

Masterarbeit

Verkehrswertermittlung von radonbelasteten Liegenschaften in Österreich.

Eine Handlungsempfehlung für die
Immobilienwertermittlung.

**Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades
Master of Business Administration
an der Fachhochschule Burgenland**

Ing. Neunteufl Markus

2040044032

Betreuer: Mag. (FH) Mag. Dr. Peter Sittler, BSc (WU)

Einreichungsdatum: 14.06.2024

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel „Verkehrswertermittlung von radonbelasteten Liegenschaften in Österreich“ selbständig ohne die Verwendung unerlaubter Hilfsmittel verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen verwendet habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß den angegebenen Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Sofern in der Masterarbeit eine Verwendung von Hilfsmitteln (insbesondere IT- und KI-gestützte) vorgesehen ist, erkläre ich, diese in der Arbeit mit dem jeweiligen Produktnamen, der Produktversion und einer Beschreibung des genutzten Funktionsumfangs vollständig angeführt zu haben.

Zudem versichere ich, dass ich diese Arbeit gemäß der geltenden Prüfungsordnung der FH Burgenland sowie den Richtlinien der Österreichischen Agentur für wissenschaftliche Integrität zur guten wissenschaftlichen Praxis (<https://oeawi.at/richtlinien/>) verfasst habe. Die Arbeit wurde bisher weder im Inland noch Ausland zur Begutachtung oder Beurteilung vorgelegt und nicht veröffentlicht.

Zwettl, 14.06.2024

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'A' followed by several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Ort und Datum

eigenhändige Unterschrift

Abstract

Die zentralen Fragen dieser Masterarbeit beschäftigen sich mit dem Umgang von radonbelasteten Liegenschaften in der Verkehrswertermittlung. Hierbei werden die Unterschiede von unbebauten und bebauten Liegenschaften herausgearbeitet. Konkret geht es dabei um die Fragestellung, ob bei radonbelasteten Immobilien im Zuge der Immobilienbewertung ein Abschlag vorzunehmen ist oder ob davon abgesehen werden kann.

Als zentrales Ziel soll die Anzahl an Lungenkrebstodesfällen aufgrund erhöhter Radonkonzentration in der Innenraumlufte in Gebäuden in Österreich reduziert werden. Dies soll durch die Bewusstseins-schaffung und den richtigen Umgang mit dieser Thematik in der Immobilienbewertung erreicht werden.

Es handelt sich bei dieser Arbeit somit um den Beginn einer Lückenschließung zwischen der Radonforschung und der Immobilienbewertung.

Im theoretischen Teil werden die Grundlagen aus der Literaturrecherche der beiden Forschungsgebiete in Abhängigkeit zueinander dargestellt.

In dem Zwischenkapitel Berechnungen werden eigene Erfahrungswerte inklusive Fallbeispiele angeführt, um ein Kostengefühl für Radonsanierungen und Schutzmaßnahmen bei Neubauten zu entwickeln.

Der empirische Teil befasst sich mit der Charakterisierung des Untersuchungsgegenstandes und mit den ExpertInneninterviews.

Als Ergebnis dieser Forschungsarbeit zeigt sich, dass radonbelastete Gebäude mit einem Abzug der nötigen Sanierungskosten in voller Höhe zu bewerten sind.

Stichworte: Verkehrswertermittlung, Immobilienbewertung, Immobilienwertermittlung, Radon, Radonforschung, Radonbelastung

Vorwort

Das natürlich vorkommende Edelgas Radon kann erhebliche gesundheitliche Schäden hervorrufen und stellt daher eine unterschätzte Gefahr in Österreich dar. Da dieses Gas zur Belastung wird, wenn es zu erhöhten Konzentrationen in der Innenraumluft kommt, sehe ich es als wichtigen Schritt, dieses Thema in die Immobilienbewertung aufzunehmen.

Aus dem Wunsch heraus, diesen Wissenstransfer voranzutreiben, ergab sich für mich der Titel dieser Masterarbeit.

Weiters möchte ich mit dieser Arbeit vermitteln, dass Radon keine Panik auslösen soll, sondern dass diese Gefahr durch bestimmte Schutzmaßnahmen und einem fachgerechten Umgang einfach in den Griff zu bekommen ist.

Als Abteilungsleiter einer Hochbauabteilung ist es mir wichtig, am Puls der Zeit zu sein und unsere Kunden bestmöglich zu beraten. Deshalb beschäftigte ich mich bereits vor Beginn dieser Forschungsarbeit intensiv mit dem Thema Radon. Als eingetragener baulicher Radonberater auf der Homepage des BMK¹ erstelle ich Sanierungskonzepte zur Senkung der Radonbelastung für Gebäude mit Aufenthaltsräumen. Weiters führte ich im Zuge meiner beruflichen Tätigkeit bereits mehrere Radonsanierungsmaßnahmen als Generalunternehmer durch.

Da ich mich mit der Immobilienwertermittlung im Studium und mit Radonsanierungen im Beruf beschäftige, erachte ich es als willkommene Möglichkeit diese zwei Forschungsgebiete näher zu betrachten und miteinander zu verknüpfen.

¹ BMK, o.J., Anlaufstellen zu Radon

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis.....	IV
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Forschungsfragen	5
1.3 Methode	5
1.4 Aufbau der Arbeit	6
2 Theoretischer Teil	7
2.1 Grundlagen der Radonforschung im Zusammenhang mit Immobilien.....	7
2.1.1 Was ist Radon?	7
2.1.2 Wo kommt Radon vor?	9
2.1.3 Radonbelastung in Österreich	10
2.1.4 Geschichtlicher Hintergrund der Radonforschung	12
2.1.5 Gesundheitsschädigende Wirkung von Radon	12
2.1.6 Radoneintritt ins Gebäude	14
2.1.7 Radonbelastung durch Baumaterialien	16
2.1.8 Gesetzliche Bestimmungen in Österreich	17
2.1.9 Baurechtliche Auswirkungen auf Gebäude in Österreich.....	21
2.1.10 ÖNORM S 5280-2 und ÖNORM S 5280-3	27
2.1.11 Zusammenfassung - Radonforschung und Immobilien	33
2.2 Grundlagen der Immobilienwertermittlung im Zusammenhang mit Radon...	34
2.2.1 Vergleichswertverfahren	34
2.2.2 Ertragswertverfahren	35
2.2.3 Sachwertverfahren.....	36
2.2.4 Rechtliche Haftungen bei radonbelasteten Liegenschaften	37
2.2.5 Einordnung der Radonbelastung in der Immobilienwertermittlung.....	38
2.2.6 Zusammenfassung - Radon in der Immobilienwertermittlung	39
2.3 Ziel	40
3 Berechnungen.....	41
3.1 Kostenberechnung bei unbebauten Liegenschaften	41
3.1.1 Mehrkosten im „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“	42
3.1.2 Mehrkosten im „Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet“	43

3.2	Kostenberechnungen bei bebauten Liegenschaften	45
3.2.1	Normative Vorgaben zur Sanierung von bebauten Liegenschaften.....	45
3.2.2	Rechenbeispiel zu bebauten Liegenschaften	47
4	Empirischer Teil	48
4.1	Methodische Vorgangsweise	48
4.1.1	ExpertInnen der Radonforschung	50
4.1.2	ExpertInnen für die Interviews	50
4.2	Charakterisierung des Untersuchungsgegenstandes.....	52
4.2.1	Unbebaute Liegenschaften.....	52
4.2.2	Bebaute Liegenschaften	52
4.3	ExpertInneninterviews	53
4.3.1	Durchführung der ExpertInneninterviews.....	53
4.3.2	Ablauf der Interviews	53
4.3.4	Einstiegsfragen	54
4.3.5	Erläuterung des Theorieteils zum Thema Radon.....	55
4.3.6	Schlüsselfragen des Interviews	56
5	Ergebnisse	58
5.1	Interview- und Literaturabgleich zur Forschungsfrage 1.....	58
5.2	Interview- und Literaturabgleich zur Forschungsfrage 2.....	61
5.3	Interview- und Literaturabgleich zur Forschungsfrage 3.....	63
5.4	Zusammenfassung der Interviewergebnisse.....	65
5.5	Beantwortung der Forschungsfragen	66
6	Conclusio	68
6.1	Handlungsempfehlungen	68
6.1.1	Bewertung unbebauter Liegenschaften in einem Radongebiet	68
6.1.2	Bewertung radonbelasteter Gebäude	69
6.2	Erkenntnisgewinn	69
6.3	Ausblick.....	70
7	Literaturverzeichnis	72
8	Sustainable Development Goals (SDGs)	78
9	Anhang.....	1

Abkürzungsverzeichnis

ABGB	Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch
AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
BauTG	Salzburger Bautechnikgesetz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz (Deutschland)
BGH	Deutscher Bundesgerichtshof
Bgld. BauVO	Burgenländische Bauverordnung
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BO für Wien	Bauordnung für Wien
BTV	Bautechnikverordnung Vorarlberg
Bq/m ³	Becquerel pro Kubikmeter
DGAUM	Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin
EFH	Einfamilienhaus
FF	Forschungsfrage
K-BTV	Kärntner Bautechnikverordnung
LBG	Liegenschaftsbewertungsgesetz
LIA	Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung Nordrhein-Westfalen
MRG	Mietrechtsgesetz
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
ÖNRAP	Österreichisches nationales Radon-Projekt (1992 – 2002)
ÖNRAP 2	Zweites österreichisches nationales Radon-Projekt (2014 – 2019)
Oö. BauTV	Oberösterreichische Bautechnikverordnung
RADPAR	Projekt „Radon Prevention and Remediation“
RH	Reihenhaus
Stmk. BauG	Steiermärkisches Baugesetz
StrSchG	Strahlenschutzgesetz
TBV	Technische Bauvorschriften
UFSI	Unabhängiger Finanzsenat Innsbruck
WEG	Wohnungseigentumsgesetz
WHO	World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Durchschnittliche Radonkonzentration in den OECD-Ländern	2
Abbildung 2: Aufbau der Arbeit.....	6
Abbildung 3: Periodensystem der Elemente.....	8
Abbildung 4: Zerfallsreihe von Uran 238	8
Abbildung 5: Radon im Boden.....	10
Abbildung 6: Radonkarte Österreich, Stand 04.12.2020	11
Abbildung 7: Radontransport aus dem Untergrund	15
Abbildung 8: Konvektiver Radoneintritt durch erdberührte Bauteile	16
Abbildung 9: Umsetzungsablauf der bautechnischen Vorsorgemaßnahmen	29
Abbildung 10: Beurteilung der Radonmessung	31
Abbildung 11: Schematischer Ablauf einer Radonsanierung	32
Abbildung 12: Kalkulation Mehrkosten im Radonvorsorgegebiet	42
Abbildung 13: Radondrainage mit Abluftleitung über Dach	43
Abbildung 14: Kalkulation Mehrkosten im Radonschutzgebiet	44
Abbildung 15: Radonsanierungsmaßnahmen – Übersicht	45
Abbildung 16: Sanierungskosten.....	46
Abbildung 17: Varianten von ExpertInneninterviews	49
Abbildung 18: Ablauf des Interviews	54
Abbildung 19: Auswertung der ExpertInneninterviews	65
Abbildung 20: Zusammenfassung der ExpertInneninterviews	66

1 Einleitung

Das erste Kapitel beschäftigt sich mit der Darlegung der Problemstellung sowie der Definition der Forschungsfragen. Dabei werden auch die Zielsetzung und die gewählten Forschungsmethoden erläutert. Des Weiteren wird der Aufbau dieser Arbeit dargestellt, um eine entsprechende Übersicht zu erhalten.

1.1 Problemstellung

Erhöhte Innenraum-Radonkonzentrationen verursachen in Österreich mehrere hunderte Lungenkrebstote pro Jahr und sind daher ein ernst zu nehmendes Problem, welches auch in der Immobilienwelt entsprechend berücksichtigt werden sollte. Da dieser Lückenschluss zwischen Radonforschung und Immobilienwelt bis dato nur dürftig erfolgt ist, wird mit dieser Forschungsarbeit begonnen, diese Lücke zu schließen. Im ersten Schritt wird die Immobilienwertermittlung im Zusammenhang mit etwaiger Radonbelastung genauer betrachtet. Insbesondere in Österreich ist eine erhöhte Belastung aus diversen Forschungsergebnissen abzuleiten. Laut dem Forschungsbericht „handbook on indoor radon“ der WHO gehört Österreich in den OECD-Ländern zu den Ländern mit der höchsten durchschnittlichen Innenraum-Radonkonzentration.² Eine Gesamtübersicht zu den Belastungen der OECD-Länder ist der Abbildung 1 zu entnehmen. Ein weiterer Forschungsbericht der University of Western Macedonia bestätigt, dass innerhalb von Europa, Österreich nach Tschechien die höchste durchschnittliche Radonkonzentration aufweist.³

In Tschechien sind seit 1990 Radonrisikokarten auf Basis der Geologie erstellt worden. Tschechien, Großbritannien, Schweden und die Schweiz nehmen hier eine weltweite Vorreiterrolle ein. Weiters sind in Tschechien bei Neubauten Bodengasuntersuchungen im Hinblick auf Radon vorgeschrieben.⁴

Die gesundheitsschädigende Wirkung ist in mehreren Forschungsarbeiten nachgewiesen. Ein Beispiel hierzu liefert der Forschungsbericht „Radon in Österreich“:

² vgl. Zeeb & Shannoun, 2009, S. 15

³ vgl. Bartzis et al., 2012, S. 18f.

⁴ vgl. Friedmann, o.J., S.130f.

„Radon gilt nach dem Rauchen als die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Bei Personen, die nicht rauchen, ist Radon sogar die häufigste Lungenkrebsursache. Insgesamt sind etwa drei bis 14 % der Lungenkrebsfälle in Europa auf Radon zurückzuführen, je nach mittlerer Radonkonzentration im Land.“⁵

Country	Indoor Radon Levels [Bq/m ³]		
	Arithmetic mean	Geometric mean	Geometric standard deviation
OECD countries			
Australia	11	8	2.1
Austria	99	15	NA
Belgium	48	38	2
Canada	28	11	3.9
Czech Republic	140	44	2.1
Denmark	59	39	2.2
Finland	120	84	2.1
France	89	53	2.0
Germany	49	37	2.0
Greece	55	44	2.4
Hungary	82	62	2.1
Iceland	10	NA	NA
Ireland	89	57	2.4
Italy	70	52	2.1
Japan	16	13	1.8
Luxembourg	110	70	2
Mexico	140	90	NA
Netherlands	23	18	1.6
New Zealand	22	20	NA
Norway	89	40	NA
Poland	49	31	2.3
Portugal	62	45	2.2
Republic of Korea	53	43	1.8
Slovakia	87	NA	NA
Spain	90	46	2.9
Sweden	108	56	NA
Switzerland	78	51	1.8
United Kingdom	20	14	3.2
USA	46	25	3.1
Worldwide average	39		

Abbildung 1: Durchschnittliche Radonkonzentration in den OECD-Ländern
(Quelle: Zeeb/Shannoun, 2009, Seite 15)

Das fehlende Bindeglied zwischen der Radonforschung und der Immobilienbranche wird auch durch den nationalen Radon-Maßnahmenplan des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie aufgezeigt. Hier zeigt sich im Kapitel 4.3.2 Handlungsbedarf:

„Auswirkungen können langfristig auch auf den Immobilienmarkt bestehen. Deshalb sollten Überlegungen angestellt werden, wie das Radonthema bei Immobilientransfers von bestehenden Gebäuden kommuniziert werden kann. Dieses Thema ist eng verwandt mit der Gewährleistung und Haftung hinsichtlich Radonschutz in Neubauten (siehe Kapitel 4.2.2). Herausfordernd ist bei einem Immobilientransfer der lange

⁵ Gruber et al., 2022, S. 6

Messzeitraum von sechs Monaten für eine fundierte Aussage über die Radonsituation einer Immobilie. Die Thematik wird in einigen Ländern bereits diskutiert bzw. gelebt. Beispiele hierfür sind Großbritannien und Irland.“⁶

Im internationalen Vergleich mit den USA ist feststellbar, dass auch dort dem Immobilientransfer, im Zusammenhang mit Radon, eine wichtige Bedeutung zur gesundheitlichen Risikominimierung beigemessen wird. Marcinowski und Napolitano (1993) analysierten in einem Bericht im Journal of the Air & Waste Management Association, dass die unten angeführten Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken durch Radon günstiger sind als die resultierenden Kosten bei Unterlassung dieser:

„Die US-Umweltschutzbehörde schätzt, dass die Radonkonzentration in Wohngebieten in den Vereinigten Staaten zu etwa 13.600 Todesfällen durch Lungenkrebs pro Jahr führt. Um dieses Problem anzugehen, hat die Agentur drei Programminitiativen identifiziert, die eine erhebliche Reduzierung der Risiken für die Öffentlichkeit bewirken können:

- (1) öffentliche Informationsaktivitäten, die die Öffentlichkeit dazu drängen, Tests auf Radon durchzuführen und erhöhte Konzentrationen in bestehenden Häusern zu reduzieren,*
- (2) neue Baunormen, um den Radoneintrag zu reduzieren, und*
- (3) Radontests und -minderung bei Immobilientransaktionen.*

Dieses Papier analysiert die Kosten und Risikoreduzierungen, die sich aus der Umsetzung dieser großen Initiativen ergeben könnten, und zeigt, wie alle drei Elemente die öffentliche Gesundheit kosteneffizient schützen.“⁷

Zu den möglichen Reduzierungsfaktoren der gesundheitlichen Belastung durch Tests und Schadensbegrenzung bei Immobilientransaktionen halten Marcinowski und Napolitano (1993) weiters fest, dass Immobilientransaktionen eine hervorragende Gelegenheit bieten Radontests und Radonsanierungsmaßnahmen zu fördern, da jedes Jahr ca. 4 % des gesamten Wohnungsbestands auf den Wiederverkaufsmarkt gelangen.⁸

⁶ BMK, 2022, S. 24

⁷ Marcinowski/Napolitano, 1993, S. 955

⁸ vgl. Marcinowski/Napolitano, 1993, S. 960

Dass Radon eine nicht zu unterschätzende Gefahr darstellt, wurde von Preyer (2021) in Haus & Eigentum, publiziert:

„RADON – die neue (alte) Gefahr fürs Wohnen und Arbeiten künftighin unbedingt beachten!“⁹

Die Zeitschrift Haus & Eigentum informierte in dem Artikel „Radon – eine unterschätzte Gefahr“ bereits 2018 über Radon und seine Auswirkungen. Darin wird auch der richtige Umgang mit der Materie empfohlen. Zur Zwischenüberschrift „Was ist vor dem Kauf eines Hauses zu tun?“ stellt sie folgendes dar:

„Bevor man sich dazu entschließt, ein (neues oder gebrauchtes) Haus zu kaufen, sollte man sich darüber informieren, ob das Objekt radonbelastet ist. Kurzzeitmessungen liefern erste Anhaltspunkte, aussagekräftig ist aber nur eine professionelle Langzeitmessung im Gebäude, wie sie von der AGES kostenlos angeboten wird. Im Kaufvertrag kann bestimmt werden, dass vor dem Kaufstichtag eine Radonmessung durchzuführen ist. Es kann auch geregelt werden, wer bei Bedarf für die Kosten einer möglichen Radonsanierung aufkommt.“¹⁰

Im „public“ wurde die geringe Risikowahrnehmung der Bevölkerung in dem Artikel „Radonmessung für Schutz vor Radon“ beschrieben:

„Die neue Radonschutzverordnung stellt als Teil des Strahlenschutzrechts den Schutz der Österreicherinnen und Österreicher vor den gesundheitsschädigenden Auswirkungen des Edelgases Radon nachhaltig sicher. Aufgrund dieser neuen gesetzlichen Regelungen wurde im diesjährigen Risikobarometer ein besonderes Augenmerk auf das Thema Radon gelegt. Der Wissensstand in der österreichischen Bevölkerung über Radon und über das damit verbundene Gesundheitsrisiko ist gering.

So geben 82 Prozent der Befragten an, nichts oder nur wenig über Radon zu wissen und nur 5 Prozent fühlen sich gut darüber informiert. Die Hälfte der Teilnehmerinnen und Teilnehmer ist unentschlossen oder weiß nicht, ob eine Radonexposition in Gebäuden ein signifikantes Gesundheitsrisiko für sie darstellt.

Darüber hinaus geben über 80 Prozent der Befragten an, großen Wert auf die Innenraumluftqualität sowie auf die Durchlüftung der eigenen Räume zu legen. Die überwiegende Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer würde auch unmittelbar Maßnahmen ergreifen, um die Radonkonzentration in ihrem Zuhause zu reduzieren.“¹¹

⁹ Preyer, 2021, S. 21

¹⁰ Haus & Eigentum, 2018, S. 14

¹¹ Public, 2021, S. 27

1.2 Forschungsfragen

Aus der Problemstellung heraus ergibt sich die Fragestellung, wie die Immobilienwertermittlung bei einer gegebenen Radonbelastung erfolgen soll. Dazu wurden die drei folgenden Forschungsfragen herausgearbeitet, welche zwischen unbebauten Liegenschaften, Bürogebäuden und Wohngebäuden unterscheiden.

Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet in der Verkehrswertermittlung mit einem Abschlag zu bewerten?

Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

1.3 Methode

Die Wahl zur Sekundärforschung und Primärforschung erfolgt auf Grund der Definition von Kreis et al. (2021):

„Die Festlegung des Untersuchungsdesigns (3) ist eine komplexe Aufgabe, bei der die grundlegenden Entscheidungen über die anzuwendenden Methoden getroffen werden. Dabei ist zunächst zu entscheiden, ob das Untersuchungsziel durch angemessene Aufbereitung und Analyse vorhandener (früher oder von anderen Institutionen gesammelter) Daten erreicht werden kann (Sekundärforschung) oder ob dazu eine neue, gezielte Datenerhebung notwendig ist (Primärforschung).“¹²

Da es sich bei dieser Arbeit um die Verbindung zweier Fachbereiche handelt, erfolgt eine Literaturrecherche als Sekundärforschung um die existierenden Zusammenhänge der beiden Fachbereiche Radon und Immobilienwertermittlung zu analysieren. Des Weiteren kommt im empirischen Teil die Primärforschung zur Beantwortung der Forschungsfragen zu tragen. Die Begründung der Auswahl der

¹² Kreis/Wildner/Kuß, 2021, S. 11

ExpertInnen und weitere Erläuterungen zur Wahl der Forschungsmethode folgen im empirischen Teil dieser Arbeit.

1.4 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau und die einzelnen Teile der Arbeit sind in der Abbildung 2 dargestellt. Die Arbeit teilt sich im Theorieteil auf die beiden Forschungsgebiete Radon und Immobilienbewertung und wird vor Abschluss dieses Kapitels wieder im Ziel vereint.

