellen Fragestellungen, welche einen konkreten, abgeschlossenen Themenbereich umfassen, in der Reihe „Berichte der Strahlenschutzkommission“ publiziert. Die Hefte dieser Reihe werden ebenfalls vom Schnelle Verlag, Berlin (zuvor bis 30. September 2011: H. Hoffmann GmbH-Fachverlag, Berlin, bis 2005: Verlag ELSEVIER, Urban und Fischer, München, und bis 1998: Gustav Fischer Verlag, Stuttgart) vertrieben.

In dieser Reihe ist im Jahr 2021 kein Band erschienen.

3.3 Reihe „Informationen der Strahlenschutzkommission“

Die Schriften dieser Reihe werden kostenlos abgegeben. Sie sind über die Geschäftsstelle der SSK erhältlich.

2021 wurden keine neuen „Informationen der Strahlenschutzkommission“ herausgegeben.

3.4 Weitere Publikationen

Eine gekürzte Fassung der Stellungnahme „Strahlenanwendung in der Diagnostik von COVID-19“ wurde in der Zeitschrift „Der Radiologe“ (doi: 10.1007/s00117-021-00898-0) publiziert.

4 Die Strahlenschutzkommission (SSK)

Die Strahlenschutzkommission hat den Auftrag, die Bundesregierung in allen Angelegenheiten des Schutzes vor den Gefahren ionisierender und nichtionisierender Strahlung zu beraten. Sie wurde 1974 durch das Bundesministerium des Inneren eingesetzt und ist heute dem Bundesumweltministerium zugeordnet, das im Dezember 2021 von Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) in Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) umbenannt wurde. Die SSK berät das Bundesumweltministerium unter anderem zu folgenden Fragen:

- Bewertung biologischer Strahlenwirkungen und Dosis-Wirkungsbeziehungen,
- Dosisgrenzwerte und daraus abgeleitete Grenzwerte,
- Entwicklung der Strahlenexposition der Gesamtbevölkerung, spezieller Gruppen der Bevölkerung und beruflich strahlenexponierter Personen,
- Maßnahmen zum Schutz vor den Gefahren ionisierender und nichtionisierender Strahlung,
- Notfallschutz und Planung von Maßnahmen zur Reduzierung der Strahlenexposition bei kerntechnischen Notfällen und Katastrophen,
- Ausbreitungsmodelle für die beim genehmigten Umgang mit radioaktiven Stoffen freigesetzten Radionuklide,
- Auswertung internationaler Empfehlungen für den Strahlenschutz und
- Aufstellung von Forschungsprogrammen zu Fragen des Strahlenschutzes sowie deren wissenschaftliche Begleitung.

4.1 Mitglieder der SSK

Die Mitgliedschaft in der SSK ist ein persönliches Ehrenamt. Die Mitglieder sind unabhängig und nicht an Weisungen gebunden. Sie werden grundsätzlich nur bis zu einer Gesamtdauer von sechs Jahren berufen, sofern nicht im Einzelfall aus Gründen der Kontinuität eine Verlängerung erforderlich ist.

Die Kommission setzte sich 2021 aus 20 Expert*innen mit besonderen Erfahrungen in den Fachgebieten Strahlenphysik, Strahlenmedizin, Radioökologie, Strahlenbiologie, Strahlenrisiko, Strahlenschutztechnik, Notfallschutz und Nichtionisierende Strahlung zusammen.

2021 gehörten der SSK an:

Prof. Dr. Werner Rühm, Vorsitzender

Physiker, Leiter der Arbeitsgruppe Medizin- und Umweltdosimetrie am Institut für Strahlenmedizin des Helmholtz Zentrums München und Professor an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit Juli 2021 Vorsitzender der International Commission on Radiological Protection (ICRP). Von Januar 2014 bis Januar 2020 Vorsitzender der European Radiation Dosimetry Group (EURADOS). Herausgeber der Zeitschrift "Radiation and Environmental Biophysics". Vom Bundestag und Bundesrat gewähltes Mitglied im Nationalen Begleitgremium.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Strahleneffekte, Bestimmung von Strahlenexpositionen, Strahlenschutz.

