

Bauzentrum München

online-Veranstaltung

17.6.2021

**DIN/TS 18 117 – Bauliche und Lüftungstechnische
Maßnahmen zum Radonschutz**

Intention, Gliederung, Stand

Dr. J. Kemski

ö.b.u.v. Sachverständiger für Radon, IHK Bonn/Rhein-Sieg

Euskirchener Straße 54, D – 53121 Bonn

www.kemski-bonn.de

Inhalt

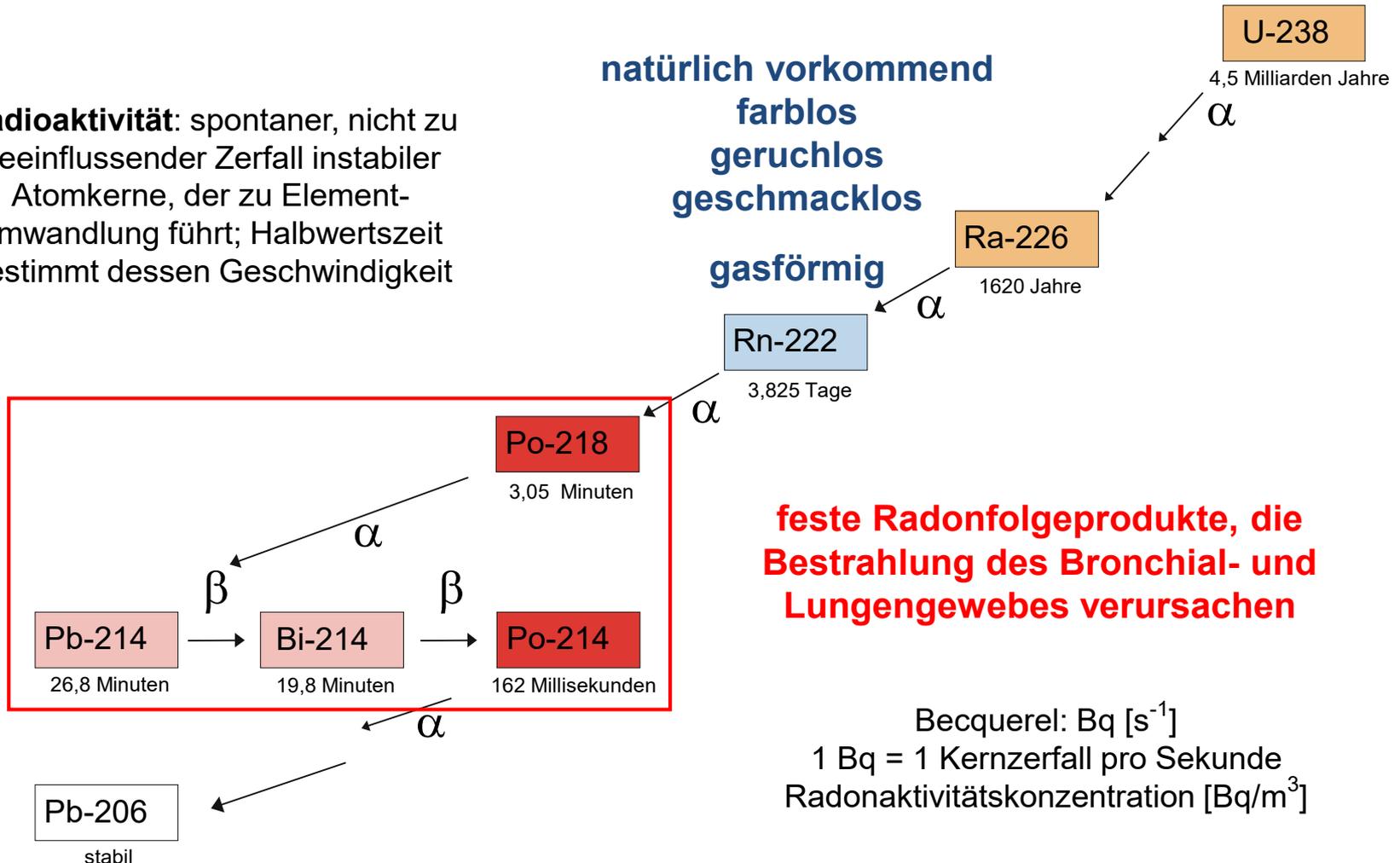
1. Einleitung
2. Strahlenschutzgesetz und Strahlenschutzverordnung
3. Normen in anderen Ländern
4. DIN/TS 18117