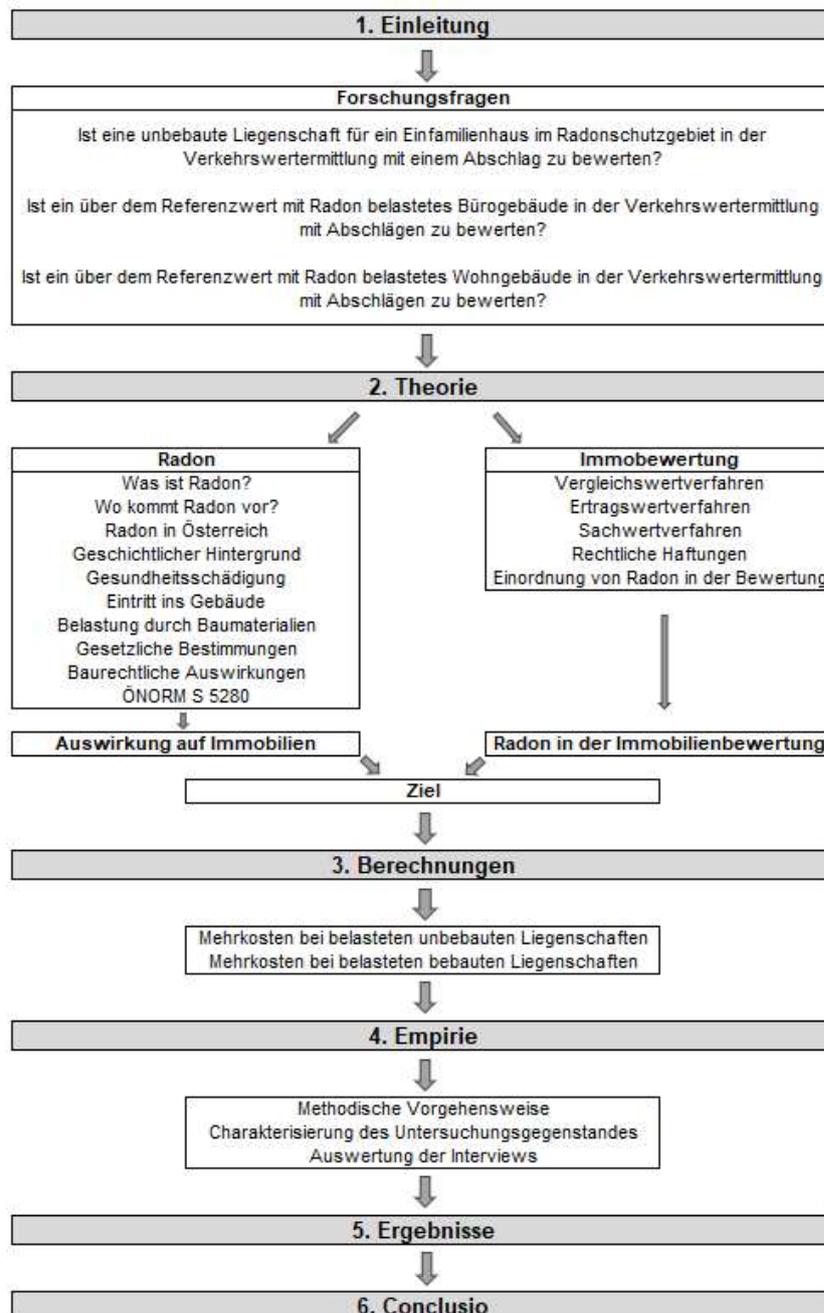


Abbildung 2: Aufbau der Arbeit
(Quelle: Eigene Darstellung)

2 Theoretischer Teil

Der Theorieteil dieser Masterarbeit untersucht den aktuellen Stand der Forschung zum Thema Radon und zur Immobilienbewertung. Dieser Stand gründet auf Literaturrecherchen und zeigt abschließend die Zusammenhänge der beiden Forschungsgebiete auf.

2.1 Grundlagen der Radonforschung im Zusammenhang mit Immobilien

In diesem Unterkapitel werden die Grundlagen zu Radon, welche sich aus der Literaturrecherche ergeben erörtert. Mit der Erklärung des Gases an sich, der gesundheitsschädigenden Wirkung bis hin zu den gesetzlichen Bestimmungen werden Schritt für Schritt die Auswirkungen auf die Immobilienbewertung erörtert.

2.1.1 Was ist Radon?

Wenn von einer Radonbelastung gesprochen wird, dann ist in der Regel von Radon-222 und in weiterer Folge von dessen Zerfallsprodukten die Rede. Eine zusammenfassende Definition dazu liefert die Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin: Radon ist ein natürlich vorkommendes, radioaktives Edelgas, welches geruchlos, geschmacklos, farblos und chemisch nahezu inert ist. Radon kommt in der radioaktiven Zerfallsreihe von Uran-238 und Thorium-232 vor. Es sind alle Isotope des Radons radioaktiv, wobei das stabilste Isotop Radon-222 ist. Es hat eine Halbwertszeit von 3,82 Tagen und zerfällt dann zu Polonium-218 und zu weiteren radioaktiven Zwischenprodukten, bis es beim stabilen Blei-206 endet.¹³

¹³ vgl. DGAUM, 2022, S. 3

Die Abbildung 3 zeigt die Einordnung von Radon-222 im Periodensystem der Elemente.

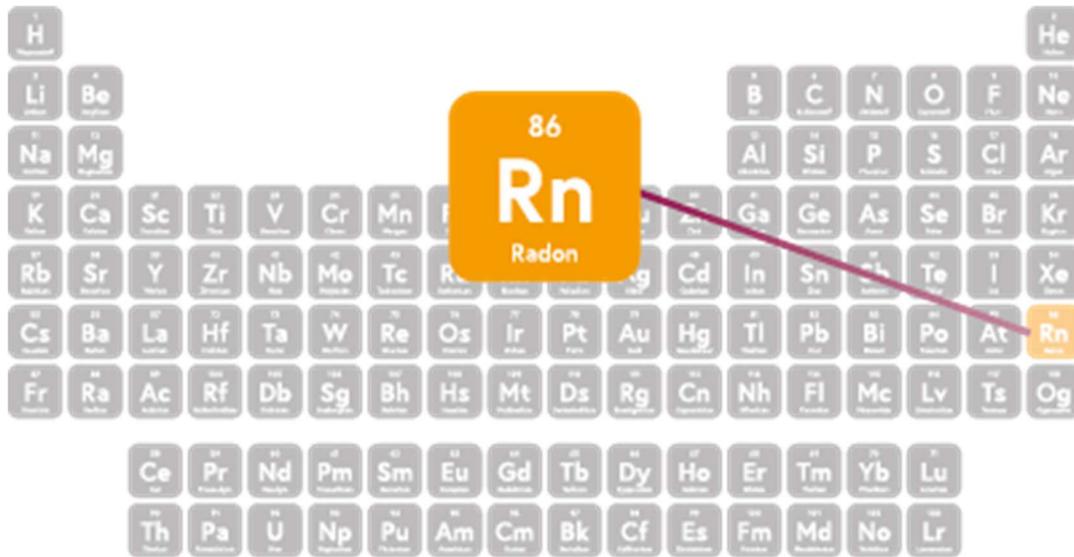


Abbildung 3: Periodensystem der Elemente
(Quelle: BMK, o.J.a)

Die beschriebenen chemischen Elemente und die Zerfallsreihe, beginnend beim Uran-238, sind in der Abbildung 4 dargestellt. Unter dem jeweiligen Element befindet sich die zugehörige Halbwertszeit. Die Legende in der Abbildung beschreibt die angeführten Abkürzungen. Wie zuvor beschrieben, lässt sich in dieser Übersicht gut erkennen, dass Radon-222 ein Zerfallsprodukt von Uran-238 ist und danach in weitere Produkte zerfällt.



Abbildung 4: Zerfallsreihe von Uran 238
(Quelle: LIA, o.J.)

Gemäß Abbildung 4 beträgt die Halbwertszeit für Uran-238 4,5 Milliarden Jahre. Unter der Betrachtung der Definition der Halbwertszeit ergibt sich, dass die bestehende Radonbelastung noch viele Millionen Jahre existent sein wird. Siehe dazu die Definition der Halbwertszeit:

„Die nach einer Halbwertszeit verbliebene Menge einer Substanz halbiert sich im Lauf der nächsten Halbwertszeit, d. h. es verbleibt $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$; nach 3 Halbwertszeiten $\frac{1}{8}$, dann $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ und so fort. Das gilt allerdings nur als statistischer Mittelwert, also dann, wenn die betrachtete Probe eine große Zahl von Molekülen oder Atomen enthält. Die Umwandlung z. B. eines einzelnen Atomkerns kann nicht vorhergesagt werden, sondern es kann lediglich eine Wahrscheinlichkeit für diese Umwandlung innerhalb einer gegebenen Zeit angegeben werden (Zerfallswahrscheinlichkeit λ , siehe unten). Die Wahrscheinlichkeit, dass ein betrachteter Kern sich innerhalb der ersten Halbwertszeit umwandelt, beträgt 50 %, dass er sich innerhalb von 2 Halbwertszeiten umwandelt, $50 \% + 25 \% = 75 \%$, bei 3 Halbwertszeiten beträgt der Wert $50 \% + 25 \% + 12,5 \% = 87,5 \%$, usw.“¹⁴

2.1.2 Wo kommt Radon vor?

Die Entstehung von Radon und die Freisetzung aus dem Boden beschreibt das deutsche Bundesministerium für Strahlenschutz wie folgt: Radium, welches zu Radon zerfällt, entsteht beim radioaktiven Zerfall von Uran-238 in der Erde. Radon ist das erste gasförmige Produkt in dieser Zerfallsreihe und kann daher gemeinsam mit anderen Bodengasen durch Strömungen und Diffusion aus dem Boden an die Erdoberfläche gelangen.¹⁵

Die Abbildung 5 veranschaulicht diesen beschriebenen Austritt in grafischer Form. Dargestellt ist der Zerfall von Radium zu Radon im Gestein. Aufgrund des gasförmigen Zustands von Radon kann dieses aus dem Untergrund durch Risse, Spalten oder ähnlichen Öffnungen austreten.

¹⁴ Lumitus AG, o.J.a, Halbwertszeit

¹⁵ vgl. BfS, 2023, Radon im Boden

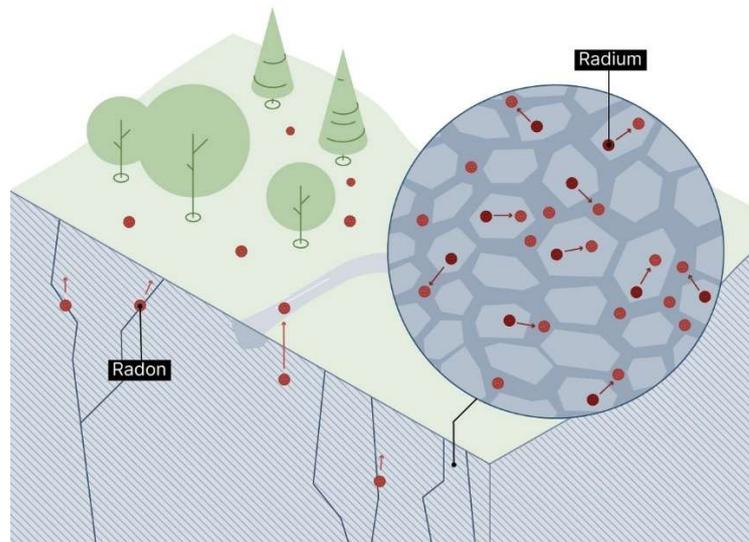


Abbildung 5: Radon im Boden
(Quelle: BfS, 2023)

2.1.3 Radonbelastung in Österreich

Die Radonschutzverordnung legt in Österreich Obergrenzen für Referenzwerte der Radonbelastung für Gebäudeinnenräume fest. Dabei gilt gemäß den Erläuterungen der Radonschutzverordnung:

„Gemäß Richtlinie darf der Referenzwert für die Aktivitätskonzentration von Radon in der Luft sowohl an Arbeitsplätzen als auch in Aufenthaltsräumen von Wohngebäuden nicht höher als 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³) sein. Gemäß § 3 Abs. 1 und 2 ist in beiden Fällen ein Wert von 300 Bq/m³ vorgesehen. Mit dieser Festlegung wäre Österreich konform mit einem Großteil der Mitgliedstaaten.“¹⁶

Um eine Einschätzung der Belastungen im Bundesgebiet zu erhalten, wurden im Zuge des ÖNRAP 2 in 27.630 Haushalten verwertbare Messungen durchgeführt. Diese Gebiete wurden in drei Schutzkategorien eingeteilt.¹⁷

Anhand dieser Messungen wurde die „Radonkarte Österreich“ entwickelt (siehe Abbildung 6). Aus dieser geht hervor, welche Gemeinden in Österreich in welchem der u.a. Gebiete liegen.

¹⁶ BMK, 2021, S.9

¹⁷ vgl. Gruber et al., 2022, S. 37

Die Gebiete sind unterteilt in:

- Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet → vereinfacht: Radonschutzgebiet
- Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet → vereinfacht: Radonvorsorgegebiet
- kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet

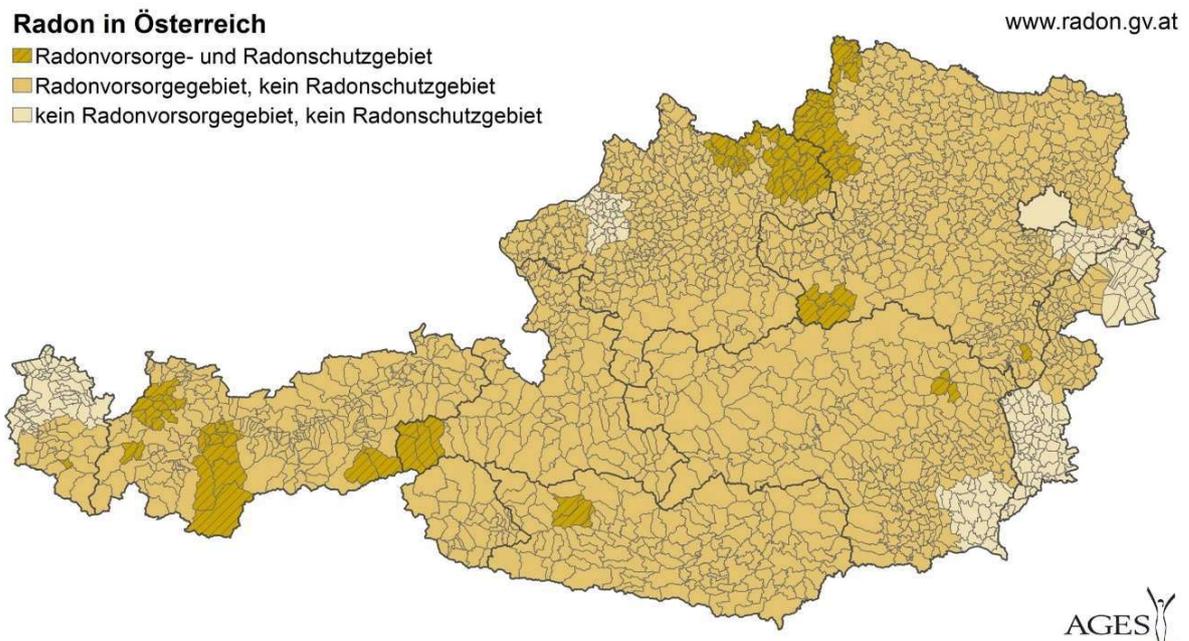


Abbildung 6: Radonkarte Österreich, Stand 04.12.2020

(Quelle: BMK, o.J.b)

Die Messungen und Auswertungen des Projektes ÖNRAP 2 wurden von 2013 bis 2019 durchgeführt.¹⁸ Bei der Studie von ÖNRAP 2 wurden die Teilnehmer aufgefordert eher im Erdgeschoß zu messen. Im Zuge dieser Messkampagne wurde Wien nicht gemessen, in dem tendenziell die höheren Stockwerke bewohnt sind.¹⁹ Die Messergebnisse von Wien wurden daher aus einer parallelen freiwilligen Messkampagnen für interessierte Privathaushalte entnommen. Hierzu wurden für Wien 140 verwertbare Haushalte herangezogen.²⁰ Beim zuvor stattgefundenen ÖNRAP wurden in Wien in 130 Wohnungen langzeitintegrierende und in 80 Wohnungen kurzzeitintegrierende Messungen durchgeführt. Niedrige Werte waren in den inneren Bezirken zu erwarten, da der überwiegende Anteil der Bevölkerung in

¹⁸ vgl. Gruber et al., 2022, S. 16

¹⁹ vgl. Gruber et al., 2022, S. 44

²⁰ vgl. Gruber et al., 2022, S. 23f.

mehrstöckigen Gebäuden lebt und die Radonbelastung in höheren Stockwerken tendenziell geringer ist. Es zeigte sich aber, dass die Außenbezirke ebenfalls geringe Radonkonzentrationen aufwiesen.²¹

2.1.4 Geschichtlicher Hintergrund der Radonforschung

Das Bundesamt für Strahlenschutz in Deutschland fasst den Werdegang zur Radonforschung im Radon-Handbuch Deutschland wie folgt zusammen:

„Eine auffallende Häufung von Lungenerkrankungen bei jungen Bergarbeitern im Erzgebirge wurde bereits im 16. Jahrhundert beobachtet (ICRP 65, 1993 [1]) und ist unter dem Namen „Schneeberger Krankheit“ bekannt geworden. Erst einige Jahrhunderte später erkannte man, dass es sich bei der Erkrankung um Lungenkrebs handelte und dass das Einatmen von Radon und seinen Folgeprodukten die Ursache hierfür war. Der wissenschaftliche Nachweis für diesen Zusammenhang erfolgte über epidemiologische Studien an Bergarbeitern, die seit den 1960er Jahren durchgeführt wurden. Das internationale Krebsforschungszentrum der WHO in Lyon hat auf Basis der Ergebnisse der Bergarbeiterstudien 1988 Radon als nachgewiesen krebserregend für den Menschen eingestuft (IARC 1988 [2]). Anfang der 80iger Jahre stellte sich die Frage, ob nicht die deutlich niedrigeren Radonkonzentrationen wie sie in Innenräumen vorkommen, auch mit einem gesundheitlichen Risiko verbunden sein können. In der Folge wurden deshalb in Europa, Nordamerika und China mehr als 20 große epidemiologische Studien durchgeführt, die das Lungenkrebsrisiko durch Radon in Wohnungen untersuchten.“²²

2.1.5 Gesundheitsschädigende Wirkung von Radon

Die gesundheitsschädigende Wirkung von Radon ist unumstritten und durch viele Forschungen belegt. Es besteht daher ein großes Bestreben seitens der WHO die schädliche Wirkung darzulegen und zum Handeln aufzufordern. Im Bericht „WHO HANDBOOK ON INDOOR RADON“ wird dies verdeutlicht:

Epidemiologische Studien bestätigen, dass Radon in Häusern zu einem Anstieg der Radonkonzentration führt und das Lungenkrebsrisiko in der Allgemeinbevölkerung erhöht. Andere gesundheitliche Auswirkungen von Radon wurden nicht durchgängig

²¹ Friedmann, o.J., S. 117

²² BfS, 2019, S. 7

nachgewiesen. Es wird geschätzt, dass der Anteil aller Lungenkrebserkrankungen, die mit Radon in Zusammenhang stehen, zwischen 3 % und 14 %, abhängig von der durchschnittlichen Radonkonzentration im Land und von der Berechnungsmethode, liegt. Radon ist nach dem Rauchen die zweithäufigste Ursache für Lungenkrebs. Radon verursacht viel eher Lungenkrebs bei Menschen, welche rauchen oder in der Vergangenheit geraucht haben, als bei lebenslangen Nichtraucherinnen. Es ist jedoch die Hauptursache für Lungenkrebs bei Menschen, welche nie geraucht haben. Es gibt keine bekannte Schwellenkonzentration, unter der Radon kein Risiko darstellt. Schon geringe Radonkonzentrationen können dazu führen das Lungenkrebsrisiko zu erhöhen. Die meisten radoninduzierten Lungenkrebserkrankungen werden durch niedrige Radonkonzentrationen verursacht anstatt durch hohe. Dies liegt allerdings daran, da im Allgemeinen weniger Menschen hohen Konzentrationen in Innenräumen ausgesetzt sind.²³

Gemäß diesem Bericht der WHO stellt die Radon-Innenraumkonzentration für die Allgemeinbevölkerung das größte Risiko dar. Auch in dieser Forschungsarbeit wird nur die Belastung durch diesen Faktor untersucht.

Die bekannteste Forschung zu Lungenkrebsrisiken durch Radon liefern Darby S. et al in „Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies“. Das Ziel dieser Forschung war die Erhebung des Lungenkrebsrisikos in Wohngebäuden verbunden mit Radon. Verglichen wurden Daten aus 13 Fall- und Kontrollstudien zu Radon und Lungenkrebs in Wohngebieten in neun europäischen Ländern. Dabei wurden 7.148 Fälle von Lungenkrebs und 14.208 Kontrollpersonen untersucht.²⁴

Bevor die Ergebnisse aus dieser Studie dargestellt werden, ist eine begriffliche Definition der Maßeinheit erforderlich:

„Becquerel, abgekürzt Bq, ist die Einheit der Radioaktivität. Die Einheit ist nach dem französischen Physiker Antoine Henri Becquerel benannt, der 1903 zusammen mit Marie Curie den Nobelpreis für die Entdeckung der Radioaktivität erhalten hat. Das Becquerel gibt die Anzahl der Atome an, die pro Sekunde zerfallen.“²⁵

²³ vgl. Zeeb/Shannoun, 2009, S. 3

²⁴ vgl. Darby et al., 2004, S. 1

²⁵ Lumitus AG, o.J.b, Becquerel

Die mittlere gemessene Radonkonzentration in Häusern von Personen in der Kontrollgruppe betrug 97 Bq/m³, wobei bei 11 % Werte über 200 Bq/m³ und bei 4 % Werte über 400 Bq/m³ gemessen wurden. Für die betroffenen Lungenkrebsfälle lag die mittlere Konzentration bei 104 Bq/m³. Das Lungenkrebsrisiko stieg um 8,4 % pro weiteren 100 Bq/m³. Die Dosis-Wirkung-Beziehung schien linear zu sein und blieb ohne Schwellenwert signifikant. Die Auswirkung der Radonbelastung in Innenräumen von Wohneinheiten wird für etwa 2 % aller Krebstodesfälle in Europa verantwortlich gemacht.²⁶

Eine Erklärung zur Wirkung im Körper erfolgt gemäß Radonhandbuch Deutschland wie folgt:

„Werden Radon und seine kurzlebigen Zerfallsprodukte vom Menschen eingeatmet, wird das Edelgas Radon zum größten Teil wieder ausgeatmet. Seine Zerfallsprodukte (dabei handelt es sich um die radioaktiven Schwermetalle Polonium-218, Bismut-214, Blei-214 und Polonium-214) werden jedoch im Atemtrakt abgelagert. Das Produkt aus der eingeatmeten Menge radioaktiver Teilchen und der Dauer, in der man diesen ausgesetzt ist, nennt man Exposition. Insbesondere die beim radioaktiven Zerfall freigesetzte α -Strahlung kann Zellen des Lungengewebes schädigen.“²⁷

2.1.6 Radoneintritt ins Gebäude

Die drei wesentlichen Einflussfaktoren auf die Radonkonzentration in Innenräumen sind die Art und Beschaffenheit des Untergrundes, die Gebäudekonzeption und der Luftwechsel im Gebäude.²⁸ Siehe dazu folgenden Auszug aus der ÖNORM S 5280-2:

„Art und Beschaffenheit des Untergrunds: Gemeinsam mit der mineralogischen Zusammensetzung von Boden und Gestein (Uran- und Radiumgehalt) spielen vor allem die Korngröße des Gesteins (Abgabe von Radon an die Bodenluft) und die Durchlässigkeit des Untergrunds (Weitertransport der radonhaltigen Bodenluft) eine wichtige Rolle. Insbesondere bei Schuttkegeln und Hanglagen, verwittertem Granit sowie Karst- und Schotterböden ist eine hohe Radonverfügbarkeit gegeben – im Gegensatz zu sehr kompakten oder lehmhaltigen Böden.“²⁹

²⁶ vgl. Darby et al., 2004, S. 2

²⁷ BfS, 2019, S. 7

²⁸ vgl. ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 4

²⁹ ÖNORM-S 5280-2, 2021, S. 4

Die Abbildung 7 zeigt eine schematische Darstellung zum Radontransport aus dem Untergrund. Je durchlässiger der Boden, desto höher der Radonaustritt.