Prof. Dr. Achim Enders, Stellvertretender Vorsitzender

Physiker, Leiter des Instituts für Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) an der Technischen Universität Braunschweig.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Grundlagenforschung in der Elektrotechnik, insbesondere in der Hochfrequenz-Messtechnik und Anwendung derselben im Bereich der technischen EMV, in der Materialforschung (Absorber und Schirmung) und im biophysikalischen Bereich.

PD Dr. Anna A. Friedl, Stellvertretende Vorsitzende

Molekularbiologin und Strahlenbiologin an der Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München. Privatdozentin für Humangenetik an der Fakultät für Biologie der LMU. Stellvertretende Vorsitzende des United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Herausgeberin der Zeitschrift „Radiation and Environmental Biophysics".

Schwerpunkte der Tätigkeit: Zelluläre und molekulare Strahlenbiologie. Zellantwort auf DNA-Schäden.

Prof. Dr. med. Ursula Nestle, Stellvertretende Vorsitzende

Fachärztin für Strahlentherapie und für Nuklearmedizin, Chefärztin an der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Kliniken Maria Hilf, Mönchengladbach Professorin für Radioonkologie am Universitätsklinikum Freiburg

Schwerpunkte der Tätigkeit: Klinische Radioonkologie insbesondere Lungenkrebs, Hochpräzisionsbestrahlung, Einsatz der funktionellen Bildgebung in der Strahlentherapie, Radionuklidtherapie, klinisch-onkologische Multicenterstudien.

Prof. Dr. Joachim Breckow

Biophysiker, bis zum Eintritt in den Ruhestand Geschäftsführer des Instituts für Medizinische Physik und Strahlenschutz der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM), Gießen.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Biologische Strahlenwirkungen, Mikrodosimetrie, Strahlenepidemiologie. Aktuell: Radon-Messtechnik, Radonexposition in Wohnräumen, Konzepte im Strahlenschutz.

Prof. Dr. med. Stefan Delorme

Radiologe. Oberarzt und stellvertretender Abteilungsleiter der Abteilung Radiologie des Deutschen Krebsforschungszentrums (DKFZ) in Heidelberg

Schwerpunkte der Tätigkeit: Bildgebende onkologische Diagnostik mit Computertomografie, Magnetresonanztomografie und Ultraschall.

Prof. Dr. Claudia Fournier

Strahlenbiologin und Leiterin der Arbeitsgruppe „Immunsystem und Gewebe" in der Abteilung Biophysik der GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung. Honorarprofessur an der Hochschule Darmstadt, stellvertretende Sprecherin des

Kompetenzverbunds Strahlenforschung (KVSF), Mitglied des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Biologische Strahlenforschung (DeGBS).

Schwerpunkte der Tätigkeit: Wirkung von dichtionisierender Strahlung auf Zellen und Gewebe. Aktuell: biologische Effekte durch Radonexposition, Immunologie und Osteoimmunologie.

Prof. Dr. Lilli Geworski

Medizinphysikerin, Leiterin der Stabsstelle Sicherheit und Physik der Medizinischen Hochschule Hannover

Schwerpunkte der Tätigkeit: Medizinischer Strahlenschutz, Dosimetrie, medizinische Bildgebung mit ionisierender Strahlung (physikalische Charakterisierung, Qualitätskontrolle, Quantifizierung).

Prof. Dr. Christoph Hoeschen

Physiker (Schwerpunkt Medizinphysik), Leiter des Lehrstuhls Medizintechnische Systeme, Institut für Medizintechnik, sowie Prodekan, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnologie der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Schwerpunkte der Tätigkeit: Medizinische Bildgebung mit ionisierender Strahlung, Entwicklung neuer Verfahren, Qualitätsbestimmung und -management, medizinischer Strahlenschutz, Dosimetrie (Personendosimetrie, medizinische Dosimetrie), Biokinetik.

Prof. Dr. Karl-Heinz Jöckel

Mathematiker und Epidemiologe, stellvertretender Direktor des Instituts für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie am Universitätsklinikum Essen.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Risikofaktoren von Herz-Kreislauf- und Krebserkrankungen, insbesondere aus den Bereichen Beruf und Umwelt, Kohortenforschung, klinische Studien, klinisches Krebsregister.

Dipl.-Phys. Jürgen Kopp

Medizinphysiker, bis zum Eintritt in den Ruhestand am 1. September 2020 Leiter der Stabsstelle Medizinische Physik und Strahlenschutz am Universitätsklinikum Augsburg.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Praktischer Strahlenschutz, Dosimetrie, Qualitätssicherung und Optimierung von Untersuchungs- und Therapieverfahren bei der medizinischen Anwendung ionisierender Strahlung, Notfallschutz.

