

Ausgewählte Ergebnisse der Umgebungsüberwachung Schachtanlage Konrad 2 im Zeitraum 2012 bis 2018



Bundesamt für
kerntechnische
Entsorgungssicherheit

IAF - Radioökologie GmbH

Labor für Radionuklidanalytik
Radiologische Gutachten
Consulting

Einführung

- 2012 – Start der beweissichernden Messprogramme für das Endlager Konrad durch die Endlagerüberwachung im Bundesamt für Strahlenschutz, ausgeführt durch die IAF-Radioökologie GmbH.
- 2016/17 – Umstrukturierung der Behördenlandschaft im Bereich Endlagerung. Die Aufsicht über die Endlager geht in das Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) über.
- Ende 2017 – Einstellung des bisherigen Messprogramms durch BfE. Vorschlag an BGE das Programm weiterzuführen.

Aufgabenstellung

Gemäß Planfeststellungsbeschluss für das Endlager Konrad ist für die **Immissionsüberwachung** ein Messprogramm **von einer unabhängigen Messstelle** durchzuführen.

Projektbeteiligte

- Auftraggeber/Projektbetreuung

Bundesamt für
kerntechnische Entsorgungssicherheit



unabhängige Messstelle

- Projektmanagement/Analytik

IAF-Radioökologie GmbH,
Radeberg

IAF - Radioökologie GmbH

Labor für Radionuklidanalytik
Radiologische Gutachten
Consulting

- Probenahme

NCC GmbH, Braunschweig

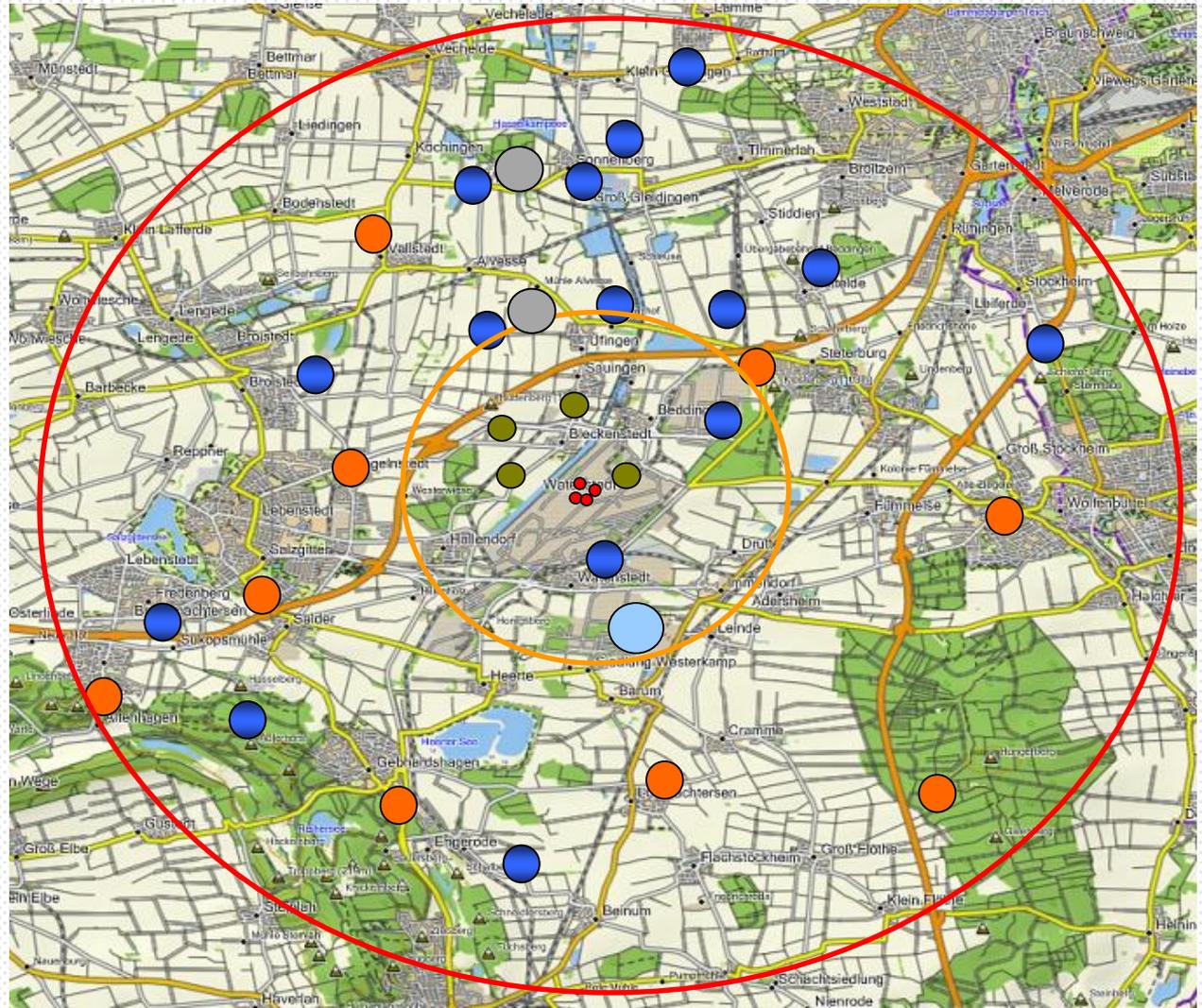


Umfang des Messprogramms

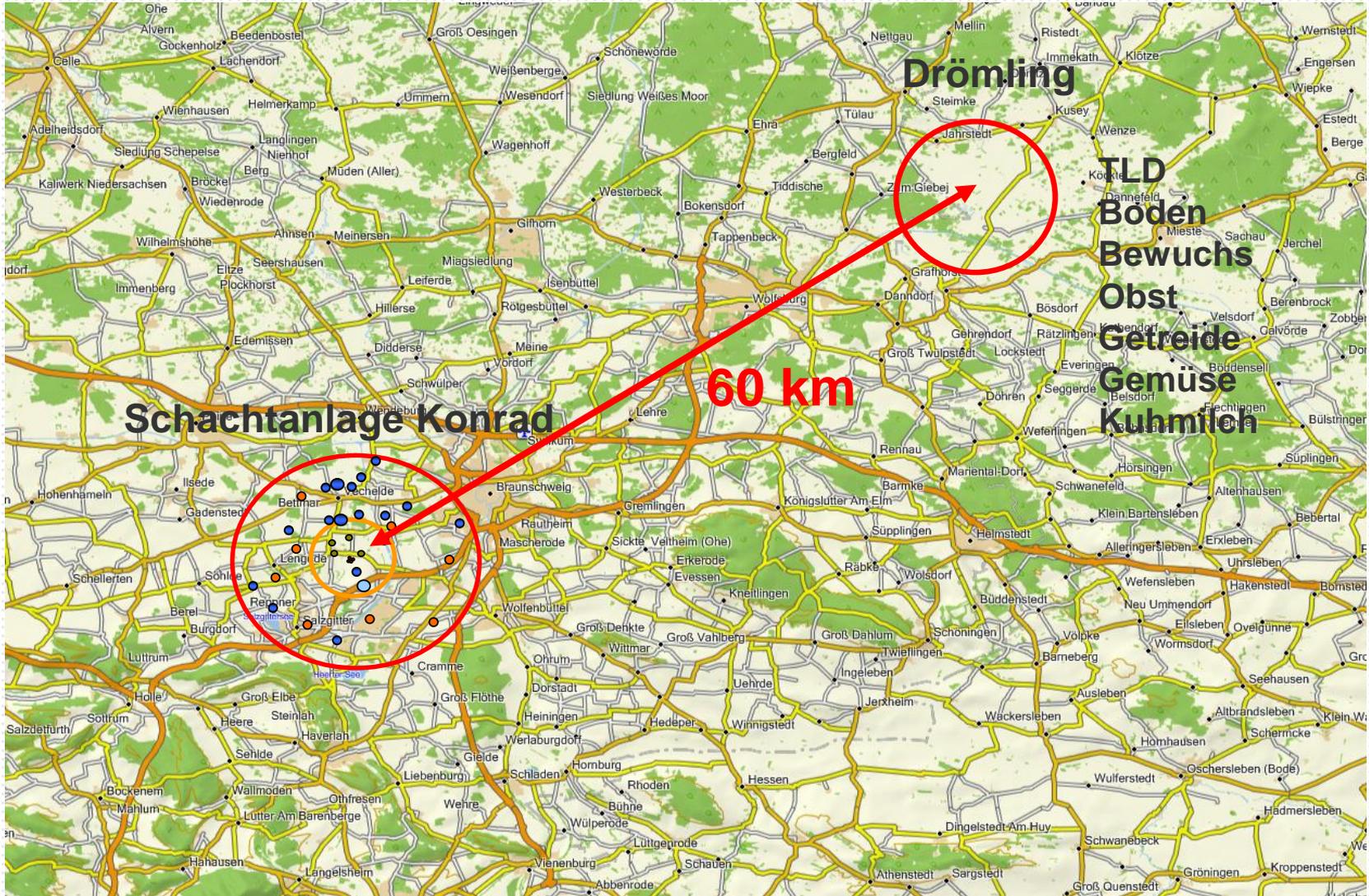
- **Gesetzlich vorgeschriebenes Messprogramm** gemäß der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI), Anhang C.2 „Endlager für radioaktive Stoffe“
- **Ergänzende Messungen**
 - von vorwiegend **landwirtschaftlichen Produkten** im Umkreis von ca. 10 km der Schachtanlage Konrad 2 und
 - am **Referenzort** im Naturpark Drömling

Probenahme im 10 km Umkreis der Schachtanlage

- 10 TLD am Zaun der Anlage