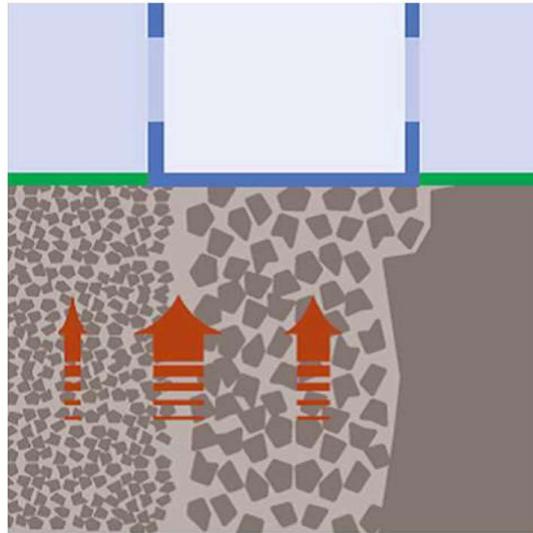


Abbildung 7: Radontransport aus dem Untergrund
(Quelle: ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 5)

Zur Gebäudekonzeption hält die ÖNORM S 5280 weiters fest:

„Gebäudekonzeption: Die Durchlässigkeit von Bauteilen mit Erdkontakt ist entscheidend für die Bodenluft. Eindringmöglichkeiten gibt es etwa über Spalten und Risse sowie entlang von Kabel- und Rohrdurchführungen. Die radonhaltige Bodenluft wird durch einen im Bauwerk entstehenden Unterdruck (Kamineffekt durch Temperaturdifferenzen von Raum- und Außenluft bzw. durch Winddruck) in das Gebäude gesaugt (konvektiver Transport, siehe Bild 2). Diffusion durch Bauteile spielt in der Regel nur eine untergeordnete Rolle. Radon kann sich besonders leicht nach oben ausbreiten, wenn ein Keller oder ein anderer Gebäudebereich mit Erdkontakt zu den darüberliegenden Stockwerken offen ist. Ein räumlich abgetrenntes Kellergeschoß führt generell zu einer niedrigeren Radonkonzentration in den darüberliegenden Geschoßen. In den oberen Geschoßen eines Gebäudes ist die Radonkonzentration im Allgemeinen geringer als in den unteren. Baumaterialien haben in den meisten Fällen einen vernachlässigbaren Einfluss auf die Radonkonzentration.“³⁰

³⁰ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 5

Die Abbildung 8 zeigt schematisch die Eindringmöglichkeiten von Radon ins Gebäude durch Schwachstellen der erdberührten Bauteile.

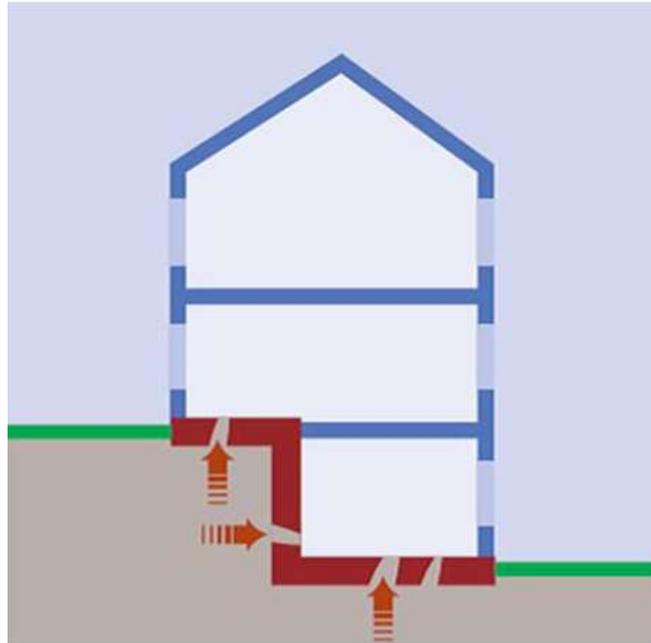


Abbildung 8: Konvektiver Radoneintritt durch erdberührte Bauteile
(Quelle: ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 5)

Der Einfluss des Luftwechsels im Gebäude wird in der ÖNORM S 5280-2 beschrieben:

„Luftwechsel im Gebäude: Der Austausch zwischen Raumluft und Außenluft hat einen wesentlichen Einfluss auf die Höhe der Radonkonzentration in Innenräumen [...]. Wird der Luftwechsel verringert, z. B. durch den Einbau von gut schließenden Fenstern und Türen, kann die Raumluftkonzentration von Radon erheblich ansteigen.“³¹

Dabei wird indirekt auf die gebotene Vorsicht bei Sanierungen hingewiesen, da die vorherigen Luftströme durch eine neue „dichte Hülle“ oftmals unterbunden werden und die Radonkonzentration dabei ansteigen kann. Insbesondere dann, wenn ein eventuell bestehender konvektionsoffener Fußbodenaufbau nicht saniert wird.

2.1.7 Radonbelastung durch Baumaterialien

Gemäß BMK ist im nationalen Radon-Maßnahmenplan zur Belastung durch Baumaterialien folgendes festgehalten:

³¹ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 6

„Für Österreich ist das aus dem Boden stammende Radon für die Radonkonzentration in Innenräumen am relevantesten. Die Beiträge aus dem Wasser oder aus Baumaterialien zur Radonkonzentration sind im Vergleich vernachlässigbar klein.“³²

Diese Aussage kann auch bestätigt werden, da die in Betracht zu ziehenden Baustoffe mit emittierenden Gammastrahlen gemäß 2013/59/Euratom nur selten vorkommen. Die Materialien gemäß Anhang XIII dieser Richtlinie sind einerseits natürliche Materialien wie Alaunschiefer und Baustoffe oder -zusätze vulkanischen Ursprungs und andererseits Materialien mit Rückständen aus Industriezweigen, in denen natürlich vorkommende radioaktive Materialien verarbeitet werden (wie z.B. Flugasche, Phosphorgips, Phosphorschlacke, Zinnschlacke, Kupferschlacke, Rotschlamm und Rückstände aus der Stahlproduktion).³³

Auf Grund der geringen Auswirkung hinsichtlich der Radonbelastung durch Baumaterialien wird diese in der Forschungsarbeit nicht betrachtet.

2.1.8 Gesetzliche Bestimmungen in Österreich

Die in Österreich anzuwendenden gesetzlichen Werke zum Radonschutz sind insbesondere die Radonschutzverordnung 2020 und das Strahlenschutzgesetz 2020. Das Zustandekommen dieser Gesetze geht auf den Rat der Europäischen Union zurück und ist in den Erläuterungen zur Radonschutzverordnung festgehalten:

„Die neue Radonschutzverordnung dient – gemeinsam mit den §§ 84 bis 86 sowie 92 bis 101 der Neufassung des Strahlenschutzgesetzes (StrSchG 2020, BGBl. I Nr. 50/2020) – der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung und zur Aufhebung der Richtlinien 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom und 2003/122/Euratom, ABl. Nr. L 13 vom 17.01.2014 S. 1, hinsichtlich des Schutzes vor Radon (mit Ausnahme des Artikels 103 Abs. 2), in österreichisches Recht. Die Umsetzung des Artikels 103 Abs. 2 hat im Rahmen von baurechtlichen Vorschriften zu erfolgen und fällt somit in den Kompetenzbereich der Länder.

³² BMK, 2022, S. 8

³³ vgl. Richtlinie 2013/59/EURATOM, 2013, Anhang XIII

Der Schutz vor Radon, sowohl in Aufenthaltsräumen von Wohngebäuden als auch an Arbeitsplätzen, ist größtenteils eine neue Regelungsmaterie im Gemeinschaftsrecht. Die Richtlinie 96/29/Euratom enthielt diesbezügliche Festlegungen nur in einem Teilsegment („Arbeiten, bei denen die Arbeitnehmer und Arbeitnehmerinnen gegebenenfalls Einzelpersonen der Bevölkerung Thoron- oder Radonfolgeprodukten [...] ausgesetzt sind“). Überdies waren diese Festlegungen hinsichtlich Regulierungsmaßnahmen nur sehr rudimentär ausgestaltet. In Österreich wurde auf dieser Basis die Natürliche Strahlenquellen-Verordnung – NatStrV, BGBl. II Nr. 2/2008, erlassen, die für Arbeitsbereiche mit potenziell erhöhten Radon-222-Expositionen (siehe § 2 Abs. 1 Z 1 lit. a bis d NatStrV) Maßnahmen zum Schutz vor Radon vorschrieb. Zu diesen Arbeitsbereichen zählten beispielsweise bestimmte Anlagen zur Gewinnung, Aufbereitung, Speicherung und Verteilung von Wasser sowie untertägige Arbeitsbereiche in Bergwerken, Schächten, Stollen, Tunneln und Höhlen ohne Bewetterung.“³⁴

Die Radonschutzverordnung legt fest, dass folgender zitierter Artikel 103 Abs. 2 der Richtlinie 2013/59/EURATOM, Sache der Länder ist:

„Die Mitgliedstaaten sorgen dafür, dass geeignete Maßnahmen getroffen werden, um bei neuen Gebäuden einen Radoneintritt zu verhindern. Zu diesen Maßnahmen können unter anderem spezifische Anforderungen in den nationalen Bauvorschriften zählen.“³⁵

Die baurechtlichen Auswirkungen, welche durch die Länder festgelegt wurden, werden im Punkt 2.1.9 dieser Arbeit behandelt.

Als Abgrenzung des Forschungsgegenstandes wird bezüglich der Zitation der Erläuterungen zur Radonschutzverordnung festgestellt, dass Sonderobjekte wie Stollen, Tunnel, Schächte usw. nicht Gegenstand dieser Forschungsarbeit sind.

2.1.8.1 Strahlenschutzgesetz 2020

Das StrSchG 2020 regelt im 3. Teil die bestehenden Expositionssituationen. Im 1. Hauptstück des 3. Teils wird der Schutz vor Radon behandelt. Die Themenblöcke sind

³⁴ BMK, 2021, S. 4

³⁵ Richtlinie 2013/59/EURATOM, 2013, Art. 103 Abs. 2

im 1. Abschnitt, Allgemeine Bestimmungen und im 2. Abschnitt, Schutz vor Radon am Arbeitsplatz näher ausgeführt. Im Allgemeinen Teil gibt das Strahlenschutzgesetz 2020 wie folgt vor:

„Die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie wird ermächtigt, auf der Grundlage der erhobenen Daten mit Verordnung festzulegen:

1. Gebiete, in denen Radonschutzmaßnahmen an Arbeitsplätzen zu treffen sind (Radonschutzgebiete) sowie

2. Gebiete, in denen Radonvorsorgemaßnahmen in neu errichteten Gebäuden mit Aufenthaltsräumen zu treffen sind (Radonvorsorgegebiete).“³⁶

Weiters schreibt das StrSchG 2020 den Schutz vor Radon an folgenden, für diese Forschungsarbeiten relevanten Arbeitsplätzen im § 98 im Absatz 1 in der Zeile 5 vor:

„Im Erdgeschoß oder in Kellergeschoßen in gemäß § 92 Abs. 2 Z 1 im Verordnungsweg festgelegten Radonschutzgebieten sind die Bestimmungen zum Schutz vor Radon am Arbeitsplatz gemäß den §§ 99 und 100 sowie die gemäß § 101 im Verordnungsweg festgelegten Bestimmungen anzuwenden.“³⁷

Eine wesentliche Ergänzung dazu findet sich im Absatz 3 dieses Paragraphen:

„Auf Arbeitsplätze, die nicht in Abs. 1 Z 1 bis 5 genannt sind, sind die Bestimmungen gemäß den §§ 99 und 100 sowie die gemäß § 101 im Verordnungsweg festgelegten Bestimmungen anzuwenden, sofern der begründete Verdacht besteht, dass an diesen Arbeitsplätzen der gemäß § 8 Abs. 1 Z 1 im Verordnungsweg festgelegte Referenzwert überschritten wird. Die zuständige Behörde hat dies von Amts wegen mit Bescheid festzustellen.“³⁸

Zum Umgang bei erhöhten Referenzwerten gibt die Gesetzgeberin im § 100 des StrSchG 2020 folgendes vor:

„Ergibt die Ermittlung der Radonkonzentration am Arbeitsplatz eine Überschreitung des gemäß § 8 Abs. 1 Z 1 im Verordnungsweg festgelegten Referenzwertes, hat die verantwortliche Person innerhalb von 18 Monaten nach Vorliegen der ermittelten Radonkonzentration

³⁶ StrSchG, 2020, § 92 Abs. 2

³⁷ StrSchG, 2020, § 98 Abs. 1 Z. 5

³⁸ StrSchG, 2020, § 98 Abs. 3

1. unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Optimierung gemäß § 5 Abs. 1 Maßnahmen zur Verringerung der Radonkonzentration mit dem Ziel der Einhaltung des Referenzwertes durchzuführen,
2. anschließend die Ermittlung der Radonkonzentration zur Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen gemäß Z 1 durch eine gemäß § 131 Abs. 1 Z 1 bzw. Z 2 ermächtigte Überwachungsstelle zu veranlassen.“³⁹

2.1.8.2 Radonschutzverordnung RnV

Die Radonschutzverordnung gibt im 1. Hauptstück folgende Referenzwerte für Wohngebäude und Arbeitsplätze vor:

- „(1) Der Referenzwert für die Radonkonzentration im Jahresmittel in Aufenthaltsräumen von Wohngebäuden beträgt 300 Becquerel pro Kubikmeter.
- (2) Der Referenzwert für die Radonkonzentration im Jahresmittel an Arbeitsplätzen beträgt 300 Becquerel pro Kubikmeter.“⁴⁰

Im 2. Hauptstück, Schutz vor Radon in Wohngebäuden, wird ausschließlich die Ermittlung der Radonkonzentration mit Hilfe des Anhangs 2 der Verordnung festgelegt. Hierzu wurde in den Erläuterungen zur Radonschutzverordnung folgendes ausgeführt:

„Derartige Ermittlungen der Radonkonzentration in Aufenthaltsräumen von Wohngebäuden sind freiwillig, d.h. nicht verpflichtend durchzuführen. Ein solcher Nachweis liegt allerdings im Eigeninteresse der im Gebäude wohnhaften Personen. Die Ermittlungen sind in der Regel mit wenig Aufwand und sehr kostengünstig durchführbar.

Ziel dieser Bestimmung ist, dass die Überwachungsstellen zur Anwendung standardisierter Verfahren verpflichtet werden und Rechtssicherheit für alle Beteiligten geschaffen wird. Für eine Ermittlung der Radonkonzentration, die nicht dem Nachweis der Einhaltung des Referenzwertes dient, braucht man sich keiner ermächtigten Überwachungsstelle zu bedienen.“⁴¹

Das 3. Hauptstück, welches sich mit dem Schutz vor Radon am Arbeitsplatz beschäftigt, fällt hingegen wesentlich ausführlicher aus. Neben Vorgaben zu

³⁹ StrSchG, 2020, § 100 Abs. 2

⁴⁰ RnV, 2020, § 3

⁴¹ BMK, 2021, S.13

Messverpflichtungen für bestimmte Arbeitsplätze in Radonschutzgebieten beinhaltet die Verordnung auch eine Meldepflicht gegenüber der Behörde inklusive eines schriftlichen Berichtes über die vorgesehenen Maßnahmen zum Schutz der betroffenen Arbeitskräfte. Die diesbezüglichen Bestimmungen wurden aus dem Strahlenschutzgesetz 2020, wie im Punkt 2.1.8.1 dieser Arbeit angeführt, übernommen.

Eine weitere relevante Vorgabe aus der Radonschutzverordnung zu den Ausnahmen zur Erhebung der Radonexposition am Arbeitsplatz liefert der § 6 der RnV:

„Von den Bestimmungen gemäß § 100 StrSchG 2020 zur Erhebung der Radonexposition ausgenommen sind:

1. Arbeitsplätze gemäß § 98 Abs. 1 Z 5 StrSchG 2020, wenn mindestens eine der folgenden Voraussetzungen zutrifft und die verantwortliche Person der zuständigen Behörde diese Voraussetzung bzw. Voraussetzungen unter Angabe der eindeutigen Identifizierungsnummer des betreffenden Standorts gemäß § 7 Abs. 5 schriftlich zur Kenntnis gebracht hat:

- a) die verantwortliche Person beschäftigt an diesen Arbeitsplätzen keine Arbeitskräfte;*
- b) die Arbeitsplätze befinden sich in Privathaushalten;*
- c) am Arbeitsplatz halten sich Arbeitskräfte nicht mehr als zehn Stunden pro Woche (gemittelt über ein Jahr) auf;*
- d) die erdberührten Bauteile und Bauteilübergänge sowie die Durchführungen und Durchbrüche durch erdberührte Bauteile und Bauteilübergänge des Gebäudes sind gegen drückendes Wasser ausgeführt;*
- e) es ist eine Radondrainage nach dem Stand der Technik zum Schutz vor Radon vorhanden, deren Wirkung das gesamte Gebäude erfasst.“⁴²*

2.1.9 Baurechtliche Auswirkungen auf Gebäude in Österreich

Die Recherche der baurechtlichen Auswirkungen ist für den Forschungsgegenstand der vorliegenden Arbeit von Bedeutung, da daraus eventuelle gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen bei Neubauten oder Sanierungsarbeiten abgeleitet werden könnten. Wie im Punkt 2.1.8 bereits zitiert, sind die baurechtlichen Vorschriften den Ländern überlassen. In Österreich gelten für jedes Bundesland eigene

⁴² RnV, 2020, § 6 Abs. 1 Z. 1

Bauvorschriften, daher werden die Bestimmungen für jedes einzelne Bundesland im Zusammenhang mit Radon untersucht.

Bevor auf die einzelnen Bauordnungen und Vorschriften eingegangen wird, ist zur leichteren Verständlichkeit die OIB-Richtlinie 3 Punkt 8.2 Radonemissionen aus dem Untergrund und ionisierende Strahlung zu zitieren, da sich darauf die meisten Bauordnungen beziehen:

„8.2.1 Gebäude mit Aufenthaltsräumen in Radonvorsorgegebieten oder Radonenschutzgebieten sind so auszuführen, dass ein die Gesundheit der Benutzer gefährdender Radoneintritt aus dem Untergrund verhindert wird. Dies gilt jedenfalls als erfüllt, wenn der Referenzwert von 300 Bq/m³ für die Aktivitätskonzentration von Radon in der Luft im Jahresmittel in den Aufenthaltsräumen eingehalten wird.

8.2.2 Aufenthaltsräume sind so auszuführen, dass keine die Gesundheit der Benutzer gefährdende Gammastrahlung aus Bauprodukten auftritt. Bauprodukte, die Gammastrahlung emittieren, können verwendet werden, wenn unter Berücksichtigung aller für den Strahlenschutz relevanten Faktoren der Referenzwert von 1 mSv pro Jahr für die externe Exposition in Aufenthaltsräumen durch Gammastrahlung aus Bauprodukten zusätzlich zur externen Exposition im Freien eingehalten wird.

8.2.3 Die Anforderung des Punktes 8.2.2 gilt jedenfalls als erfüllt, wenn nur Bauprodukte verwendet werden, deren Aktivitätskonzentrationsindex I gemäß Anhang A den Wert 1 nicht überschreitet, oder die keine der in Anhang B angeführten Materialien enthalten.“⁴³

Als Aufenthaltsraum definieren die Begriffsbestimmungen der OIB:

„Ein Raum, der zum länger dauernden Aufenthalt von Personen bestimmt ist (z.B. Wohn- und Schlafraum, Wohnküche, Arbeitsraum, Unterrichtsraum), nicht dazu zählen jedenfalls Badezimmer und Toiletten.“⁴⁴

Die Burgenländische Bauordnung verweist in der Radonthematik auf den Anhang OIB-Richtlinie 3 in der Fassung 2019:

„Den in dieser Verordnung festgelegten Anforderungen wird entsprochen, wenn nachstehende in den Anlagen angeschlossene Richtlinien des Österreichischen Instituts

⁴³ OIB-Richtlinie 3, 2023, S. 6

⁴⁴ OIB-Begriffsbestimmungen, 2023, S. 2

für Bautechnik in der Fassung 2019 eingehalten werden: [...] 6.OIB-Richtlinie 3, Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, Anlage 6.“⁴⁵

In Kärnten verweist die Bautechnikverordnung auf die OIB-Richtlinie 3 in der Fassung 2019:

„Technische Regelwerke

Den in §§ 1, 2 und 11 bis 50b der Kärntner Bauvorschriften festgelegten Anforderungen wird entsprochen, wenn folgende Richtlinien und technischen Regelwerke des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB) eingehalten werden: [...] 8.OIB-Richtlinie 3, Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, Ausgabe: April 2019; OIB-330.3-007/19“⁴⁶

Die Niederösterreichische Bautechnikverordnung führt dazu an:

„Anlage 3: „OIB-Richtlinie 3 - Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ in der Fassung der NÖ Bautechnikverordnung 2014“⁴⁷

Die oberösterreichische Bautechnikverordnung wiederum schreibt vor:

„Den in den §§ 11 bis 23 Oö. Bautechnikgesetz 2013 festgelegten Anforderungen wird entsprochen, wenn - vorbehaltlich des Abs. 2 - die Richtlinie 3 des Österreichischen Instituts für Bautechnik „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ vom April 2019 eingehalten wird. (Anm: LGBl.Nr. 66/2020).“⁴⁸

Der Absatz 2 der Bautechnikverordnung beinhaltet keine Abweichungen zum Radonschutz im Hinblick auf die OIB-Richtlinie.

Im Salzburger Bautechnikgesetz werden die OIB-Richtlinien anerkannt, allerdings mit einer Ergänzung dazu.

„Richtlinien und Regelwerke § 6

(1) Die Landesregierung hat die bautechnischen Anforderungen der folgenden Unterabschnitte 1 bis 6 durch Verordnung näher zu regeln. Zu diesem Zweck kann sie die vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) zur Harmonisierung im

⁴⁵ Bgld. BauVO, 2023, §3 Absatz 1

⁴⁶ K-BTV, 2020, § 1

⁴⁷ NÖ Bautechnikverordnung, 2022, Anlage 3

⁴⁸ Oö. BauTV, 2020, § 3 Abs. 1

Bauwesen herausgegebenen technischen Richtlinien oder sonstige Regelwerke für verbindlich erklären. Ergänzungen dazu und Abweichungen davon sind zulässig.“⁴⁹

Die Anmerkungen zur OIB-Richtlinie im Zusammenhang mit Radon im Salzburger BauTG 2015 lauten:

„Schutz vor gefährlichen Immissionen § 22

(1) Bauliche Anlagen müssen in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt sein, dass durch sie keine die Gesundheit von Menschen gefährdenden Immissionen, insbesondere in Form von gefährlichen Gasen, Partikeln oder Strahlen, verursacht werden.

(2) Sind wegen des Verwendungszweckes der baulichen Anlage Emissionen in gefährlichen Konzentrationen nicht ausgeschlossen, müssen zur Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen bauliche oder sonstige Maßnahmen (Lüftungsanlagen, Warngeräte udgl) vorgesehen werden.“⁵⁰

In der Steiermark wird der Schutz vor gefährlichen Immissionen im Baugesetz angeführt:

„§ 64 Schutz vor gefährlichen Immissionen

(1) Bauwerke müssen in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt sein, dass durch sie keine die Gesundheit der Benutzer des Bauwerkes gefährdenden Immissionen, wie z. B. gefährliche Gase, Partikel oder Strahlen, verursacht werden.

(2) Wenn aufgrund des Verwendungszweckes des Bauwerkes Emissionen in gefährlichen Konzentrationen nicht ausgeschlossen sind (z. B. in Garagen), müssen zur Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen bauliche oder sonstige Maßnahmen getroffen werden. Als Maßnahmen können z. B. besondere Be- und Entlüftungseinrichtungen oder die Einrichtung von Warngeräten erforderlich sein.

(3) Im Falle gefährlicher Emissionen aus dem Untergrund müssen Bauwerke in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt werden, dass die Gesundheit der Benutzer nicht gefährdet wird.“⁵¹

⁴⁹ BauTG, 2021, § 6 Abs. 1

⁵⁰ BauTG, 2021, § 22

⁵¹ Stmk. BauG, 2023, § 64

Hierzu ergänzt das Steiermärkische Baugesetz:

„§ 82 Verordnung der Landesregierung

(1) Die Landesregierung hat zur Erfüllung der im 1. Teil des II. Hauptstücks festgelegten bautechnischen Anforderungen durch Verordnung die konkreten Detailregelungen festzusetzen. Sie hat sich dabei an Richtlinien und technischen Regelwerken, die vom Österreichischen Institut für Bautechnik (OIB) herausgegeben werden, zu orientieren.“⁵²

Tirol definiert in den Technischen Bauvorschriften den Schutz vor gefährlichen Immissionen und schließt die OIB-Richtlinie aus:

„§ 18 Schutz vor gefährlichen Immissionen

(1) Bauliche Anlagen müssen in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt sein, dass das Leben und die Gesundheit von Menschen nicht durch Immissionen, insbesondere in Form von gefährlichen Gasen, Partikeln oder Strahlen, gefährdet werden.

