

16 BODEN, PFLANZEN, FUTTERMITTEL, MILCH UND GESAMTNAHRUNG

D. Tait

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

Leitstelle für Boden, Bewuchs, Futtermittel und Nahrungsmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft

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 starke Schwankungen der Messwerte an einem Ort gehen auf unvermeidliche Variationen in der Probenahme zurück. Die Kontamination des Bodens mit ^{137}Cs war auch im Jahr 2010 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 16.2](#) und [Abbildung 16.3](#) 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 2008 bis 2010 wurden verschiedene Pflanzenproben γ -spektrometrisch gemessen. Im Vordergrund standen dabei Proben solcher Pflanzen, die als Futtermittel dienen. Der ^{137}Cs -Gehalt in Weide- und Wiesenbewuchs ist in [Abbildung 16.4](#) dargestellt. In einigen Bundesländern wurden Futtermittelrohstoffe überwacht. Diese Pro-

duktgruppe schließt ein: Mais und Maissilage, Futterrüben, -getreide und -kartoffeln, GÜnfutterpflanzen, Erbsen, Raps, Ölkuchen/Ölschrote und Sonnenblumen. Im Mittel liegen die Werte zwischen $<0,2$ und $1,8 \text{ Bq/kg TM}$ für ^{137}Cs und $<0,1 \text{ Bq/kg}$ und $3,2 \text{ Bq/kg}$ für ^{90}Sr . Im Allgemeinen hat die Kontamination pflanzlichen Materials weiterhin abgenommen. Dies ist vor allem auf Verdünnungs- und Bindunseffekte im Boden sowie den physikalischen Zerfall zurückzuführen. Die Kontamination pflanzlichen Materials ist gegenüber dem Vorbericht wieder etwas zurückgegangen, was vor allem auf Verdünnungs- und Bindunseffekte im Boden zurückzuführen ist.

Radioaktive Stoffe in Milch und Milchprodukten

Die Kontamination von Milch und Milchprodukten mit ^{137}Cs aus dem Kernwaffen- und Tschernobylfallout hatte bereits in den Vorjahren ein sehr niedriges Niveau erreicht. Derzeit vermindert sie sich von Jahr zu Jahr nur noch äußerst geringfügig. Die ^{90}Sr -Aktivitätskonzentration ist in den Jahren 2008 - 2010 auf extrem niedrigem Niveau ebenfalls nahezu konstant geblieben. Andere störfallrelevante Radionuklide wie ^{131}I und ^{134}Cs , die nach dem Tschernobylunfall deponiert wurden, werden wegen ihrer kurzen Halbwertszeiten von acht Tagen bzw. zwei Jahren nicht

