

12 BODEN, PFLANZEN, FUTTERMittel, MILCH UND GESAMTNAHRUNG

G. Haase, T. Gil Haenelt, F. Ober, T. Vagt

Max Rubner-Institut, Institut für Sicherheit und Qualität bei Milch und Fisch

Leitstelle für Boden, Bewuchs, Futtermittel und Nahrungsmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft (Leitselle E/F)

Boden, Pflanzen und Futtermittel

Die Wanderung der Radionuklide ^{137}Cs und ^{90}Sr in den Boden hinein erfolgt nur sehr langsam. Da beide Radionuklide eine lange Halbwertszeit aufweisen, verändert sich ihre spezifische Aktivität im Boden gegenwärtig von Jahr zu Jahr nur geringfügig. Gelegentliche stärkere Schwankungen der Messwerte an einem Ort gehen auf unterschiedliche Methoden der Probenahme zurück. Die Kontamination des Bodens mit ^{137}Cs war auch im Jahr 2019 durch die Deposition nach dem Tschernobyl-Unfall geprägt, während das ^{90}Sr zum überwiegenden Teil noch aus der Zeit der oberirdischen Kernwaffenversuche stammt. In Abbildung 12.2 und Abbildung 12.3 sind die Landesmittelwerte für die ^{137}Cs -Aktivitätskonzentration in Ackerböden und die entsprechenden Werte für Böden, die als Weiden und Wiesen genutzt werden, dargestellt.

In den Vegetationsperioden 2017 bis 2019 wurden verschiedene Pflanzenproben γ -spektrometrisch gemessen. Im Vordergrund standen dabei Proben solcher Pflanzen, die als Futtermittel dienen, insbesondere Weide- und Wiesenbewuchs.

Der ^{137}Cs -Gehalt in Weide- und Wiesenbewuchs ist in Abbildung 12.5 dargestellt. In einigen Bundesländern werden Futtermittelrohstoffe überwacht. Diese Produktgruppe schließt ein: Mais und Maissilage, Futterrüben, Futtergetreide, Futterkartoffeln, Grünfütterpflanzen, Erbsen, Raps, Ölkuchen/Ölschrote, Sonnenblumen, Kraftfuttermischungen und Silage. Im Mittel liegen die Werte zwischen $<0,2$ und $0,9$ Bq/kg TM für ^{137}Cs . Für Mais und Maissilage wird ein Maximalwert von $6,0$ Bq/kg TM für ^{137}Cs angegeben.

Im Allgemeinen hat die Kontamination pflanzlichen Materials weiterhin abgenommen. Dies ist vor allem auf Tiefenwanderung in den Boden sowie den physikalischen Zerfall zurückzuführen. Allerdings führt wiederholtes Pflügen zu einer annähernd homogenen Verteilung atmosphärisch eingetragener Radionuklide bis zur Pflugschartiefe, dadurch ist theoretisch nur ein langsamer Wegtransport der Aktivität durch Oberflächenerosion von Bodenpartikeln einerseits und Transport in größere Tiefen an der unteren Grenzschicht der gepflügten Bodensäule andererseits zu erwarten.

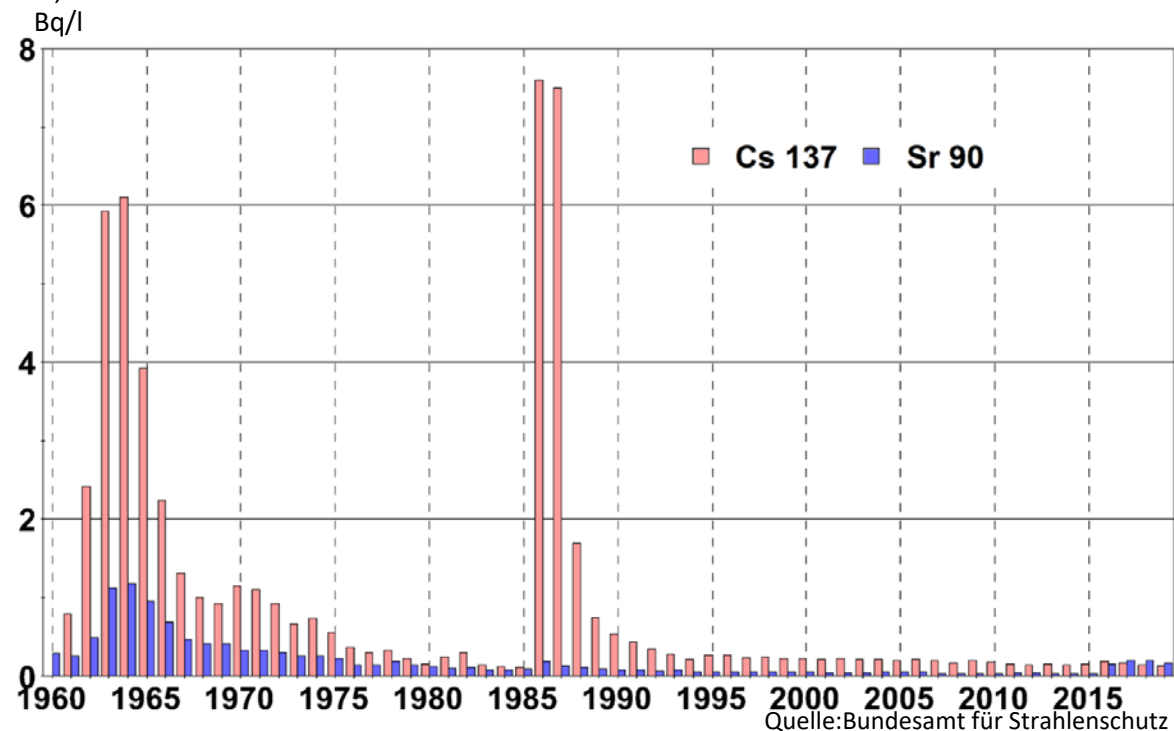


Abbildung 12.1

Jahresmittelwerte der ^{90}Sr - und ^{137}Cs -Konzentrationen in Rohmilch (Bundesgebiet)

Radioaktive Stoffe in Milch und Milchprodukten

Die Kontamination von Milch und Milchprodukten mit ^{137}Cs aus dem Kernwaffen- und Tschernobyl Fallout hatte bereits in den Vorjahren ein sehr niedriges Niveau erreicht. Derzeit vermindert sie sich von Jahr zu Jahr nur noch äußerst geringfügig (Abbildung 12.6). Die ^{90}Sr -Aktivitätskonzentration ist in den Jahren 2017 - 2019 auf extrem niedrigem Niveau ebenfalls nahezu konstant geblieben. Andere störfallrelevante Radionuklide wie ^{131}I und ^{134}Cs , die nach dem Tschernobyl-Unfall deponiert wurden, werden wegen ihrer kurzen Halbwertszeiten von acht Tagen bzw. zwei Jahren nicht mehr nachgewiesen. Abbildung 12.1 zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der ^{90}Sr - und ^{137}Cs -Aktivitätskonzentrationen der Milch für den Zeitraum von 1960 bis 2019. Weitere Informationen zu verschiedenen Milchprodukten geben Tabellen in den Jahresberichten zur Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung [50,51,52].