(2) Wenn aufgrund des Verwendungszweckes der baulichen Anlage, wie etwa bei Garagen, das Entstehen von Emissionen in gefährlichen Konzentrationen nicht ausgeschlossen werden kann, müssen geeignete bauliche oder sonstige Maßnahmen zur Vermeidung einer Gefährdung des Lebens und der Gesundheit von Menschen getroffen werden. Als Maßnahmen kommen insbesondere der Einbau von Be- und Entlüftungseinrichtungen und Warngeräten in Betracht.

(3) Im Fall gefährlicher Emissionen aus dem Untergrund oder im Fall der Verwendung von Bauprodukten, deren nach § 28 Abs. 1 des Tiroler Bauproduktgesetzes 2016 in der Fassung des Gesetzes LGBl. Nr. 27/2020, bestimmter Aktivitätskonzentrationsindex den Wert von 1 übersteigt, müssen bauliche Anlagen in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt sein, dass das Leben und die Gesundheit von Menschen nicht gefährdet werden. In Innenräumen wird der Referenzwert für die Radonkonzentration in der Luft im Jahresmittel mit 300 Becquerel (Bq)/m³ festgelegt. Weiters gilt der in Art. 75 Abs. 1 der Richtlinie 2013/59/Euratom festgelegte Referenzwert.“⁵³

Die OIB-Richtlinie 3 im Hinblick auf Radon gilt im Tiroler Baugesetz nicht:

„OIB-Richtlinie 3, Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, Ausgabe April 2019 (Anlage 3), mit Ausnahme des Punktes 8.2 sowie der Anhänge A und B“⁵⁴

⁵² Stmk. BauG, 2023, § 82 Abs. 1

⁵³ TBV, 2016, § 18

⁵⁴ TBV, 2016, § 38 Abs. 1 lit. c

In Vorarlberg wird das Zusammenspiel von OIB und landesrechtlichen Vorschriften in der Bautechnikverordnung wie folgt vorgegeben:

„Abweichend von Punkt 8.2 der OIB-Richtlinie 3 gilt Folgendes:

- a) Gebäude mit Aufenthaltsräumen in Radonvorsorgegebieten oder Radonschutzgebieten sind so auszuführen, dass ein die Gesundheit der Benutzer gefährdender Radoneintritt aus dem Untergrund verhindert wird. Dies gilt jedenfalls als erfüllt, wenn der Referenzwert von 300 Bq/m³ für die Aktivitätskonzentration von Radon in der Luft im Jahresmittel in den Aufenthaltsräumen eingehalten wird.*
- b) Aufenthaltsräume sind so auszuführen, dass keine die Gesundheit der Benutzer gefährdende Gammastrahlung aus Bauprodukten auftritt. Bauprodukte, die Gammastrahlung emittieren, können verwendet werden, wenn unter Berücksichtigung aller für den Strahlenschutz relevanten Faktoren der Referenzwert von 1 mSv pro Jahr für die externe Exposition in Aufenthaltsräumen durch Gammastrahlung aus Bauprodukten zusätzlich zur externen Exposition im Freien eingehalten wird.*
- c) Die Anforderung der lit. b gilt jedenfalls als erfüllt, wenn nur Bauprodukte verwendet werden, deren Aktivitätskonzentrationsindex I nach Anhang VIII der Richtlinie 2013/59/Euratom den Wert 1 nicht überschreitet, oder die keine der in Anhang XIII der Richtlinie 2013/59/Euratom angeführten Materialien enthalten.“⁵⁵*

Die Wiener Bauordnung definiert selbst:

„Schutz vor gefährlichen Immissionen § 105.

- (1) Bauwerke müssen in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt sein, dass durch sie keine die Gesundheit der Benutzer des Bauwerkes gefährdenden Immissionen, wie zB gefährliche Gase, Partikel oder Strahlen, verursacht werden.*
- (2) Wenn auf Grund des Verwendungszweckes des Bauwerkes Emissionen in gefährlichen Konzentrationen nicht ausgeschlossen sind (zB in Garagen), müssen zur Vermeidung von Gesundheitsbeeinträchtigungen bauliche oder sonstige Maßnahmen getroffen werden. Als Maßnahmen können zB besondere Be- und Entlüftungseinrichtungen oder die Einrichtung von Warngeräten erforderlich sein.*
- (3) Im Falle gefährlicher Emissionen aus dem Untergrund müssen Bauwerke in allen ihren Teilen so geplant und ausgeführt werden, dass die Gesundheit der Benutzer nicht gefährdet wird.“⁵⁶*

⁵⁵ BTV, 2007, § 26 Abs. 5

⁵⁶ BO für Wien, 2023, § 105

Weiters verweist die Wiener Bautechnikverordnung in der Anlage 10 auf die OIB-Richtlinie 3 in der Fassung von April 2019.

Zur baulichen Umsetzung von Neubauten ist festzuhalten, dass ein Messwert vor der Errichtung nicht vorhergesagt werden kann. Als unterstützendes Regelwerk für die Errichtung von Neubauten gilt die ÖNORM S 5280-2, Radon – Teil 2 Bautechnische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden.

2.1.10 ÖNORM S 5280-2 und ÖNORM S 5280-3

Die ÖNORMEN S 5280-2 und S5280-3 regeln die baulichen und Lüftungstechnischen Maßnahmen bei Neubauten und Sanierungen von radonbelasteten Liegenschaften. Der Teil 1 dieser Normenreihe beschäftigte sich mit den Messverfahren und deren Anwendungsbereiche. Da dieser Teil zurückgezogen wurde gilt nunmehr die ÖNORM EN ISO 11665-1. Da sich diese Arbeit nicht mit den Messungen beschäftigt, wird nur der Teil 2 und Teil 3 dieser Norm betrachtet.

2.1.10.1 ÖNORM S 5280-2 Bautechnische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden

Im Hinblick auf die Immobilienwertermittlung ist diese Norm gegebenenfalls für die unbebauten Liegenschaften relevant, da diese Maßnahmen im Zuge der Neuerrichtung umzusetzen wären. Diese Norm stellt den Stand der Technik dar und ist demnach ein wesentliches Dokument für diese Arbeit:

„Diese ÖNORM gilt für die Planung und Errichtung von Neu- und Zubauten, welche für Wohn-, Arbeits- und Aufenthaltszwecke (z. B. Wohnhäuser, Schulen, Kindergärten, Arbeitsstätten) vorgesehen sind. Ebenso gilt sie für Sanierungen, bei denen horizontale, erdberührte Bauteile bis zum Erdreich (Fundamentebene) neu errichtet werden (sehr geringer Aufwand durch die Radonvorsorgemaßnahme). Dem Planer und Bauausführenden werden mit dieser ÖNORM die derzeit verfügbaren Mindestanforderungen für Radonvorsorgemaßnahmen entsprechend dem aktuellen Stand der Technik zusammenfassend zur Verfügung gestellt. Der Einsatz der hier dargestellten Methoden und Materialien erfordert bautechnische Fachkenntnis.“⁵⁷

⁵⁷ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 3

Das Erfordernis und der Umfang von Radonvorsorgemaßnahmen werden im Kapitel 5 dieser Norm geregelt. Anhand des Ablaufdiagramms (siehe Abbildung 9) sind die Vorsorgemaßnahmen wie folgt zu ermitteln:

Zu Beginn erfolgt die Einteilung in das jeweilige Radongebiet, welches auf Grund der Radonkarte, wie im Punkt 2.1.3 dieser Arbeit erörtert, abgeleitet werden kann. Befindet sich die Liegenschaft in einem Radonschutzgebiet, so ist die Maßnahme Vorsorgetyp B gemäß Punkt 6.4 dieser Norm umzusetzen. Der Vorsorgetyp B sieht die Herstellung einer Radondrainage vor und ist gemäß Norm dann umzusetzen, wenn folgende Kriterien zutreffen:

„Das Baugrundstück liegt in einem Radonschutzgebiet.

Oder:

Das Baugrundstück liegt in einem Radonvorsorgegebiet.

Die erdberührten Bauteile werden nicht konvektionsdicht gemäß 6.2 ausgeführt.

Das Bauwerk ist nicht vollständig unterkellert und/oder es sind erdberührte Aufenthaltsräume geplant.“⁵⁸

Liegt die Liegenschaft in einem Radonvorsorgegebiet, dann ist eine konvektionsdichte Ausführung der erdberührten Bauteile gemäß Punkt 6.2 dieser Norm erforderlich. Als ausreichend konvektionsdicht führt die ÖNORM folgende Ausführungsbeispiele an:

„- Ausführung nach ÖNORM B 3692 für den Lastfall nichtdrückendes oder drückendes Wasser,

- Ausführung nach ÖBV-Richtlinie „Wasserundurchlässige Betonbauwerke – Weiße Wannen“ [3] in der Anforderungsklasse AS oder A1.

Bei den oben angeführten Punkten handelt es sich um Ausführungsbeispiele. Eine Abweichung ist zulässig, wenn der erste Absatz von 6.2 zur konvektionsdichten Ausführung der erdberührten Bauteile vollständig eingehalten wird.

Weiters ist folgende Bauausführung ausreichend dicht gegen Radonkonvektion: Ausführung der durchgehenden Fundamentplatte mit einer Dicke von mindestens 20 cm und Beton-Expositionsklasse \geq XC1 gemäß ÖNORM B 4710-1 in Kombination mit konvektionsdichten Rohr- und Leitungsdurchführungen (z. B. Abwasserrohr, elektrische Leitungen). Schließen an die Fundamentplatte erdberührte, vertikale oder horizontale Bauteile (z. B. Unterteilung der Fundamentplatte) aus Beton mit einer

⁵⁸ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 10

Beton-Expositionsklasse \geq XC1 an, ist die Konvektionsdichtheit mit einem Fugendichtband oder einer gleichwertigen Maßnahme dauerhaft sicherzustellen.“⁵⁹

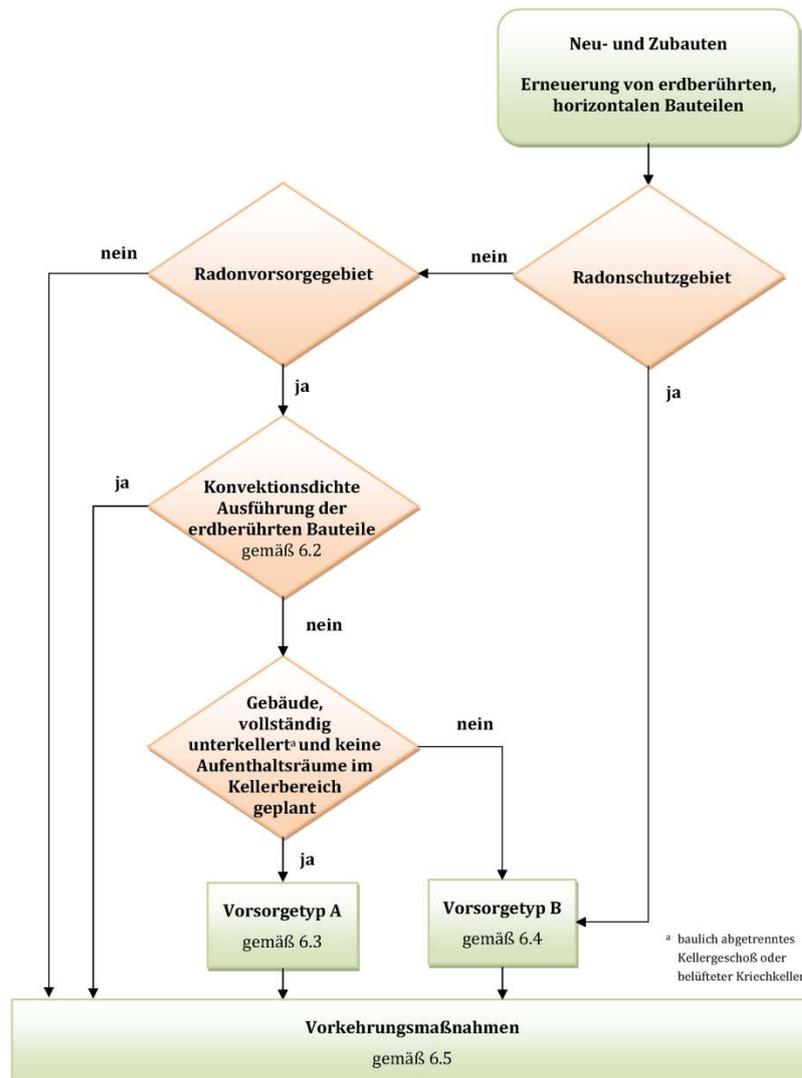


Abbildung 9: Umsetzungsablauf der bautechnischen Vorsorgemaßnahmen
(Quelle: ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 8)

Im Ablaufdiagramm der Abbildung 9 ist zudem ersichtlich, dass eine konvektionsdichte Ausführung gemäß 6.2 keine weiteren Vorsorgemaßnahmen vorsieht, sondern nur mehr auf die allgemein gültigen Vorkehrungsmaßnahmen gemäß 6.5 hinweist. Wird das Gebäude im Vorsorgegebiet nicht konvektionsdicht ausgeführt und ist das Gebäude nicht vollständig unterkellert und sind Aufenthaltsräume im Keller geplant, ist wiederum eine Radondrainage gemäß 6.4

⁵⁹ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 9

(Vorsorgetyp B) vorzusehen. Wenn allerdings keine konvektionsdichte Ausführung der erdberührten Bauteile des Gebäudes im Vorsorgegebiet, das Gebäude vollständig unterkellert ist und kein Aufenthaltsraum im Keller ist, so ist der Vorsorgetyp A gemäß 6.3 ausreichend. Dieser Vorsorgetyp umfasst folgende Maßnahmen:

„Es sind Abdichtungsmaßnahmen zwischen dem Kellerbereich und den darüberliegenden Gebäudeteilen vorzusehen. Diese müssen umfassen:

- die Installation einer selbstschließenden, zum Aufenthaltsbereich hin konvektionshemmenden Kellertür (z. B. Türdichtung mit absenkbarer Bodendichtung),*
- eine fachgerechte Abdichtung der Durchbrüche (z. B. für Leitungen für Wasser, Strom, Heizung) durch die Kellerdecke und*
- die Abdichtung von Kanälen (z.B. Installationskanäle) und Schächten (z.B. Abwurfschächte für Wäsche).*

- Kellerräume mit Naturboden sind gegenüber den umgebenden Räumen konvektionshemmend und vorzugsweise nur von außen zugänglich auszuführen.“⁶⁰

Abschließend geht aus dem Ablaufdiagramm in Abbildung 9 hervor, dass alle Wege - unabhängig des Schutzgebietes auch bei den Vorkehrungsmaßnahmen gemäß Punkt 6.5 dieser Norm enden. Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit Vorkehrungsmaßnahmen bei mechanischer Belüftung, Erdsonden, Luft-Erdwärmetauscher, Luftbrunnen und Schächten.⁶¹

2.1.10.2 ÖNORM S 5280-3 Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden

Im Hinblick auf die Immobilienwertermittlung ist diese Norm unter Umständen für die bebauten Liegenschaften relevant. Diese Norm regelt die Radonsanierungsmaßnahmen zur Reduktion der Radonkonzentration in Gebäuden mit möglichen Sanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Überprüfung der Wirksamkeit. Sohin gelangt diese Norm zur Anwendung, wenn das Ergebnis der Langzeit-Radonmessung den Referenzwert überschreitet.⁶²

⁶⁰ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 10

⁶¹ vgl. ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 12

⁶² vgl. ÖNORM S 5280-3, 2024, S. 3

Die Beurteilung der Radonmessung und der daraus resultierende Umfang ist in der Norm, wie in Abbildung 10 ersichtlich, abgebildet. Die Norm unterscheidet dabei je nach Messergebnissen (in der Abbildung als Radonbeurteilungswert angegeben), in welche Radonbeurteilungsklasse die Sanierungsmaßnahme einzustufen ist. Als Output gibt die Abbildung die erforderlichen Radonsanierungsmaßnahmen vor.

Radonbeurteilungsklasse	Radonbeurteilungswert Bq/m ³	Erforderliche Radonsanierungsmaßnahmen
A	bis 300	keine Maßnahmen erforderlich
B	über 300 bis 500	organisatorische und/oder bautechnische Maßnahmen erforderlich
C	über 500 bis 1 000	bautechnische Maßnahmen erforderlich
D	über 1 000	mehrstufige bautechnische Maßnahmen erforderlich

Abbildung 10: Beurteilung der Radonmessung
(Quelle: ÖNORM S 5280-3, 2024, S. 6)

Die etwaig anwendbaren Radonsanierungsmaßnahmen, sind dabei (Reihung nach der Häufigkeit der Anwendung):⁶³

- Unterbodenabsaugung (UBA)
- Erzeugung von Überdruck im Gebäude (Kellergeschoß) (EÜG)
- erhöhte Bodenbelüftung unterhalb der Bodenplatte (BB)
- Zwischenbodenabsaugung (Z.B.A)
- Reduktion des (infolge des Kamineffektes) herrschenden Unterdrucks im Gebäude (RUG)
- Unterbindung des konvektiven Luftstromes zwischen Keller und darüber liegenden Räumen (UKL)
- Verfüugung von Öffnungen, Rissen und Spalten bzw. Versiegelung von Flächen oder Beschichtungen (VV)
- Abschirmung des Untergrundes durch Injektionsschirme (INJ)

Zur Abwicklung der Durchführung führt die Norm im Kapitel 7 folgendes aus:

„Der erste Schritt bei einer Radonsanierung ist die Feststellung der Radonbeurteilungsklasse eines Gebäudes gemäß Abschnitt 4. Fällt das Gebäude in die Radonbeurteilungsklassen B, C oder D, sind Gebäudebestandserhebungen und erforderlichenfalls detaillierte Radonmessungen durchzuführen, die als Grundlage für

⁶³ vgl. ÖNORM S 5280-3, 2024, S. 6

die Erstellung eines Sanierungsstufenplans für das Gebäude dienen. Nach der Durchführung der Basissanierung (1. Sanierungsstufe) muss durch Radonmessungen überprüft werden, ob weitere Sanierungsschritte (Folgesanierung) erforderlich sind. Der gesamte Ablauf von der Ermittlung der Radonbeurteilungsklasse bis zum Abschluss einer allfälligen Radonsanierung ist schematisch in Bild 19 dargestellt.“⁶⁴

Das im zuvor angeführten Zitat erwähnte Bild 19 ist in der Abbildung 11 dargestellt und stellt den Ablauf der Radonsanierung von der Ermittlung der Radonbeurteilungsklasse bis zum Abschluss der Sanierung dar.

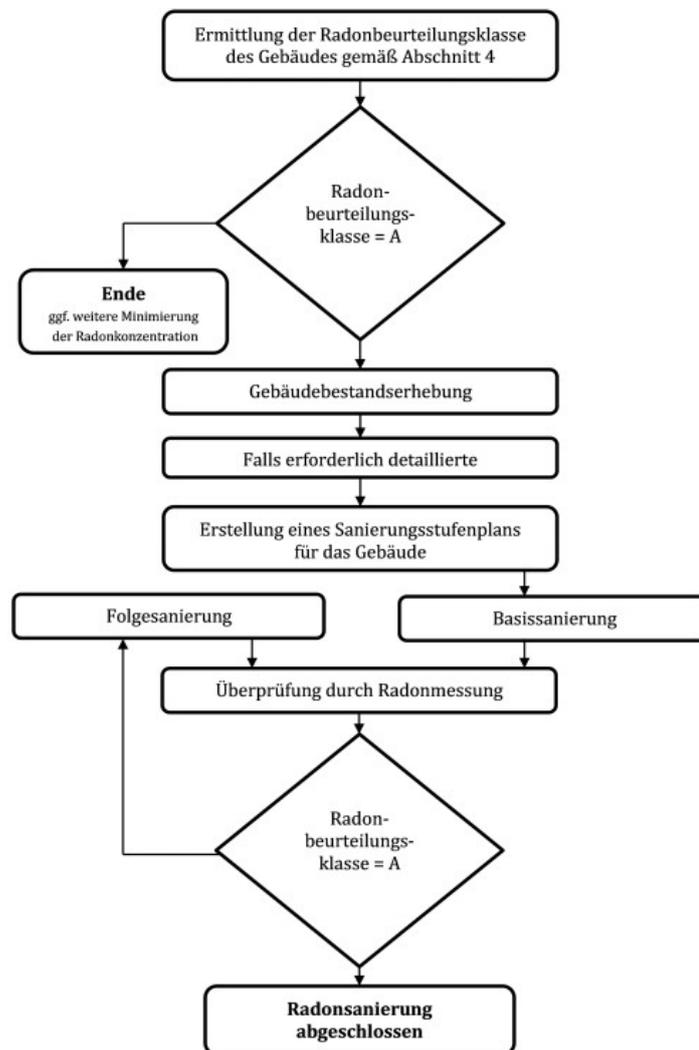


Abbildung 11: Schematischer Ablauf einer Radonsanierung
(Quelle: ÖNORM S 5280-3, 2024, S. 19)

Die Abbildung 11 zeigt das in der Norm angeführte Stufenprinzip auf und führt die Sanierung so lange fort, bis die Radonbeurteilungsklasse A erreicht wird.

⁶⁴ ÖNORM 5280-3, 2024, S. 18f.

2.1.11 Zusammenfassung - Radonforschung und Immobilien

Mehrere hunderte Lungenkrebstote pro Jahr sind in Österreich auf eine erhöhte Radonbelastung der Innenraumluft zurückzuführen. Als allgemeiner Referenzwert wurde in Österreich der Wert von 300 Bq/m³ festgelegt. Hierzu ist anzumerken, dass der empfohlene Referenzwert der WHO bei 100 Bq/m³ liegt, welcher eine markante Abweichung vom vorgeschriebenen Grenzwert in Österreich darstellt.

Auf Grund der ernst zu nehmenden gesundheitlichen Belastung gibt das österreichische BMK für Aufenthaltsräume in Wohngebäuden und für Arbeitsplätze einen Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter vor. Weiters sieht die Gesetzgeberin von einer Messverpflichtung in Wohngebäuden ab. An Arbeitsplätzen in Radonschutzgebieten, unter Berücksichtigung von diversen Ausnahmen gemäß StrSchG, schreibt sie Messverpflichtungen, Meldepflichten und Beseitigungsmaßnahmen vor. Bei Arbeitsplätzen geht die Gesetzgeberin noch einen Schritt weiter und ermächtigt die Behörden, dass diese bei allen Arbeitsplätzen, sofern ein begründeter Verdacht einer Belastung über dem Referenzwert besteht, per Bescheid Maßnahmen vorschreiben kann unabhängig davon, in welchem Radongebiet diese liegen.

Die Länder regeln die Bestimmungen für Neubauten in den diversen Baugesetzen selbst oder beziehen sich auf verschiedene Fassungen der OIB Richtlinie 3, welche sich im Hinblick auf Punkt 8.2 Radonemissionen aus dem Untergrund und ionisierende Strahlung seit ihrer Entstehung laufend weiterentwickelt hat. Jedenfalls ist eindeutig ersichtlich, dass die unvermeidbare gesundheitsschädigende Wirkung in der Legislative angekommen ist, da sich mittlerweile fast alle Baugesetze von den Wortlauten, „so dass keine die Gesundheit der Benutzer beeinträchtigende ionisierende Strahlung aus Baumaterialien und Radonemission aus dem Untergrund auftritt“ verabschiedet und den Referenzwert von 300 Bq/m³ akzeptiert haben.

2.2 Grundlagen der Immobilienwertermittlung im Zusammenhang mit Radon

Die Ermittlung des Verkehrswertes bezieht sich auf die Definition des Liegenschaftsbewertungsgesetzes - LBG:

„Verkehrswert ist der Preis, der bei einer Veräußerung der Sache üblicherweise im redlichen Geschäftsverkehr für sie erzielt werden kann.“⁶⁵

Die gewählten Wertermittlungsverfahren richten sich ebenfalls nach dem LBG:

„Für die Bewertung sind Wertermittlungsverfahren anzuwenden, die dem jeweiligen Stand der Wissenschaft entsprechen. Als solche Verfahren kommen insbesondere das Vergleichswertverfahren (§ 4), das Ertragswertverfahren (§ 5) und das Sachwertverfahren (§ 6) in Betracht.“⁶⁶

2.2.1 Vergleichswertverfahren

Das Vergleichswertverfahren wird im LBG wie folgt beschrieben:

„(1) Im Vergleichswertverfahren ist der Wert der Sache durch Vergleich mit tatsächlich erzielten Kaufpreisen vergleichbarer Sachen zu ermitteln (Vergleichswert). Vergleichbare Sachen sind solche, die hinsichtlich der den Wert beeinflussenden Umstände weitgehend mit der zu bewertenden Sache übereinstimmen. Abweichende Eigenschaften der Sache und geänderte Marktverhältnisse sind nach Maßgabe ihres Einflusses auf den Wert durch Zu- oder Abschläge zu berücksichtigen.