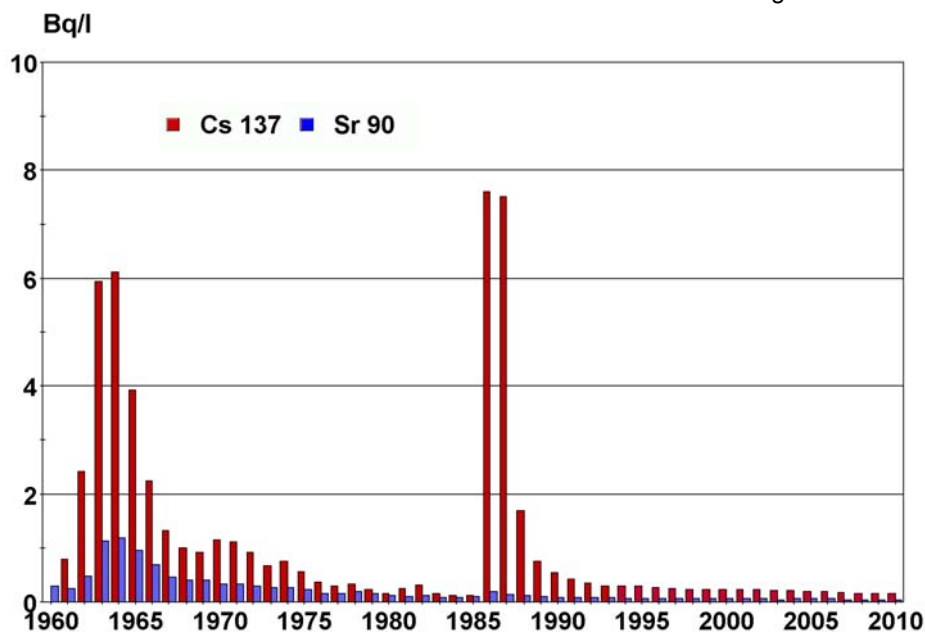


Abbildung 16.1

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

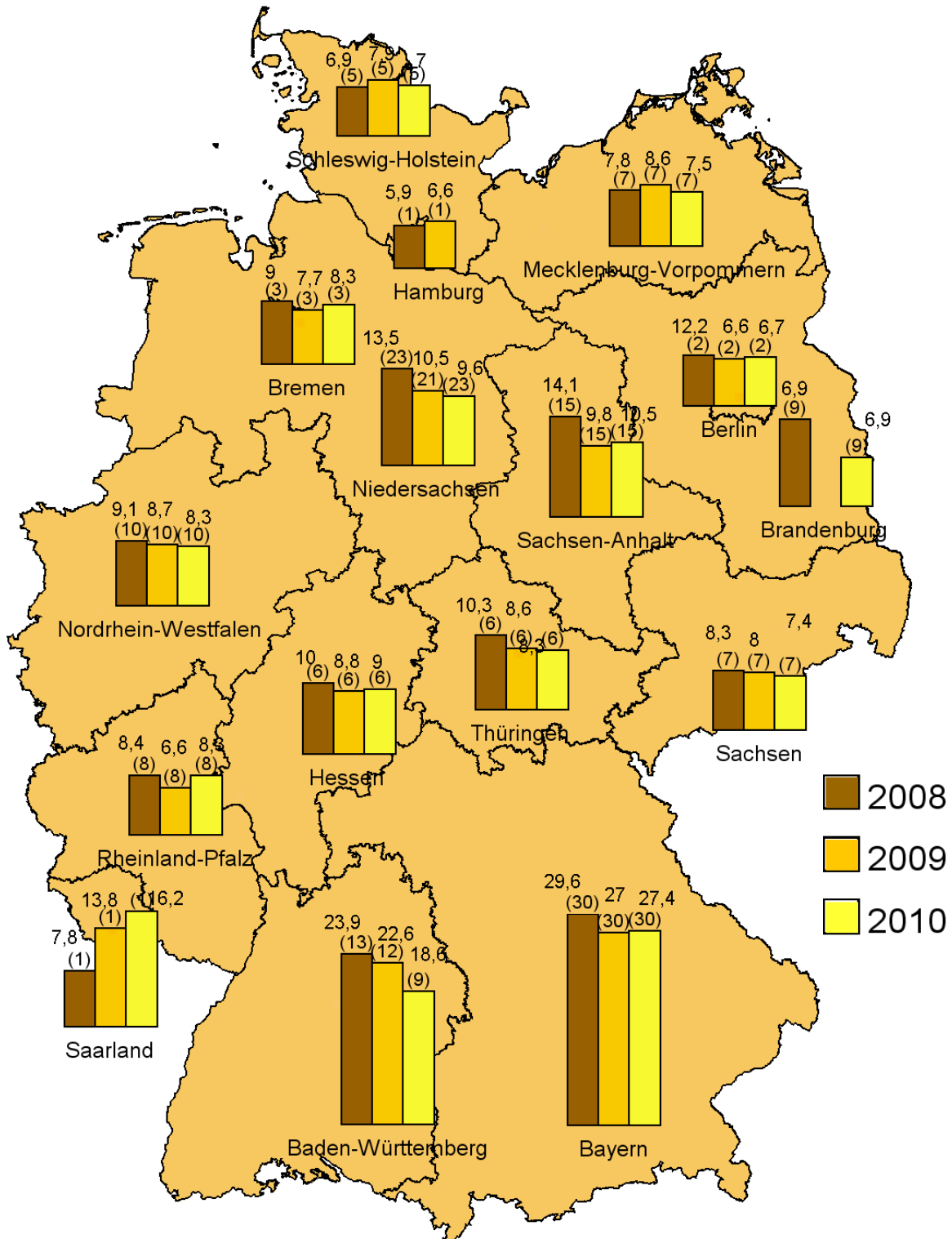


Abbildung 16.2

Radioaktive Kontamination von Ackerböden mit ^{137}Cs in den Jahren 2008 bis 2010 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/kg TM, Anzahl der Messwerte in Klammern)

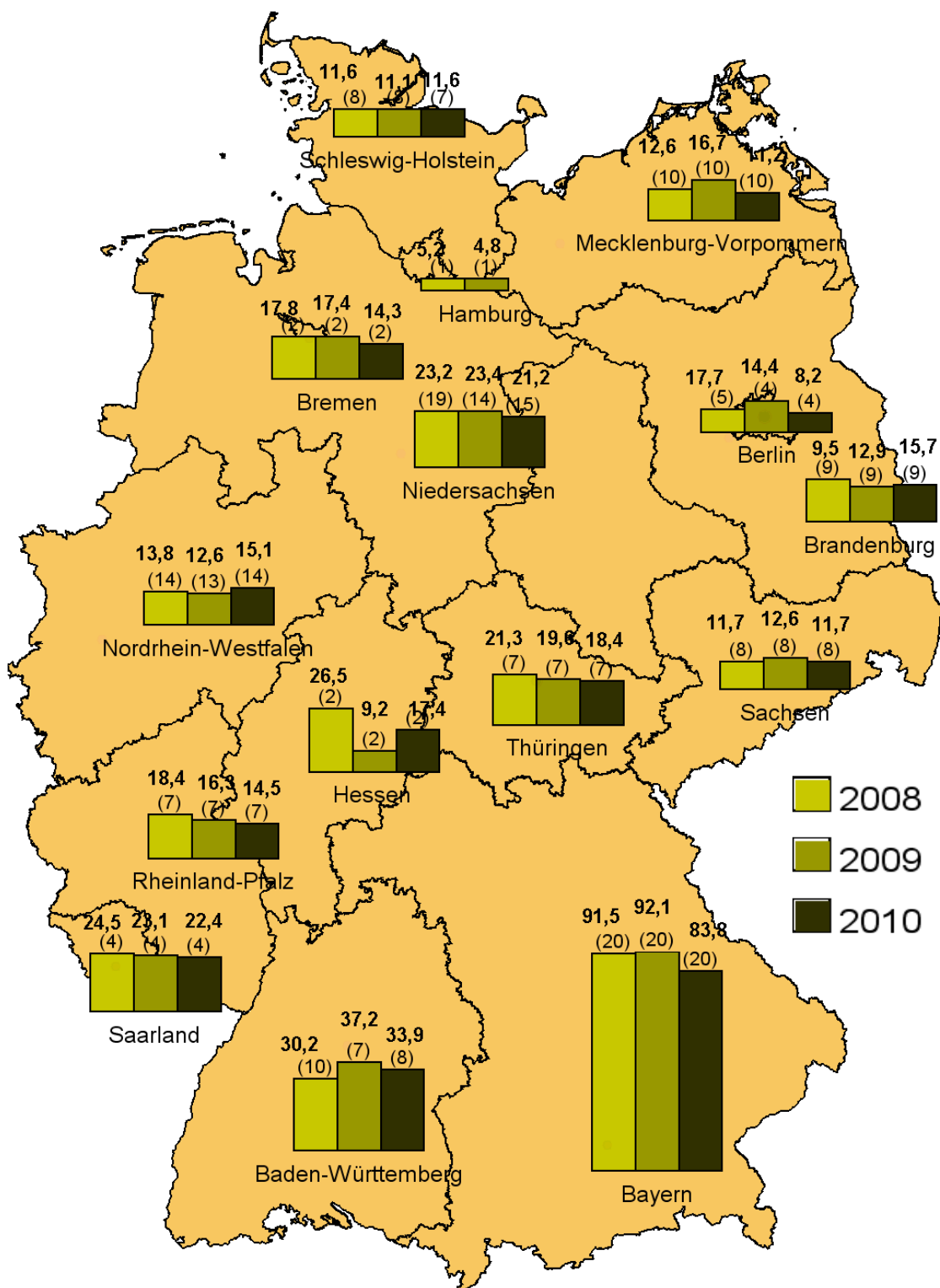


Abbildung 16.3

Radioaktive Kontamination von Weideböden mit ^{137}Cs in den Jahren 2008 bis 2010 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/kg TM, Anzahl der Messwerte in Klammern)

mehr nachgewiesen. **Abbildung 16.1** zeigt den Verlauf der Jahresmittelwerte der ^{90}Sr - und ^{137}Cs -Aktivitätskonzentrationen der Milch für den Zeitraum von 1960 bis 2010. Einen Überblick über den ^{137}Cs - und ^{134}Cs -Gehalt in verschiedenen Milchprodukten geben Tabellen in den Jahresberichten über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung [49].