Dipl.-Phys. Christian Küppers

Physiker, bis zum Eintritt in den Ruhestand am 1. September 2021 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Öko-Institut e. V., Büro Darmstadt, stellvertretender Leiter des Bereichs Nukleartechnik und Anlagensicherheit, Leiter der Gruppe Strahlenschutz.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Radioökologie, Fragen des Strahlenschutzes bei kerntechnischen Anlagen (Normalbetrieb, Störfälle, Unfälle), Entsorgung radioaktiver Abfälle, Freigabe, Umweltverträglichkeitsprüfungen in Genehmigungsverfahren nach Atomgesetz und Strahlenschutzverordnung.

Prof. Dr. med. Günter Layer

Radiologe und Ärztlicher Direktor am Klinikum Ludwigshafen gGmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg Universität Mainz und der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg. Mitglied im Vorstand der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG).

Schwerpunkte der Tätigkeit: Onkologische Diagnostik und Interventionelle Therapie, Gastrointestinale Diagnostik, Strahlenschutz in der Medizin.

Oberstarzt Prof. Dr. med. Matthias Port

Internist und Hämatoonkologe, Leiter des Instituts für Radiobiologie der Bundeswehr in Verbindung mit der Universität Ulm, außerplanmäßiger Professor an der medizinischen Hochschule Hannover.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Diagnostik und Therapie der akuten Strahlenkrankheit, zytologische, zytogenetische und molekularbiologische Verfahren zur Abschätzung von Strahlenschäden.

Dr. Annette Röttger

Physikerin, Leiterin der Abteilung „Ionisierende Strahlung“ der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. Leiterin des Sektors 5 der Konformitätsbewertungsstelle „Strahlenschutz“. Vorsitzende des European Metrology Network (EMN) for Radiation Protection unter der EURAMET.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Metrologie der ionisierender Strahlung, insbesondere Darstellung und Weitergabe von Bq, Gy und Sv. Forschung und Entwicklung in allen zugehörigen Themenfeldern. Außerdem: Umweltradioaktivität, Metrologie des Radons, Metrologie in der Umgebungsdosimetrie, Baumusterprüfungen nach MessEG/MessEV und Bauartzulassung nach StrlSchG. Koordinatorin von EMPIR 19ENV01 traceRadon und 19NET03 supportBSS.

Dr. Stefan Thierfeldt

Physiker, Leiter des Geschäftsbereichs „Strahlenschutz, Kerntechnik und Stilllegung“ bei der Brenk Systemplanung GmbH, Aachen

Schwerpunkte der Tätigkeit: Fragen des Strahlenschutzes, Freigabe, Entsorgung radioaktiver Abfälle, Sicherheitsbewertungen kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen im Normalbetrieb und bei Störfällen, Sicherheitsbewertungen für oberflächennahe und tiefe geologische Endlagerung, Ausbreitung von Radionukliden in Umweltmedien, Genehmigungsverfahren für Betrieb und Stilllegung.

Dr. Beate Volkmer

Zellbiologin und Strahlenbiologin, Leiterin des Forschungs- und Studienzentrums der Elbekliniken Stade-Buxtehude, Mitglied des Vorstandes der European Society of Skin Cancer Prevention (EUROSKIN).

Schwerpunkte der Tätigkeit: Entstehung von Hautkrebs durch UV-Strahlung, epidermale und dermale Stammzellen, epigenetische Mechanismen, Biomarker/liquid Biopsies im Rahmen der Immuntherapie von Hautkrebs. Mitarbeit und Entwicklung von Präventionskampagnen in der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention (ADP), Mitarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung des gesetzlichen Hautkrebsscreenings in

Deutschland. Mitarbeit bei der Erstellung einer S3-Leitlinie zur Prävention von Hautkrebs.

Prof. Dr. Clemens Walther

Physiker, Kernchemiker und Radioökologe, Professor und Leiter des Instituts für Radioökologie und Strahlenschutz der Leibniz Universität Hannover, Sprecher des Kompetenzverbunds Strahlenforschung (KVSF).