- Messpunkte nach REI, Sediment
- Messpunkte nach REI, Brunnen (Tritiumprobe)
- weitere Messpunkte nach REI, vorzugsweise im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle
- ergänzende Messpunkte, oberirdische Gewässer
- weitere ergänzende Messpunkte (Milch, Futtermittel, Ernährungskette Land etc.)
- Umschließt den Bereich der vorwiegend nach REI beprobt wird
- Umschließt die Probenahmepunkte der ergänzenden Messungen



Probenahme am Referenzort im Naturpark Drömling



Beispiele für die überwachten Umweltbereiche



Boden/Bodenoberfläche



Futtermittel/Weide-
und Wiesenbewuchs



Oberirdische Gewässer/
Wasser



Fleisch (Ersatz für fehlende Milchproben)

Beispiele für die überwachten Umweltbereiche

Ernährungskette Land:



Zuckerrüben



Mais



Raps



Gemüse



Obst

Anzahl der jährlich untersuchten Proben

Gesetzliche Messungen

Naturpark Drömling

Ergänzende Messungen

Messprogramm	REI			REI-Referenzmessort			Ergänzendes Messprogramm			Gesamtprobenzahl
	Anzahl MP	Frequenz [1/a]	Anzahl Proben	Anzahl Referenz-MP	Frequenz [1/a]	Anzahl Proben	Anzahl MP	Frequenz [1/a]	Anzahl Proben	
Luft (TLD)	10	2	20	2	2	4				24
Luft (Aerosol)	1	4	4							4
Luft (Aerosol) mobile Messstation*	1	4	4							4
Luft (Niederschlag)	2	4	8	1	4	4				12
Boden	1	2	2	1	2	2	12	2	24	28
Bewuchs	1	2	2	1	2	2	12	2	24	28
Mais							12	1	12	12
Raps							12	1	12	12
Zuckerrüben							12	1	12	12
Obst	1	1	1	1	1	1	12	1	12	14
Getreide	1	1	1	1	1	1	12	1	12	14
Gemüse	1	1	1	1	1	1	12	2	24	26
Blätter/Nadeln							16	1	16	16
Kuhmilch				1	2	2	6	2	12	14
Hähnchen							2	1	2	2
Wildschwein							2	1	2	2
Rind							2	1	2	2
Wasser (Grundwasser)	1	4	4							4
Wasser (Sediment)	2	1	2							2
Wasser (Oberirdische Gewässer)							15	2	30	30
Waldmeister/Bärlauch							5	1	5	5
Summe	22		49	9		17	144		201	267

