



**Geowissenschaftliche  
Begleitung des  
Messprogramms  
zur Festlegung von  
Radon-Vorsorgegebieten  
in Nordrhein-Westfalen  
gemäß § 121 StrlSchG**



Laufzeit:

30.09.2019-31.12.2020 +  
01.01.2021-31.12.2022

Auftraggeber:

Ministerium für Arbeit, Gesundheit und  
Soziales Nordrhein-Westfalen

Sachbearbeitung:

Christa Claßen unter Mitwirkung von  
Dr. Ludger Krahn, Prof. Dr. Roland  
Strauß, Nicole Martini und Judith  
Orilski

Projektleitung:

Prisca Weltermann



**Geowissenschaftliche  
Begleitung des  
Messprogramms  
zur Festlegung von  
Radon-Vorsorgegebieten  
in Nordrhein-Westfalen  
gemäß § 121 StrlSchG**



Messungen:

- Sachverständigenbüro für  
Umweltanalytik und Baubiologie  
Dr. Thomas Haumann (Essen)
- Sachverständigenbüro für Radon  
Dr. Thomas Kemski (Bonn)



Geowissenschaftliche  
Begleitung des  
Messprogramms  
zur Festlegung von  
Radon-Vorsorgegebieten  
in Nordrhein-Westfalen  
gemäß § 121 StrlSchG



Messungen:

- Sachverständigenbüro für Umweltanalytik und Baubiologie Dr. Thomas Haumann (Essen)
- Sachverständigenbüro für Radon Dr. Thomas Kemski (Bonn)