(2) Zum Vergleich sind Kaufpreise heranzuziehen, die im redlichen Geschäftsverkehr in zeitlicher Nähe zum Bewertungsstichtag in vergleichbaren Gebieten erzielt wurden. Soweit sie vor oder nach dem Stichtag vereinbart wurden, sind sie entsprechend den Preisschwankungen im redlichen Geschäftsverkehr des betreffenden Gebietes auf- oder abzuwerten.

(3) Kaufpreise, von denen anzunehmen ist, daß sie durch ungewöhnliche Verhältnisse oder persönliche Umstände der Vertragsteile beeinflusst wurden, dürfen zum Vergleich nur herangezogen werden, wenn der Einfluß dieser Verhältnisse und Umstände wertmäßig erfaßt werden kann und die Kaufpreise entsprechend berichtigt werden.“⁶⁷

⁶⁵ LBG, 1992, § 2 Abs. 2

⁶⁶ LBG, 1992, § 3 Abs. 1

⁶⁷ LBG, 1992, § 4

Die Regel-Anwendungsfälle für das Vergleichswertverfahren sind unbebaute Grundstücke, Eigentumswohnungen sowie Reihen- und Doppelhäuser.⁶⁸

2.2.2 Ertragswertverfahren

Gemäß LBG gilt für das Ertragswertverfahren:

„(1) Im Ertragswertverfahren ist der Wert der Sache durch Kapitalisierung des für die Zeit nach dem Bewertungsstichtag zu erwartenden oder erzielten Reinertrags zum angemessenen Zinssatz und entsprechend der zu erwartenden Nutzungsdauer der Sache zu ermitteln (Ertragswert).

(2) Hierbei ist von jenen Erträgen auszugehen, die aus der Bewirtschaftung der Sache tatsächlich erzielt wurden (Rohertrag). Durch Abzug des tatsächlichen Aufwands für Betrieb, Instandhaltung und Verwaltung der Sache (Bewirtschaftungsaufwands) und der Abschreibung vom Rohertrag errechnet sich der Reinertrag; die Abschreibung ist nur abzuziehen, soweit sie nicht bereits bei der Kapitalisierung berücksichtigt wurde. Bei der Ermittlung des Reinertrags ist überdies auf das Ausfallwagnis und auf allfällige Liquidationserlöse und Liquidationskosten Bedacht zu nehmen.

(3) Sind die tatsächlich erzielten Erträge in Ermangelung von Aufzeichnungen nicht erfaßbar oder weichen sie von den bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung der Sache erzielbaren Erträgen ab, so ist von jenen Erträgen, die bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung der Sache nachhaltig hätten erzielt werden können, und dem bei einer solchen Bewirtschaftung entstehenden Aufwand auszugehen; dafür können insbesondere Erträge vergleichbarer Sachen oder allgemein anerkannte statistische Daten herangezogen werden.

(4) Der Zinssatz zur Ermittlung des Ertragswertes richtet sich nach der bei Sachen dieser Art üblicherweise erzielbaren Kapitalverzinsung.“⁶⁹

Die ÖNORM B 1802-1 hält zur Ermittlung des Ertragswertes fest:

„Liegen wertrelevante Mängel, Schäden oder ein rückgestauter Reparaturbedarf vor, so sind diese entsprechend zu berücksichtigen. Weitere wertbeeinflussende Umstände wie Rechte und Lasten (z. B. persönliche Dienstbarkeiten) sind zu berücksichtigen. Damit ergibt sich der Ertragswert der Liegenschaft.“⁷⁰

⁶⁸ vgl. Funk et al., 2022, S. 190

⁶⁹ LBG, 1992, § 5

⁷⁰ ÖNORM B 1802-1, 2022, S. 15

Nach Bienert (2022) zählen zu den Regelanwendungsfällen für das Ertragswertverfahren folgende Anwendungsgebiete: ⁷¹

- Mietzinshäuser, Gemeinschaftsunterkünfte, Studentenwohnheime u.ä
- Hotels, Gastronomie, touristische Liegenschaften
- Gemischt genutzte Objekte
- Parkieranlagen
- Krankenhäuser, Ärztehäuser u.ä.
- Seniorenimmobilien, sonstige soziale Immobilien
- Logistikimmobilien
- Büro- und Verwaltungsobjekte
- Multiplex-Kinos, Urban Entertainment Center
- Handelsimmobilien (Fachmarkt(zentren), Einkaufszentren etc.)
- Windparks u.a. Objekte zur Erzeugung von regenerativen Energien
- Golfplätze und Freizeitimmobilien
- Autohäuser
- Tankstellen und Autohöfe

Als Abgrenzung für diese Masterarbeit lässt sich keiner der oben genannten Anwendungsfälle kategorisch ausschließen, da es bei allen Objekten Arbeitsplätze oder Aufenthaltsräume geben kann, welche länger als 10 h pro Woche im Jahresmittel genutzt werden. Daher erfolgt die Abgrenzung für Arbeitsplätze für die oben genannten Anwendungsfälle gemäß den Ausnahmen zur Messverpflichtung laut Radonschutzverordnung, wie in Punkt 2.1.8.2 dieser Arbeit angeführt. Für Immobilien mit Wohnnutzung gilt ebenfalls die Aufenthaltsdauer von mehr als 10 h pro Woche im Jahresmittel als relevant.

2.2.3 Sachwertverfahren

Für das Sachwertverfahren führt das LBG folgende Definition an:

„1) Im Sachwertverfahren ist der Wert der Sache durch Zusammenzählung des Bodenwertes, des Bauwertes und des Wertes sonstiger Bestandteile sowie gegebenenfalls des Zubehörs der Sache zu ermitteln (Sachwert).

⁷¹ vgl. Bienert, 2022, S. 341

(2) Der Bodenwert ist in der Regel als Vergleichswert durch Heranziehung von Kaufpreisen vergleichbarer unbebauter und unbestockter Liegenschaften zu ermitteln. Wertänderungen, die sich demgegenüber aus der Bebauung oder Bestockung der zu bewertenden Liegenschaft oder deren Zugehörigkeit zu einem Liegenschaftsverband ergeben, sind gesondert zu berücksichtigen.

(3) Der Bauwert ist die Summe der Werte der baulichen Anlagen. Bei seiner Ermittlung ist in der Regel vom Herstellungswert auszugehen und von diesem die technische und wirtschaftliche Wertminderung abzuziehen. Sonstige Wertänderungen und sonstige wertbeeinflussende Umstände, wie etwa Lage der Liegenschaft, baurechtliche oder andere öffentlich-rechtliche Beschränkungen sowie erhebliche Abweichungen von den üblichen Baukosten, sind gesondert zu berücksichtigen.“⁷²

Die ÖNORM B 1802-1 definiert ergänzend zum Bauwert im Sachwertverfahren:

*„6.4.3.3 Wertminderung infolge Mängel, Schäden oder rückgestautem Reparaturbedarf
Diese Wertminderung ist nachvollziehbar zu begründen oder nach den für die Beseitigung erforderlichen Kosten zu bestimmen. Die Beseitigungskosten sind jedenfalls dann anzusetzen, wenn die Beseitigung für die weitere Benutzung unabdingbar ist.“⁷³*

2.2.4 Rechtliche Haftungen bei radonbelasteten Liegenschaften

Nicht Teil dieser Forschungsarbeit sind die rechtlichen Auswirkungen bei radonbelasteten Liegenschaften. Hierbei könnten sich mögliche zivilrechtliche Haftungen, welche auf Grund von Gewährleistung oder Schadenersatz bei Verkauf oder Vermietung entstehen, ableiten lassen.

Anreize zur Diskussion liefert beispielsweise das Mietrechtsgesetz:

„Der Vermieter hat nach Maßgabe der rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Gegebenheiten und Möglichkeiten dafür zu sorgen, dass das Haus, die Mietgegenstände und die der gemeinsamen Benützung der Bewohner des Hauses dienenden Anlagen im jeweils ortsüblichen Standard erhalten und erhebliche Gefahren für die Gesundheit der Bewohner beseitigt werden.“⁷⁴

⁷² LBG, 1992, § 6

⁷³ ÖNORM B 1802-1, 2022, S. 14

⁷⁴ MRG, 2023, § 3 Abs. 1

Dazu ergänzend der § 1096 aus dem ABGB:

„Vermieter und Verpächter sind verpflichtet, das Bestandstück auf eigene Kosten in brauchbarem Stande zu übergeben und zu erhalten und die Bestandinhaber in dem bedungenen Gebrauche oder Genusse nicht zu stören. Ist das Bestandstück bei der Übergabe derart mangelhaft oder wird es während der Bestandzeit ohne Schuld des Bestandnehmers derart mangelhaft, daß es zu dem bedungenen Gebrauche nicht taugt, so ist der Bestandnehmer für die Dauer und in dem Maße der Unbrauchbarkeit von der Entrichtung des Zinses befreit. Auf diese Befreiung kann bei der Miete unbeweglicher Sachen im voraus nicht verzichtet werden.“⁷⁵

2.2.5 Einordnung der Radonbelastung in der Immobilienwertermittlung

Die Einordnung einer gegebenen Radonbelastung in die Abläufe der Wertermittlungsverfahren kann anhand der vorhandenen Literatur nicht eindeutig festgestellt werden. Eine Möglichkeit lässt sich nach Erhart-Schippek (2022, S. 444) im Kapitel zur „Bewertung von Umweltlasten“ wie folgt darstellen. Erhart-Schippek betrachtet natürlich auftretende Stoffe wie Radon als Umwelteinflüsse, welche im Zuge der Wertermittlung relevant sein können.⁷⁶ Als berücksichtigungspflichtige, weil wertrelevante Kontaminationen, sieht er mittelbare oder unmittelbare schädliche Auswirkungen auf den Menschen oder die Umwelt durch Materialien oder Stoffe.⁷⁷

Im Hinblick auf die Bewertung dieser Umweltlasten schreibt er weiters:

„Grundsätzlich lassen sich Kontaminationen durchaus als Mangel oder Schaden an der Liegenschaft auffassen und ist die sich daraus ergebende Wertminderung nachvollziehbar zu begründen oder nach den für die Beseitigung erforderlichen Kosten zu bestimmen. Die Beseitigungskosten sind jedenfalls dann anzusetzen, wenn die Beseitigung für die weitere Benutzung unabdingbar ist. [...] Generell werden Wertminderungen infolge von Mängel oder Schäden, sofern sie nicht bereits anders berücksichtigt wurden, von den vorläufig ermittelten Werten (Vergleichs-, Sach- oder Ertragswert) in Abzug gebracht.

Im Allgemeinen kann die Berücksichtigung der Wertminderung für Mängel oder Schäden durch:

⁷⁵ ABGB, 2023, § 1096 Abs. 1

⁷⁶ vgl. Erhart-Schippek, 2022, S. 439

⁷⁷ vgl. Erhart-Schippek, 2022, S. 442

- Abschläge nach Erfahrungswerten,
- Abschläge unter Zugrundelegung von Bauteiltabellen,
- Abzug der Schadensbeseitigungskosten

erfolgen. Ein Abzug der vollen Schadensbeseitigungskosten kommt hierbei nur in Betracht, wenn der Schaden unverzüglich beseitigt werden muss.

Da Kontaminationen hinsichtlich des Schadstoffinventars, des räumlichen Schadenbildes, der betroffenen Schutzgüter und möglicher Sanierungsmaßnahmen immer Einzelfälle darstellen und sich einer allgemein gültigen Systematisierung entziehen, kann die Wertermittlung nur durch Abzug der tatsächlichen Schadensbeseitigungskosten in Anlehnung an die Kosten ermittelt werden, die für Bodenuntersuchungen, Sicherungs-, Sanierungs- oder andere geeignete Maßnahmen zur Gefahrenabwehr bzw. Schadenbeseitigung erforderlich sind.“⁷⁸

2.2.6 Zusammenfassung - Radon in der Immobilienwertermittlung

Es lässt sich feststellen, dass durch verschiedene gesetzliche Vorgaben zum Schutz der Gesundheit von Menschen für alle drei angeführten Wertermittlungsverfahren wertrelevante Einflüsse ableitbar sind. Inwieweit diese im Detail Einfluss auf die Immobilienwertermittlungen nehmen, wird im Zuge der Forschungsfragen weiter untersucht.

Wie in Punkt 2.1.8.1 dieser Arbeit angeführt, gilt gemäß Strahlenschutzgesetz, dass etwaige Radonbelastungen an Arbeitsplätzen unter gewissen Umständen zu beseitigen sind. In diesen Fällen ist gemäß ÖNORM B 1802-1 die Beseitigung für die weitere Nutzung unabdingbar. Die dafür anfallenden Sanierungskosten sind für die Wertermittlung zu bestimmen.

Diese klare Vorgabe der Sanierungsverpflichtung an radonbelasteten Arbeitsplätzen spiegelt sich in der aktuellen Gesetzgebung in Gebäuden zu Wohnzwecken nicht wider. Jedoch lassen sich Beanstandungen zu Sanierungen auf Grund der gesetzlichen Bestimmung wie dem MRG oder dem ABGB mit Unterstützung der Radonschutzverordnung nicht ausschließen. Hierzu ist weiters anzumerken, dass die

⁷⁸ Erhart-Schippek, 2022, S. 444f.

Referenzwerte nicht nur für Arbeitsplätze, sondern auch als allgemein gültige Werte für Aufenthaltsräume vorgegeben wurden.

Keinen Unterschied zwischen Arbeitsplätzen und allgemeinen Aufenthaltsräumen lässt sich bei Erhart-Schippek, siehe im Punkt 2.2.5 dieser Arbeit, feststellen. Er beschreibt, dass gesundheitsgefährdende Umweltlasten als Mangel oder Schaden gelten und stuft diese daher als wertrelevant ein. Weiters lässt sich seiner Ausführung entnehmen, dass die Schadensbeseitigungskosten als tatsächliche Kosten abzuziehen sind und sich nicht systematisieren lassen.

2.3 Ziel

Als Hauptziel dieser Arbeit sollen durch fundierte Hinweise in Immobilienbewertungen die statistisch erhobenen rund 400 „Radontoten“ pro Jahr in Österreich reduziert werden. Um dies zu erreichen, wird aus der Beantwortung der Forschungsfragen eine Handlungsempfehlung für die Wertermittlungen von radonbelasteten Liegenschaften erarbeitet. Als Nebenziel soll durch die Interviews mit den ExpertInnen der Immobilienbewertung und durch die Veröffentlichung dieser Arbeit die Bewusstseinsbildung der gesundheitsschädlichen Auswirkung von Radon in der Immobilienbranche vorangetrieben werden.

3 Berechnungen

Dieses Kapitel, zwischen dem theoretischen und dem empirischen Teil, stellt bei weitem keinen Anspruch auf Vollständigkeit dar, sondern dient lediglich dazu, ein Gefühl für mögliche entstehende Kosten zu vermitteln. Dies erscheint als sinnvolle Unterstützung zur Beantwortung der Forschungsfragen unumgänglich. Die vorangegangene Literaturrecherche, welche im theoretischen Teil bearbeitet wurde, legt die Basis für die Berechnung jener Kosten fest, die bei radonbelasteten Liegenschaften entstehen können. Entsprechend der Unterteilung der Forschungsfragen in bebaute und unbebaute Liegenschaften teilt sich auch dieses Kapitel in diese beiden Bereiche auf. Es wird hiermit erneut darauf hingewiesen, dass die Berechnungen als beispielhafte, mögliche Optionen zu betrachten sind und sich je nach Grundstück, Untergrund, Bauwerk, usw. unterschiedliche Kosten ergeben werden.

3.1 Kostenberechnung bei unbebauten Liegenschaften

Bei unbebauten Liegenschaften treten bei Neubauten unter gewissen Umständen erhöhte Errichtungskosten auf. Die möglichen erhöhten Aufwände resultieren aus dem Punkt 2.1.10 dieser Arbeit, welcher sich auf die ÖNORM S 5280-2 „Radon, Bautechnische Vorsorgemaßnahmen“ bezieht. Die gesonderten Vorkehrungsmaßnahmen bei mechanischer Belüftung, Erdsonden, Luft-Erdwärmetauscher, Luftbrunnen und Schächten werden nicht berechnet, da sich diese auf alle neu zu errichtenden Gebäude bezieht und daher auch keinen Unterschied in der Bewertung der unbebauten Liegenschaft zur Folge haben. Für die Immobilienwertermittlung von unbebauten Liegenschaften kann auf die geplanten Bebauungen keine Rücksicht genommen werden, da diese zum Zeitpunkt der Wertermittlung nicht feststehen müssen. Daher kann eine Einteilung nur in die 3 Radongebiete gemäß Radonkarte erfolgen. Als Basis ohne Mehrkosten wird das Gebiet: „kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ herangezogen.

3.1.1 Mehrkosten im „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“

Als Berechnungsgrundlage für die Mehrkosten im „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“ werden die Anforderung gemäß Punkt 6.2 der ÖNORM B 5280-2 herangezogen. Siehe dazu die genaueren Erörterungen in Punkt 2.1.10 dieser Arbeit. Des Weiteren ist anzumerken, dass diese Mehrkosten zur konvektionsdichten Ausführung nur dann entstehen, wenn das zu errichtende Gebäude nicht ohnehin konvektionsdicht gemäß Punkt 6.2 der ÖNORM S 5280-2 ausgeführt wird.

Als Berechnungsbeispiel wurde ein zweigeschoßiges Einfamilienhaus mit einer Wohnnutzfläche von 116 m² und einer Außen-Grundrissabmessung von 10,9 m auf 7,45 m herangezogen. Diese Fläche kann für größere Gebäude in etwa aliquot hochgerechnet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass sich die Anzahl der Durchdringungen der Bodenplatte mit der Anzahl der Fläche erhöht. Weiters wird davon ausgegangen, dass eine Ausführung der Bodenplatte von 20 cm Stärke in der Betongüte XC1 als Standard anzusehen ist und gemäß 6.2 der ÖNORM S 5280-2 als ausreichend konvektionsdicht gilt. Die zu berechnenden Mehrkosten beschränken sich sohin auf die konvektionsdichten Durchführungen durch die erdberührte Bodenplatte, und zwar im Detail auf das Manschettenmaterial und die zugehörigen Lohnleistungen. Wie der Abbildung 12 zu entnehmen ist, entstehen in diesem Beispiel verhältnismäßig geringe Mehrkosten von ca. € 220.-.

Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H.
 Projekt:
 Leistungsverzeichnis:

0123-b - Mehrkosten Neubau Radonvorsorgegebiet
 0123-b - Mehrkosten Neubau Radonvorsorgegebiet



Leistungsverzeichnis

Währung in EUR

Pos. Nr.	Stichwort TA	LT	USt	P	ZZ	V	w	Menge	Einheit	Einheitspreis	Positionspreis
								H	V		
01	Mehrkosten für ein Einfamilienhaus im Radonvorsorg...										Z
01.01	Lohn										Z
01.01.01	Dichtmanschetten für Rohrdurchführungen versetzen							1,00	h	62,10 EUR	62,10
											Z
01.01	Lohn									EUR	62,10
01.02	Material										Z
01.02.01	Dichtmanschetten für Kanal- und E-Leitungen bis DN 150							6,00	Stk	20,33 EUR	121,98
											Z
01.02	Material									EUR	121,98
01	Mehrkosten für ein Einfamilienhaus im Radonvorsorgegebiet									EUR	184,08
	Gesamtpreis in EUR										184,08
	20,00 % Umsatzsteuer									184,08	36,82
	Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR										220,90

Abbildung 12: Kalkulation Mehrkosten im Radonvorsorgegebiet

(Quelle: eigene Darstellung)

3.1.2 Mehrkosten im „Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet“

Im Unterschied zum vorhergehenden Gebiet ist im Radonschutzgebiet als Schutzmaßnahme von einer Radondrainage gemäß Punkt 6.4 der ÖNORM S 5280-2 auszugehen. Siehe dazu genauere Erläuterungen im Punkt 2.1.10 dieser Arbeit. Die Ausführung der Radondrainage und die Funktion wird in der genannten Norm wie folgt beschrieben:

„Diese Maßnahme dient primär zur Erzeugung eines Unterdruckes unterhalb des Gebäudes gegenüber dem Gebäudeinneren. Damit wird der konvektive Radoneintritt aus dem Boden unterbunden.

Drainagerohre mit einem Durchmesser von mindestens 80 mm sind unterhalb des Unterbetons oder unterhalb der Fundamentplatte zu verlegen.

[...] Bei Einbau in Kies oder Schotter ist das Rohrsystem, z. B. stern- oder schlangenförmig, mit einem Rohrabstand von bis zu 8 m zu verlegen und zu einer Abluftleitung (Vollwandrohr) zusammenzuführen.⁷⁹

Ein anschauliches Modell zur Radondrainage ist in Abbildung 13 dargestellt.



Abbildung 13: Radondrainage mit Abluftleitung über Dach
(Quelle: ÖNORM S 5280-2, S. 12)

⁷⁹ ÖNORM S 5280-2, 2021, S. 10

Die Kalkulation der Mehrkosten für eine Radondrainage für ein durchschnittliches Einfamilienhaus beträgt lt. Abbildung 14 ca. € 2.200,-.

Leyrer + Graf Baugesellschaft m.b.H.
 Projekt:
 Leistungsverzeichnis:

0123-a - Mehrkosten Neubau Radonschutzgebiet
 0123-a - Mehrkosten Neubau Radonschutzgebiet



Leistungsverzeichnis

Währung in EUR

Pos. Nr.	Stichwort	TA	LT	USt	P	ZZ	V	w	Menge	Einheit	Einheitspreis	Positionspreis
									H	V		
01	Mehrkosten für ein Einfamilienhaus im Radonschutzg...											Z
01.01	Lohn											Z
01.01.01	Drainrohr in vorhandener Schotterschicht verlegen								4,00	h	62,10 EUR	248,40
												Z
01.01.02	Steigleitung einmauern								12,00	h	62,10 EUR	745,20
												Z
01.01.03	Leitung über Dach dämmen								2,00	h	62,10 EUR	124,20
												Z
01.01.04	Lehrrohr für E-Zuleitung einlegen								1,00	h	62,10 EUR	62,10
												Z
01.01.05	Dichtmanschetten für Rohrdurchführungen versetzen								1,00	h	62,10 EUR	62,10
												Z
01.01	Lohn										EUR	1.242,00
01.02	Material											Z
01.02.01	Drainrohr DN 100								25,00	m	2,82 EUR	70,50
												Z
01.02.02	Kanalrohr DN 150 2m								4,00	Stk	31,82 EUR	127,28
												Z
01.02.03	Abzweiger 150/100/45								1,00	Stk	26,71 EUR	26,71
												Z
01.02.04	Kanalbogen 150/45								2,00	Stk	4,50 EUR	9,00
												Z
01.02.05	Kanalbogen 100/45								1,00	Stk	2,13 EUR	2,13
												Z
01.02.06	Übergang 150/100								1,00	Stk	3,86 EUR	3,86
												Z
01.02.07	Dichtmanschetten für Kanal-und E-Leitungen bis DN 150								6,00	Stk	20,33 EUR	121,98
												Z
01.02.08	Material Leitungsdämmung								1,00	PA	150,00 EUR	150,00
												Z
01.02.09	Material Dachdurchführung								1,00	PA	100,00 EUR	100,00
												Z
01.02.10	Elektroschutzschlauch								15,00	m	0,60 EUR	9,00
												Z
01.02	Material										EUR	620,46
01	Mehrkosten für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet										EUR	1.862,46
	Gesamtpreis in EUR											1.862,46
	20,00 % Umsatzsteuer										1.862,46	372,49
	Angebotspreis (zivilrechtlicher Preis) in EUR											2.234,95

Abbildung 14: Kalkulation Mehrkosten im Radonschutzgebiet
 (Quelle: eigene Darstellung)

3.2 Kostenberechnungen bei bebauten Liegenschaften

Bei Bestandsimmobilien kann es der Fall sein, dass Sanierungen verpflichtend durchzuführen sind und daher Kosten entstehen welche in der Immobilienwertermittlung von Relevanz sein könnten. Diese Sanierungsverpflichtung lässt sich unter anderem aus den Punkten 2.1.8 bis 2.1.11 dieser Arbeit ableiten.

3.2.1 Normative Vorgaben zur Sanierung von bebauten Liegenschaften

Die ÖNORM S 5280-3 beschäftigt sich, wie im Punkt 2.1.10.2 erörtert, mit den Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden und gilt als Basis für die angeführten Vergleichszahlen in der Abbildung 16. Die Norm enthält zudem eine aufschlussreiche Liste mit den Zuverlässigkeiten der unterschiedlichen Sanierungsmaßnahmen, welche in der Abbildung 15 dargestellt werden.

Maßnahme	Code	Prinzip	Radonreduktion*	Zuverlässigkeit	Technische Erfordernisse	Kostenfaktoren
Unterbodenabsaugung	UBA	Aufrechterhaltung eines Unterdrucks unterhalb der Fundamentplatte	50 % bis 99 %	hoch	Radondichtes Kunststoffrohrsystem installiert im Fundamentbereich; ggf. Ventilator(en)	Material- und Arbeitskosten; ggf. Installations- und Betriebskosten für Ventilator(en)
Erzeugen von Überdruck im Gebäude	EÜG	Gebäudeteil in Kontakt mit Boden steht unter Überdruck	30 % bis 99 %	hoch	Außenluft oder Luft aus oberen Stockwerken wird in untere Geschoße geblasen	Installations- und Betriebskosten für Ventilator(en); zusätzliche Heizkosten
Erhöhte Bodenbelüftung unterhalb der Bodenplatte	BB	Verdünnung der Radonkonzentration im Fundamentbereich durch natürliche Konvektion oder Ventilator(en)	30 % bis 90 %	gering bis hoch, je nach Bodenpermeabilität	Belüftungsöffnungen im Fundamentbereich; eventuell Ventilator(en) und Rohrleitung(en)	Material- und Arbeitskosten, eventuell Installations- und Betriebskosten für Ventilator(en); zusätzliche Heizkosten
Zwischenbodenabsaugung	Z. B. A	Aufrechterhaltung eines Unterdrucks in einem Zwischenbodenaufbau im Untergeschoß durch Ventilator(en)	30 % bis 90 %	hoch	radondichtes Kunststoffrohrsystem, installiert im Zwischenbodenbereich; Ventilator(en)	Material- und Arbeitskosten; Installations- und Betriebskosten für Ventilator(en)
Reduktion des Unterdrucks im Gebäudeinneren	RUG	Maßnahmen zur Verringerung des Eintritts von Bodengas infolge des Unterdrucks im Gebäudeinneren	0 % bis 50 %	mittel bis hoch	zusätzliche Fensteröffnungen bzw. Frischluftleitungen vorsehen	Material- und Arbeitskosten
Unterbindung des konvektiven Luftstroms	UKL	Errichtung einer Barriere zwischen Radonquelle und Aufenthaltsräumen	0 % bis 50 %	mittelfristig (5 Jahre bis 20 Jahre) je nach Materialermüdung	verschiedene Versiegelungssysteme, Einbau dichter Türen	Material- und Arbeitskosten
Verfugen und Versiegeln	VV	aktiver und passiver Radontransport ins Gebäude wird reduziert	0 % bis 50 %	mittelfristig (5 Jahre bis 20 Jahre) je nach Materialermüdung	je nach Baumaterial sind verschiedene Mörtel oder Kunststoffe anzuwenden	Material- und Arbeitskosten
Injektionsschirm	INJ	Unterbindung des Radoneintritts durch Abschirmung des Untergrundes	keine generellen Erfahrungswerte		Injektionsverfahren mittels Zementemulsion und/oder Harzen	Material- und Arbeitskosten
Natürliche Belüftung des Gebäudes	NBG	erhöhte Frischluftzufuhr ohne Ventilator	0 % bis 50 %	hoch bei Einhaltung des Lüftungsplanes	Fenster und Türen öffnen	Keine Installationskosten; zusätzliche Heizkosten

* gegenüber Anfangswert

Abbildung 15: Radonsanierungsmaßnahmen – Übersicht

(Quelle: ÖNORM S 5280-3, 2024, S. 23)

Im Zuge meiner beruflichen Tätigkeit durfte ich bereits einige Radonsanierungen durchführen. Die dabei entstandenen Kosten werden in der Abbildung 16 dargestellt. Die Sanierungsobjekte werden aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht genauer beschrieben. Sämtliche Sanierungen bzw. Kostenangebote zu Sanierungen wurden im nördlichen Waldviertel in Radonschutzgebieten im Zeitraum von 2023 bis 2024 durchgeführt. Es handelt sich hierbei um eine Datensammlung von 13 Sanierungsobjekten mit unterschiedlichen Radonbeurteilungsklassen. Als „Betroffene Fläche“ wurden nur jene Quadratmeter herangezogen, welche auf Grund Referenzwertüberschreitender Messergebnisse zu sanieren waren. Aus dieser Übersicht geht hervor, dass eine Quantifizierung der Sanierungskosten nach Euro pro m² nur schwer vorstellbar ist. Beispielsweise ergibt eine Betrachtung nach Euro pro sanierte m² - je nach Beurteilungsklasse oder je nach Größe der betroffenen Fläche - keine schlüssige Ableitung. Aus der Abbildung 16 kann lediglich entnommen werden, dass die Sanierungskosten pro radonbelasteten Quadratmeter in etwa zwischen € 50,- und € 380,- pro m² lagen. Die angegebenen Sanierungskosten beinhalten dabei das nötige Material und die Arbeitszeit. In den Sanierungskosten nicht enthalten, ist die Erstellung des vorhergehenden Sanierungskonzeptes.

Sanierungsobjekt	Betroffene Fläche	Sanierungskosten gesamt	Radonbeurteilungsklasse	Sanierungsmethode	Kosten pro m ²
	[m ²]	[€]	[A,B,C,D]		
Kindergarten	575,45	26.819,36	D	UBA	46,61
Kindergarten	263,40	13.681,45	B	EÜG	51,94
Kindergarten	222,00	11.660,83	C	EÜG	52,53
Tagesbetreuung	182,36	10.110,33	C	EÜG	55,44
Kindergarten	430,00	28.362,00	B	UBA	65,96
Kindergarten	229,00	15.680,00	C	UBA	68,47
Geschäftslokal	91,00	6.302,98	B	UBA	69,26
Gemeindeamt	56,70	7.248,68	B	EÜG	127,84
Arztpraxis	41,00	7.250,00	C	EÜG	176,83
Kindergarten	222,00	51.273,47	C	EÜG	230,96
Bauhofbüro	13,37	4.031,45	C	EÜG	301,53
Kindergarten	23,37	7.378,71	C	EÜG	315,73
Bürogebäude	100,37	38.000,00	D	UBA	378,60

Abbildung 16: Sanierungskosten

(Quelle: eigene Darstellung)

3.2.2 Rechenbeispiel zu bebauten Liegenschaften

Dieses Beispiel soll mögliche Sanierungskosten anhand von mehreren frei getroffenen Annahmen veranschaulichen. Als Beispielobjekt wird ein Bürogebäude mit drei übereinanderliegenden Geschossen ohne Unterkellerung mit einer Gesamtnutzfläche 6.000 m² herangezogen. Es wird davon ausgegangen, dass im Erdgeschoß Referenzwertmessungen durchgeführt wurden und diese eine erhöhte Radonbelastung im halben Erdgeschoß aufweisen. Somit sind ca. 1.000 m² von erhöhten Werten betroffen. Das gesamte Erdgeschoß wird als Bürofläche genutzt und dies soll auch weiterhin so bleiben. Auf Grund des Strahlenschutzgesetzes und des Nutzungswunsches ist eine Sanierung erforderlich.

In Anlehnung an die Abbildung 16 können die Sanierungskosten pro betroffenen m² zwischen € 50 und € 380 pro m² liegen. Somit ergeben sich Sanierungskosten von:

$$1.000 \text{ m}^2 \times \text{€ (50 bis 380)} = \text{€ 50.000,- bis € 325.000,-}$$

Um dies ins Verhältnis zum Wert der Immobilie darzustellen, erfolgt die Vereinfachte Annahme, dass die Immobilie kein Neubau ist um mit € 2.000 pro m² Nutzfläche bewertet wird. Somit ergibt sich ein Wert der Immobilie von:

$$\text{€ 2.000,- / m}^2 \times 6.000 \text{ m}^2 = \text{€ 12.000.000,-}$$

In Anbetracht der getroffenen Annahmen für dieses Rechenbeispiel würden die Sanierungskosten somit zwischen € 50.000,- und € 325.000,- betragen und einem prozentuellen Wert von etwa 0,4 % bis 3 % des Gebäudewertes entsprechen.

4 Empirischer Teil

Im empirischen Teil wird die gewählte Methode zur Durchführung der Forschung beschrieben und begründet, der Untersuchungsgegenstand wird im Detail dargestellt und die gewonnenen Daten aus der Forschung werden dargelegt.

4.1 Methodische Vorgangsweise

Wie im Kapitel 1 dieser Arbeit im Punkt 1.3 angeführt, wird im empirischen Teil die Primärforschung angewandt. Im Zuge der Literaturrecherche im Theorieteil im 2. Kapitel konnte festgestellt werden, dass sich aus den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen gewisse Handlungsanleitungen ableiten lassen. Konkrete Empfehlungen zum Umgang mit Radon bei der Immobilienwertermittlung sind in der Literatur jedoch nicht zu finden.

Gemäß Kreis et al. (2021) lassen sich die Untersuchungsdesigns der Primärforschung in vier Typen unterscheiden:⁸⁰

- die qualitative Untersuchung
- die Querschnitts-Untersuchung
- die Längsschnitt-Untersuchung
- das Experiment

Die Beantwortung der gewählten Forschungsfragen befasst sich in erster Linie mit subjektiven Deutungen und Interpretationen der vorhandenen Theorie. Da dieses Wissen mittels ExpertInneninterviews erhoben wird, wird dieses Interview als qualitative Untersuchung gewählt.⁸¹

„Sind Experteninterviews nicht das zentrale Erhebungsinstrument, übernehmen sie zumeist eine felderschließende, ergänzende Funktion. Solchen „explorativen“ können wir „fundierende“ Experteninterviews gegenüber stellen. Hier nimmt das Experteninterview eine zentrale Stellung im Forschungsdesign ein: Wichtige

⁸⁰ vgl. Kreis et al., 2021, S. 39

⁸¹ Bogner/Littig/Menz, 2014, S. 2

Erklärungen, Begründungen, und Zusammenhänge des Forschungsvorhabens werden unter Rückgriff auf Experteninterviews wissenschaftlich erarbeitet.“⁸²

Die ExpertInneninterviews sind in dieser Arbeit das zentrale Erhebungsinstrument und daher gemäß der o.a. Zitation als fundierende ExpertInneninterviews zu führen.

Durch die Kreuzung der beiden Dimensionen - Deutungswissen und fundierte Interviews - ergibt sich wie in Abbildung 17 ersichtlich, das theoriegenerierende ExpertInneninterview als zu verwendende Forschungsmethode.

	Explorative Experteninterviews	Fundierende Experteninterviews
Informatorische Experteninterviews	Experteninterview zur explorativen Datensammlung	Systematisierendes Experteninterview
Deutungswissensorientierte Experteninterviews	Experteninterview zur explorativen Deutung	Theoriegenerierendes Experteninterview

Abbildung 17: Varianten von ExpertInneninterviews
(Quelle: In Anlehnung an Bogner/Littig/Menz, 2014, S. 23)

Die Wahl der Form des Interviews basiert weiters auf der Definition von Bogner/Littig/Menz (2014) Interviews mit Experten:

„Im theoriegenerierenden Experteninterview steht die „subjektive Dimension“ des Expertenwissens im Mittelpunkt: Handlungsorientierungen, implizierte Entscheidungsmaximen, handlungsanleitende Wahrnehmungsmuster, Weltbilder, Routinen usw. Mit anderen Worten: Hier zielt unsere Erhebung auf das Deutungswissen der Befragten. Dieses Wissen muss nicht vollständig reflexiv verfügbar sein, auch implizites Wissen ist relevant. Es bedarf daher eines systematischen Interpretations- oder Rekonstruktionsprozesses in der Auswertung des Materials.“⁸³

⁸² Bogner/Littig/Menz, 2014, S. 22

⁸³ Bogner/Littig/Menz, 2014, S. 25

4.1.1 ExpertInnen der Radonforschung

Für den Lückenschluss der beiden Forschungsgebiete - Radon und Immobilienwertermittlung - wurde der Theorieteil zu Radon und das Kapitel Berechnungen mit zwei Experten aus der Radonforschung abgestimmt. Diese zwei Experten sind:

DI Gernot Wurm, BSc Fachexperte der Abteilung Radon und Radioökologie bei der österreichischen Fachstelle für Radon

DI Mathias Adelsburg-Klose Projektleiter bei der Delta Baumanagement GmbH und freier Mitarbeiter der AGES GmbH für Radonvorträge

Anmerkungen der oben genannten Experten gab es zur Höhe der Sanierungskosten in Punkt 3.2. Hierzu wurde angemerkt, dass diese auch geringer ausfallen können und weitergehend der Individualität von Gebäuden unterliegen. Auf Grund der vorhandenen Datensätze der Sanierungskosten in der Abbildung 16 und zur besseren Nachvollziehbarkeit wurden die Sanierungskosten in Anlehnung an diese tatsächlich angefallenen Erfahrungswerte belassen. Weitere Anmerkungen erfolgten zur Radondrainage im Punkt 3.1 bei unbebauten Liegenschaften. Hierzu meinten die Experten, dass nicht zwingend eine Radondrainage die einzige Lösung sein muss, da theoretisch ein Bauwerk beispielsweise auch auf „Stelzen“(nur punktueller Bodenkontakt) möglich wäre. Beispiele dazu sind in eng bebauten Gebieten zu finden, wenn beispielsweise offene Parkflächen unter den Gebäuden errichtet werden. Eine Radondrainage stelle aber bei den meisten herkömmlichen Bauweisen stets die sicherste Variante dar.

4.1.2 ExpertInnen für die Interviews

Die Forschungsfragen sind im Sinne des Titels dieser Arbeit an die ImmobilienbewerterInnen gerichtet und weniger an RadonexpertInnen. Daher wurden für die Beantwortung der Forschungsfragen ausschließlich ExpertInnen der Immobilienbewertung herangezogen. Weiters wurde bei der Wahl der ExpertInnen

auch darauf Wert gelegt, dass diese aus verschiedenen Bundesländern kommen, um eine Theoriegenerierung für ganz Österreich zu erreichen.

Die ExpertInnen sind nachstehend in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet:

DI Werner Erhart-Schippek, MSc, MRICS

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Chartered Surveyor

Ziviltechniker, Immobilientreuhänder, Unternehmensberater

Geschäftsführer von „immobilien&umwelt“

Autor von „Bewertung von Umweltlasten“ im Buch Immobilienbewertung Österreich

8111 Gratwein-Straßengel, Steiermark

Eva Hahn-Schachinger

Allgemein beeidete und gerichtlich zertifizierte Sachverständige

Immobilienmaklerin u. Hausverwalterin

3910 Zwettl, Niederösterreich

Arch.(r.) DI Georg Schönfeld

Ehem. Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Wien

BM Ing. Stefan Reindl

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Geschäftsführer der RST Planung und Bauleitung GmbH

6444 Längenfeld, Tirol

Johannes Wild

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Chartered Surveyor

Geschäftsführer der J. u. E. Wild Immobilientreuhänder GmbH

3950 Gmünd, Niederösterreich

4.2 Charakterisierung des Untersuchungsgegenstandes

Untersucht wird der Umgang in der Immobilienwertermittlung mit unbebauten und bebauten Liegenschaften, welche eine Überschreitung der Referenzwerte aufweisen. Das heißt im Fall von bei Gebäuden, dass bereits Radonmessungen vorliegen, die im Ergebnis über dem zulässigen Referenzwert von 300 Bq/m³ liegen. Für die unbebauten Liegenschaften definiert dies die Radonkarte Österreich.

4.2.1 Unbebaute Liegenschaften

Zu den unbebauten Liegenschaften ist festzuhalten, dass hierzu die Unterschiede der Liegenschaften nach der Einteilung der Radongebiete gemäß Radonkarte Österreich wie im Punkt, 2.1.3 dieser Arbeit beschrieben, erfolgt. Der Vergleich der Gebiete zueinander geht auch mit der Überlegung einher, dass für unbebaute Grundstücke in der Regel das Vergleichswertverfahren für die Immobilienwertermittlung anzuwenden ist. Die 3 unbebauten Liegenschaften, welche hier verglichen werden, lauten somit:

- Unbebaute Liegenschaften im „Radonvorsorge- und Radonschutzgebiet“
- Unbebaute Liegenschaften im „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet,“
- Unbebaute Liegenschaften im „kein Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“

4.2.2 Bebaute Liegenschaften

Bei den bebauten Liegenschaften werden nur die Gebäude betrachtet, da für die unbebauten Liegenschaften, also für den reinen Bodenwert, die Untersuchungsergebnisse für unbebaute Liegenschaften zu berücksichtigen sind. Zur Abgrenzung des Untersuchungsgegenstandes werden für Gebäude die unten aufgelisteten Kriterien festgelegt.

- Das Gebäude beinhaltet Aufenthaltsräume gemäß Punkt 2.1.8 (z.B. Wohn- und Schlafräum, Wohnküche, Arbeitsraum, Unterrichtsraum) oder
- Arbeitsplätze gemäß Punkt 2.1.1.2, an welchen sich Arbeitskräfte mehr als zehn Stunden pro Woche aufhalten.
- Es erfolgte eine Referenzwertmessung in den oben genannten Räumen mit einem Ergebnis über dem Referenzwert von 300 Bq/m³.

Zu dem Kriterium der Referenzwertüberschreitung ist anzumerken, dass eine gültige Referenzwertmessung derzeit einen Mindestmesszeitraum von einem halben Jahr vorsieht. Hierzu ergibt sich eine weitere Herausforderung, denn ein Immobilientransfer will in der Regel in einem kürzeren Zeitraum abgewickelt werden. Hieraus resultiert eine weitere Forschungslücke zur Verknüpfung der beiden Fachbereiche.

4.3 ExpertInneninterviews

In Anbetracht der Aktualität des Themas „Radon in der Immobilienbewertung“ wurde ein kurzer Vortrag vorbereitet und den ImmobilienexpertInnen im Zuge des Interviews (je nach Wissensstand) nähergebracht. Hierfür wurde zudem eine Kurzinformation erstellt, welche eine Zusammenfassung der Literaturrecherche enthält. Es wurde ausreichend Zeit eingeplant, um eventuelle Fragen der ExpertInnen im Vorfeld beantworten zu können.

4.3.1 Durchführung der ExpertInneninterviews

Die ExpertInneninterviews wurden teilstrukturiert anhand eines Leitfadens abgehalten. Der erstellte Leitfaden diente einerseits zur Strukturierung des Themenfeldes sowie als zentrale Orientierungshilfe in der Interviewsituation.⁸⁴

Die Interviews wurden als persönliches Gespräch geführt und der Gesprächsinhalt wurde aufgezeichnet. Die Aufzeichnung wurde anschließend strukturiert niedergeschrieben.

4.3.2 Ablauf der Interviews

Der Ablauf der ExpertInneninterviews wird in der Abbildung 18 dargestellt und zeigt die einzelnen Schritte vom Einstieg bis zur Verabschiedung. Weiters wurde diese Abbildung herangezogen, um den ExpertInnen den geplanten Ablauf näher zu bringen. Aufgezeichnet und transkribiert wurden die Abschnitte „Einstiegsfragen“ und „Schlüssel Fragen zur Immobilienbewertung“.

⁸⁴ vgl. Bogner/Littig/Menz, 2014, S. 27f.

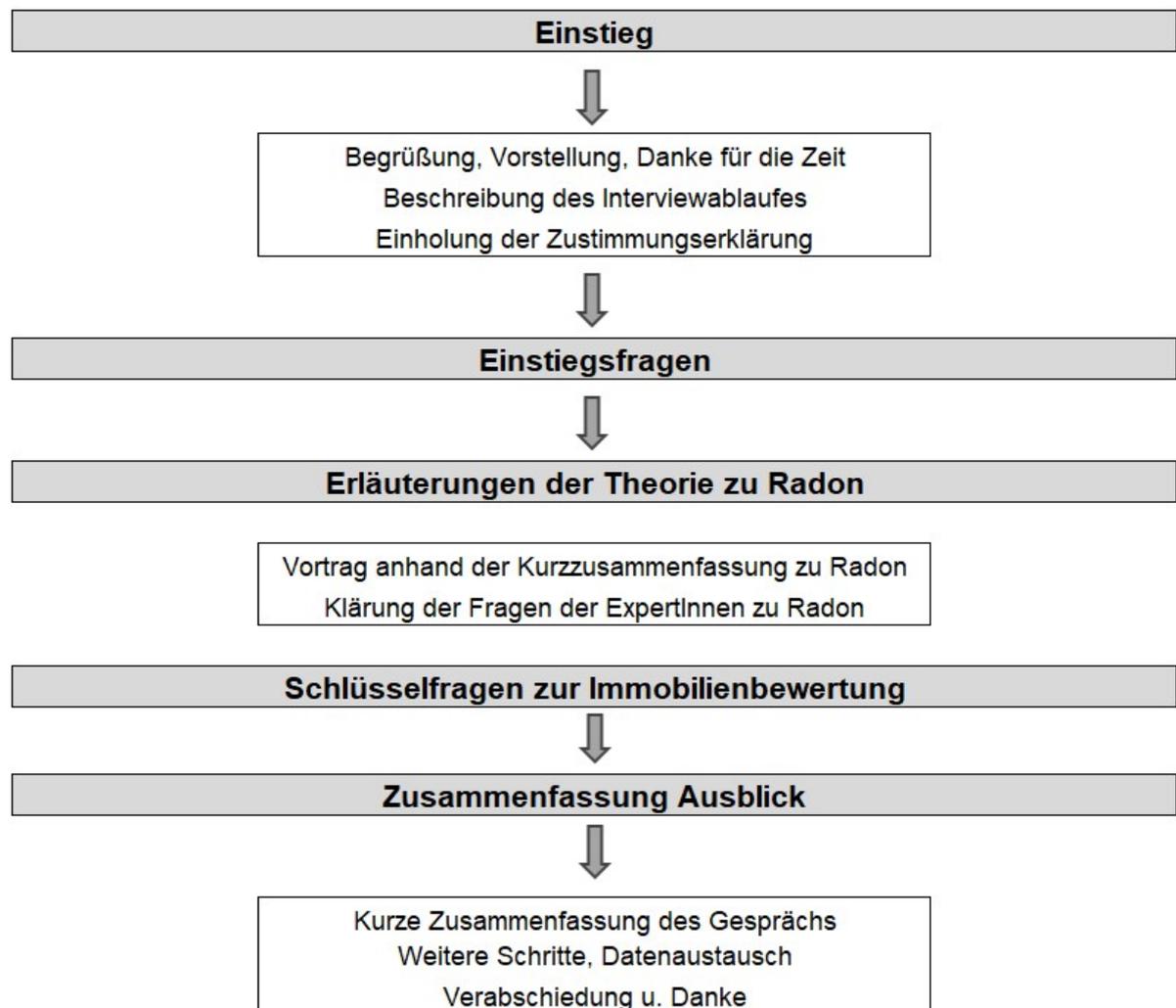


Abbildung 18: Ablauf des Interviews
(Quelle: eigene Darstellung)

4.3.3 Einstiegsfragen

Zum lockeren Einstieg wurden allgemeine Fragen gestellt, um auch den Wissensstand der ExpertInnen zu Radon feststellen zu können. Die Einstiegsfragen lauten:

Ist Ihnen das Thema Radon bekannt?

Ist Ihnen das Thema Radon im Zusammenhang mit der Immobilienbewertung in der Praxis bereits untergekommen?

4.3.4 Erläuterung des Theorieteils zum Thema Radon

Diese kurze Zusammenfassung des Theorieteils von Radon ist als Wissen für eine fundierte Beantwortung der Forschungsfragen Voraussetzung und wurde den ImmobilienexpertInnen im Zuge des Interviews nähergebracht. Dies erfolgte je nach Wissensstand der ExpertInnen detaillierter oder oberflächlicher.

Was ist Radon und was hat das mit Gebäuden zu tun?

Radon ist ein Produkt in der Zerfallsreihe des natürlichen Urans, welches im Gestein vorkommt. Da Radon ein gasförmiges Produkt ist, kann es durch Risse und Spalten aus dem Untergrund austreten. An der frischen Luft verdünnt sich das Gas schnell und stellt grundsätzlich keine weitere Gefahr dar. Beim Eintritt ins Gebäudeinnere hingegen sind Auswirkungen auf die Gesundheit möglich. Auf Grund des Unterdrucks in Gebäuden wird das Gas ins Gebäude gesaugt. Der Eintritt erfolgt primär durch undichte, erdberührte Bauteile. Die Belastung durch Radon in Baumaterialien spielt eine untergeordnete Rolle und wird in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet.

Radon und Gesundheit

Österreich ist eines der am stärksten mit Radon belasteten Länder im OECD-Vergleich. Studien belegen die gesundheitsschädigende Wirkung durch die Belastung von Radon in der Innenraumluft. Seitens WHO steht die Belastung durch Radon auf der gleichen Stufe wie Tabakrauch und Asbest. In Europa sind 2 % aller Krebstodesfälle auf Radon zurückzuführen. In Österreich sprechen wir von ca. 400 Toten pro Jahr. Daraus ergibt sich, dass in Österreich statistisch gesehen 1 Mensch pro Tag an Radon stirbt. Das BMK zeigt im „Nationalen Radonmaßnahmenplan“ großes Interesse daran, die Radonforschung mit der Immobilienbranche zu verknüpfen.

Radon und Gesetz

Die Radonschutzverordnung 2020, das Strahlenschutzgesetz 2020, die Baugesetze und in weiterer Folge auch die OIB-Richtlinie 3 bestimmen einen Referenzwert von 300 Bq/m³ als Höchstwert in allen Gebäuden mit Aufenthaltsräumen. Die Erläuterungen zur OIB-Richtlinie 3 verweisen bei Neu- oder Zubauten sowie Renovierungen, bei denen horizontale, erdberührte Bauteile bis zum Erdreich

(Fundamentebene) neu errichtet werden, auf die ÖNORM S 5280-2. Für bestehende Gebäude bei Überschreitung des Referenzwertes ist zur Reduktion der Radonkonzentration die ÖNORM S 5280-3 heranzuziehen. Aus dieser gesetzlichen Lage heraus können Mehrkosten bei Neubauten und Bestandsbauten resultieren. Gemäß ABGB und MRG sind gesundheitsschädigende Wirkungen zu beseitigen. Somit entstehen unter Umständen Sanierungskosten, welche beim Immobilientransfer relevant werden könnten.

Berechnungen der Kosten im Zuge eines Neubaus

In Radonschutzgebieten ist mit Verweis auf die ÖNORM S 5280-2 eine Radondrainage Stand der Technik hinsichtlich des Radonschutzes. Hierbei sprechen wir von ca. € 2.500,- pro 150 m² bebauter Fläche.

Berechnungen der Kosten im Zuge einer Sanierung

Durch die vorgegebene Einhaltung der Referenzwerte in Aufenthaltsräumen können auch bei bestehenden Gebäuden Mehrkosten durch Sanierungsmaßnahmen entstehen. Als grober Richtwert durch eigene Sanierungsprojekte können € 50,- bis € 380,- / m² belasteter Fläche angenommen werden. In einem hypothetischen Berechnungsbeispiel im Kapitel 4 wurden Sanierungskosten in der Höhe von 0,4 % bis 3 % des Gebäudewertes ermittelt.

4.3.5 Schlüsselfragen des Interviews

Die Schlüsselfragen des Interviews wurden im Leitfaden erfasst. Diese bestanden einerseits aus den Forschungsfragen und andererseits - im Sinne eines teilstrukturierten Interviews - aus möglichen Ergänzungsfragen.

FF 1: Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet in der Verkehrswertermittlung mit einem Abschlag zu bewerten?

Mögliche Zwischenfrage zur Forschungsfrage 1:

Angenommen ein Grundstück, welches in der Größe und in der Widmung für ein Einfamilienhaus vorgesehen ist, liegt im Radonschutzgebiet. Das nächstgelegene Vergleichsgrundstück liegt unweit entfernt in der Nachbargemeinde in einem

Radonvorsorgegebiet. Sie wissen, dass die Mehrkosten für die Errichtung des Einfamilienhauses auf Grund einer vorgeschriebenen Radondrainage gegenüber dem Vergleichsgrundstück bei ca. € 2.500,- liegen. Wie gehen Sie mit diesem Wissen im Zuge der Immobilienwertermittlung um?

FF 2: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Mögliche Zwischenfrage zur Forschungsfrage 2:

Bei einem Gebäude mit Arbeitsplätzen und einem Radon-Referenzwert von über 300 Bq/m³ sind per Gesetz verpflichtende Maßnahmen einzuleiten. Diese können Sanierungen oder eine Umnutzung sein. Würden Sie hierzu Abschläge für die Sanierungskosten bewerten?

FF 3: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Mögliche Zwischenfragen zur Forschungsfrage 3:

Würden Sie hierbei unterscheiden zwischen Einfamilienhäusern, Eigentumswohnungen und Wohngebäuden?

Wenn ja, wie?

5 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Aussagen der ExpertInnen aus den Interviews miteinander verglichen und in Referenz zur ausgearbeiteten Literatur gestellt. Anschließend werden die Kernaussagen der ExpertInnen in Tabellenform dargestellt. Im letzten Punkt dieses Kapitels werden die Forschungsfragen beantwortet.

Im Zuge der ExpertInneninterviews stellte sich heraus, dass es zwei Möglichkeiten gibt, die durch die Forschungsfragen gegebenen Radonbelastungen in die Bewertung einfließen zu lassen. Einerseits lässt sich dies durch einen Hinweis im Gutachten und andererseits durch eine monetäre Bewertung bewerkstelligen. Auch wenn sich die Forschungsfragen im eigentlichen Sinn nur auf die finanzielle Bewertung beziehen, war es den ExpertInnen ein Anliegen, sich auch über mögliche Hinweise im Gutachten Gedanken zu machen. Daher wurde in der Ergebnisanalyse auch die Notwendigkeit von Hinweisen aufgenommen. Die Möglichkeiten der monetären Bewertungen werden ebenfalls betrachtet.

5.1 Interview- und Literaturabgleich zur Forschungsfrage 1

FF 1: Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet in der Verkehrswertermittlung mit einem Abschlag zu bewerten?

In der Betrachtung der Antworten der ersten Forschungsfrage ergaben sich unterschiedliche Meinungen der ExpertInnen. Schönfeld meint dazu folgendes:

Als Bewerter weiß man, auf Grund der Radonkarte, dass sich die unbebaute Liegenschaft in einem Radonschutzgebiet befindet und daher ist dies am Gutachten auch zu vermerken. Da man auch besondere Maßnahmen beim Neubau setzen muss, sind diese auch zu berücksichtigen.⁸⁵

Zur Bewertung der Kosten meint Schönfeld, dass wenn er Werte zur Verfügung hat, dann bezieht er sich auch auf diese. Er würde sich auf die wissenschaftliche Arbeit

⁸⁵ vgl. Schönfeld, 2024, S. 1 Z. 23-25

von Hr. Neunteufl beziehen mit Berücksichtigung auf die Jahreszahl und diese Kosten heranziehen.⁸⁶

Die Expertin Frau Hahn-Schachinger sieht auf Grund der von Herrn Neunteufl ermittelten geringen Kosten für die Maßnahmen beim Neubau keine wertbeeinflussende Auswirkung. Einen Hinweis zur Lage im Schutzgebiet würde Sie allerdings setzen. Die Anmerkung, dass bauliche Maßnahmen mit relativ, geringen Kosten umgesetzt werden können, würde Sie ebenfalls ergänzen.⁸⁷

Eine andere Betrachtung dazu hat der Experte Reindl aus Längenfeld in Tirol, welcher dazu meint: Bei uns sind alle 5 Gemeinden im Umfeld in einem Radonschutzgebiet und da es einerseits bei uns jeder weiß, dass wir in einem Schutzgebiet liegen und andererseits die Kosten nicht relevant sind, wird es auch nicht bei uns im Gutachten erwähnt. Bei uns ist eher relevant, ob das Grundstück in einer Lawinenschutzzone oder einer Hochwasserschutzzone liegt. Weiters werden bei uns meistens Weiße Wannen errichtet und somit fallen auch keine zusätzlichen Kosten für Radonschutzmaßnahmen an.⁸⁸

Der Experte Erhart-Schippek würde aus haftungsrechtlichen Gründen heraus ins Gutachten schreiben, dass das Grundstück in einem gesetzlichen Radonschutzgebiet liegt und würde auch über die sich daraus ergebenden Konsequenzen informieren.⁸⁹

Der Experte Wild sagt, dass Kosten von € 2.000,- pro 100 m², wie von Hr. Neunteufl berechnet keine Relevanz auf den Wert haben, beziehungsweise könnte man auch sagen, dass diese Kosten in der Bewertung inkludiert sind, wenn Vergleichsgrundstücke in der selben Gemeinde(Radongebiet) liegen. Er räumt weiters ein, dass ein Hinweis auf ein Radonschutzgebiet bis dato in den Gutachten fehlt, es aber grundsätzlich hineingehört. Man kann dies nicht mehr negieren, vor allem weil die Radonthematik mittlerweile in den OIB-Richtlinien verankert ist.⁹⁰

Die Uneinigkeit der monetären Bewertung von unbebauten Liegenschaften im Radonschutzgebiet liegt nicht darin, ob Kosten entstehen können oder nicht. Die

⁸⁶ vgl. Schönfeld, 2024, S. 2 Z. 14-18

⁸⁷ vgl. Hahn-Schachinger, 2024, S. 6 Z. 6-20

⁸⁸ vgl. Reindl, 2024, S. 8 Z. 20-27

⁸⁹ vgl. Erhart-Schippek, 2024, S. 11 Z. 9-13

⁹⁰ vgl. Wild, 2024, S. 16 Z. 8-18

ExpertInnen sind sich sogar einig, dass beim Vergleichswertverfahren, unter der Annahme, dass das Vergleichsgrundstück nicht in einem Radonschutzgebiet ist, die Gleichwertigkeit hergestellt werden muss. Allerdings sind sich die ExpertInnen nicht einig, ob die geringen Kosten der Ertüchtigung bei der Neuerrichtung eines Gebäudes gemäß Kapitel 3 zu bewerten sind oder ohnehin im zulässigen Schwankungsbereich liegen. Jedenfalls erscheint die Ergänzung von Hr. Schönfeld als nachvollziehbar und als gute Begründung, einen Kostenrahmen anzuführen. Die Aussage im ExpertInneninterview 1 von Hr. Schönfeld dazu lautete:

„Wenn ich mich auf etwas berufen kann, wie auf die Bauordnung oder den Hr. Neunteufl, dann schreib ich das so hinein. Damit der Nutzer des Gutachtens weiß, woran er ist. Ansonsten ruft er eh an und fragt, was das kostet. Alles, was den Auftraggeber interessieren kann und alles, was ich weiß, gehört ins Gutachten. Wenn ich es unterdrücke oder verschweige, ist das Gutachten ja nix wert. Ich würde hineinschreiben: „...ist zumindest mit Kosten von xy zu rechnen“. Auch zur eigenen Absicherung. Jeder der einen Floh im Gutachten findet, zahlt nicht. Insofern will ich mich nicht scheuen.“⁹¹

Die durch die ExpertInnen vertretene Meinung, dass beim Vergleichswertverfahren, unter der Annahme, dass das Vergleichsgrundstück nicht in einem Radonschutzgebiet ist, die Gleichwertigkeit hergestellt werden muss, deckt sich mit der Definition des Vergleichswertverfahrens im LBG:

„(1) Im Vergleichswertverfahren ist der Wert der Sache durch Vergleich mit tatsächlich erzielten Kaufpreisen vergleichbarer Sachen zu ermitteln (Vergleichswert).“⁹²

Die überwiegende Meinung der ExpertInnen, dass ein monetärer Abschlag auf Grund der geringen Kosten nicht anzusetzen ist, beziehungsweise, dass sich diese Kosten im zulässigen Schwankungsbereich der Bewertung befinden, kann mit der Literatur nur teilweise verglichen werden. Gemäß Liegenschaftsbewertungsgesetz (LBG) gilt:

„Abweichende Eigenschaften der Sache und geänderte Marktverhältnisse sind nach Maßgabe ihres Einflusses auf den Wert durch Zu- oder Abschläge zu berücksichtigen.“⁹³

⁹¹ Schönfeld, 2024, S. 2 Z. 21-28

⁹² LBG, 1992, § 2 Abs. 1

⁹³ LBG, 1992, § 2 Abs. 1

Eine zulässige Schwankungsbreite definiert das LBG nicht. Aus der unten angeführten Rechtsprechung des deutschen Bundesgerichtshofes vom 21.10.2014 lässt sich unter Berücksichtigung von anderen Rechtsprechungen eine Schwankungsbreite von 18 bis 20 % als unvermeidbar ablesen:

„Vielmehr ist die Grundstücksbewertung notwendig mit Unschärfen behaftet und deshalb nicht fehlerhaft, solange sich das Bewertungsergebnis im Rahmen zulässiger Toleranzen bewegt. Fehlerhaft ist das Ergebnis erst dann, wenn es als solches nicht mehr vertretbar ist. In der Rechtsprechung des Bundesgerichtshofs sind bei der Verkehrswertermittlung Schwankungsbreiten von 18 % bis 20 % als unvermeidbar und noch vertretbar angesehen worden.“⁹⁴

5.2 Interview- und Literaturabgleich zur Forschungsfrage 2

FF 2: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Im Gegensatz zur ersten Forschungsfrage, sind sich die ExpertInnen bei der zweiten Forschungsfrage einig. Bei radonbelasteten Büroräumlichkeiten sind Hinweise und Abschläge zu berücksichtigen.

Die monetäre Bewertung wäre laut den ExpertInnen im besten Fall in Höhe der tatsächlichen Sanierungskosten anzusetzen. Die Ermittlung der Sanierungskosten ist allerdings nicht einfach und wird daher unterschiedlich betrachtet. Hier gehen die Betrachtungen von einer eigenen Abschätzung bis hin zur Beiziehung von weiteren ExpertInnen auseinander.

Hr. Schönfeld würde dies wie folgt lösen: Bewertung mit einem Abschlag unter Berufung auf den Hr. Neunteufl beziehungsweise auf Referenzen von Baufirmen mit der Angabe des Durchführungszeitraumes der Vergleichskosten. Dazu die Betonung darauf, dass er selbst kein Baumeister ist.⁹⁵

⁹⁴ BGH, 2014, XI ZB 12/12

⁹⁵ vgl. Schönfeld, 2024, S. 3 Z. 32-34

Diese Erfahrungswerte würde er dann mit den m², von denen er weiß, dass Sie belastet sind, hochrechnen und stellt fest, dass hierzu erfahrene Fachleute einzubinden sind.⁹⁶

Die Expertin Hahn-Schachinger erachtet es als wichtig die Sanierungskosten zu kennen, um einen korrekten Abschlag machen zu können. Dies könnte aufgrund eines Angebotes einer Firma erfolgen. Wenn die Sanierungskosten nicht bekannt sind, würde sie einen prozentuellen Risikoabschlag vorsehen und betont, dass dies jeder Gutachter anders sehen wird.⁹⁷

Experte und Baumeister Reindl beantwortet die Frage ebenfalls mit einem klaren Ja, weil hierbei sogar eine Sanierungsverpflichtung vorliegt. Er vergleicht dies mit einer Bodenkontaminierung.⁹⁸

Die Höhe der Sanierungskosten würde er als Baumeister selbst schätzen und im Gutachten eine Größenordnung bekannt geben.⁹⁹

Erhart-Schippeck schließt sich der Aussage der anderen ExpertInnen an und sieht die Herstellkosten für die Vermietbarkeit als Abzug in Höhe der vollen Sanierungskosten.¹⁰⁰

Er ergänzt auch noch dazu, dass es immer wichtig ist, die Vorgaben des Auftraggebers sowie dessen Zweck am Anfang des Gutachtens anzuführen. In diesem Fall wäre die Anmerkung, dass die Bewertung unter der Annahme einer Büronutzung erfolgt ist.¹⁰¹

Auch der Experte Wild sieht die Belastung als Schaden und zieht daher die Sanierungskosten in voller Höhe ab. Er betont auch, dass bei größerem Schadensausmaß oder bei einer Gerichtsverhandlung ein Hilfgutachten erforderlich sein kann.¹⁰²

Weiters führt er zur Bewertung der Kosten der Schadensbehebung aus, dass bei einer Substanz, welche ohnehin stark sanierungsbedürftig ist, auch der Abschlag für die Radonsanierung geringer werden können, weil beispielsweise Sowieso-Kosten

⁹⁶ vgl. Schönfeld, 2024, S. 4 Z. 1-3

⁹⁷ vgl. Hahn-Schachinger, 2024, S. 6 Z. 24-32

⁹⁸ vgl. Reindl, 2024, S. 8 Z. 31-32

⁹⁹ vgl. Reindl, 2024, S. 9 Z. 1-4

¹⁰⁰ vgl. Erhart-Schippeck, 2024, S. 12 Z. 9-14

¹⁰¹ vgl. Erhart-Schippeck, 2024, S. 12 Z. 24-28

¹⁰² vgl. Wild, 2024, S. 16 Z. 28-33

anfallen. Wenn ein altersbedingter Abschlag von 60% ausmacht, werden die Radonsanierungskosten auch nicht allein betrachtet werden können.¹⁰³

Die einstimmige Aussage der ExpertInnen, dass radonbelastete Bürogebäude mit einem monetären Abschlag - am besten in Höhe der tatsächlichen Sanierungskosten - anzusetzen sind, lässt sich auch aus der Literatur ableiten. Vor allem bei Arbeitsplätzen in Gebäuden scheint die Sachlage klar geregelt, da Arbeitsplätze, welche über dem Referenzwert belastet sind, unter Anbetracht gewisser Ausnahmen nicht als Arbeitsplätze genutzt werden dürfen. Die zugehörigen gesetzlichen Regelungen sind im Punkt 2.1.8 „Gesetzliche Bestimmungen in Österreich“ angeführt.

5.3 Interview- und Literaturabgleich zur Forschungsfrage 3

FF 3: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Als zusätzliche Erkenntnis aus den Interviews ergab sich eine leichtere Betrachtung der dritten Forschungsfrage, wenn man Gebäude für Wohnzwecke in folgende drei Kategorien betrachtet:

- Einfamilienhäuser, Reihenhäuser udgl.
- Eigentumswohnungen
- Wohngebäude

Die Aufteilung in diese drei Typen erfolgte aufgrund der unterschiedlichen Betrachtungsweisen im Hinblick auf Eigentum, Wohnungseigentumsgesetz und Mietrecht.

Experte Schönfeld führt zu den monetären Abschlägen folgendes aus: Die Kosten sind wieder wie bei der Forschungsfrage 2 zu ermitteln und abzuziehen. Ergänzend führte er an, einen Verweis zu machen, dass genaue Kosten erst nach Einholung eines Radonsanierungskonzeptes und durch anschließende Angebote festgestellt werden können. Er weist auch auf eine Gleichbehandlung aller Objekte hin, da der

¹⁰³ vgl. Wild, 2024, S. 17 Z. 3-8

Sachverständige die Sache beurteilt und dabei auch Warnungen und Hinweise abgibt.¹⁰⁴

Bei den Eigentumswohnungen verweisen die ExpertInnen Schönfeld, Hahn-Schachinger und Erhart-Schippek im Hinblick auf die Kostenaufteilung zwischen den Wohnungseigentümern auf das WEG ohne konkrete Aussagen zu treffen.¹⁰⁵

Auch wenn es bei Eigenheimen keine gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen zur Senkung der Radonbelastung gibt, sehen die ExpertInnen eine Referenzwertüberschreitung in Aufenthaltsräumen als bestehenden Missstand an, welcher mit Abschlägen zu bewerten ist.¹⁰⁶ Bei Eigentumswohnungen ist die Betrachtungsweise die gleiche, jedoch ist die Bewertung der Kosten hierbei schwieriger, da man hierbei nur die Sanierungskosten des gesamten Gebäudes betrachten kann und nicht einer einzelnen Wohnung. Die Aufteilung der Sanierungskosten im Sinne des Wohnungseigentumsgesetzes bleibt offen.

Ganz klare Aussagen gibt es zu den belasteten Wohngebäuden, da hierbei Mieter auf das Recht der Sanierung bestehen können. Hierbei sind die Sanierungskosten ebenfalls in voller Höhe zu bewerten.¹⁰⁷

Zusammengefasst, ergibt sich auch bei der dritten Forschungsfrage die einstimmige Meinung der ExpertInnen, dass ein monetärer Abschlag in Höhe der Sanierungskosten der Idealfall sei. Diese Aussagen decken sich auch mit den Ausführungen im Buch „Immobilienbewertung Österreich“ gemäß Punkt 2.2.5 „Einordnung der Radonbelastung in der Immobilienwertermittlung“ in dieser Arbeit.

Aus der Gesetzgebung heraus lässt sich keine direkte Verpflichtung zu Messungen und Sanierungen, wie dies bei Arbeitsplätzen der Fall ist, ableiten. Jedoch regelt die Gesetzgeberin, dass Aufenthaltsräume den Referenzwert nicht überschreiten dürfen. Manche ExpertInnen sehen daher die Sanierung zur Senkung der Radonbelastung

¹⁰⁴ vgl. Schönfeld, 2024, S. 4 Z. 16-21

¹⁰⁵ vgl. Schönfeld, 2024 S. 4 Z. 25-26; vgl. Erhart-Schippek, 2024, S. 13 Z. 32-34;
vgl. Hahn-Schachinger, 2024, S. 7 Z. 15

¹⁰⁶ vgl. Hahn-Schachinger, 2024, S. 7 Z. 8-11; vgl. Reindl, 2024, S. 9 Z. 13-14;
vgl. Erhart-Schippek, 2024, S. 12 Z. 32-33; vgl. Wild, S. 18 Z. 3-4

¹⁰⁷ vgl. Schönfeld, 2024, S. 4 Z. 30; vgl. Reindl, 2024, S. 9 Z. 21-23; vgl. Wild, 2024, S. 17 Z. 33-34

wie einen Schaden am Dach. Ein Umstand, welcher zu beseitigen ist - egal ob die Sanierung verpflichtend vorgeschrieben ist, oder nicht.¹⁰⁸

Dennoch wird sich teilweise auch eine gesetzlich verpflichtende Sanierung indirekt ergeben können. Dies wird der Fall sein, wenn ein Mieter in seiner Wohnung erhöhte Werte feststellt und vom Vermieter eine Sanierung verlangt. Siehe dazu Punkt 2.2.4 „Rechtliche Haftungen bei radonbelasteten Liegenschaften“.

Eine wachrüttelnde Aussage zu den rechtlichen Haftungen, in Zusammenhang mit den zu bewertenden Sanierungskosten erwähnte der Experte Wild:

„Wenn ich weiß, dass ich eine Radonbelastung über dem Referenzwert habe und damit an den Markt gehe und den zukünftigen Käufer nicht darüber informiere, dass es hier ein Radonthema gibt und dies gesundheitsgefährden ist, obwohl ich das weiß, dann habe ich sofort einen Irrtum und eine Vertragsauflösung. Dies kann schnell zu einer strafrechtlichen Relevanz führen. So ein Verstoß wäre sicher keine leichte Fahrlässigkeit, sondern eher schon eine grobe Fahrlässigkeit oder eventuell schon die Absicht. Also wenn ich als SV schon darauf hingewiesen werde, dass dies so ist, dann habe ich dies auch zu berücksichtigen und dann ist es mit den Sanierungskosten, die ich ev. schon weiß oder in Erfahrung bringen muss zu bewerten.“¹⁰⁹

5.4 Zusammenfassung der Interviewergebnisse

Um die Auswertung der Kernaussagen der ExpertInnen übersichtlich darzustellen, sind in der Abbildung 19 die Zuordnungen der Meinungen nach Forschungsfrage, Liegenschaftstyp und Hinweis oder monetärer Bewertung angeführt.

Forschungsfrage	Liegenschaft	Bewertung	ExpertIn 1	ExpertIn 2	ExpertIn 3	ExpertIn 4	ExpertIn 5
FF 1	unbebaut	Hinweis	Ja	Ja	Nein	Ja	Ja
		Monetär	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein
FF 2	Büro	Hinweis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
		Monetär	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
FF 3	EFH, RH	Hinweis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
		Monetär	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Eigentumswhg.	Hinweis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
		Monetär	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
	Wohngeb.	Hinweis	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
		Monetär	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja

Abbildung 19: Auswertung der ExpertInneninterviews

(Quelle: Eigene Darstellung)

¹⁰⁸ vgl. Wild, 2024, S. 17 Z. 15-17

¹⁰⁹ Wild, 2024, S. 17 Z. 17-26

In der Abbildung 20 sind die Auswertungen der Abbildung 19 zusammengefasst. Hier zeigt sich, dass die ExpertInnen die Forschungsfrage 2 und 3 einstimmig bejahend beantwortet haben, während sich bei der Forschungsfrage 1 Uneinigkeiten zeigen.

Forschungsfrage	Liegenschaft	Bewertung	Zusammenfassung	
			Ja	Nein
FF 1	unbebaut	Hinweis	80%	20%
		Monetär	40%	60%
FF 2	Büro	Hinweis	100%	0%
		Monetär	100%	0%
FF 3	EFH, RH	Hinweis	100%	0%
		Monetär	100%	0%
	Eigentumswhg.	Hinweis	100%	0%
		Monetär	100%	0%
	Wohngeb.	Hinweis	100%	0%
		Monetär	100%	0%

Abbildung 20: Zusammenfassung der ExpertInneninterviews
(Quelle: Eigene Darstellung)

5.5 Beantwortung der Forschungsfragen

Die Beantwortung der Forschungsfragen basiert auf der Zusammenführung des empirischen Teils, des theoretischen Teils und den Berechnungen.

Forschungsfrage 1:

Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet mit einem Abschlag zu bewerten?

Auf Grund der verhältnismäßig geringen Mehrkosten von Radonschutzmaßnahmen bei der Neuerrichtung eines Gebäudes, ist bei unbebauten Liegenschaften im Radonschutzgebiet - im Vergleich zu einer Liegenschaft im Radonvorsorgegebiet oder im Vergleich zu einer Liegenschaft in einem „kein Radonschutzgebiet“ - kein monetärer Abschlag vorzunehmen. Dies wird auch daraus begründet, dass die spätere Bebauung unter Umständen gar keine Mehrkosten für Radonschutzmaßnahmen erfordert, wie dies zum Beispiel bei einem vollunterkellerten Gebäude in der Ausführung als Weiße Wanne der Fall wäre. Auf jeden Fall soll ein Hinweis erfolgen, dass die Liegenschaft in einem Radonschutzgebiet oder Radonvorsorgegebiet (je nach Einordnung der

Radonkarte Österreich) liegt. Dieser Hinweis ist wichtig, damit der KäuferIn eventuelle Radonschutzmaßnahmen vor der Errichtung eines Gebäudes bekannt sind, da eine nachträgliche Sanierung in jedem Fall zu höheren Kosten führen würde. Hier sollte sich die BewerterIn durch einen Hinweis selbst schützen.

Forschungsfrage 2:

Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Wenn Arbeitsplätze oder Aufenthaltsräume eine erhöhte Radonbelastung aufweisen, so ist ein Abschlag in Höhe der Sanierungskosten vorzunehmen. Hierbei gilt es die Ausnahmen gemäß Strahlenschutzgesetz zu beachten. Diese Sanierungskosten können entweder von der jeweiligen GutachterIn selbst geschätzt werden, oder sind durch Beiziehung einer weiteren ExpertIn feststellen zu lassen. Bei sanierungsbedürftigen Gebäuden sind nur die Zusatzkosten für die Radonschutzmaßnahmen anzusetzen.

Forschungsfrage 3:

Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

Sind Aufenthaltsräume - gemäß der Begriffsbestimmung der OIB-Richtlinie - in Gebäuden für Wohnzwecke mit Radonwerten über dem Referenzwert von 300 Bq/m^3 belastet, so sind die Sanierungskosten in voller Höhe in Abzug zu bringen. Bei sanierungsbedürftigen Gebäuden sind nur die Zusatzkosten für die Radonschutzmaßnahmen anzusetzen.

6 Conclusio

In diesem Kapitel wird eine persönliche Handlungsempfehlung in Anlehnung an die Forschungsergebnisse für Immobilienbewertungen abgegeben. Weiters wird der eigene Erkenntnisgewinn, welcher sich im Zuge dieser Forschungsarbeit ergeben hat, dargestellt. Als Abschluss erfolgt in diesem Kapitel ein Ausblick über weitere Forschungsmöglichkeiten.

6.1 Handlungsempfehlungen

In Anlehnung an die Beantwortung der Forschungsfragen lassen sich folgende Handlungsempfehlungen für ImmobilienwertermittlerInnen ableiten.

6.1.1 Bewertung unbebauter Liegenschaften in einem Radongebiet

Im Zuge der Beantwortung der Forschungsfrage wird hierbei kein monetärer Abzug schlagend. Dies begründet sich daraus, dass unter gewissen Umständen keine Mehrkosten entstehen. Ein Hinweis im Gutachten wird aber dringend empfohlen. Mögliche Hinweise könnten daher sein:

Im „Radonvorsorgegebiet und Radonschutzgebiet“

Die bewertete Liegenschaft befindet sich gemäß Radonkarte Österreich in einem „Radonvorsorgegebiet und Radonschutzgebiet“. Bei der Neuerrichtung von Gebäuden ist die ÖNORM S 5280-2 „Radon - Teil 2: Bautechnische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden“ zu berücksichtigen.

Aus Erfahrungswerten heraus können hierbei etwa bei der Errichtung eines durchschnittlichen Einfamilienhauses für eine Radondrainage, Kosten in Höhe von bis zu € 3.000,- inklusive Umsatzsteuer anfallen. (Stand 2024)

Im „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“

Die bewertete Liegenschaft befindet sich gemäß Radonkarte Österreich in einem „Radonvorsorgegebiet, kein Radonschutzgebiet“. Bei der Neuerrichtung von Gebäuden ist die ÖNORM S 5280-2 „Radon - Teil 2: Bautechnische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden“ zu berücksichtigen.

6.1.2 Bewertung radonbelasteter Gebäude

Liegen Referenzwertmessungen mit Ergebnissen über 300 Bq/m^3 in Aufenthaltsräumen vor, so sind die Sanierungskosten in voller Höhe in Abzug zu bringen. Dies tritt dann ein, wenn sich die Aufenthaltsräume (gemäß der Begriffsbestimmung der OIB-Richtlinie) in Gebäuden für Wohnzwecke oder in Gebäuden mit Arbeitsplätzen befinden.

Die tatsächlichen Radonsanierungskosten unterliegen einer Vielzahl von Einflussfaktoren und sollten daher bei größeren Objekten nur von ExpertInnen ermittelt werden. Einer Ableitung der Sanierungskosten gemäß Kapitel 3 wird abgeraten.

Als weitere Handlungsempfehlung ist bei erforderlichen Gebäudesanierungen - unabhängig der aktuellen Radonwerte - in Radonvorsorge und in Radonschutzgebieten auf die ÖNORM S 5280-3 „Radon – Teil 3: Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden“ hinzuweisen. Die Gefahr bei Gebäudesanierungen besteht beispielsweise darin, dass durch neue Fenster, ein neues Dach und eine neue Fassade die Gebäudehülle „dicht“ gemacht wird und der Fußbodenaufbau oftmals nicht erneuert wird. Durch die Reduzierung des Luftwechsels, kann ein eventueller Eintritt von radonhaltiger Luft zu einer Erhöhung der Radonkonzentration führen.

6.2 Erkenntnisgewinn

Auf Grund der Gespräche mit den ExpertInnen wurde festgestellt, dass das Thema Radon in den bisherigen Bewertungen kaum eine Rolle spielt. Werden die ExpertInnen allerdings mit den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen konfrontiert, ändert sich deren Betrachtung schlagartig. Daraus lässt sich schließen, dass die Informationsweitergabe der gesetzlichen Bestimmungen in die Immobilienwirtschaft nur bedingt stattgefunden hat, bei Kenntnis dieser aber wohl umgehend berücksichtigt werden würde.

Eine wesentliche Anmerkung hierzu ist, dass die ExpertInnen im Zuge dieser Forschungsarbeit mit Fragen konfrontiert wurden, bei welchen von vorhandenen, über dem Referenzwert liegenden Messergebnissen ausgegangen wurde. Es zeigte sich dabei, dass - sofern Messungen vorliegen - ein eventueller Abzug einstimmige Zustimmung fand.

Liegen keine Messungen vor, wird sich eine Betrachtung wesentlich herausfordernder gestalten. Sofern seitens BMK der Wunsch besteht, eine breitere Akzeptanz dieses Themas zu erreichen, wäre es eine Möglichkeit über verpflichtende Radonmessungen im Zuge des Immobilientransfers nachzudenken. Daraus ergibt sich die weitere Ableitung, dass für die Radon-Referenzwertmessungen im Zuge eines Immobilientransfers eine auf Rechtsgrundlagen basierende kurzzeitigere Alternative zu den bisherigen Langzeitmessungen von 6 Monaten geschaffen werden muss.

Als weitere Erkenntnis im Zuge der Forschungsarbeit ließ sich in zahlreichen Gesprächen mit FreundInnen, KundInnen und ExpertInnen ableiten, dass die Radonkarte nur betrachtet wird, um die Radonschutzgebiete herauszulesen. Die Radonvorsorgegebiete wurden als nicht relevant wahrgenommen. Da es aber gerade bei Sanierungen sehr oft der Fall ist, dass die Fußbodenaufbauten nicht konvektionsdicht ausgeführt werden, aber die neue Gebäudehülle (Fenster, Fassade, Dach) oftmals sehr dicht hergestellt wird, kann es auch in Radonvorsorgegebieten zu erhöhten Radon-Werten kommen. Dahingehend wird hierbei eine erhöhte Gefahr bei Sanierungen in Radon-Schutz- und Vorsorgegebieten identifiziert.

6.3 Ausblick

Diese Arbeit stellt den Beginn des Lückenschlusses von der Radonforschung zur Immobilienbewertung dar und zeigt eine Vielzahl weiterer Forschungslücken auf. Beispielsweise bleibt offen, wie im Hinblick auf Radon in der Immobilienbewertung vorgegangen werden soll, wenn keine Radon-Messergebnisse vorliegen. Es stellen sich die Fragen: Ist es dem Bewerter zumutbar, zu erkennen, wann eine Messung sinnvoll wäre und wann nicht? Wie kann man fundierte Radon-Kurzzeitmessungen durchführen, um eine relevante Aussagekraft zum Referenzwert zu erhalten?

Als Denkanstoß dazu könnte der Aussagekraft der orientierenden Messung gemäß Kapitel 7.4.2 in der ÖNORM S 5280-3 eine größere Bedeutung beigemessen werden. Bei der orientierenden Messung geht man von mindestens 6 + 1 Mess-Tagen aus. Die Ergebnisse könnten mit jahreszeitlichen Zu- oder Abschlägen bewertet werden. Dadurch könnte der Messzeitraum im Vergleich zur Referenzwertmessung von 6 Monaten auf eine Woche reduziert werden. Die ÖNORM S 5280-3 führt dazu an: Sind

bei Sanierungskonzepten weitere Messungen am Gebäude durchzuführen, so wird eine orientierende Messung vorgeschlagen.¹¹⁰

Ein weiteres Forschungsfeld eröffnet sich im Hinblick auf Radon und Immobilien zur Schnittstelle der rechtlichen Belange. Ein Auszug an Fragen dazu wäre:

- Kann eine MieterIn außerhalb des Mietrechtsgesetzes oder in Anwendung des Mietrechtsgesetzes eine Radonsanierung von der VermieterIn verlangen?
- Was sind die Folgen für VermieterInnen, wenn diese von einer erhöhten Radonbelastung wussten, aber untätig geblieben sind?
- Wie erfolgt die Kostenaufteilung bei Radonsanierungen im Sinne des Wohnungseigentumsgesetzes?

Jedenfalls steht fest, dass gesetzliche Grundlagen zum Radonschutz geschaffen wurden und die Auswirkung auf die Immobilienbranche unweigerlich fortschreiten wird. Die Wahrnehmung und Beachtung des Themas „Radon in der Immobilienbranche“ wird aus Sicht des Autors von InvestorInnen, ImmobilienbewerterInnen und allen anderen MarktteilnehmerInnen in nächster Zeit aufgrund unerwarteter Sanierungskosten, Streitigkeiten, Regressforderungen, und ähnlicher Belange Zuwachs erfahren. Daher ist nach Meinung des Autors das Gebot der Stunde für die Immobilienbranche: Schützen statt Zahlen!

¹¹⁰ vgl. ÖNORM S 5280-3, 2024, S. 20

7 Literaturverzeichnis

ABGB. (2023). Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch für die gesamten deutschen Erbländer der Oesterreichischen Monarchie. JGS Nr. 946/1811 i.d.F. BGBl. I Nr. 182/2023.

Bartzis, J., Arvela, H., Bochicchio, F., Collignan, B., Fojtikova, I., Gray, A., Grosche, B., Holmgren, O., Hulka, J., Jiranek, M., Kalimeri, K., Kephelopoulos, S., Klerkx, J., Kreuzer, M., Mc Laughlin, J., Mueller, S., Olsen, B., Reina, V., Ringer, W., Rovenska, K., Schlesinger, D., Standring, W., Strand, T., Venoso, G., Zeeb, H. (2012). RADPAR FINAL SCIENTIFIC REPORT. Radon Prevention and Remediation. Forschungsbericht. University of Western Macedonia. European Commission DG SANCO Second Public Health Programme.

BauTG. (2021). Salzburger Bautechnikgesetz 2015. LGBl Nr 1/2016 i.d.F. LGBl Nr 62/2021.

BfS. (2019). Radon-Handbuch Deutschland. Bundesamt für Strahlenschutz. Quermedia. Kassel.

BfS. (2023). Radon im Boden. Bundesamt für Strahlenschutz. <https://www.bfs.de/DE/themen/ion/umwelt/radon/vorkommen/boden.html>. abgerufen am 08.01.2024.

BGH. (2014). Deutscher Bundesgerichtshof 21.10.2014. XI ZB 12/12

Bgl. BauVO. (2023). Burgenländische Bauverordnung 2008. LGBl. Nr. 63/2008 i.d.F. LGBl. Nr. 44/2023.

Bienert. S. (2022). Ertragswertverfahren. In: Bienert. S., Funk. M. (Hrsg.). Immobilienbewertung Österreich. 4.Auflage. ÖVI-Immobilienakademie. Wien. (Seiten 340-396).

BMK. (2021). Erläuterungen zur Radonschutzverordnung. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.

BMK. (2022). Nationaler Radon-Maßnahmenplan. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Forschungsbericht.

BMK. (o.J.). Anlaufstellen zu Radon. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Fachstelle für Radon.
<https://www.radon.gv.at/informationen-zu-radon/weitere-anlaufstellen-zu-radon>.
abgerufen am 02.06.2024

BMK. (o.J.a). Informationen zu Radon. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Fachstelle für Radon.
<https://www.radon.gv.at/informationen-zu-radon/allgemein>. abgerufen am 16.02.2024.

BMK. (o.J.b). Informationen zu Radon. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Fachstelle für Radon.
<https://www.radon.gv.at/informationen-zu-radon/radonkarte>. abgerufen am 16.02.2024.

BO für Wien. (2023). Bauordnung für Wien. LGBl. Nr. 11/1930 i.d.F. LGBl. Nr. 37/2023.

Bogner, A., Littig, B., Menz, W. (2014). Interviews mit Experten. Eine praxisorientierende Einführung. Springer Fachmedien. Wiesbaden.

BTV. (2007). Bautechnikverordnung Vorarlberg. Verordnung der Landesregierung über die technischen Erfordernisse von Bauwerken. LGBl.Nr. 84/2012 i.d.F. LGBl.Nr. 44/2007.

Darby, S., Hill, D., Auvinen, A., Barros-Dios, J., Baysson, H., Bochicchio, F., Deo, H., Falk, R., Forastiere, F., Hakama, M., Heid, I., Kreienbrock, L., Kreuzer, M., Lagarde, F., Mäkeläinen, I., Muirhead, C., Oberaigner, W., Pershagen, G., Ruano-Ravina, A., Ruosteenoja, E., Schaffrath Rosario, A., Tirmarche, M., Tomásek, L., Whitley, E.,

Wichmann. H., Doll. R. (2004). Radon in homes and risk of lung cancer: collaborative analysis of individual data from 13 European case-control studies. Forschungsbericht. BMJ.

DGAUM. (2022). 002/035 - S1-Leitlinie: Radon in Innenräumen. Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) e.V.(Hrsg.). Deutschland.

Erhart-Schippek. W. (2022). Sonstige wertbeeinflussende Umstände. In: Bienert. S., Funk. M. (Hrsg.). Immobilienbewertung Österreich. 4.Auflage. ÖVI-Immobilienakademie. Wien. (Seiten 439 - 476).

Erhart-Schippek. W. (2024). ExpertInneninterview 4 vom 22.03.2024. (Anhang)

Friedmann. H. (o.J.). Das österreichische nationale Radonprojekt (ÖNRAP). Forschungsbericht. Institut für Isotopenforschung und Kernphysik der Universität Wien.

Funk. M., Hattinger. H., Hubner. G., Stocker. G. (2022). Vergleichswertverfahren. In: Bienert. S., Funk. M. (Hrsg.). Immobilienbewertung Österreich. 4.Auflage. ÖVI-Immobilienakademie. Wien. (Seiten 187-286).

Gruber, V., Baumann, S., Wurm, G., Ringer, W., Alber, O. (2022). Radon in Österreich. Messkampagne Radonkartierung Bevölkerungsexposition. Forschungsbericht. AGES.

Hahn-Schachinger. E. (2024). ExpertInneninterview 2 vom 15.03.2024. (Anhang)

Haus & Eigentum. (2018). Radon – eine unterschätzte Gefahr. Haus- und Grundbesitzerbundes ÖHGB (Hrsg.). Ausgabe November 2018. Agrarverlag. Wien. (Seiten 12 – 15).

K-BTV. (2020). Kärntner Bautechnikverordnung 2019. Verordnung der Landesregierung vom 8. September 2020, mit der bautechnische Anforderungen an Gebäude und sonstige bauliche Anlagen festgelegt werden. LGBl.Nr. 74/2020.

Kreis. H., Wildner. R., Kuß. A. (2021). Marktforschung. Datenerhebung und Datenanalyse. 7.Auflage. Springer Fachmedien. Wiesbaden.

LBG. (1992). Liegenschaftsbewertungsgesetz. Bundesgesetz über die gerichtliche Bewertung von Liegenschaften. BGBl. Nr. 150/1992.

LIA. (o.J.). Was ist Radon?. Landesinstitut für Arbeitsschutz und Arbeitsgestaltung Nordrhein-Westfalen. Zentrale Radonstelle des Landes Nordrhein-Westfalen. <https://www.radon.nrw.de/radon/was-ist-radon>. abgerufen am 08.01.2024.

Lumitus AG. (o.J.a). Chemie Lexikon. Suchbegriff Halbwertszeit. <https://www.chemie.de/lexikon/Halbwertszeit.html>. abgerufen am 08.01.2024.

Lumitus AG. (o.J.b). Chemie Lexikon. Suchbegriff Becquerel. https://www.chemie.de/lexikon/Becquerel_%28Einheit%29.html, abgerufen am 08.01.2024.

Marcinowski. F., Napolitano. S. (1993). Reducing the Risks from Radon. In: Journal of the Air & Waste Management Association. Taylor & Francis. Juli 1993 Vol. 43. USA. (Seiten 955 – 962).

MRG. (2023). Mietrechtsgesetz. Bundesgesetz vom 12. November 1981 über das Mietrecht. BGBl. Nr. 520/1981 i.d.F. BGBl. I Nr. 176/2023.

OIB – Begriffsbestimmungen. (2023). Österreichisches Institut für Bautechnik. Fassung Mai 2023.

OIB - Richtlinie 3. (2023). Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz. Österreichisches Institut für Bautechnik.

ÖNORM B 1802-1. (2022). Liegenschaftsbewertung. Teil 1: Begriffe, Grundlagen sowie Vergleichs-, Sach- und Ertragswertverfahren. Austrian Standards International. Fassung 01.03.2022.

ÖNORM S 5280-2. (2021). Radon - Teil 2: Bautechnische Vorsorgemaßnahmen bei Gebäuden. Austrian Standards International. Fassung 15.07.2021.

ÖNORM S 5280-3. (2024). Radon – Teil 3: Sanierungsmaßnahmen bei Gebäuden. Austrian Standards International. Fassung 01.01.2024.

Oö. BauTV. (2020). Oö. Bautechnikverordnung 2013. LGBl.Nr. 36/2013 i.d.F. LGBl.Nr. 66/2020.

Preyer. R. A. (2021). Radon – die neue (alte) Gefahr. In: Haus & Eigentum. Jänner 2021. Agrarverlag. Wien. (Seite 21)

public. (2021). Radonmessungen für Schutz vor Radon. PBMedia (Hrsg.). Ausgabe 11-12 2021. PBMedia. Gänserndorf

RICHTLINIE 2013/59/EURATOM. (2013). Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung. Rat der Europäischen Union.

RnV. (2020). Radonschutzverordnung. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie. Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Gefahren durch Radon.

Schöfeld. G. (2024). ExpertInneninterview 1 vom 12.03.2024. (Anhang)

Stmk. BauG. (2023). Steiermärkisches Baugesetz. LGBl. Nr. 59/1995 i.d.F. LGBl. Nr. 73/2023.

StrSchG. (2020). Strahlenschutzgesetz 2020. BGBl. I Nr. 50/2020.

TBV. (2022). Technische Bauvorschriften 2016. LGBl. Nr. 33/2016 i.d.F. LGBl. Nr. 102/2022.

UFSI. (2009). Unabhängiger Finanzsenat Innsbruck 08.10.2009. RV/0327-I/09

Wild. J. (2024). ExpertInneninterview 5 vom 11.04.2024. (Anhang)

Zeeb, H., Shannoun, F. (2009). Forschungsbericht WHO handbook on indoor radon. A public health perspective. World Health Organisation. WHO Library. Frankreich.

8 Sustainable Development Goals (SDGs)

Die Masterarbeit lässt sich den folgenden SDGs zuordnen:

		Ziel			Ziel
<input type="checkbox"/>		#1: Keine Armut (No poverty): Das Ziel ist es, die extreme Armut in all ihren Formen überall zu beenden.	<input type="checkbox"/>		#9: Industrie, Innovation und Infrastruktur (Industry, innovation and infrastructure): Ziel ist es, umweltfreundliche Verkehrsmittel zu fördern, die Infrastruktur auszubauen und nachhaltige Industrialisierung zu fördern.
<input type="checkbox"/>		#2: Kein Hunger (Zero hunger): Das Ziel ist es, den Hunger zu beenden, nachhaltige Landwirtschaft und bessere Ernährung zu fördern und Ernährungssicherheit zu garantieren.	<input type="checkbox"/>		#10: Weniger Ungleichheiten (Reduced inequalities): Ziel ist es, die Ungleichheiten innerhalb und zwischen Ländern zu verringern und die Potenziale aller Menschen zu nutzen.
<input checked="" type="checkbox"/>		#3: Gesundheit und Wohlergehen (Good health and wellbeing): Das Ziel ist es, Gesundheitssysteme zu stärken, Krankheiten zurückzudrängen und ein gesundes Leben für alle zu gewährleisten.	<input type="checkbox"/>		#11: Nachhaltige Städte und Gemeinden (Sustainable cities and communities): Ziel ist es, