



Bundesamt  
für Strahlenschutz

# Radonkarten - Aussagen und Grenzen

Bernd Hoffmann

Hessisches Radonsymposium

6. 7. 2022, Roncallihaus, Wiesbaden

## Wie ist Radon in Deutschland verteilt?

- Im Boden? -> Ursache, Planungsgrundlage
- In den Häusern? -> Auswirkung
- Im Freien? -> nat. Hintergrund, Grenze der Maßnahmen
- Im Gesetz? -> Handlungsverpflichtungen

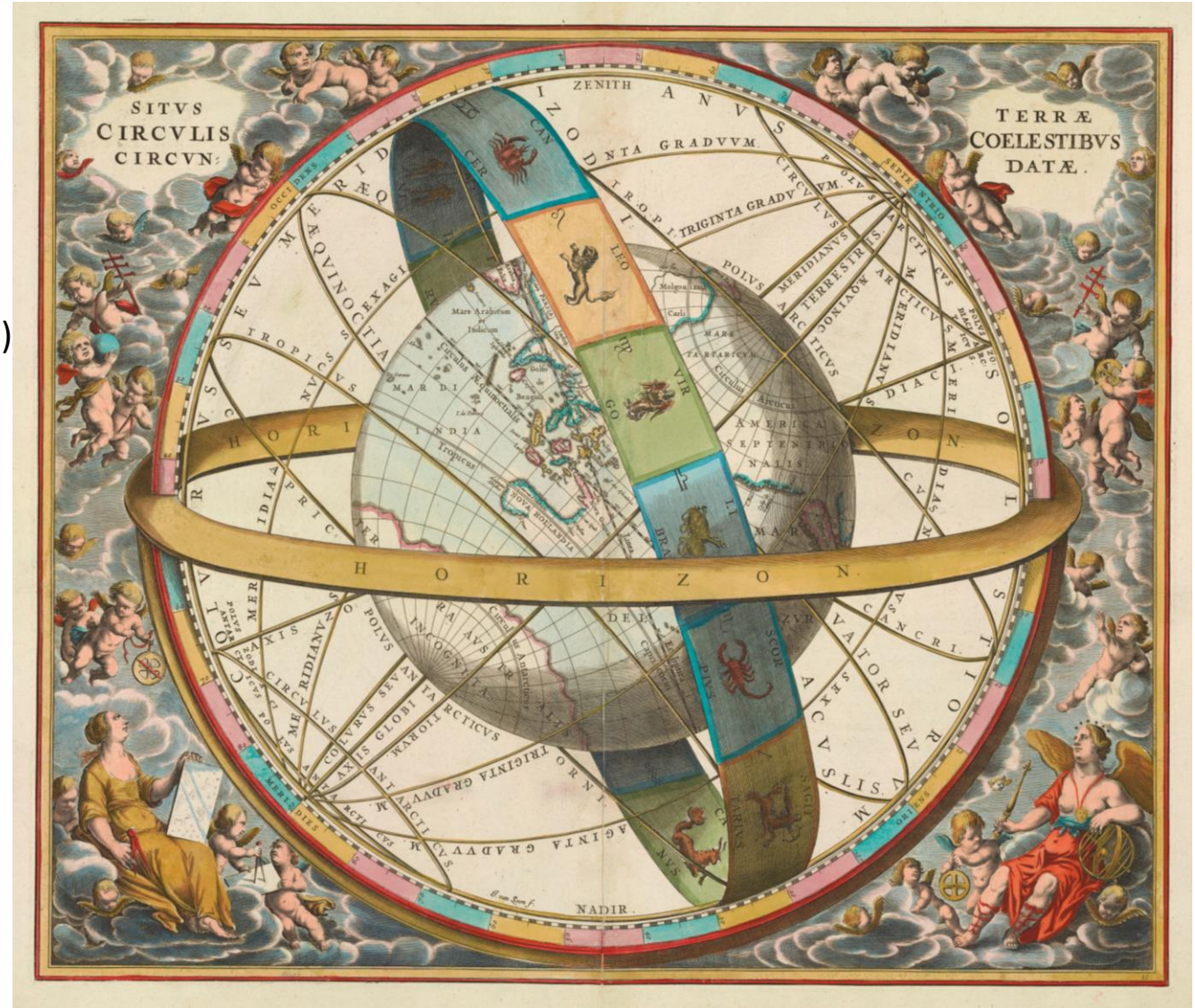
-> typische Karten

-> Korrelationen und Kausalitäten



## Was ist eine Karte?

- “... modellhafte, generalisierte Abbildungen der georäumlichen Wirklichkeit ...“
- Graphische Darstellung (Verkleinerung, Vereinfachung)
- eines oder mehrerer Themen (aktuelles Wissen)
- mit Ortszusammenhänge
- Eyecatcher, Ästhetik
- Wissenskommunikation -> Risikokommunikation
- Fehlinterpretationen, Missbrauch
- Oftmals Prognosen (räumlich, zeitlich)
- Unsicherheiten (räumlich, zeitlich)
- Fehler



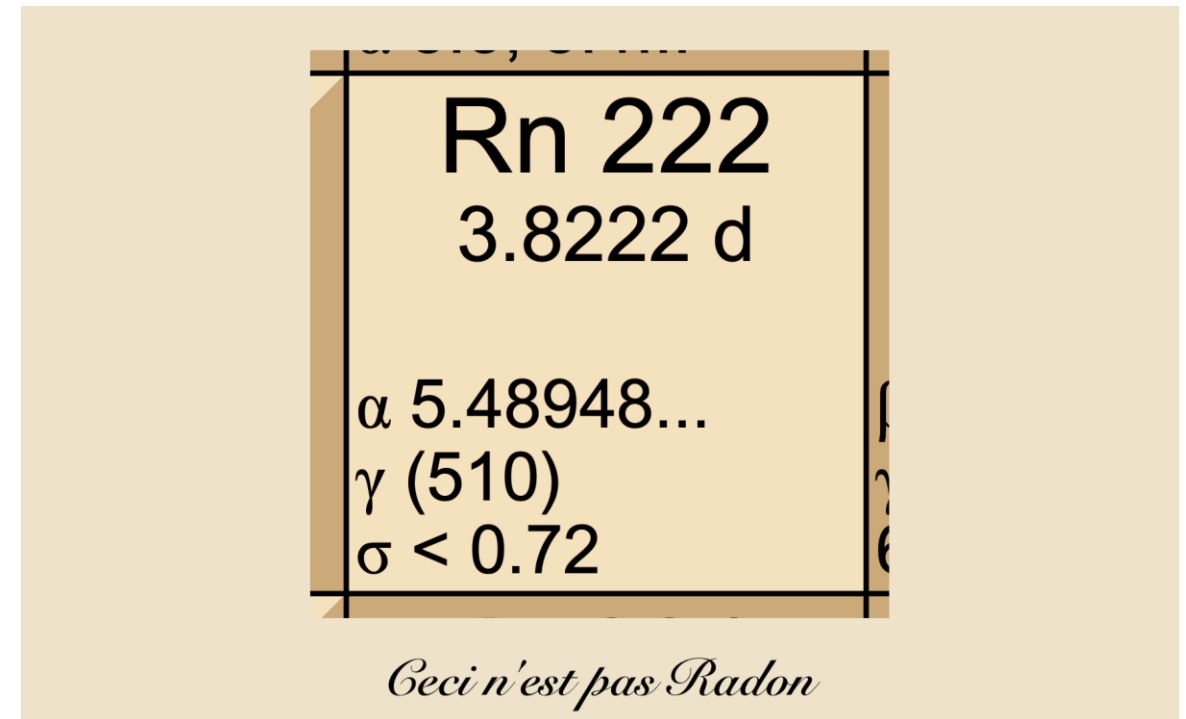
*SITVS TERRÆ CIRCVLIS COELESTIBVS CIRCVDATÆ, Andreas Cellarius, 1660*

## Disclaimer – Warnung!

### The five DONT's of Modelling:

1. Don't believe that the model is the reality;
2. Don't extrapolate beyond the region of fit;
3. Don't distort reality to fit the model;
4. Don't retain a discredited model;
5. Don't fall in love with your model.