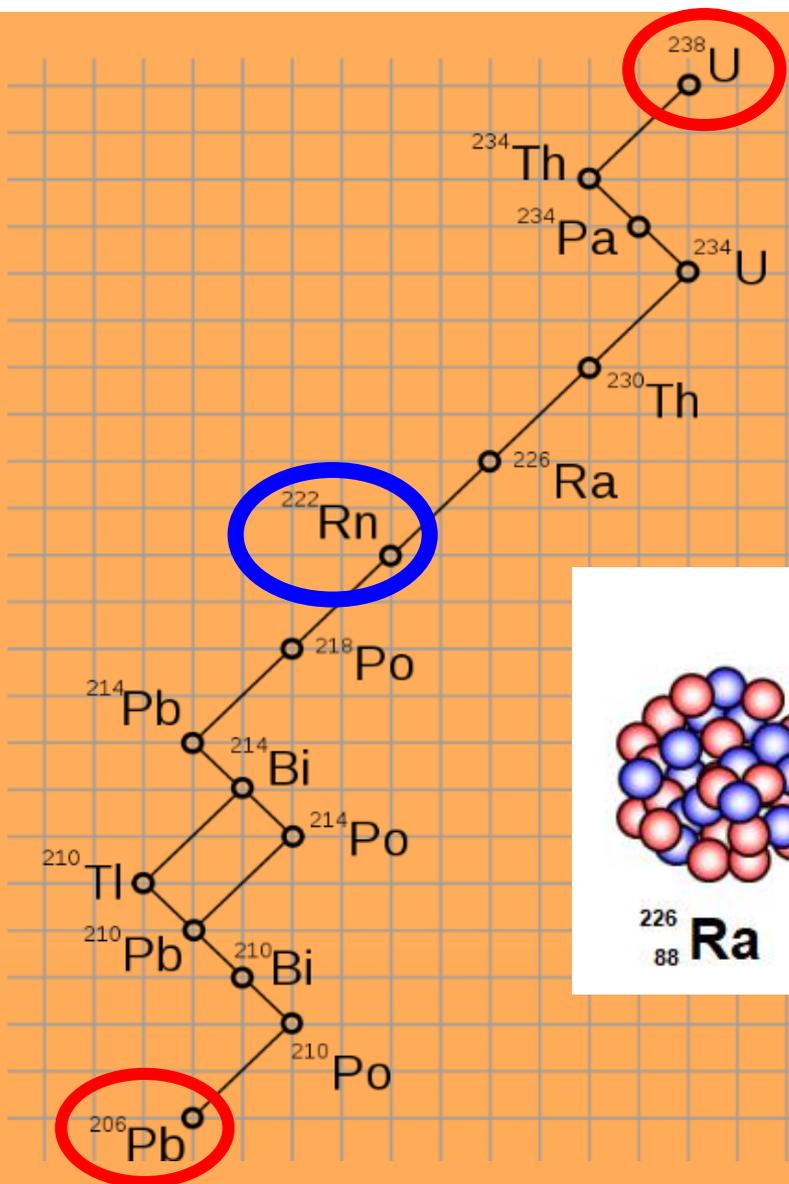
**BEACHT!**

**Messpunkte waren flächendeckend möglichst gleichmäßig über die gesamte Landesfläche zu verteilen!**



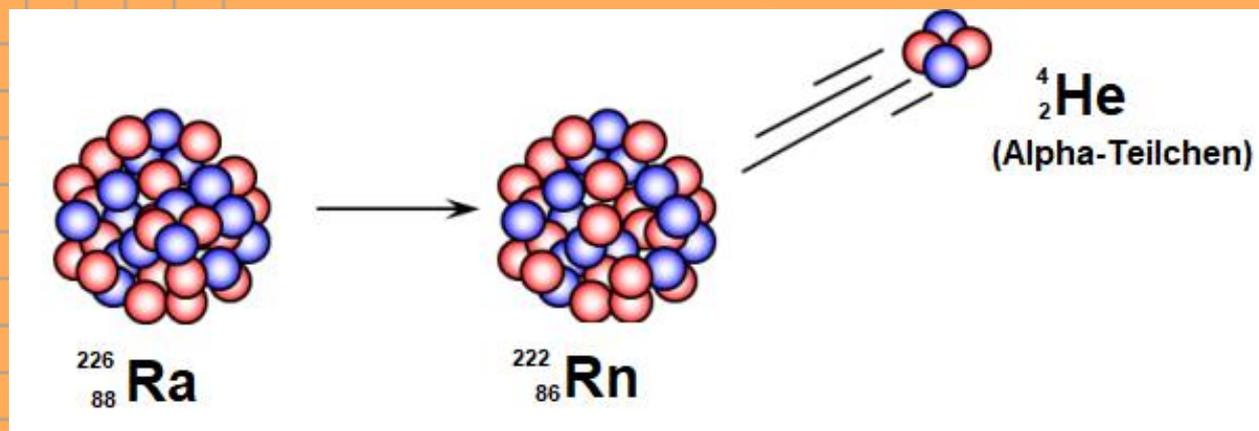
## **§ 121 StrlSchG / § 153 StrlSchV**

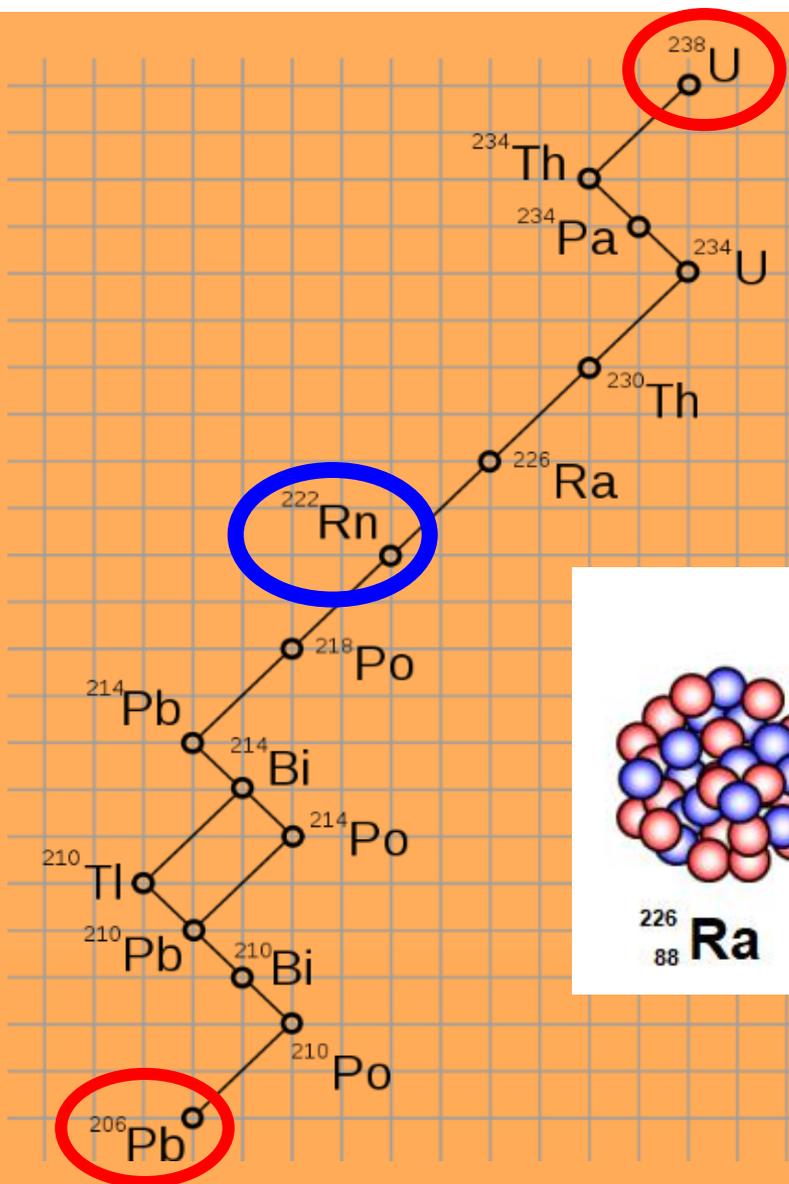
- ⇒ **Jedes Bundesland musste bis 31.12.2020 prüfen:**
- Existieren Verwaltungseinheiten, in denen zu erwarten ist, dass**
- **in mindestens 10 % der Gebäude**