Warum werden die Messungen durchgeführt? (1)

- Wir wollen wissen, wie hoch ist gegenwärtig das Niveau der künstlichen Radioaktivität im Umfeld der Schachtanlage Konrad 2, ohne dass bereits eine Einlagerung (Endverwahrung) von radioaktiven Abfällen stattgefunden hat.
- **IAF betreibt ein Messprogramm als unabhängige Messstelle und ermittelt sogenannte Hintergrundwerte für spätere Untersuchungen.**
- **Von Interesse sind künstliche Radionuklide in der Umwelt.**

Warum werden die Messungen durchgeführt? (2)

- **Üblicher Weise** werden Untersuchungen zur Ermittlung von Hintergrundwerten **erst 2 Jahre vor Inbetriebnahme** einer Anlage/Einrichtung durchgeführt.
- Für das Endlager Schacht Konrad haben diese Untersuchungen bereits im Jahr 2012 und damit deutlich vor der gesetzlich vorgeschriebenen Frist begonnen, um über außerordentlich belastbare Hintergrundwerte für die Bewertung einer unvorhergesehenen Freisetzung von Radioaktivität zu verfügen.

Relevante künstliche Radionuklide und ihre Herkunft

- **Tritium (H-3)** (Entstehung z.B. bei Kernwaffenerprobungen und in Kernreaktoren)
- **Cobalt-60** (Neutronenaktivierung, Kernreaktoren)
- **Plutonium-239** (α -Strahler, Spaltprodukt, Kernspaltungs-Reaktoren geeignet)
- **Plutonium-238** (α -Strahler, Einschlussreaktoren)
- **Strontium-90** (β -Strahler Spaltprodukt, Kernwaffenerprobungen)
- **Caesium-134, -137** (Spaltprodukt, Kernwaffenerprobungen)
- **Jod-131** (Spaltprodukt aus Kernreaktoren und Kernwaffenerprobungen)

Die Konzentrationen dieser Radionuklide in den unterschiedlichen Umweltbereichen werden durch die Messungen zur Umgebungsüberwachung untersucht.

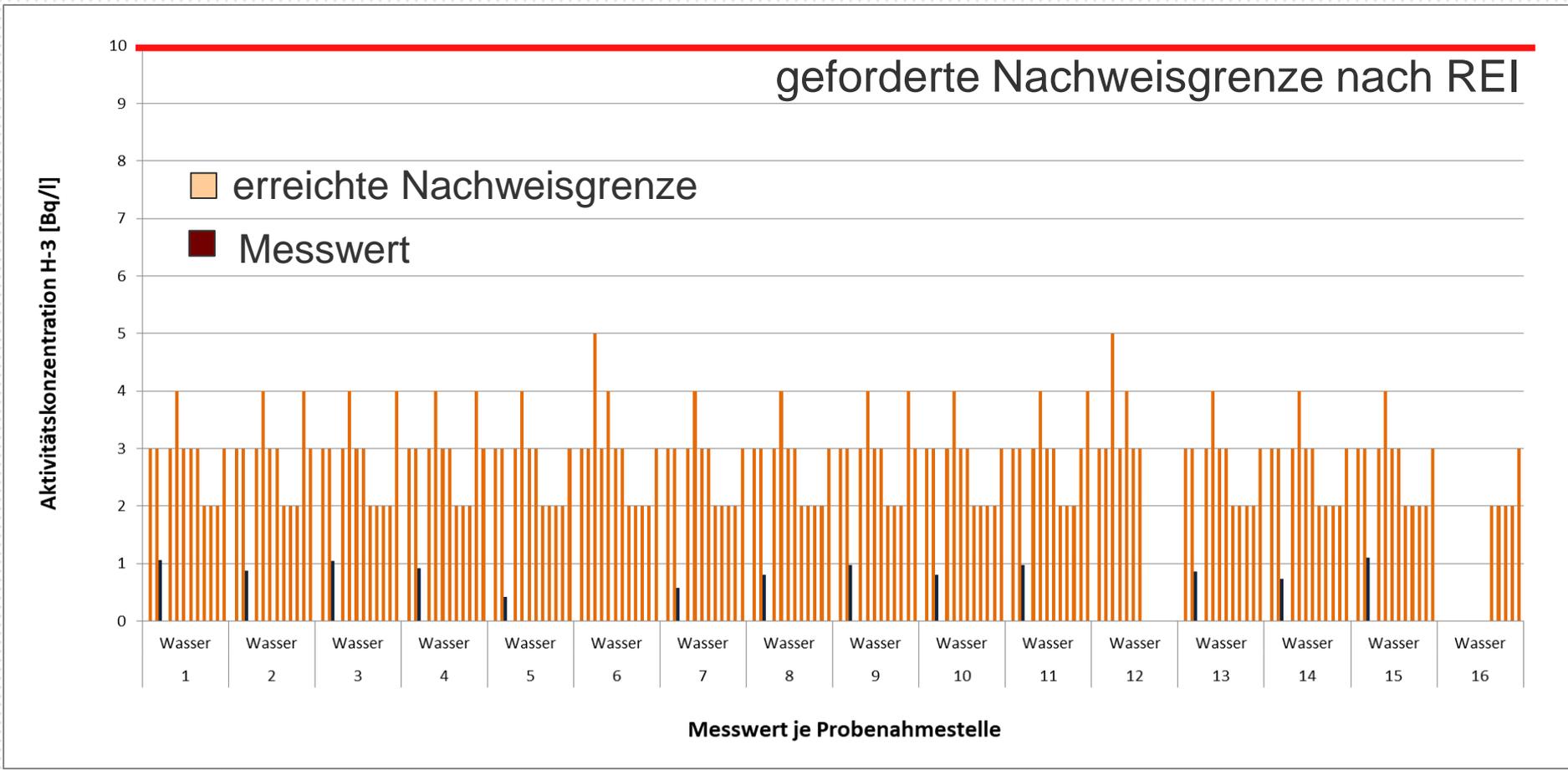
Nachgewiesen wurden bisher **Tritium (H-3), Cs-137 und Sr-90**

Woher stammt die künstliche Radioaktivität?

- Folge der Atomtestversuche in 1950/60 Jahren
- Reaktorunglück Tschernobyl April 1986
- Reaktorunglück Fukushima März 2011 (geringe Auswirkungen in Europa, obwohl 42% der Cs-137 Emission von Tschernobyl)

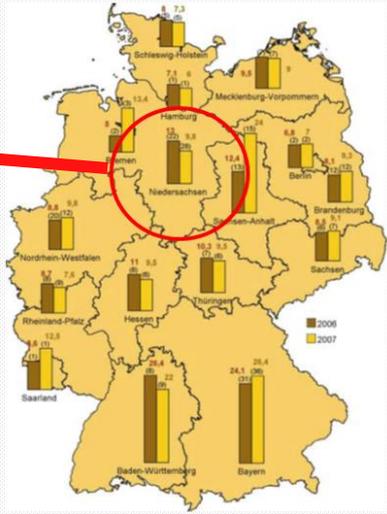
Wir zeigen einige interessante Beispiele aus dem Untersuchungsprogramm und möchten uns für die große Unterstützung der Probengeber bedanken, ohne deren Enthusiasmus die erfolgreiche Durchführung des Vorhabens nicht möglich gewesen wäre.

Untersuchungsergebnisse für Tritium in Wasserproben im Umkreis der Schachtanlage Konrad

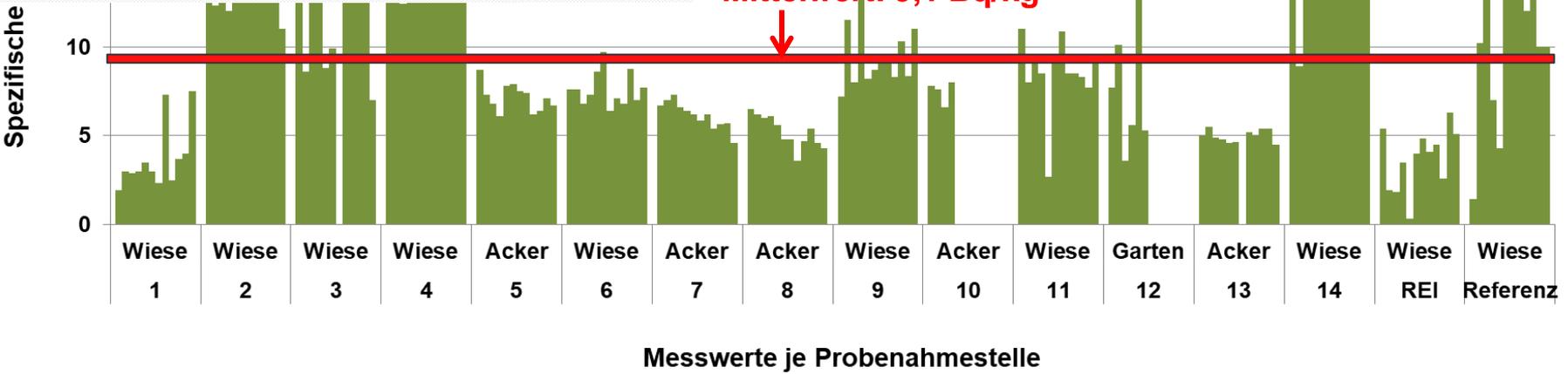


Untersuchungsergebnisse für Cs-137 in Acker- und Weideböden im Umkreis der Schachtanlage Konrad

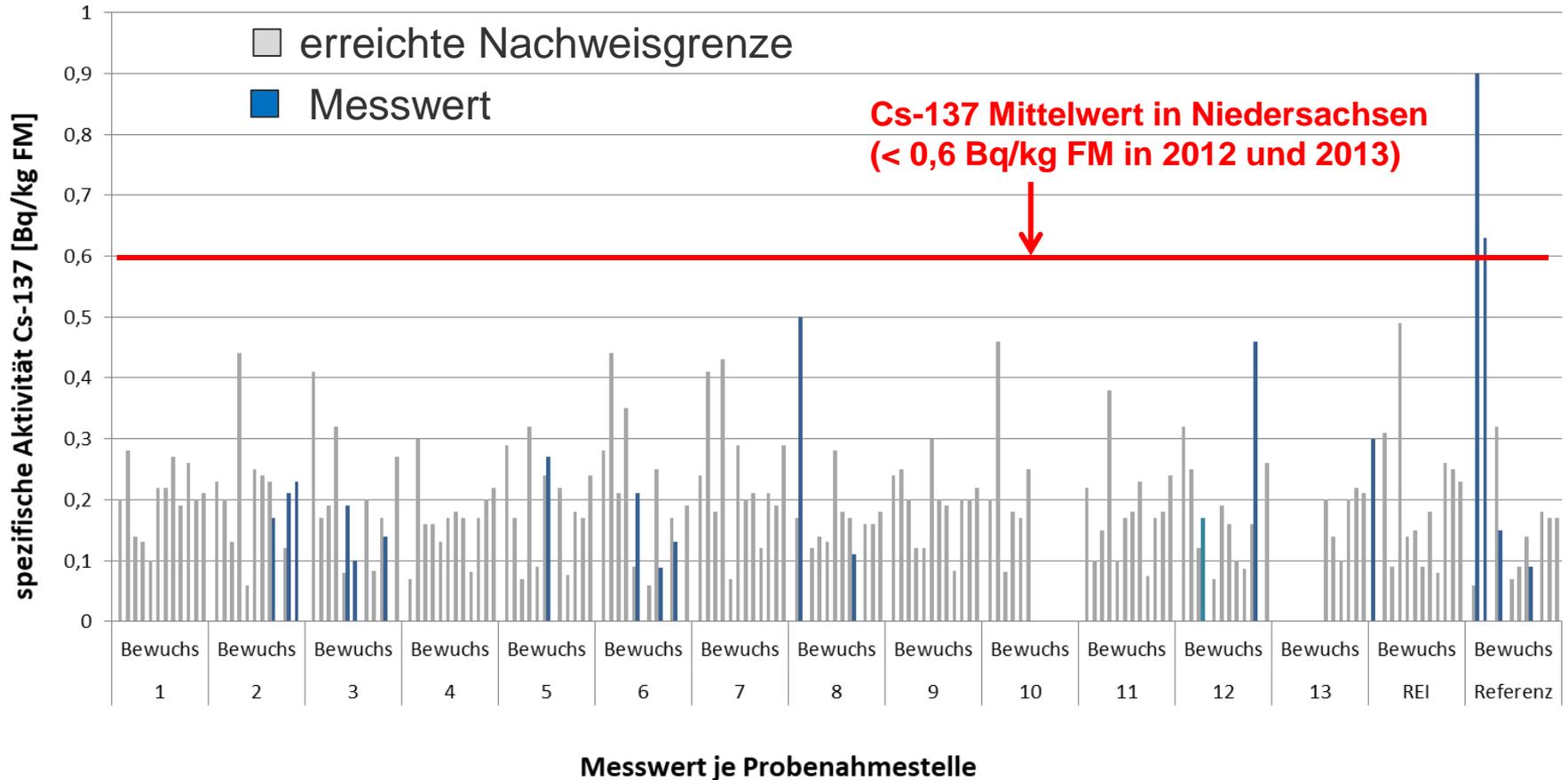
BfS, 20 Jahre nach Tschernobyl
in Niedersachsen
13 Bq/kg (2006)
9,2 Bq/kg (2007)



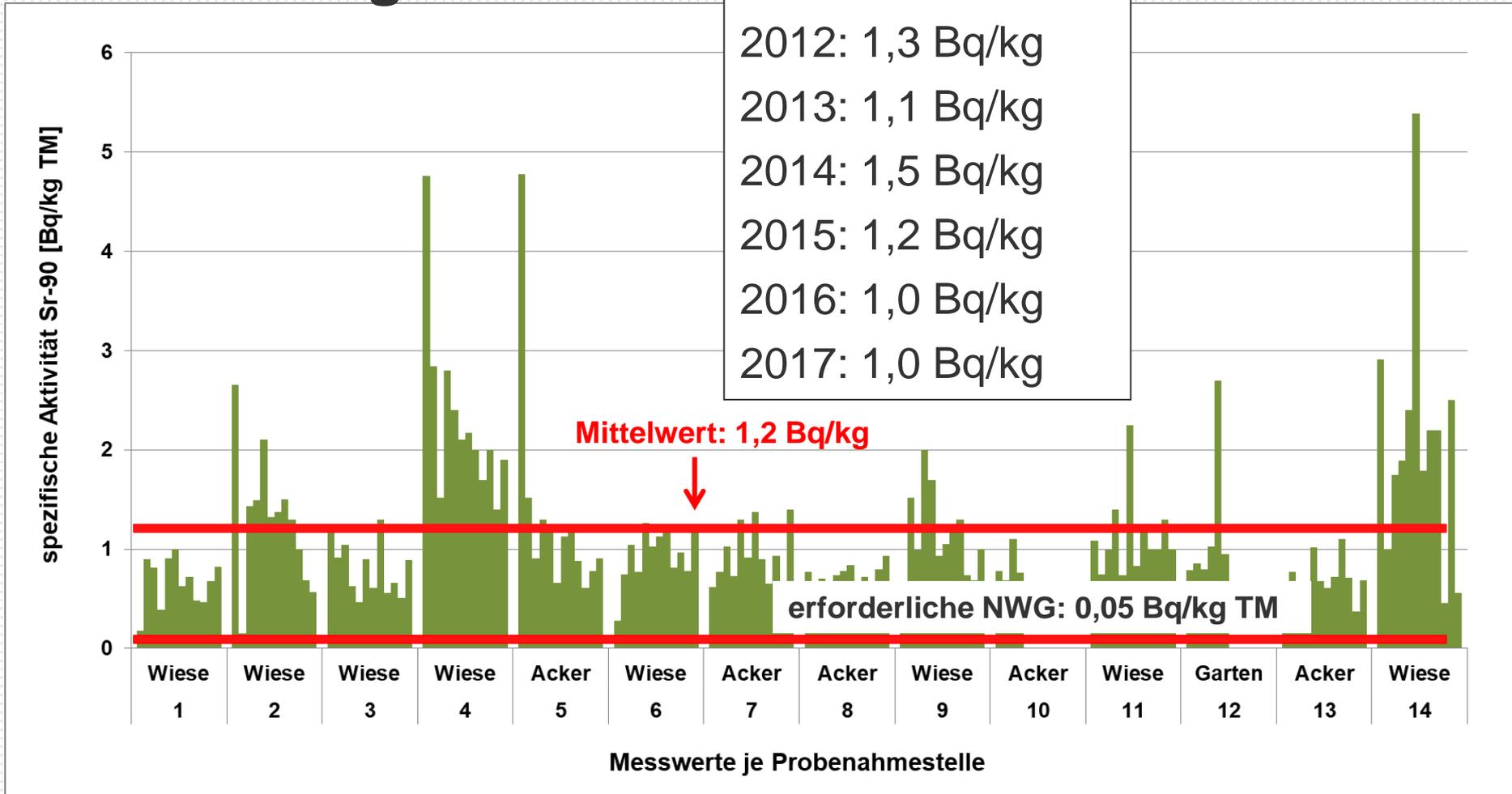
Die hier gezeigten Ergebnisse sind natürlich wie alle nachfolgenden Ergebnisse anonymisiert. Nur der Probengeber kennt die Untersuchungsergebnisse für die von ihm zur Verfügung gestellten Proben.