Schwerpunkte der Tätigkeit: Verhalten radioaktiver Elemente in der Umwelt insbesondere von Cäsium, Strontium, Jod und Actiniden, Transfer zum Menschen, Dosisabschätzung, Untersuchung kontaminierter Gebiete, interdisziplinäre Arbeiten zur Entsorgung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle, Actinidenchemie, Entwicklung und Anwendung innovativer Methoden zur Ultra-Spuren Detektion und chemischer Spuren-Speziation von Radionukliden.

Prof. Dr. med. Hajo Zeeb

Mediziner, Epidemiologe, Professor für Epidemiologie mit Schwerpunkten Prävention und Evaluation an der Universität Bremen, Leiter der Abt. Prävention und Evaluation am Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS GmbH.

Schwerpunkte der Tätigkeit: Krebsepidemiologie, Strahlenepidemiologie, Evidence based Public Health, Migration und Gesundheit.

Prof. Dr. rer. nat. Friedo Zölzer

Biophysiker und Strahlenbiologe, Professor für Umweltwissenschaften am Institut für Radiologie, Toxikologie und Bevölkerungsschutz der Südböhmischen Universität in Budweis, Tschechische Republik, Mitglied des Committee 4 der ICRP („Application of the Commission's Recommendations"), Mitglied der Task Group 109 der International Commission on Radiological Protection („Ethics in Radiological Protection for Medical Diagnosis and Treatment").

Schwerpunkte der Tätigkeit: Zelluläre Wirkungen von UV-Strahlung, Wirkung von Strahlung auf den Zellzyklus, zelluläre Wirkungen von Radon-Exposition, Bewertung von Strahlenrisiken, Ethik im Strahlenschutz.

Eine Liste aller Mitglieder der SSK seit ihrer Gründung im Jahr 1974 ist auf der Webseite der SSK abrufbar. (Link zur Liste aller Mitglieder, Link zur Liste der Vorsitzenden)

4.2 SSK-Krisenstab

Durch die Satzungsänderung vom 21. Dezember 2009 wurde mit dem SSK-Krisenstab eine Notfallorganisation der SSK geschaffen. Der SSK-Krisenstab vertritt im Fall eines kerntechnischen oder radiologischen Ereignisses und bei entsprechenden Übungen die SSK.

Dem SSK-Krisenstab gehörten 2021 an:

Dipl.-Phys. Jürgen Kopp	– Vorsitzender –	Adelsried
Prof. Dr. Joachim Breckow	– stellv. Vorsitzender –	Gießen
PD Dr. Anna A. Friedl		München
Dr. Werner Kirchinger		Neuherberg
Dipl.-Phys. Christian Küppers		Ober-Ramstadt
Dr. habil. Florentin Lange		Meerbusch

Prof. Dr. Rolf Michel	– stellv. Vorsitzender –	Hannover
Prof. Dr. Wolfgang-Ulrich Müller	– stellv. Vorsitzender –	Essen
Prof. Dr. Matthias Port		München
Dipl.-Met. Wolfgang Raskob		Karlsruhe
Prof. Dr. Werner Rühm	– stellv. Vorsitzender –	Neuherberg
Dipl.-Ing. Dieter Schrammel		Karlsruhe
Dr. Wolfgang Weiss (†)		Emmendingen
Dr. Thomas Wilbois		Ulm

sowie als Sachverständige gemäß § 7 der Satzung der SSK

Prof. Dr. Christoph Reiners	Würzburg
Dipl.-Phys. Manfred Tscherner	Brühl

4.3 Aufgaben der SSK und ihrer Ausschüsse

Die SSK erhält ihre Beratungsaufträge vom Bundesumweltministerium, sie kann aber auch von sich aus Beratungsthemen aufgreifen und sich mit aktuellen Fragen des Strahlenschutzes befassen. Die Regelungen für die Arbeitsweise der Kommission sind in der Satzung der SSK enthalten, deren aktuelle Fassung auf der Webseite der SSK abrufbar ist (Link zur Satzung).

Die SSK beschließt als Ergebnis ihrer Beratungen naturwissenschaftliche und technische Stellungnahmen und Empfehlungen zu den Beratungsthemen. Diese werden in der Regel in den Ausschüssen als Entwürfe vorbereitet. Beschlüsse werden durch Abstimmungen gefasst und bedürfen der Mehrheit der Mitglieder. Die verabschiedeten Empfehlungen und Stellungnahmen können vom Bundesumweltministerium im Bundesanzeiger veröffentlicht werden. Um sie einer weiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen, werden die Empfehlungen und Stellungnahmen im Internet veröffentlicht. Umfangreiche Beratungsergebnisse zu aktuellen Strahlenschutzfragen werden auch in den Schriftenreihen „Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission“ und „Berichte der Strahlenschutzkommission“ publiziert.