  - **auf mindestens 75 % der Fläche**
- der Referenzwert für Radon von 300 Bequerel pro m<sup>3</sup> in der Raumluft überschritten wird ?**



## Radon ( $^{222}\text{Rn}$ )

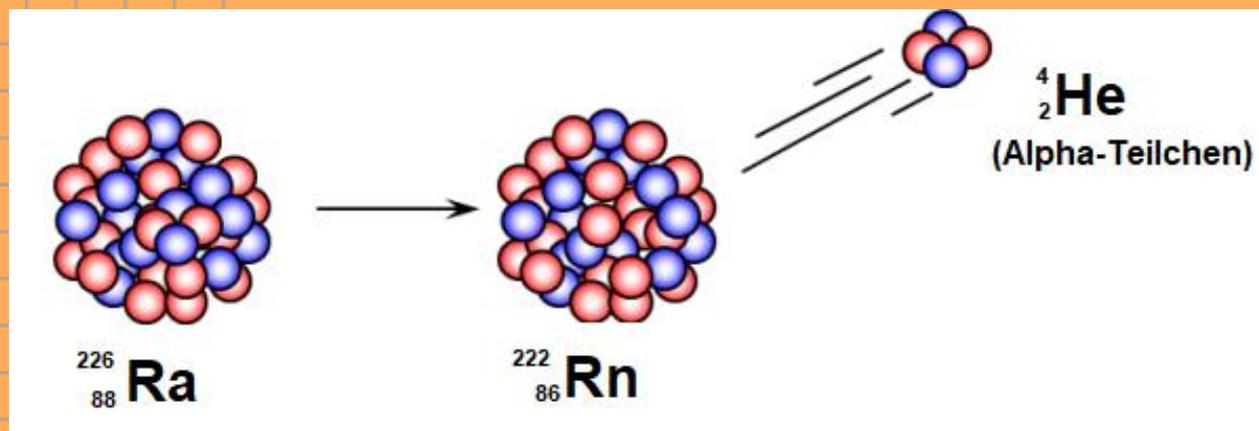
- radioaktiv
- gasförmig
- geruchlos
- farblos
- kanzerogen





## Schutz vor Radon ( $^{222}\text{Rn}$ )

- Lüften, Absaugen, Isolation
- Abdichtung mit Folien
- Baustoff-Auswahl  
(z.B.: Granit-Küchenarbeitsplatten!)