Cs-137 in Bewuchsproben aus dem Umkreis der Schachtanlage Konrad



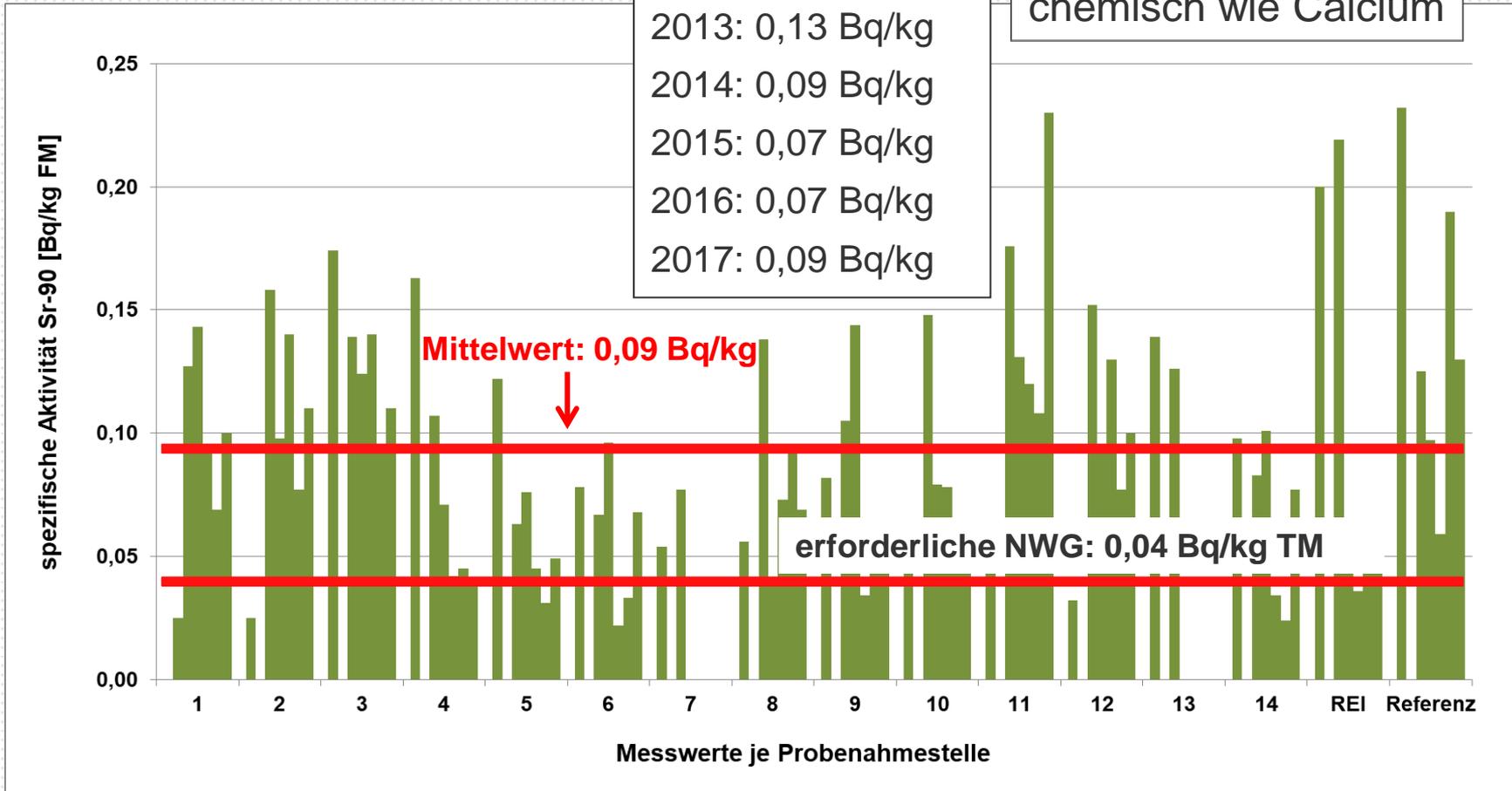
Sr-90 in Acker- und Weideböden im Umkreis der Schachtanlage Konrad



Sr-90 in Getreideproben aus dem Umkreis der Schachtanlage Konrad

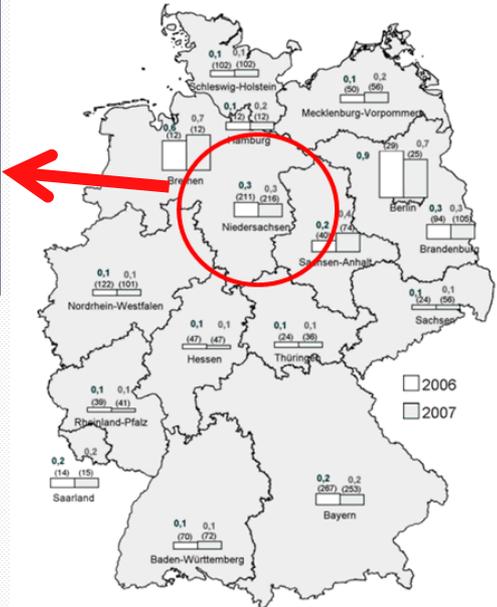
Mittelwert Sr-90
 2012: 0,11 Bq/kg
 2013: 0,13 Bq/kg
 2014: 0,09 Bq/kg
 2015: 0,07 Bq/kg
 2016: 0,07 Bq/kg
 2017: 0,09 Bq/kg