Entstehung von Radon

Ausschnitt der U-238 - Zerfallsreihe

Radioaktivität: spontaner, nicht zu beeinflussender Zerfall instabiler Atomkerne, der zu Elementumwandlung führt; Halbwertszeit bestimmt dessen Geschwindigkeit

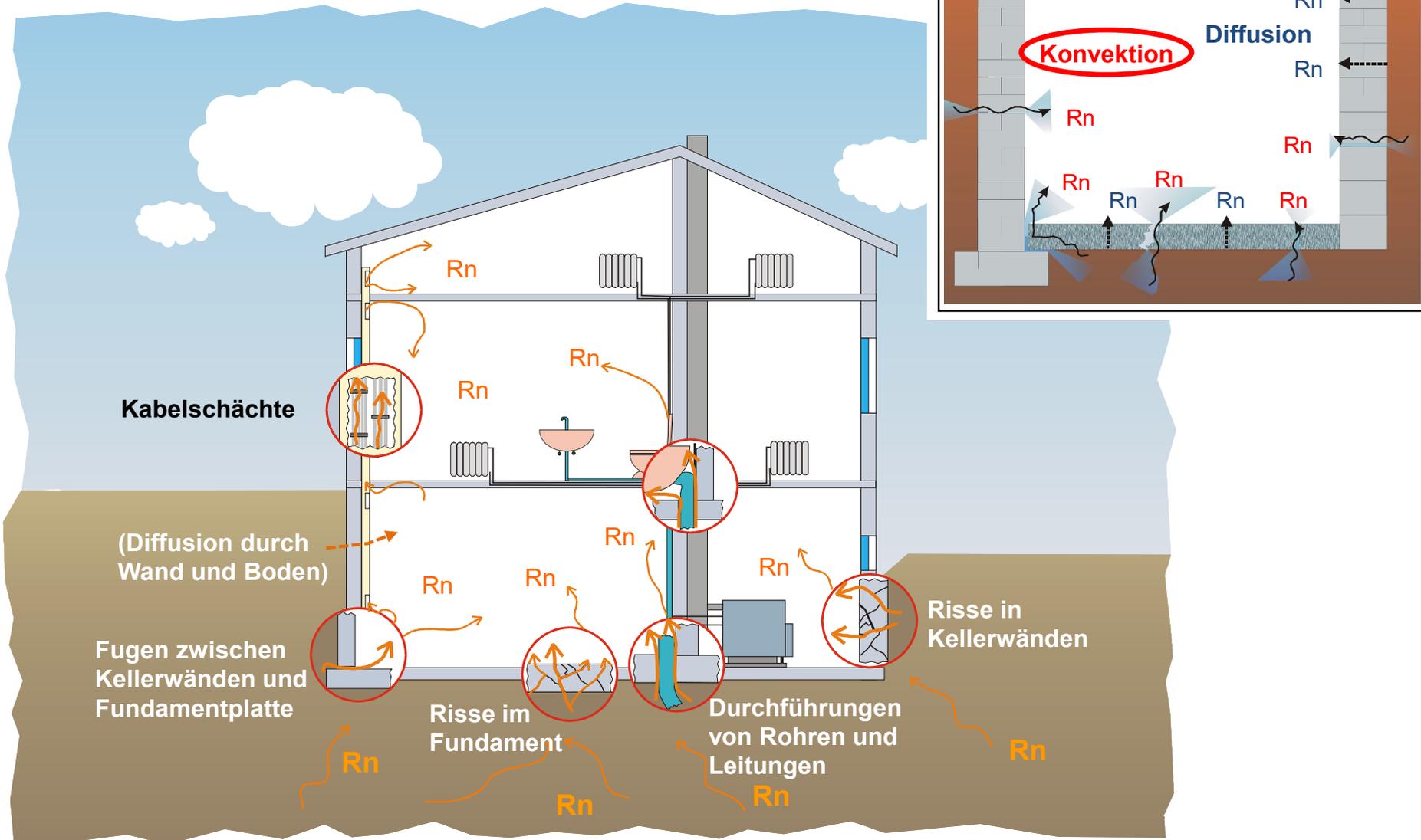
U-238
 natürlich vorkommend
 farblos
 geruchlos
 geschmacklos
gasförmig



feste Radonfolgeprodukte, die Bestrahlung des Bronchial- und Lungengewebes verursachen