*Golomb, S. Mathematical Models - Uses and Limitations  
Aeronautics and Astronautics January 1968 pp. 57-59*



*sehr frei nach René Magritte „La trahison des images“*

***Verwechseln Sie nie das Modell mit der Realität!  
(Merksatz: Versuche nicht, die Speisekarte zu essen!)***

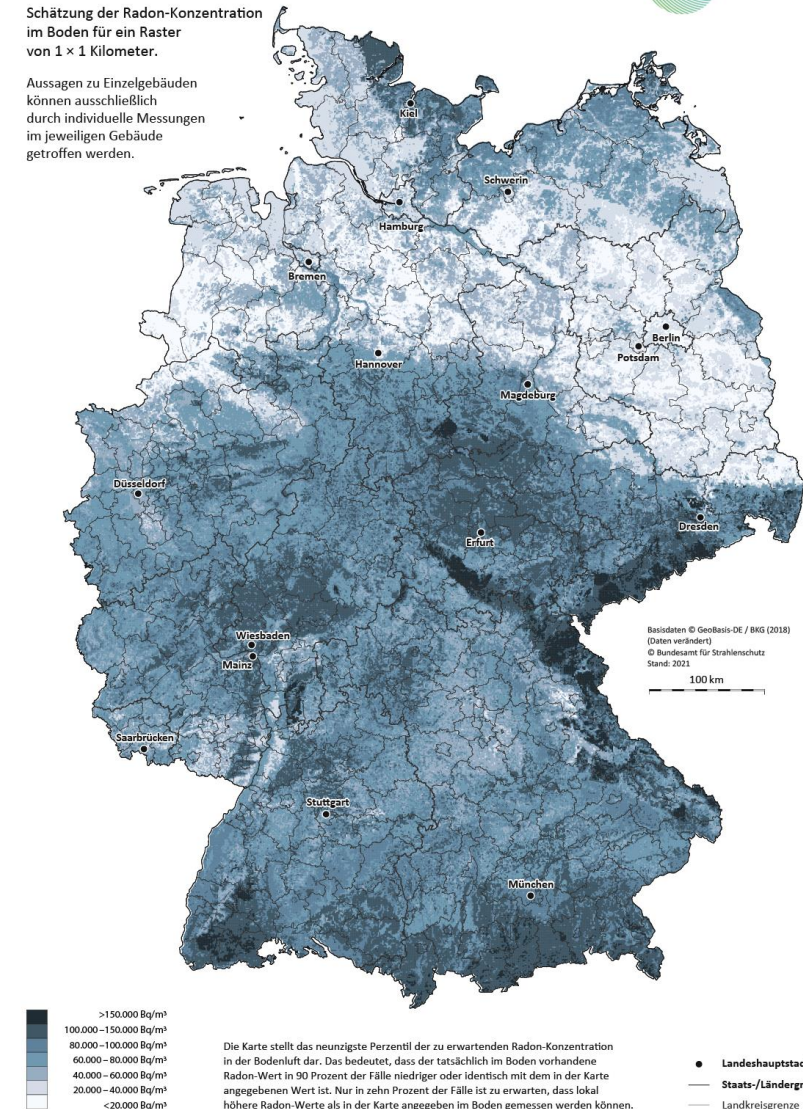
## Radon im Boden

- Prognose der geogenen Radonbodenluftkonzentration in 1m Tiefe
- 90. Perzentil
- 1km x 1km Raster
- Basierend u.a. auf ca. 6.300 Messungen
- Maschine Learning
  - 10 Karten (Geologie, Bodenphysik u. -chemie, Klima, ...)
  - Auflösung unabhängig von Messdatendichte
  - Messdaten keine Prädiktoren oder Stützstellen
- äquidistante Farbabstufung, keine Klassifizierung
- Bundesländer, Landkreise, Landeshauptstädte
- Corporate Design (barrierearm)

### Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft

Schätzung der Radon-Konzentration im Boden für ein Raster von 1 x 1 Kilometer.