Gesamtnahrung, Säuglings- und Kleinkindernahrung

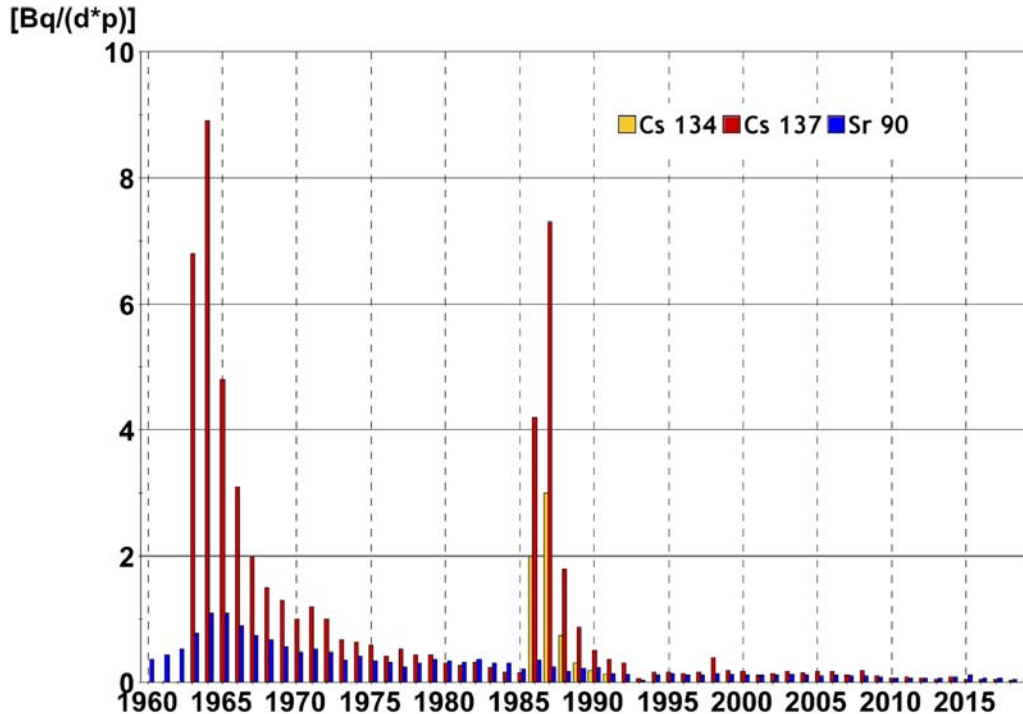
Die Beprobung der Gesamtnahrung dient der Abschätzung der ingestionsbedingten Strahlendosis gesunder Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland. Dazu werden verzehrsfertige Menüs der Gemeinschaftsverpflegung aus Kantinen,

Heimen, Krankenhäusern und Restaurants erfasst. Daraus resultiert eine Mittelung der Verzehrsmenge und der Zusammensetzung. Bei den Gesamtnahrungsproben handelt es sich um Tagesrationen für gesunde Erwachsene.

Tabellen über die spezifische Aktivität in Bq/kg FM (Feuchtmasse) für ^{90}Sr und ^{137}Cs für einige ausgewählte Lebensmittel sowie für Säuglings- und Kleinkindernahrung finden sich in den Jahresberichten über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung [50,51,52].

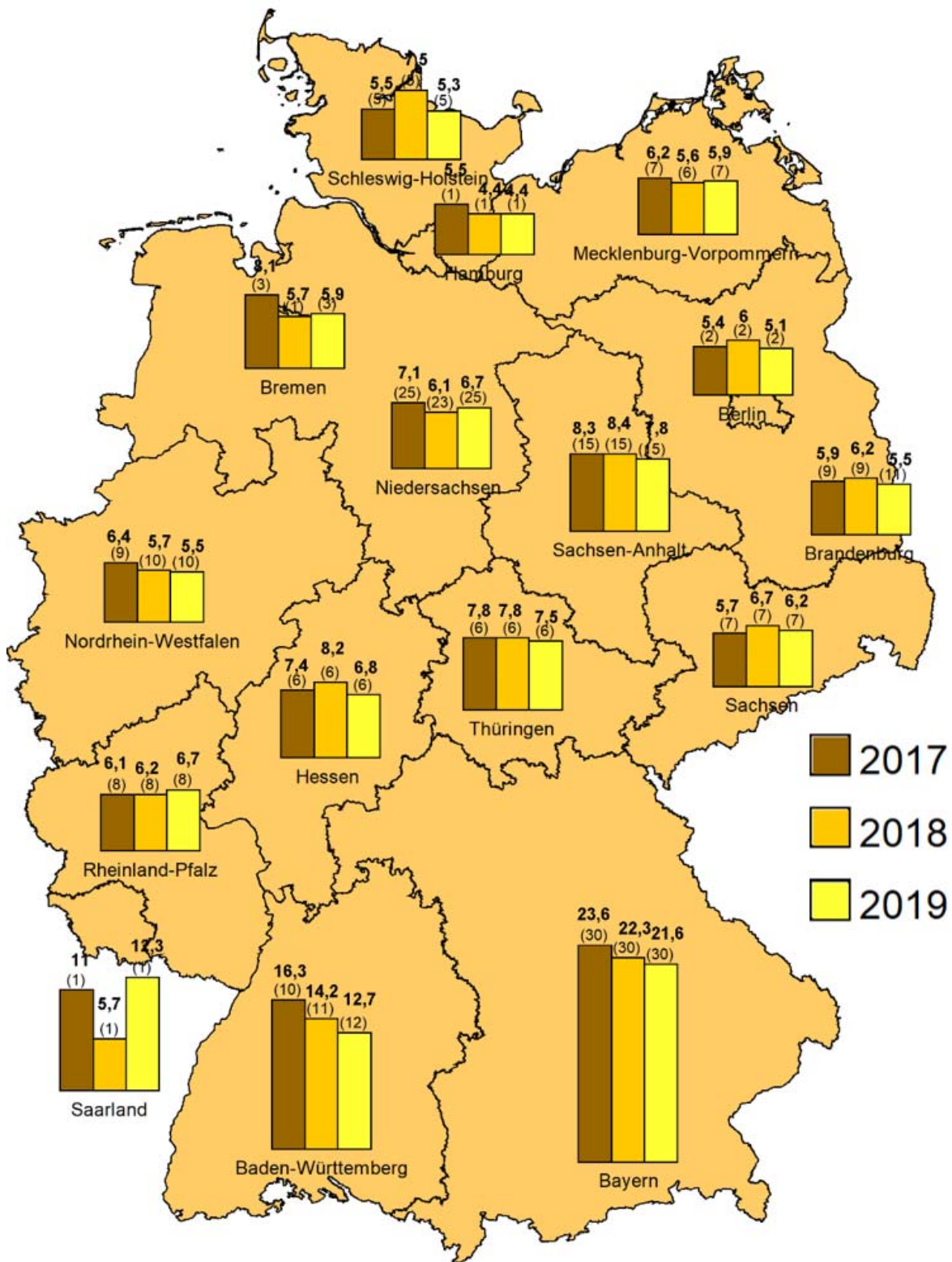
Die mittlere tägliche ^{137}Cs -Aktivitätszufuhr einer Person über die Nahrung wird in Bq pro Tag und Person (Bq/dxp) ausgedrückt. Für die Jahre 2017 bis 2019 können diese Werte mit 0,21 und 0,22 Bq/(d xp) ermittelt werden und zeigen somit kaum eine Änderung zu den Vorjahren (Abbildung 12.4). Da in diese Ermittlung ein hoher Prozentsatz von Messwerten unterhalb der Nachweisgrenzen eingeht, wird der Wert der Aktivitätszufuhr überschätzt, was bei einer Interpretation des Wertes berücksichtigt werden muss.

In den Jahren 2018 und 2019 ergibt sich für ^{90}Sr ein Wert von $<0,05$ Bq/(d xp), allerdings gilt die gleiche Betrachtungsweise wie für ^{137}Cs , wobei ein wesentlich größerer Anteil der ^{90}Sr -Messwerte nahe oder unterhalb der Nachweisgrenze liegt.



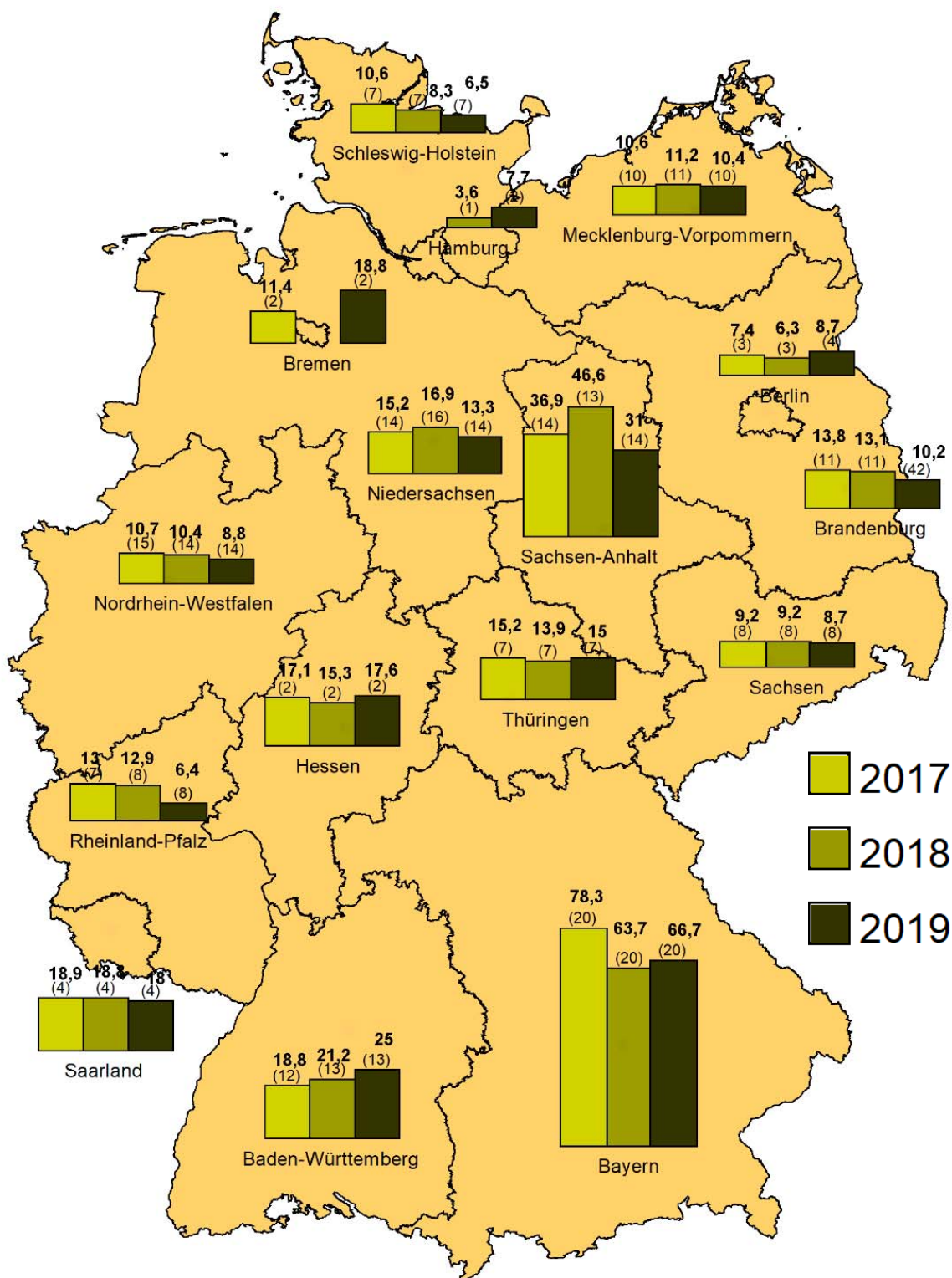
Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz
Daten aus IMIS

Abbildung 12.4
Jahresmittel der Aktivitätszufuhr von ^{137}Cs und ^{90}Sr mit der Gesamtnahrung pro Tag und Person



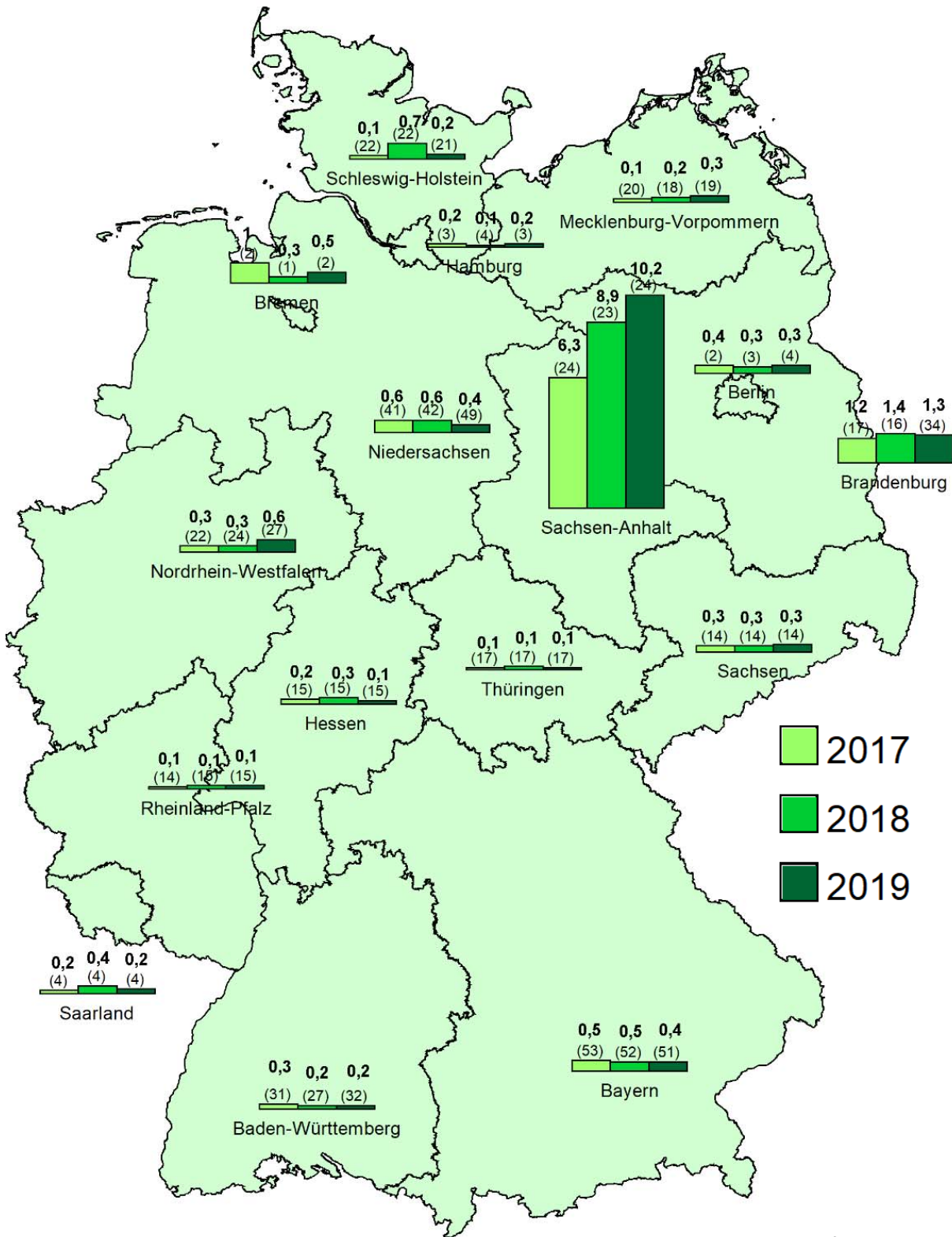
Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz
Daten aus IMIS

Abbildung 12.2
Radioaktive Kontamination von Ackerböden mit ¹³⁷Cs in den Jahren 2017 bis 2019 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/kg TM, Anzahl der Messwerte in Klammern)



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz
Daten aus IMIS

Abbildung 12.3
Radioaktive Kontamination von Weideböden mit ¹³⁷Cs in den Jahren 2017 bis 2019 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/kg TM, Anzahl der Messwerte in Klammern)



Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz
Daten aus IMIS

Abbildung 12.5
Radioaktive Kontamination von Weide- und Wiesenbewuchs mit ^{137}Cs in den Jahren 2017 bis 2019 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/kg TM, Anzahl der Messwerte in Klammern)

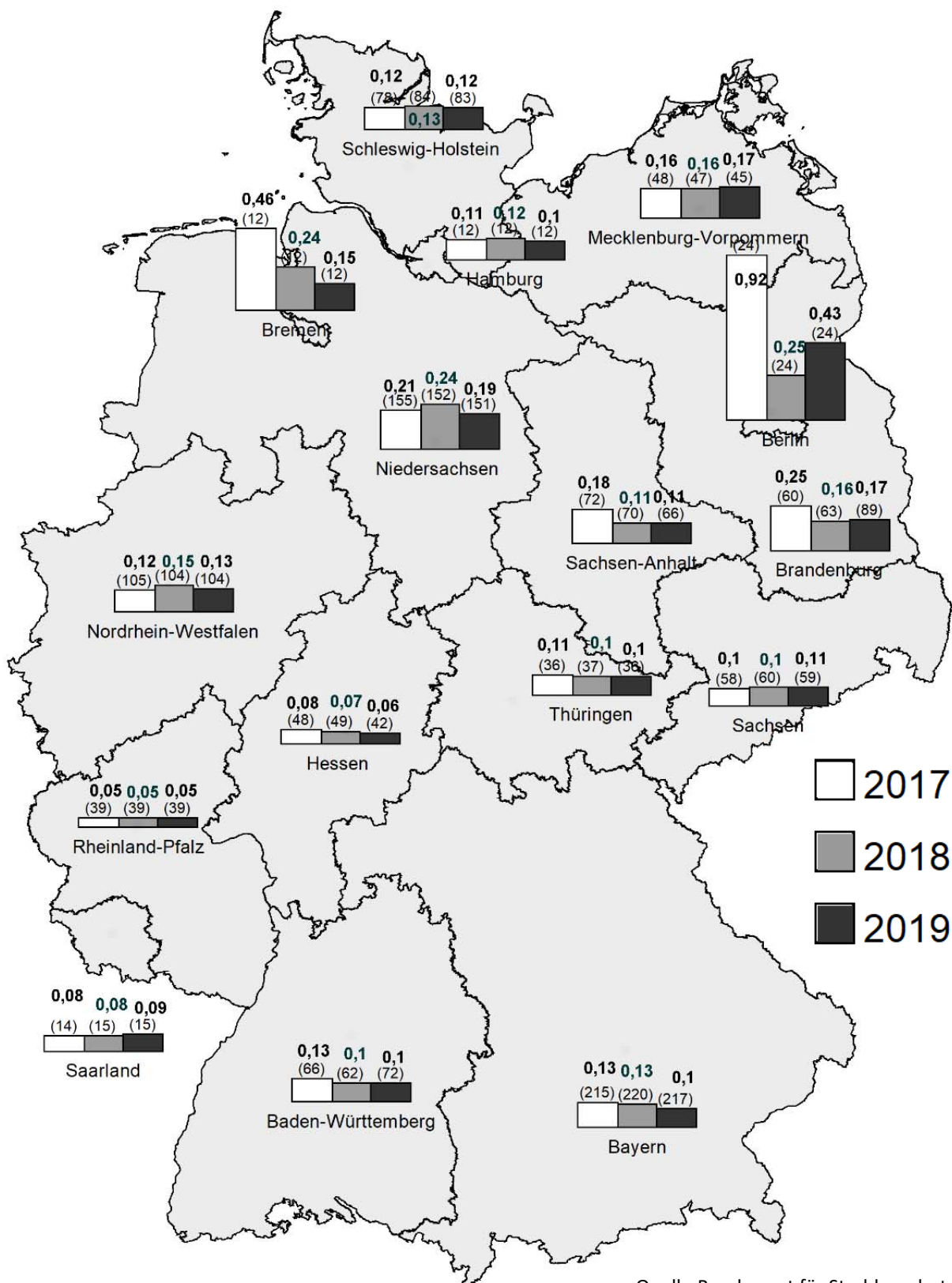


Abbildung 12.6
Radioaktive Kontamination von Rohmilch mit ¹³⁷Cs in den Jahren 2017 bis 2019 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/l, Anzahl der Messwerte in Klammern) - nur Routinemessprogramm