## **GD NRW**

# **Messprogramm zur Ermittlung der Radon-Aktivitätskonzentration in der Bodenluft 2019/2020: Organisation, Auswertung, Interpretation der Ergebnisse**



**Wissenschaftsbasierte Grundlage zur  
Ausweisung von Radon-Vorsorgegebieten  
gemäß § 121 StrSchG in Nordrhein-Westfalen  
zum 31.12.2020**

**MAGS NRW**



# In drei Stufen zum repräsentativen Messpunkt

## STUFE 1

Zahlenmäßige Verteilung der Messpunkte auf Verwaltungseinheiten und lithologische Großeinheit



Anzahl  
 Messpunkte/  
 Verwaltungs-  
 einheit

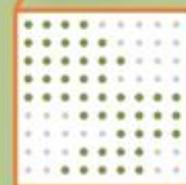
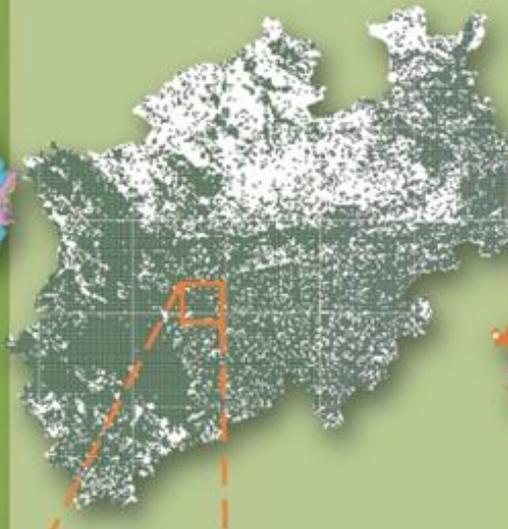
6

Großeinheiten

- holozäne Auenablagerungen (Quartär)
- Quartär
- Tertiär
- Kreide
- Jura, Keuper (Trias)
- Muschelkalk (Trias)
- Buntsandstein (Trias), Zechstein u. Rotliegendes (Perm)
- Oberkarbon (Karbon)
- Unterkarbon (Karbon), Mittel- u. Oberdevon (Devon)
- Unterdevon (Devon) u. Altpaläozoikum (Kambrium – Silur)

## STUFE 2

Auswahl grundsätzlich geeigneter Messpunkte



Grundsätzlich  
 geeignete  
 Messpunkte

## STUFE 3

Festlegung von  
 konkreten Messpunkten



Ergebnis: Messpunktverteilung



## **Welche Faktoren werden berücksichtigt....**

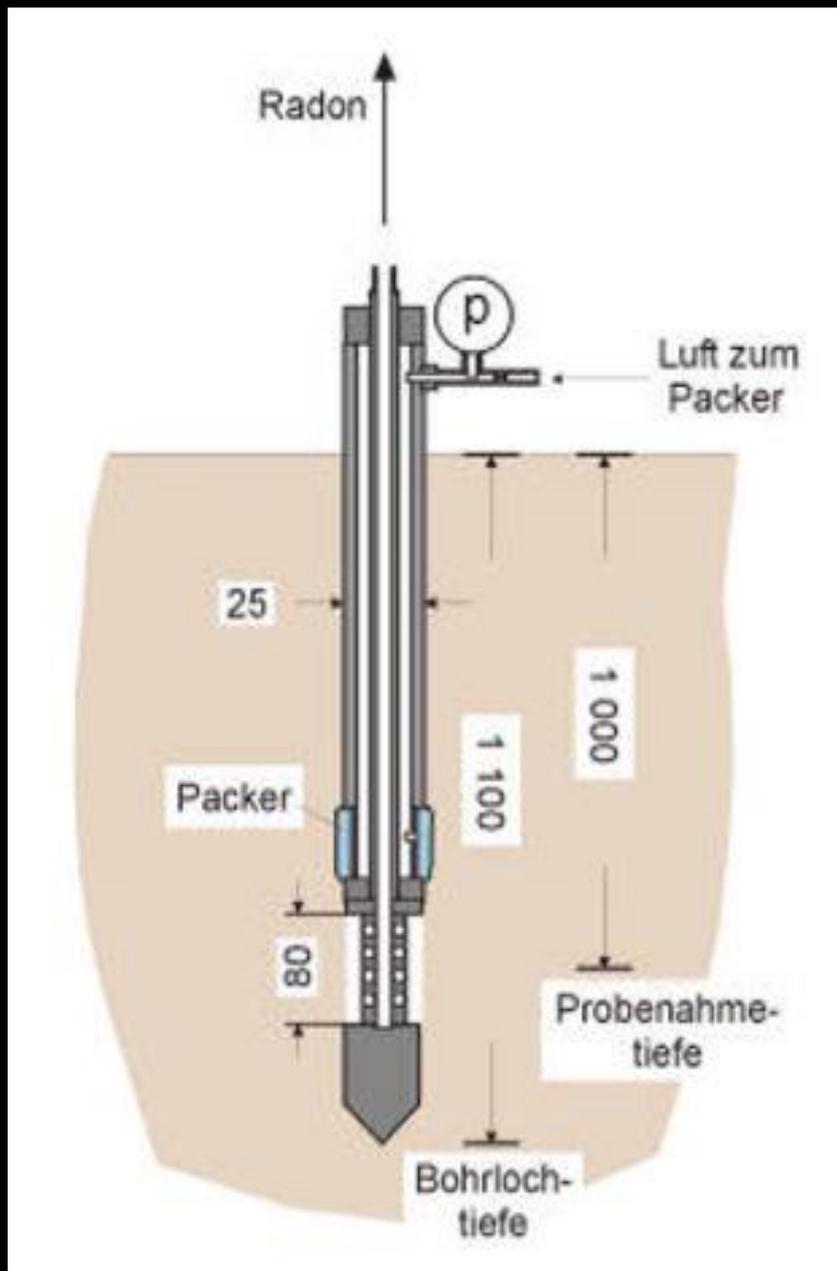
- Grundwasserstand**
- Staunässeböden**
- kein Festgestein anstehend in 1,1 m Tiefe**
- Mindestmächtigkeit der Böden**
- Grobbodenanteil im Boden**
- Durchwurzelung mit großen Bäumen**
- Geländere relief**
- Störfaktoren wie Eisenbahntrassen, Straßen, Leitungen etc.**
- künstlich veränderte Fläche (Deponie, Aufschüttung, Abgrabung, Versiegelung etc.)**
- Größe des Eignungsbereich**
- Flächennutzung**
- Erreichbarkeit mit dem Pkw**
- unproblematische und konfliktfreie Zugänglichkeit**

## Welche Faktoren werden berücksichtigt....

- Grundwasserstand
- Staunässeböden
- kein Festgestein anstehend in 1,1 m Tiefe
- Mindestmächtigkeit der Böden
- Grobbodenanteil im Boden
- Durchwurzelung mit großen Bäumen
- Geländere relief
- Störfaktoren wie Eisenbahnrassen, Straßen, Leitungen etc.
- künstlich veränderte Fläche (Deponie, Aufschüttung, Abgrabung, Versiegelung etc.)
- Größe des Eignungsbereich
- Flächennutzung
- Erreichbarkeit mit dem Pkw
- unproblematische und konfliktfreie Zugänglichkeit