Becquerel: Bq [s⁻¹]
 1 Bq = 1 Kernzerfall pro Sekunde
 Radonaktivitätskonzentration [Bq/m³]

Eintritt ins Haus und Ausbreitung



StrlSchG: Referenzwert

Referenzwert von **300 Bq/m³** im **Jahresmittel**

gilt für **Aufenthaltsräume** (§ 124) und **Arbeitsplätze** (§ 126)

Der Referenzwert für die **über das Jahr gemittelte** Radon-222-Aktivitätskonzentration **in der Luft in Aufenthaltsräumen/an Arbeitsplätzen** beträgt **300 Becquerel je Kubikmeter**.

Hinweis:

Maßnahmen können auch unterhalb des Referenzwertes sinnvoll sein!

§ 5 Absatz 29 Referenzwert

In bestehenden Expositionssituationen oder Notfallexpositionssituationen ein **festgelegter Wert**, der als Maßstab für die **Prüfung der Angemessenheit von Maßnahmen** dient. Ein Referenzwert ist **kein Grenzwert**.

§ 5 Absatz 5 Aufenthaltsraum

Innenraum, der zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Einzelpersonen der Bevölkerung bestimmt ist, zum Beispiel in einer Schule, einem Krankenhaus, einem Kindergarten oder zum Wohnen.

StrISchG: „Radongebiete“ (§ 121)

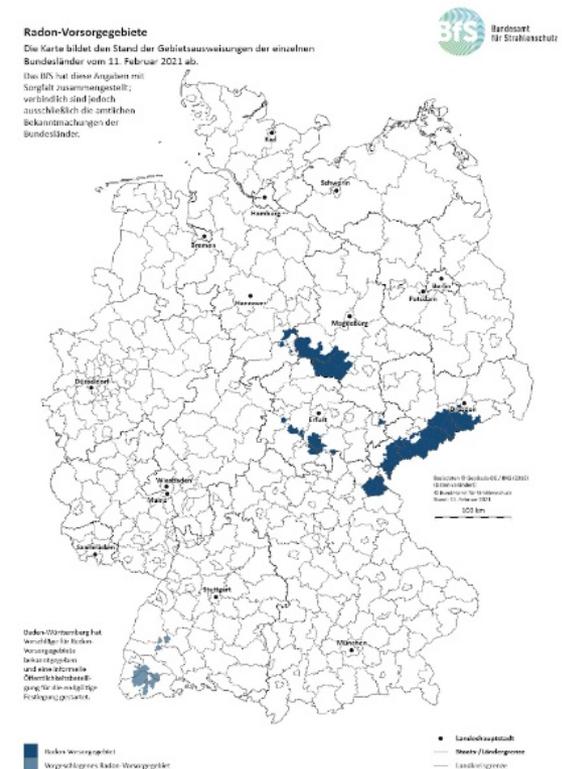
Festlegung von Gebieten (Radonvorsorgegebiet)

... zuständige Behörde ... legt **Gebiete** fest, für die erwartet wird, dass ... Radonkonzentration ... in einer **beträchtlichen Anzahl** (mindestens 10 %) von Gebäuden mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen den **Referenzwert** (**300 Bq/m³ im Jahresmittel**) ... überschreitet

- **Gebietsausweisung** bis Ende 2020 durch Bundesländer
- Verwaltungseinheiten (z.B.: Kreis, Gemeinde), hierbei auf **mindestens 75 % der Fläche** erwartete Referenzwertüberschreitung

Radonvorsorgegebiet =

Messpflicht an allen **Arbeitsplätzen** im Keller und EG !



www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/karten/vorsorgegebiete.html

StrlSchG: Gebäude (§ 123)

Neubauten

(1) Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, hat geeignete Maßnahmen zu treffen, um den **Zutritt von Radon** aus dem Baugrund zu **verhindern oder erheblich zu erschweren**.

Diese Pflicht gilt als erfüllt, wenn

- bundesweit: Einhaltung des **Feuchteschutzes nach aaRdT** (!?)
- Radonvorsorgegebiete: **zusätzliche Maßnahmen** (§ 154 StrlSchV)

Bestandsbauten

(4) Wer im Rahmen der baulichen Veränderung eines Gebäudes mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen Maßnahmen durchführt, die zu einer erheblichen **Verminderung der Luftwechselrate** führen, soll die Durchführung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon in Betracht ziehen, soweit diese Maßnahmen erforderlich und zumutbar sind.