Aussagen zu Einzelgebäuden können ausschließlich durch individuelle Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.



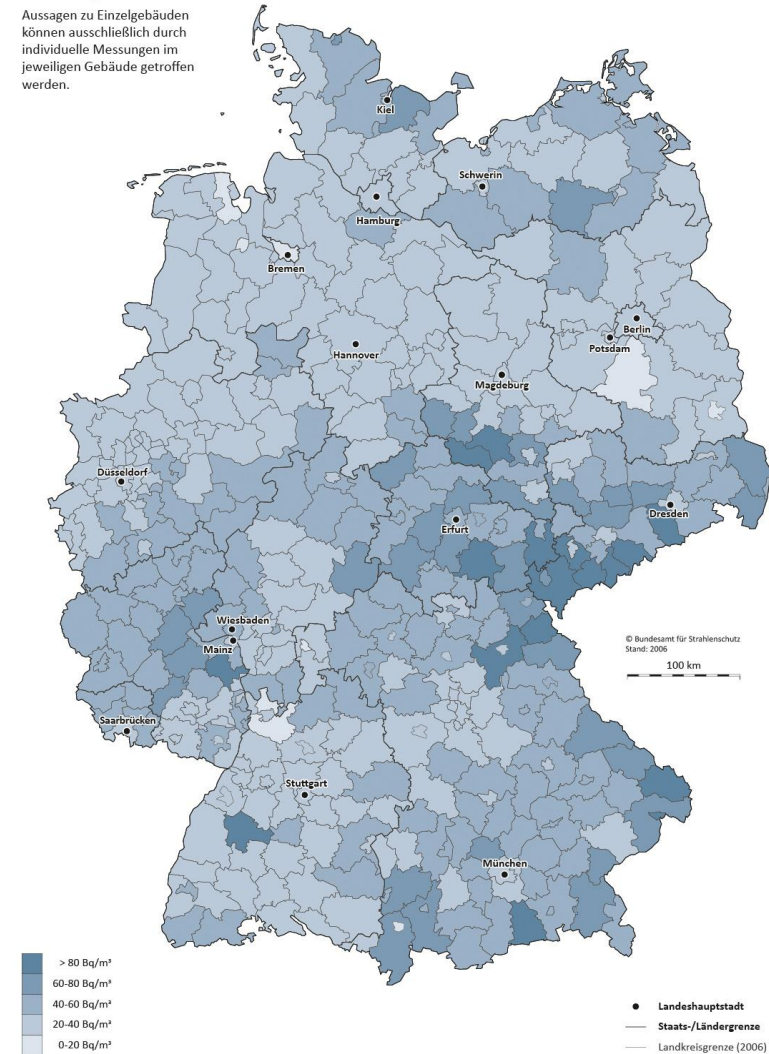
## Radon in Innenräumen?

- Kreisbasierte Mittelwerte
- Eine Basis für Berechnung des attributablen Risikos
- AM = 49 Bq/m<sup>3</sup>, GM = 37 Bq/m<sup>3</sup>, Median = 46 Bq/m<sup>3</sup>
- nicht mehr aktuell!  
(Neue Daten, neue Kreise, neue Methoden)

### Durchschnittliche Radon-Konzentrationen in Wohnungen

Durchschnittliche Radon-Konzentrationen (geometrischer Mittelwert) in Wohnungen in Deutschland nach Menzler et. al.