— ohne Anspruch auf Vollständigkeit —





**Packersonde (Schema)**

# Geowissenschaftliche Begleitung des Messprogramms zur Festlegung von Radon-Vorsorgegebieten in NRW

Geologischer Dienst  
Nordrhein-Westfalen  
– Landesbetrieb –

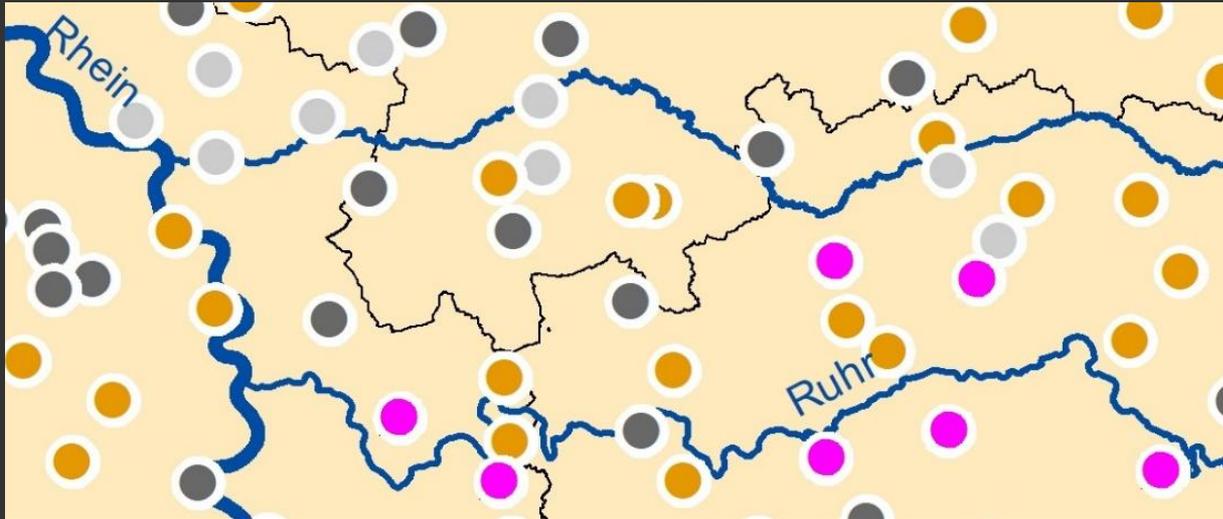


## Unsere Messpunkte

Zusätzlich: umfassende  
Datenabfrage bei allen Kreisen  
/ Kreisfreien Städten und  
anderen Dienststellen



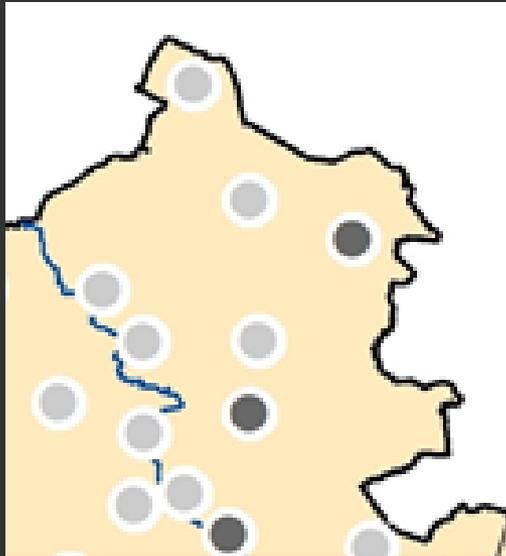
# Ruhrgebiet und Umgebung



## Messergebnisse

Radon-Aktivitätskonzentration  
in der Bodenluft

-  < 20 kBq/m<sup>3</sup>
-  20 bis 40 kBq/m<sup>3</sup>
-  40 bis 90 kBq/m<sup>3</sup>
-  90 bis 100 kBq/m<sup>3</sup>
-  > 100 kBq/m<sup>3</sup>



## Ibbenbüren und Umgebung

### Messergebnisse

Radon-Aktivitätskonzentration  
in der Bodenluft

-  < 20 kBq/m<sup>3</sup>
-  20 bis 40 kBq/m<sup>3</sup>
-  40 bis 90 kBq/m<sup>3</sup>
-  90 bis 100 kBq/m<sup>3</sup>
-  > 100 kBq/m<sup>3</sup>



# **Auswertung und Interpretation der Messergebnisse...**

- ➔ Bundesamt für Strahlenschutz  
Berechnung des  
geogenen Radonpotential**
- ➔ Geologischer Dienst NRW  
Geologisch plausible Abgrenzung  
„auffälliger Bereiche“**



# **Geowissenschaftliche Methodik für die Interpretation der Messergebnisse**

- Schritt 1: Erstellen von geologischen Steckbriefen für Messpunkte mit mehr als 90 kBq/m<sup>3</sup>**
- Schritt 2: Einstufung geologischer Einheiten als „Radon-Quelle“**
- Schritt 3: Bereichsabgrenzung „auffällige Bereiche“**