StrISchV: Maßnahmen zum Schutz vor Radon für Neubauten in Radonvorsorgegebieten (§ 154)

Radonvorsorgegebiete: **zusätzliche Maßnahmen** (§ 154 StrISchV)

1. Verringerung der Radonkonzentration unter dem Gebäude
2. gezielte Beeinflussung der Luftdruckdifferenz zwischen Gebäudeinnerem und Bodenluft an der Außenseite von Wänden und Böden mit Erdkontakt, sofern der diffusive Radoneintritt auf Grund des Standorts oder der Konstruktion begrenzt ist
3. Begrenzung der Rissbildung in Wänden und Böden mit Erdkontakt und Auswahl diffusionshemmender Betonsorten mit der erforderlichen Dicke der Bauteile
4. Absaugung von Radon an Randfugen oder unter Abdichtungen
5. Einsatz diffusionshemmender, konvektionsdicht verarbeiteter Materialien oder Konstruktionen

baulicher Radonschutz

Unterscheidung zwischen

Neubau: präventiver Radonschutz

- im Wesentlichen **bauliche**, untergeordnet Lüftungstechnische Maßnahme(n),
z.B. Abdichtung von Durchdringungen zum Erdreich (kein **konvektiver** Radoneintritt), flächige Abdichtung (kein **diffusiver** Radoneintritt), u.U. Verlegung einer (prophylaktischen) Radondrainage

Altbestand: Radonsanierung

- im Wesentlichen **lüftungstechnische**, untergeordnet bauliche Maßnahme(n),
z.B. Erhöhung des Luftwechsels, Über-/Unterdruckhaltung (Zu-/Abluftanlagen, aber auch Unterbodenluftabsaugung („Radonbrunnen“))

Hinweis:

Abdichtung im Altbestand als Radonsanierung liefert in der Praxis nur selten befriedigende Ergebnisse

Normentätigkeit in anderen Ländern

in zahlreichen europäischen und außer-europäischen Ländern gibt es zum baulichen Radonschutz „**Regelungen**“ i.w.S., die sich jedoch in Form, Inhalt und Umfang stark voneinander unterscheiden

„**klassische**“ Normen existieren in Europa in **Österreich** und **Tschechien**, außerhalb Europas in **Kanada**

Land	Allgemeine Bauvorschriften mit Verweis auf Radon	Radon-Normen	Handbücher und ähnliche Veröffentlichungen zum radonsicheren Bauen
EUROPA			
Belgien	x		
Dänemark	x		x
England	x		x
Finnland	x		x
Frankreich	x		x
Irland	x		x
Italien	x		
Norwegen	x		
Luxemburg			x
Österreich	x	Ö-Norm S 5280 - Radon	
Polen			
Schweden	x		x
Schweiz	x		x
Spanien	x		x
Tschechien	x	CSN 73 0601 2005	
NORDAMERIKA			
Kanada		CAN 7CGsB-14.12-2017	x
USA	x		x

Normentätigkeit in anderen Ländern

- in einigen Ländern finden sich in allgemeinen Bauregelungen Hinweise zu Radon, z.B. in England, Irland, Finnland, Norwegen oder Dänemark
- in der Regel allgemein gehaltene Hinweise ohne weitere Erläuterungen, wie konkret verfahren werden soll
- in manchen Ländern existieren flächendeckende „Radonkarten“ mit unterschiedlichen „Risiko“Klassifikationen, z.T. Verknüpfung der Einstufungen mit Empfehlungen zu baulichen Maßnahmen – sowohl Prävention, aber auch Sanierung

weit verbreitet sind „Handbücher“ u.ä., z.T. mit detaillierten Informationen zu baulichen Maßnahmen, z.B.:

- **England:** Building Research Establishment (2015): BR 211 Radon - Guidance on protective measures for new buildings
- **Schweiz:** BAG (2000): Radon Technische Dokumentation (Radonhandbuch Schweiz)
- **Deutschland:** BfS (2019): Radon-Handbuch Deutschland
- u.v.a.m.