Der SSK arbeiten sieben Ausschüsse mit spezifischen Aufgabenbereichen zu:

Ausschuss „Strahlenrisiko“ (A1)
Ausschuss „Strahlenschutz in der Medizin“ (A2)
Ausschuss „Radioökologie“ (A3)
Ausschuss „Strahlenschutztechnik“ (A4)
Ausschuss „Notfallschutz“ (A5)
Ausschuss „Nichtionisierende Strahlen“ (A6)
Ausschuss „Angewandter Strahlenschutz und Strahlenschutz bei Anlagen“ (A7)

Ausschuss „Strahlenrisiko“ (A1)

Schwerpunkt der Beratungstätigkeit des Ausschusses „Strahlenrisiko“ ist die Bewertung der medizinisch-biologischen Wirkungen ionisierender Strahlen. Dazu gehören die gesundheitliche Risikobewertung ionisierender Strahlen im beruflichen und privaten Umfeld anhand von Auswertungen epidemiologischer Daten und die Bewertung niedriger Strahlendosen ebenso wie der Risikovergleich zwischen Strahlenexposition und anderen Noxen. Darüber hinaus leistet der Ausschuss Beiträge zur Risikokommunikation.

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

PD Dr. Anna A. Friedl	– Vorsitzende –	München
Steffen Dreger M.Sc		Bremen
Dr. Markus Eidemüller		Neuherberg

Prof. Dr. Claudia Fournier	Darmstadt
Dr. Rüdiger Greinert	Buxtehude
Dr. Gael Hammer	Luxemburg (LU)
Prof. Dr. Michael Hauptmann	Neuruppin
Prof. Dr. Guido Hildebrandt	Rostock
Dr. Ralf Kriehuber	Jülich
Patrick Meschenmoser M.A	Wien (AT)
Prof. Dr. Claudia Rübe	Homburg/Saar
Prof. Dr. Cläre von Neubeck	Essen
PD Dr. Daniel Wollschläger	Mainz
Prof. Dr. Friedo Zölzer	České Budéjovice (CZ)

sowie als Sachverständiger gemäß § 7 der Satzung der SSK

Dr. Heinz Otten	Bonn

Ausschuss „Strahlenschutz in der Medizin“ (A2)

Der Ausschuss „Strahlenschutz in der Medizin“ berät in Fragen der praktischen Umsetzung der Grundsätze des Strahlenschutzes bei der Anwendung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung in der medizinischen Forschung, Diagnostik und Therapie. Dazu zählen z. B. die allgemeine Bewertung der diagnostischen Strahlenexposition in der Medizin, der Vergleich konventioneller Röntgendiagnostik mit anderen Verfahren (NMR, Ultraschall, PET, SPECT u. a.), die Bewertung neuer strahlentherapeutischer Anwendungen und Anforderungen an die Qualifikation von im Strahlenschutz tätigen Ärzt*innen, Medizinphysik-Expert*innen und anderem medizinischem Personal sowie die Erarbeitung und Aktualisierung von Überwiesungskriterien für radiologische und nuklearmedizinische Untersuchungen. Seit 2012 gehört zu den Aufgaben des Ausschusses auch die Erarbeitung von Stellungnahmen gemäß § 92 Abs. 7d Satz 2 SGB V zu Beschlüssen des Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) über Methoden, bei denen radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung am Menschen angewandt werden.

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

Prof. Dr. Günter Layer	– Vorsitzender –	Ludwigshafen
Dr. Josefin Ammon		Nürnberg
Prof. Dr. med. Ulrike I. Attenberger		Bonn
Prof. Dr. Wolfgang Burchert		Bad Oeynhausen
Prof. Dr. Alexander Drzezga		Köln
Prof. Dr. Martin Fiebich		Gießen
Dr. Kerstin Jungnickel		Magdeburg
Dr.-Ing. Jens Kurth		Rostock
Prof. Dr. med. Hans-Joachim Mentzel		Jena
Prof. Dr. Heinz Schmidberger		Mainz
Prof. Dr. Michael Uder		Erlangen
Prof. Dr. Stefanie Weigel		Münster
PD Dr. Jochen Willner		Bayreuth

Ausschuss „Radioökologie“ (A3)

Zu den Schwerpunkten der Beratungstätigkeit des Ausschusses „Radioökologie“ zählen die Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität, die Begrenzung und Überwachung von Emission und Immission radioaktiver Stoffe sowie radioökologische Modelle und Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Strahlenexposition der allgemeinen Bevölkerung und an Arbeitsplätzen durch natürliche und künstliche Radionuklide. Dies schließt auch Strahlenschutzfragen bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle mit ein. Darüber hinaus befasst sich der Ausschuss mit der Verfolgung nationaler und internationaler Entwicklungen auf dem Gebiet der Radioökologie sowie mit dem Schutz der Umwelt vor radioaktiven Stoffen oder ionisierender Strahlung.

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

Prof. Dr. Clemens Walther	– Vorsitzender –	Hannover
Dr. habil. Rainer Gellermann		Schwülper
Dipl.-Ing. M.Sc. Volker Grimm		Gießen
Dr. Jan Christian Kaiser		Neuherberg
Dr. Ralf Kunz		Aachen
Prof. Dr. Rolf Michel		Hannover
Dr. Cornelia Richter		Köln
Dr.-Ing. Veronika Ustohalova		Darmstadt
Dr. Herbert Wershofen		Braunschweig

sowie als Sachverständiger gemäß § 7 der Satzung der SSK

Dr. Peter Schmidt	Chemnitz

Ausschuss „Strahlenschutztechnik“ (A4)

Der Ausschuss „Strahlenschutztechnik“ berät in einem weiten Spektrum von Themen. Diese reichen von der Bestimmung der externen und internen Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung), den Dosisgrößen im Strahlenschutz, allen Fragen zur Dosimetrie und zu Strahlenschutzdosimetern, den Messunsicherheiten im Strahlenschutz, den Strahlenschutzanforderungen an Röntgeneinrichtungen und Fragen zum technischen Strahlenschutz in der Medizin, Bauartzulassungen, der Fachkunde im Strahlenschutz, dem Strahlenschutz beim Transport radioaktiver Stoffe bis hin zur natürlichen Strahlenexposition (terrestrische Strahlenexposition und Schutz des fliegenden Personals vor Expositionen durch kosmische Strahlung).

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

Dr. Annette Röttger	– Vorsitzende –	Braunschweig
Dr. Carina Bergner		Rostock
Dr. Markus Borowski		Braunschweig
PD Dr. habil. Bastian Breustedt		Karlsruhe
Dr. Jörg Engelhardt		Berlin
Dipl.-Ing. Jürgen Feldmann		Hannover
Dr. Klaus Flesch		Braunschweig
Prof. Dr. Christoph Hoeschen		Magdeburg
Dr. Oliver Hupe		Braunschweig
Dr. Sabine Mayer		Villingen (CH)

PD Dr. habil. Jörg Pawelke	Dresden
Prof. Dr. habil. Björn Poppe	Oldenburg
Dr. Ursula Streubühr	Wennigsen
Dipl.-Math.'n Maria Zankl	Neuherberg

Ausschuss „Notfallschutz“ (A5)

Der Ausschuss „Notfallschutz“ befasst sich mit den fachlichen Grundlagen für das Regelwerk des Notfallschutzes. Dazu zählen Maßnahmen im Bereich des Notfallschutzes unter Berücksichtigung praktischer Probleme bei der Umsetzung ebenso wie die fachliche Unterstützung bei der Fortschreibung und dem Einsatz von Entscheidungshilfesystemen und elektronischen Lagedarstellungen. Der Ausschuss verfolgt neue internationale Empfehlungen und Standards im Bereich des Notfallschutzes und analysiert sie hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit in Deutschland. Er wertet Übungen im In- und Ausland aus, gibt Anregungen für nationale Übungsschwerpunkte und verfolgt die Abstimmung der verschiedenen Ausbreitungs- und Dosismodelle.