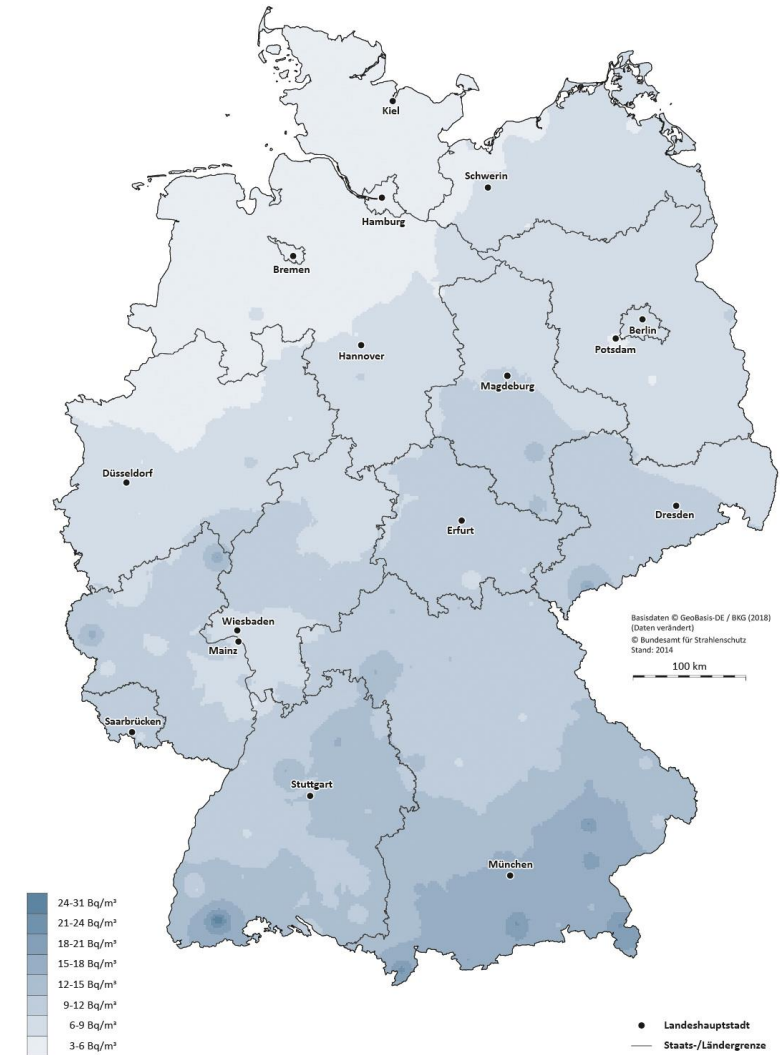
Aussagen zu Einzelgebäuden können ausschließlich durch individuelle Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.



## Radon im Freien?

- 173 Messpunkte, Rasterweite 50 km
- abstandsgewichtete Interpolation
- 3 bis 31 Bq/m<sup>3</sup>, Mittelwert ca. 9 Bq/m<sup>3</sup>
- Einfluss Bodenluft und Seeluft

Durchschnittliche Radon-Konzentrationen in  
der bodennahen Atmosphäre (Freiluft)