geringer Transfer, Sr-90 verhält sich chemisch wie Calcium

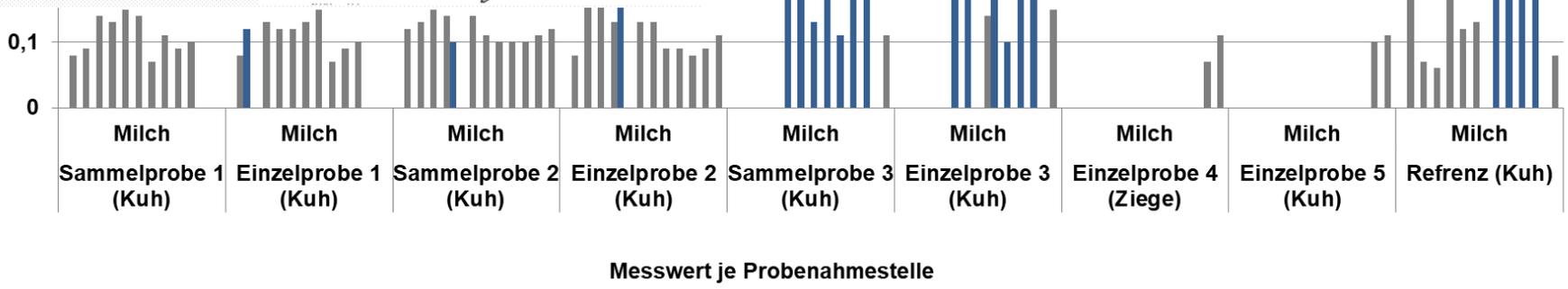


Cs-137 in Milchproben aus dem Umkreis der Schachtanlage Konrad

BfS, 20 Jahre nach Tschernobyl
in Niedersachsen
 0,3 Bq/l (2006)
 0,3 Bq/l (2007)



2012: < 0,20 Bq/kg
 2013: < 0,20 Bq/kg
 2014: 0,85 Bq/kg (Max)
 2015: 0,25 Bq/kg (Max)
 2016: 0,28 Bq/kg (Max)
 2017: 0,31 Bq/kg (Max)



Cs-137 in Fleisch von Wildschwein Hähnchen und Rind aus dem Umkreis

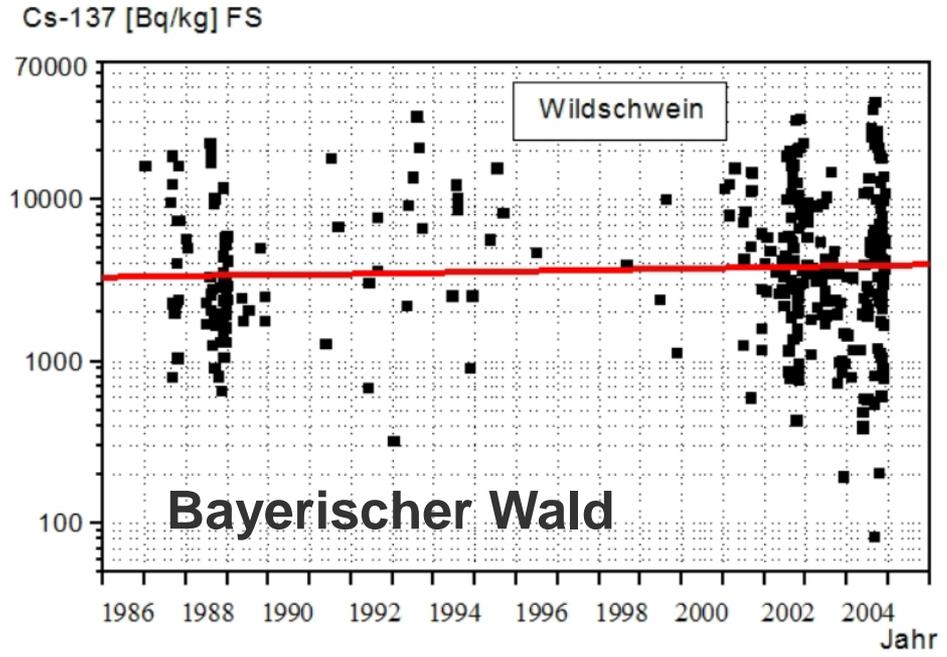
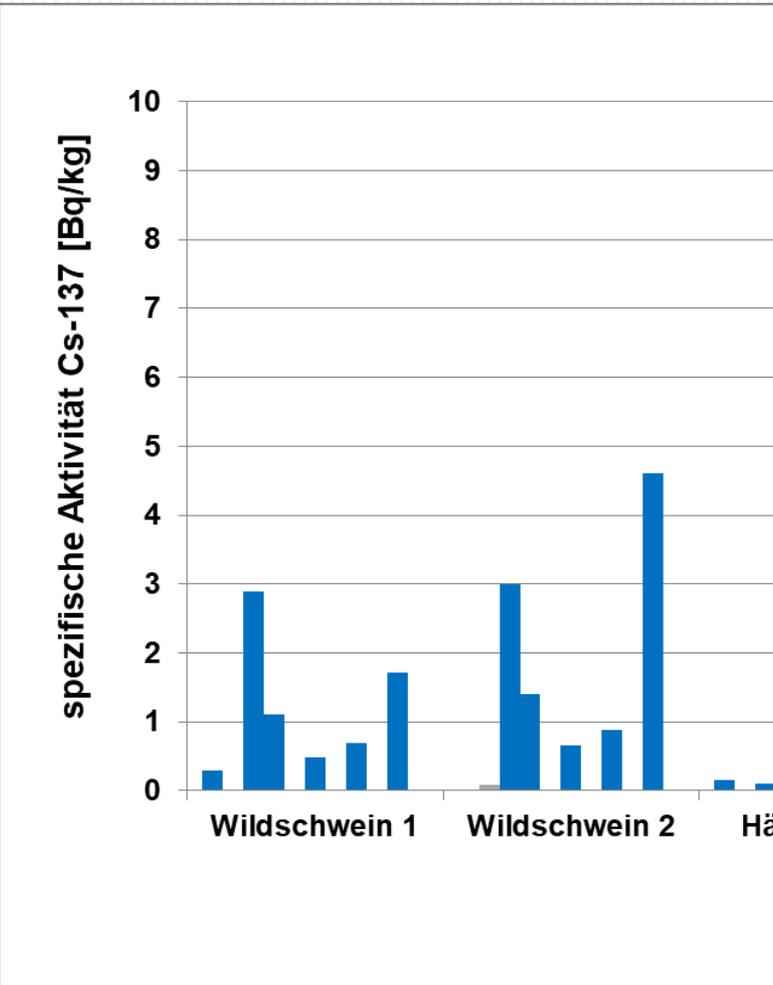