## **„Auffälliger Bereich“**

**– Definition GD NRW / MAGS NRW –**

**Bereich, in dem Radon-Aktivitätskonzentrationen  
über  $100 \text{ kBq/m}^3$  in der Bodenluft aufgrund  
mehrerer hoher Messwerte und  
plausibler geowissenschaftlicher Zusammenhänge  
erwartet werden können**

**derzeit**

**... eine – der aktuellen Datenlage entsprechend –  
erste grobe Abgrenzung!**

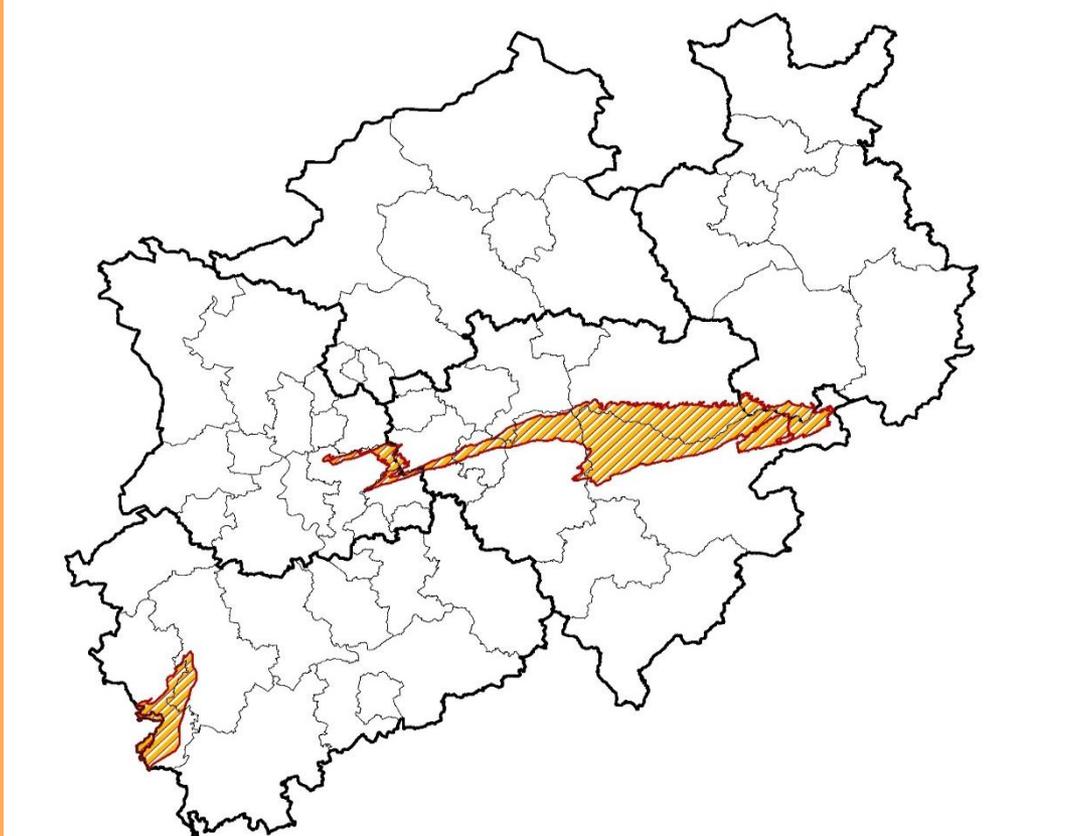


## **Ergebnisse**

- **Drei „auffällige“ Gebiete in Nordrhein-Westfalen:**
  - **am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges**
  - **ursächlicher Zusammenhang mit marinen palaeozoischen Tonsteinen, die hohe Gehalte an feinverteilterm organischem Kohlenstoff aufweisen**
- **Ruhrgebiet + Ibbenbüren:**
  - **bisher keine Hinweise auf eine Häufung von auffällig erhöhten Radon-Messwerten in der Bodenluft (> 100 kBq/m<sup>3</sup>)**

# Geowissenschaftliche Begleitung des Messprogramms zur Festlegung von Radon-Vorsorgegebieten in NRW

Geologischer Dienst  
Nordrhein-Westfalen  
– Landesbetrieb –



**„Auffällige Bereiche“  
in Nordrhein-Westfalen**



## **Ausblick 2021/2022**

- **Verbesserung der Datenbasis in „auffälligen“ Gebieten und im Umfeld erhöhter Einzelwerte**
- **Weiterer Ansatz:  
Ermittlung von Uran-Gehalt, Mineralogie und Geochemie repräsentativer Proben von „verdächtigen“ Gesteinen**  
  
**Verbesserung der Datenbasis in Bereichen, in denen wir auffällig erhöhte Konzentration von Radon in der Bodenluft erwarten, bislang aber noch nicht nachweisen konnten**
- **Datenverdichtung in Bereichen, in denen es nach derzeitigen Kenntnisstand keine Anhaltspunkte für auffällig erhöhte Radon-Konzentrationen in der Bodenluft zu erwarten sind**



**Geowissenschaftliche  
Begleitung des  
Messprogramms  
zur Festlegung von  
Radon-Vorsorgegebieten  
in Nordrhein-Westfalen  
gemäß § 121 StrlSchG**



**Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!**

**Ich freue mich auf Ihre Fragen,  
Anregungen oder Ergänzungen...**





**NRW: Gibt es Hinweise, ob / wo mit erhöhten Radon-Konzentrationen in der Bodenluft zu rechnen ist?**

**Radon-Isotop  $^{222}\text{Rn}$ : Zerfallsprodukt von Uran-Isotop  $^{238}\text{U}$   
*Kenntnis von Uran-Geochemie und -Mineralogie  
sowie der Wegsamkeiten als wichtige Grundlage zum  
Verständnis von Anreicherungsprozessen***

**1. Ansatz: Gibt es radioaktive Anomalien in NRW?**

**- Ergebnis der Uran-/Thorium-Exploration in Deutschland:**

***Keine Anomalie in NRW***

**- Uranmineralien in NRW:**

***Absolute mineralogische Raritäten (Siegerland,  
Ostwestfalen)***



**2. Ansatz: Gibt es in NRW Gesteine, die geringfügig erhöhte Uran-Gehalte aufweisen und flächenhaft damit als „Radon-Quelle“ in Betracht kommen könnten?**



**Uran in Sedimentgesteinen meist adsorptiv an  
Tonmineralien und organischen Kohlenstoff gebunden  
⇒ Tonsteine – insbesondere mit hohem  $C_{org}$ -Gehalt – haben  
höheren Uran-Gehalt als Sand- und Kalksteine.**

**- *Durchschnitt Rechtsrheinisches Schiefergebirge***

***Tonstein: 3 ppm***

***zum Vergleich:***

***Schluffstein: 2,5 ppm***

***kontinentale Kruste: 2,5 ppm***

***Sandstein: 1,6 ppm***

**- *Seltersberg-Formation (Unterkarbon): bis 50 ppm***

**- *Tonsteine im Aachener Steinkohlenrevier (Oberkarbon)***

***Tonstein, flözfern: 3,6 ppm***

***Tonstein, marin: 5,5 ppm***

***Tonstein, flöznahe: 2,3 ppm***



## **Uran in Kohle**

**Gehalt ist abhängig von Genese der Kohle:**

**Das geochemische Milieu ist günstig zur syn- oder epigenetischen Anreicherung, setzt aber stoffliches Uran-Angebot aus vorangereichertem Abtragungsgebiet voraus.**

**⇒ Steinkohle und Braunkohle in NRW sind paralische Kohlen, die in einem Umland ohne Uran-Voranreicherung entstanden sind.**

***Rheinische Braunkohle: 0,2 ppm***

***Steinkohle Ruhrgebiet: ? ppm***

***Steinkohle Aachen: 1 – 2 ppm***



**Gesteine in NRW, die aufgrund des geologischen  
Untergrundaufbaus allenfalls eine untergeordnete  
Rolle als Radon-Lieferant haben können...**

- **Saure Magmatite (Tonalit, Rhyolith etc.)**
- **Grundmoräne mit „nordischem Material“**
- **Phosphorite**
- **Sandige Sedimente mit Schwermineal-“Seifen“**
- **Palaeoböden und Residualsedimente**