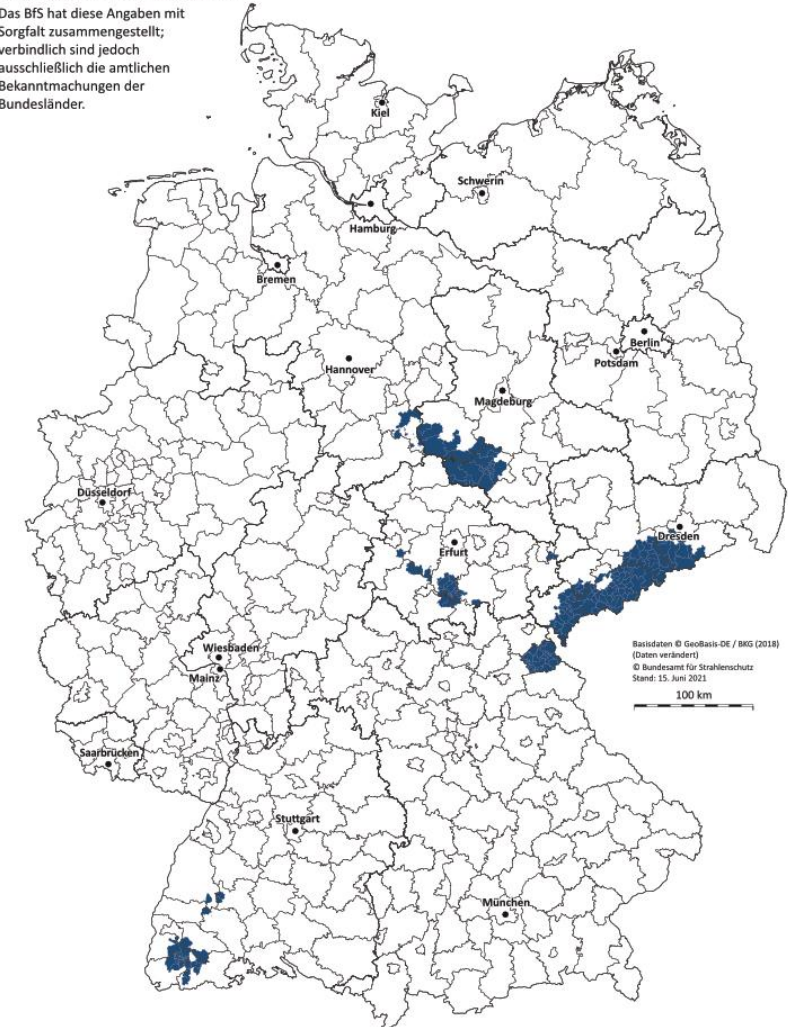
## Radonvorsorgegebiete

- Festlegung der einzelnen Bundesländer
- Nutzung einer BfS-Prognose, aber auch eigene Untersuchungen, Bewertungen
- 210 Gemeinde, 2.4% der Fläche D
- 1.1 Mio. Einwohner, 1,3% der Bevölkerung in D
- rund 34.300 Gebäude > 300 Bq/m<sup>3</sup> in Wohnräumen (7,4% aller Gebäude in D > 300 Bq/m<sup>3</sup> in Wohnräumen)
- rund 3.300 Gebäude > 1000 Bq/m<sup>3</sup> in Wohnräumen

### Radon-Vorsorgegebiete

Die Karte bildet den Stand der Gebietsausweisungen der einzelnen Bundesländer vom 15. Juni 2021 ab.

Das BfS hat diese Angaben mit Sorgfalt zusammengestellt; verbindlich sind jedoch ausschließlich die amtlichen Bekanntmachungen der Bundesländer.



■ Radon-Vorsorgegebiet

● Landeshauptstadt  
— Staats-/Ländergrenze  
— Landkreisgrenze



## Fazit

- Karten sind allgegenwärtig.
- Wichtiger Informationsträger.
- Interpretation nicht trivial.
- Gestaltung herausfordernd.
- Es gibt nicht die perfekte Karte.
- Karten werden sich weiterentwickeln.
- Extrem spannend!





**Bundesamt  
für Strahlenschutz**

### **Impressum**

Bundesamt für Strahlenschutz  
Postfach 10 01 49  
38201 Salzgitter

Tel.: +49 30 18333-0  
Fax: +49 30 18333-1885  
E-Mail: [ePost@bfs.de](mailto:ePost@bfs.de)

[www.bfs.de](http://www.bfs.de)

### **Kontakt für Rückfragen**

Bernd Hoffmann  
[bhoffmann@bfs.de](mailto:bhoffmann@bfs.de)  
+49 30 18333-4210