Abb. 1: Zeitverlauf von ¹³⁷Cs in Wildschweinen aus dem Untersuchungsgebiet Bayerischer Wald, mit Regressionsgerade, 1987-2004 (n=321)



Zusammenfassung (1)

- Wir haben keine erhöhten Tritium-Konzentrationen nachgewiesen.
- Die Werte liegen im Bereich von Regen- oder Grundwasser.
- Kein Einfluss von kerntechnischen Anlagen bzw. Atombombentestversuchen nachweisbar.

Zusammenfassung (2)

- Die nachgewiesenen **Konzentrationen der künstlichen Radionuklide Cs-137, Sr-90** in den Proben der untersuchten Umweltbereiche **im Umkreis der Schachtanlage Konrad 2** liegen im Bereich der für Deutschland/Niedersachsen **typischen Hintergrundwerte** und sind auf die Folgen der Katastrophe von Tschernobyl und der Atombombentestversuche zurückzuführen.

Zusammenfassung (3)

- Die Untersuchungsergebnisse zeigen jedoch auch, dass gegenwärtig bei Cs-137 und Sr-90-Konzentrationen nachgewiesen werden, die teils sehr deutlich oberhalb der sehr niedrigen Mittelwerte liegen. Solche singulären Messergebnisse, die weit unterhalb der Grenzwerte für den Verzehr liegen, werden auch in Zukunft noch mehr oder minder häufig auftreten.

Zusammenfassung (4)

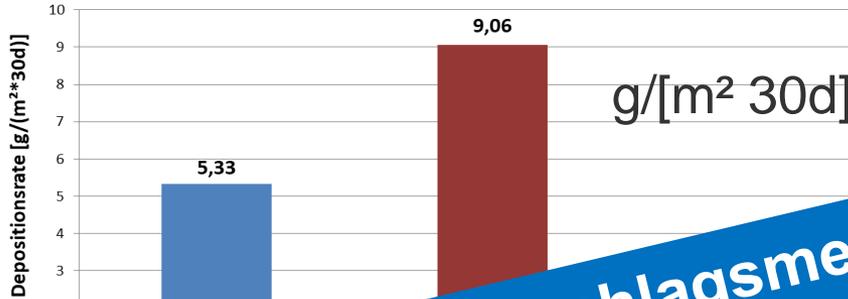
- Das unabhängige Messprogramm liefert somit wichtige Informationen darüber, dass solche „singulären“ Ergebnisse aufgrund der sehr komplexen Umverteilung der künstlichen Radioaktivität werden.
- Durch die enge Zusammenarbeit mit den Probegebern (Landvolk) ist auch ein hohes Maß an Kenntnis und auch Verständnis der bereits gegenwärtig existierenden „Kontaminationssituation“ erzielt worden.

Zusammenfassung (5)

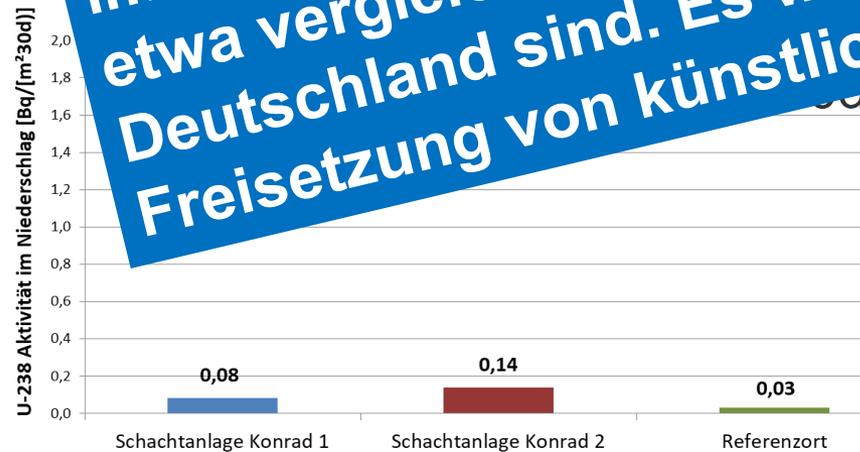
- Die nachgewiesenen spezifischen Aktivitäten belegen, dass **keine Unterschiede zu anderen Bundesländern** existieren!
- Insbesondere, die getesteten landwirtschaftlichen und gärtnerischen Produkte unterscheiden sich hinsichtlich künstlicher Radioaktivität gar nicht von denen in anderen Bundesländern. **Dies ist ein sehr nützlicher „Nebeneffekt“ und kompensiert teilweise die Mühen der immer hilfsbereiten Probengeber.**

Epilog

Mittelwert des Staubniederschlages (2013 - 2017)



Mittelwert der Pb-210-Aktivität im Staubniederschlag (2013 - 2017)



Mittelwert der Cs-137-Aktivität im Staubniederschlag (2013 - 2018)

nur NWG von 0,1 Bq/[m² 30d] und kleiner wurden ermittelt

Die Staubniederschlagsmessungen haben belegt, dass im Bereich der Schachanlage Konrad die Staubmengen etwa vergleichbar mit den Hintergrundwerten in Deutschland sind. Es wurde kein Nachweis über die Freisetzung von künstlicher Radioaktivität erbracht.