Gesamtnahrung, Säuglings- und Kleinkindernahrung

Die Beprobung der Gesamtnahrung dient der Abschätzung der ingestionsbedingten Strahlendosis gesunder Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland. Dazu werden verzehrfertige Menüs der Gemeinschaftsverpflegung aus Kantinen, Heimen, Krankenhäusern und Restaurants vermessen. Daraus resultiert eine Mittelung der Verzehrsmenge und der Zusammensetzung. Bei den Gesamtnahrungsprouben 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 [48,49].

Die mittlere tägliche ^{137}Cs -Aktivitätszufuhr einer Person über die Nahrung wird in Bq pro Tag und Person

(Bq/d×p) ausgedrückt. Für die Jahre 2008 bis 2010 können diese Werte mit 0,33, 0,25 und 0,23 Bq/(d×p) geschätzt werden und zeigen somit kaum eine Änderung zu den Vorjahren (**Abbildung 16.5**). Da in diese Schätzung ein hoher Prozentsatz von Messwerten unterhalb der Nachweisgrenzen eingeht, wird der Wert der Aktivitätszufuhr überschätzt, was bei einer Interpretation des Wertes berücksichtigt werden muss.

Für ^{90}Sr , mit einer mittleren Aktivitätszufuhr von 0,08 Bq/(d×p) in den Jahren 2009 und 2010 sowie 0,10 Bq/(d×p) im Jahr 2008, gilt die gleiche Betrachtungsweise wie für ^{137}Cs , wobei ein wesentlich größerer Anteil der ^{90}Sr -Messwerte nahe oder unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Die mittlere jährliche ingestionsbedingte Aktivitätszufuhr lässt sich somit wie folgt abschätzen:

2008	^{90}Sr	37 Bq/(a · p)
	^{137}Cs	120 Bq/(a · p)
2009	^{90}Sr	29 Bq/(a · p)
	^{137}Cs	91 Bq/(a · p)
2010	^{90}Sr	29 Bq/(a · p)
	^{137}Cs	84 Bq/(a · p)