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

Prof. Dr. Matthias Port	– Vorsitzender –	München
Dr. Stefan Benz		Karlsruhe
Dipl.-Ing. Steffen Birkefeld		Hannover
Dipl.-Phys. Franz Fehringer		Köln
Dr. Ing. Michael Gustmann		Eggenstein-Leopoldshafen
Dipl.-Ing. Sören Hartenstein		Brokdorf
Dr. Dr. Hubert Löcker		Neuherberg
Patrick Meschenmoser M. A.		Wien (AT)
Prof. Dr. Rolf Michel		Burgdorf
Dr. Kai-Philip Otte		Schwentinental
Dr. Rita Schneider		Würzburg
Dipl.-Met. Peter Schumacher		Hamburg
Dr. Thorsten Stahl		Köln
Dipl.-Ing. Ulrike Welte		Beringstedt
Dipl.-Ing. Natalie Zander		München

Ausschuss „Nichtionisierende Strahlen“ (A6)

Der Ausschuss „Nichtionisierende Strahlen“ befasst sich mit möglichen gesundheitlichen Risiken nichtionisierender Strahlung aus statischen und niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern, hochfrequenten elektromagnetischen Feldern einschließlich Mikrowellen sowie optischer Strahlung, wie Infrarot, sichtbares Licht und Ultraviolett-Strahlung. Dies erfolgt durch Diskussion und Bewertung der wissenschaftlichen Literatur über physikalische und biologische Wirkmechanismen und der Befassung mit epidemiologischen Studien. Darauf aufbauend erarbeitet der Ausschuss Empfehlungen zur Prävention und zum Schutz vor gesundheitsrelevanten Wirkungen von nichtionisierender Strahlung. Einen breiten Raum nehmen Diskussionen zu technischen Anwendungen mit relevanten Emissionen elektromagnetischer Felder und von UV-Strahlung in verschiedenen Lebensbereichen ein, um rechtzeitig Handlungsbedarf im Hinblick auf mögliche gesundheitliche Beeinträchtigungen und Risiken aufzuzeigen. Dazu gehört auch die Bewertung der Anwendung nichtionisierender Strahlen in der Medizin.

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

Dr. Beate Volkmer	– Vorsitzende –	Buxtehude
Dr. Christian Bornkessel		Ilmenau
Dipl.-Phys. Martin Brose		Köln
Prof. Dr. Heidi Danker-Hopfe		Berlin
PD Dr. Thomas Kleine-Ostmann		Braunschweig
Dipl.-Ing. Rüdiger Matthes		Feldkirchen-Westerham
Dr. Hiltrud Merzenich		Mainz
Prof. Dr. Hans-Peter Peters		Hückelhoven
Prof. Dr. Martin Röösli		Basel (CH)
Dipl.-Ing. Gernot Schmid		Seibersdorf (A)
Dr. Ljiljana Udovičić		Dortmund

sowie als Sachverständige gemäß § 7 der Satzung der SSK

Dr. Hauke Brüggemeyer	Hildesheim
Prof. Dr. Caroline Herr	München

Ausschuss „Angewandter Strahlenschutz und Strahlenschutz bei Anlagen“ (A7)

Der Ausschuss „Angewandter Strahlenschutz und Strahlenschutz bei Anlagen“ berät zu Strahlenexpositionen des Personals in Industrie, Medizin und kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen sowie Strahlenexpositionen der Bevölkerung durch radioaktive Ableitungen kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen. Zu seinen Aufgaben gehört außerdem die Beratung in radiologischen Fragen, die im Zusammenhang mit Aufsichtsverfahren für bestimmte kerntechnische Anlagen und Einrichtungen auftreten, ebenso wie zu Fragen der Begrenzung radioaktiver Emissionen und des radiologischen Arbeitsschutzes, soweit genehmigungsspezifische Probleme angesprochen sind. Des Weiteren berät der Ausschuss zu strahlenschutzrelevanten Fragen bei der Stilllegung und dem Abbau kerntechnischer Anlagen einschließlich Freigabe sowie zu einzelnen Genehmigungsverfahren. Darüber hinaus befasst sich der Ausschuss mit dem Vergleich und der Begründung der verschiedenen in Deutschland eingesetzten Berechnungsverfahren inklusive genereller Konzepte für Freigabe und Freigrenzen. Die Beratung von Regeln des Kerntechnischen Ausschusses (KTA) wird in begrenztem Umfang weiterhin erfolgen.