Normen in anderen Ländern

Österreich:

Ö-Norm S 5280-Radon- 3 Teile

- Teil 1: Ö-NORM S 5280-1 (2008-05-01): Messverfahren und deren Anwendungsbereiche
- Teil 2: Entwurf Ö-NORM S 5280-2 (2017-06-01): **Bautechnische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden**
- Teil 3: Vornorm Ö-Norm S 5280-3 (2005-06-01): Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden – wird möglicherweise zurückgezogen

Tschechien:

ČSN 73 0601: Protection of buildings against radon from the soil, 2006;
englische Übersetzung

DIN (Deutsches Institut für Normung) - Allgemeines

- e.V. (privatrechtliche Organisation)
- zuständig für **Normungsarbeit**
- DIN-Normen sollen die **allgemein anerkannten Regeln der Technik** (aaRdT) für das Bauwesen darstellen, d.h. breite Beteiligung der betroffenen Kreise wünschenswert

allgemein anerkannte Regeln der Technik (aaRdT)

definieren Mindeststandard, der bei Herstellung von Gebäuden zu beachten ist, d.h. bei Anwendung der Regeln sollen Ergebnisse sicher vorher-sagbar sein

- theoretisch richtig und wissenschaftlich überprüft und anerkannt
- in Praxis erprobt und bewährt
- umfassend bekannt

Gilt dies (bereits) für Radon ?

DIN – Allgemeines

Was ist eine Norm?

- Dokument, das Anforderungen an Produkte, Dienstleistungen oder Verfahren festlegt
- Schaffung von Klarheit über deren Eigenschaften
- aktuell ca. 34 000 Normen, die über Beuth Verlag veröffentlicht werden

Verpflichtung?

- Anwendung von DIN-Normen grundsätzlich **freiwillig**
- Normen werden **erst bindend**, wenn sie zum **Inhalt von Verträgen** werden oder wenn der **Gesetzgeber** ihre Einhaltung **zwingend vorschreibt**
- **keine Freistellung von möglicher Haftung**, aber Anwendung einer DIN-Norm - als anerkannte Regel der Technik (aaRdT) - kann als Nachweis für korrektes Verhalten dienen

DIN – „Entstehung“ einer Norm

- 1. Stellung** eines Normungsantrag durch jedermann, anschließend **Bedarfsprüfung** durch zuständigen Ausschuss
- 2. Erarbeitung der Inhalte** einer Norm durch breite Beteiligung von Experten der Interessensgruppen, d.h. alle an einem Thema interessierten Kreise können mitwirken und ihre Expertise einbringen;
wichtig: **Konsensprinzip** der beteiligten Experten über endgültige Inhalte
- 3. Veröffentlichung** der Norm-Entwürfe vor Verabschiedung mit **Kommentierung** durch Öffentlichkeit, ggf. anschließend Überarbeitung
- 4. Veröffentlichung** durch DIN, **Überprüfung** auf Stand der Technik nach spätestens 5 Jahren

DIN: Normenausschuss „Radongeschütztes Bauen“

- bislang keine normativen Regelungen zu „Radongeschütztem Bauen“
- daher Konstituierung eines Arbeitsausschusses der Normenausschüsse Bauwesen (NABau) und Heiz- und Raumluftechnik (NHRS):
DIN-Normenausschuss „Radongeschütztes Bauen“
- **Fachleute** i.W. aus Bau- und Lüftungswesen, Baustoffindustrie, Ausführenden/Planern (z.B.: Architekten), Strahlenschutz u.a.m.
- **Ziel:**
Aufzeigen bewährter und innovativer baulicher Lösungen sowie der optimierte Einsatz von Lüftungstechnik zum Schutz vor Radon bei der Errichtung von neuen oder der Sanierung von bestehenden Gebäuden
- **Problem:**
noch unzureichende Kenntnisse über geeignete Bauweisen, zu verwendende Materialien u.a.