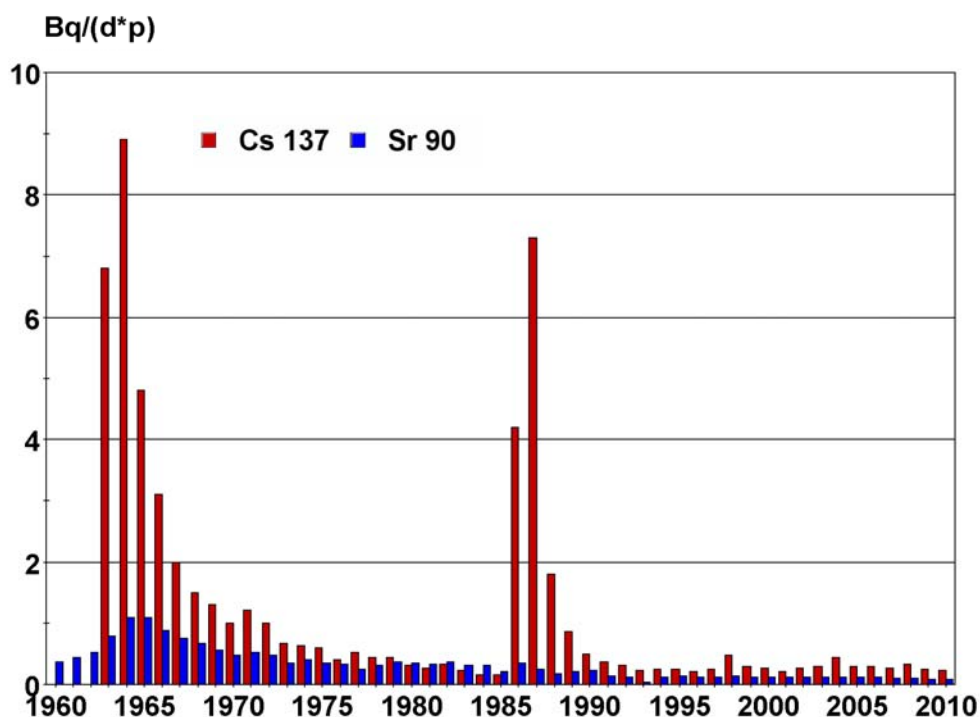


Abbildung 16.5

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

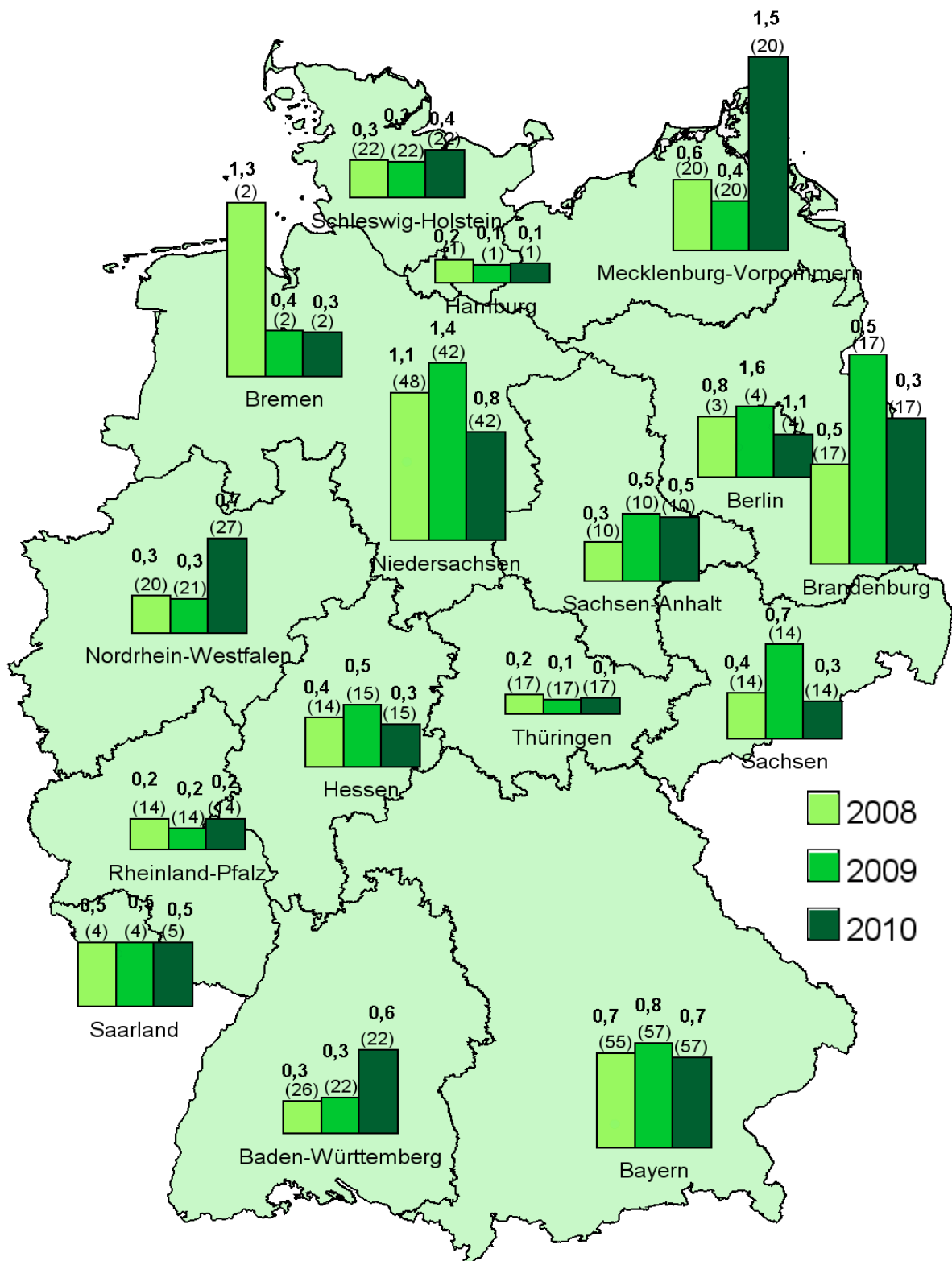


Abbildung 16.4

Radioaktive Kontamination von Weide- und Wiesenbewuchs mit ^{137}Cs in den Jahren 2008 bis 2010 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/kg TM, Anzahl der Messwerte in Klammern)

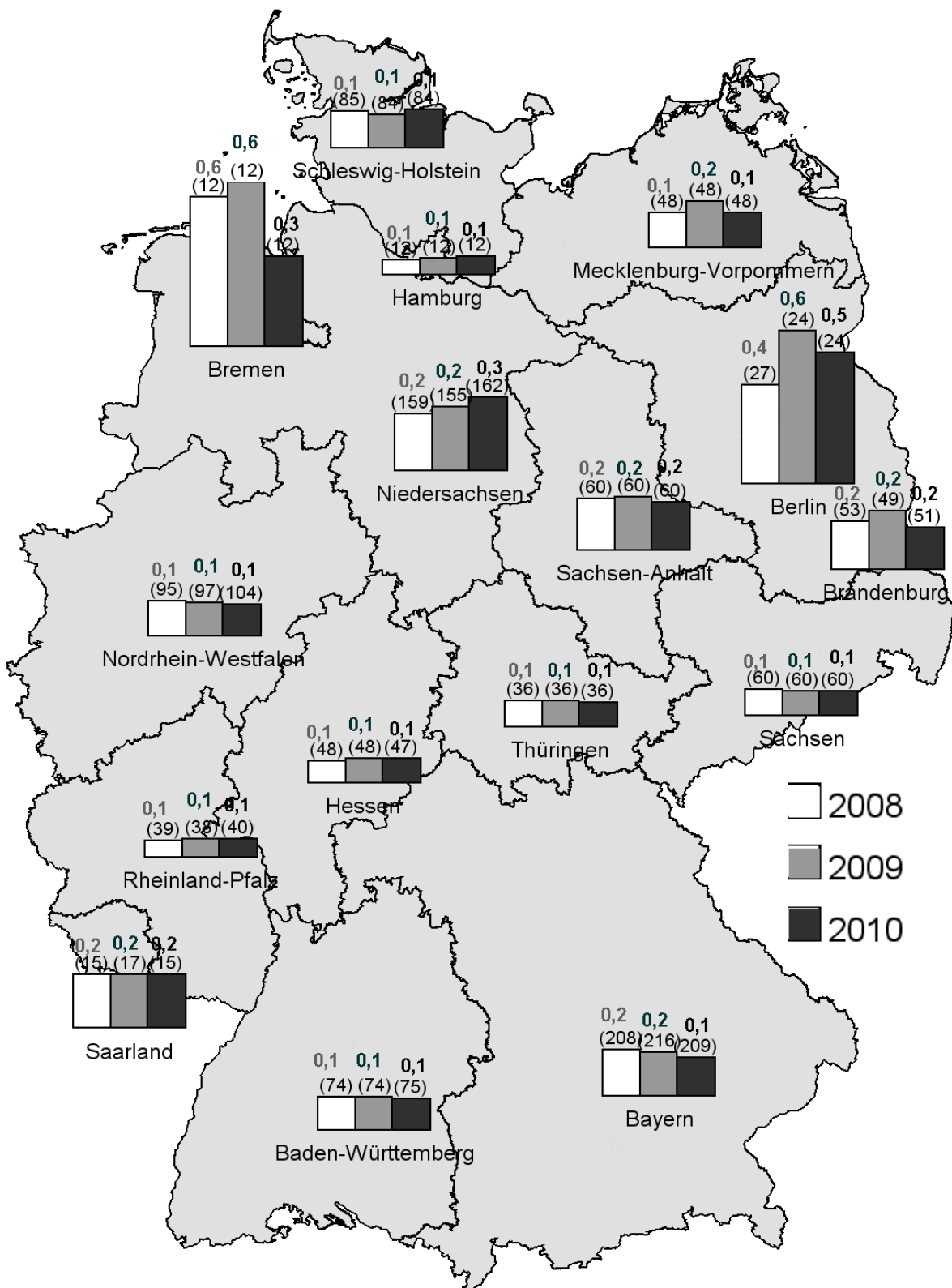


Abbildung 16.6

Radioaktive Kontamination von Rohmilch mit ^{137}Cs in den Jahren 2008 bis 2010 nach Messungen der Bundesländer (Mittelwerte in Bq/l, Anzahl der Messwerte in Klammern) - nur Routinemessprogramm