Mitglieder des Ausschusses im Jahr 2021 waren:

Dipl.-Phys. Christian Küppers	– Vorsitzender –	Ober-Ramstadt
Dr. Andreas Helmut Adams		Lingen
Dipl.-Ing. Michael Baschnagel		Biblis
Dipl.-Ing. Doris Hiesl		Philippsburg
Dr. Jörg Kaulard		Aachen
Dr. Andreas Krins		Hohen-Neuendorf
Dr. Lena Kuhne		Köln
Dr. Ralph Maier		Karlsruhe
Dr.-Ing. Marcel Schienbein		Erlangen
Dipl.-Phys. Josef Schober		München
Dr. Jan-Willem Vahlbruch		Hannover

Zu den Aufgaben aller Ausschüsse zählt die Verfolgung nationaler und internationaler Entwicklungen in den jeweiligen Fachgebieten und die Erarbeitung von Stellungnahmen und

Empfehlungen zur nationalen Umsetzung internationaler Richtlinien (z. B. der EURATOM-Richtlinien) und Empfehlungen (z. B. von ICRP und UNSCEAR).

Zur Bearbeitung von aktuellen Fragen können Arbeitsgruppen eingesetzt werden, die der Kommission bzw. den Ausschüssen zuarbeiten und Stellungnahmen und Empfehlungen vorbereiten.

Das Bundesumweltministerium wird auf dem Gebiet der Sicherheit kerntechnischer Anlagen von der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) und in den Angelegenheiten der nuklearen Entsorgung seit 2008 von der Entsorgungskommission (ESK) beraten. Bei Beratungsaufträgen, die sowohl Fragen der Reaktorsicherheit oder der nuklearen Entsorgung als auch des Strahlenschutzes berühren, arbeiten die Kommissionen zusammen und können gemeinsame Empfehlungen oder Stellungnahmen abgeben.

Seit 1981 führt die SSK in nahezu jährlichem Turnus Klausurtagungen oder für einen erweiterten Teilnehmerkreis geöffnete Jahrestagungen durch. Hier werden sowohl wissenschaftliche Grundsatzthemen als auch spezielle aktuelle Themen des Strahlenschutzes diskutiert (Liste der bisher durchgeführten Tagungen).

Im Jahr 2021 fanden sieben reguläre Sitzungen der SSK, eine Besprechnung der SSK- und Ausschussvorsitzenden sowie eine Klausurtagung, 30 Sitzungen der Ausschüsse und 85 Arbeitsgruppensitzungen statt. Insgesamt berieten Mitglieder der SSK, ihrer Ausschüsse und Arbeitsgruppen sowie des SSK-Krisenstabes in 126 Sitzungen an 140 Sitzungstagen. Zwei Sitzungen wurden als Präsenzsitzung, 113 Sitzungen als Webkonferenz und elf Sitzungen als Hybridsitzung durchgeführt.

4.4 Tätigkeit der Geschäftsstelle

Die Geschäftsstelle betreut die SSK, ihre Ausschüsse und Arbeitsgruppen fachlich und organisatorisch. Sie nimmt u. a. folgende Aufgaben wahr:

- Vorbereitung und technische Abwicklung aller Sitzungen,
- fachliche Zuarbeit bei der Erstellung von Beratungsunterlagen und Zusammenstellung von Informationen für die Beratungen,
- Auswertung der Beratungen und Anfertigung von Ergebnisprotokollen,
- Mitarbeit bei der sachlichen und redaktionellen Erarbeitung von Beratungsergebnissen,
- Redaktion der Veröffentlichungen, Berichte und Informationen der SSK und
- Administration und redaktionelle Pflege der Webseite (www.ssk.de).

Die SSK betreibt seit 1997 eine Homepage zur Information der Öffentlichkeit über ihre Arbeit. Die Zugriffe erfolgen hauptsächlich aus Deutschland, aber auch aus den USA, Frankreich, Russland sowie weiteren europäischen und asiatischen Staaten. Für Interessierte besteht die Möglichkeit, sich für einen Newsletter anzumelden (Newsletteranmeldung) und über neue Publikationen und andere relevante Neuigkeiten informiert zu werden.

Unter der Leitung der Geschäftsführerin der SSK waren 2021 neun wissenschaftliche (davon fünf Teilzeitkräfte) und zwei technische (Teilzeit-) Mitarbeiter*innen sowie zwei Verwaltungskräfte in der Geschäftsstelle tätig.