DIN/TS 18 117

Bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz

DIN/TS 18 117

keine Erarbeitung einer „klassischen“ DIN-Norm, sondern einer **DIN/TS**

- Erstellung einer DIN/TS wie eine Norm, u.a. Einheitlichkeit und Widerspruchsfreiheit zum deutschen Normenwerk wichtig
- Nutzung von Ergebnissen aus Normungsvorhaben möglich, die wegen fehlenden Konsenses oder inhaltlicher Vorbehalte nicht als DIN-Norm veröffentlicht werden können
- Überprüfung alle fünf Jahre: Überführung in Norm, Zurückziehung, Überarbeitung oder unveränderte Beibehaltung möglich

Grund für o.g. Entscheidung einer **DIN/TS**:

- **keine** allgemein anerkannten Regeln der Technik (**aaRdT**) existierend, gilt z.T. auch noch aktuell
- insbesondere „fehlende“ **Anwendung bzw. Bewährung** baulich-technischer Lösungen für Radonschutz bzw. -sanierung **in der Praxis**, dadurch **keine** sichere **Vorhersage des Erfolges** (z.B.: erwartete Radonkonzentration) einer Maßnahme **möglich**

DIN/TS 18 117

- 2015 Konstituierung Normenausschuss
Diskussion zu DIN 1946-6, Lüftung von Wohnungen, Beiblatt 5: Kellerlüftung, u.a. mit Bezug zu Radon (zurückgezogen)
„Unsicherheiten“ bzgl. inhaltlicher Umsetzung der EU-BSS in nationales Recht
- 2018 Inkrafttreten StrlSchG und StrlSchV
Erarbeitung einer abschließenden DIN/TS-Fassung mit anschließender Diskussion externer Einsprüche
- geplante Veröffentlichung: 2. Halbjahr 2021 ?

DIN/TS 18 117

Bauliche und Lüftungstechnische Maßnahmen zum Radonschutz

geplant sind 2 Teile:

- **Teil 1: Begriffe, Grundlagen und Beschreibung von Maßnahmen**
- **Teil 2: Klassifizierung, Auswahl und Handlungsempfehlungen**

DIN/TS 18 117-1 - Inhalte

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Normative Verweisungen
- 3 Begriffe
- 4 Allgemeines
- 5 Messungen
- 6 Grundlagen für Vorsorgemaßnahmen bei Neu- und Bestandsbauten
- 7 Bauliche Maßnahmen
- 8 Lüftungstechnische Maßnahmen
- 9 Hinweise für Instandhaltung

Anhang A (informativ) Grundlagen

Anhang B (informativ) Beispielformular zur Abschätzung der Radonkonzentration in Innenräumen

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Abschnitte 1 bis 3:

wie in allen DIN-Normen Bemerkungen zum Anwendungsbereich, normative Verweisungen und Begriffsdefinitionen

Abschnitt 4:

Kurzbeschreibung der Inhalte und Verweis auf die Notwendigkeit der Abstimmung mit anderen betroffenen bau- und lüftungstechnischen Gewerken (u.a. Auflistung der aus diesen Bereichen zu beachtenden Normen und Regelwerke)

Abschnitt 5:

Hinweis auf ggf. vorhandene Messpflichten (z.B. an Arbeitsplätzen), aber keine Beschreibung von Messanforderungen bzgl. Durchführung u.ä.

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Abschnitt 6:

Beschreibung der Grundlagen des baulichen Radonschutzes und der Sanierung, z.B.: Schutzziel, Dichtheit, Konvektion, Gebäudekonzeption

- für Radonschutz ist primär **Dichtheit der erdberührten Gebäudehülle** relevant, um **konvektiven Lufteintritt** aus dem Erdreich zu verhindern bzw. zu begrenzen;
bei hohen Bodenluftkonzentrationen ist auch flächiger diffusiver Radoneintritt zu beachten
- wenn ausreichende Abdichtung nicht möglich ist (z.B.: Sanierungen), dann andere Maßnahmen (z.B.: Erhöhung Luftwechsel, Radonbrunnen)

Gebäudekonzeption, z.B.:

- Reduzierung der erdberührten Gebäudeflächen
- lufttechnische Trennung von Gebäudeteilen mit und ohne Aufenthaltsräumen/Arbeitsplätzen

Detailbeschreibungen in Teil 2 der Norm geplant

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Abschnitt 7:

Überblick baulicher und technischer Lösungen zum Radonschutz dabei Unterscheidung zwischen möglichen Eintrittspfaden (Konvektion und Diffusion; 7.2, 7.3), der Ausbreitung der Luft im Gebäude (7.4), Unterdruckhaltung (Radonbrunnen, -drainage; 7.5) und Baumaterialien (7.6)

jeweils 4-spaltige tabellarische Darstellungen (mit Beispiel):

- **Zielsetzung:** Reduzierung der Diffusion
- **bauliche Maßnahmen:** Diffusionsbremsen – Auswahl von Folien
- **Beschreibung, Wirkung und Vorteile:** zusätzlicher Diffusionswiderstand
- **Risiken bzw. Nachteile:** als Einzellösung möglicherweise nicht ausreichend

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Abschnitt 7:

Verhinderung/Erschwerung des Radoneintritts, z.B. durch

- nach anerkannten Regeln der Technik zum **Feuchteschutz** übliche Abdichtungen nach DIN 18 533
- **konvektiv luftdichte** Wannenausbildung
- wannenartige, vorzugsweise wasserundurchlässige, konvektiv dichte, Betonkonstruktionen, z.B. nach **WU-Richtlinie** des DAfStb

in bestimmten Fällen (Radonvorsorgegebiet, hohe Radonkonzentrationen in der Bodenluft) **erhöhter Schutz** notwendig, z.B. diffusionshemmende Abdichtungen

Erzeugung eines geringen **Unterdrucks** im Erdreich eines Gebäudes, z.B.:

- **Radonbrunnen**: ein oder mehrere punktuelle Boden“öffnungen“
- **Radondränage**: flächenhafte Verlegung (idR beim Neubau)

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Abschnitt 8:

Überblick Lüftungstechnischer Maßnahmen zum Radonschutz

dabei Unterscheidung zwischen manueller (8.2), freier (8.3) und ventilatorgestützter Lüftung (8.4) sowie Abschätzung der Wirksamkeit von Lüftungs-lösungen und Luftwechseländerungen (8.5, 8.6)

- **manuelle Lüftung:** Fensteröffnung durch Nutzer (Hinweis: idR **keine** dauerhafte Lösung)
- **freie Lüftung:** Querlüftung mit Außenbauteil-Luftdurchlässen (ALD), auch sensorgesteuert (Radon) möglich
- **ventilatorgestützte Lüftung:** Zu-/Abluftsysteme (Gleichdruck), Zuluftsystem (Überdruck), Abluftsystem (Unterdruck)

Abschnitt 9:

Hinweise zu Betrieb und Instandhaltung von „radonrelevanten“ Bauteilen und/oder Anlagen (z.B.: Luftwechseleinstellungen, Ventilatoren, Filter)

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Anhang A:

Grundlagen der Radonthematik, z.B.:

- Physik
- gesundheitliche Wirkung
- Radonquellen (Boden/Gestein- Baugrund, Baustoffe)
- Eintrittspfade für Radon ins Gebäude (Quellstärke, Konvektion, Diffusion; z.T. mit Berechnungsformeln)
- Nutzerverhalten (Lüftung, Luftwechsel)
- rechnerische Abschätzung der Radonkonzentration in der Raumluft
- Radonvorsorgegebiete
- Messverfahren

wegen vergleichsweise „neuen“ Themas sehr umfangreiche Ausführungen, die weit über eine „normale“ DIN hinausgehen

DIN/TS 18 117-1 – Inhalte

Anhang B:

einfaches Berechnungsmodell zur **Abschätzung** der (erwarteten) Radonkonzentration in der Raumluft, basierend u.a. auf:

- Angaben zum Baugrund, z.B. Bodenluftkonzentration
- Auslegungswert (Planungsgrundlage für Maßnahme)
- Maße des Gebäudes/der Räume (Fläche, Volumen)
- Konstruktion (Druckdifferenz, Radon“barrieren“ mit „Rückhalte-/Durchlässigkeitsfaktoren“, Fensterfugen mit Dichtigkeit)
- Radonquellstärken (Diffusion, Konvektion durch Böden/Wände, Fensterfugen)
- Außenluftkonzentration
- Luftwechsel

WICHTIG:

Berechnung liefert zwar ein auf das Bq/m^3 „genaues“ Ergebnis, darf jedoch nur als **Anhalt** interpretiert werden, z.B. zur **Abschätzung** von Unter- und Obergrenzen

**Vielen Dank für Ihre Geduld
und
Ihre Aufmerksamkeit !**

Dr. J. Kemski

ö.b.u.v. Sachverständiger für Radon, IHK Bonn/Rhein-Sieg

Euskirchener Straße 54, D – 53121 Bonn

Tel.: 0228 96292-41

Mail: kemski(at)kemski-bonn.de

www.kemski-bonn.de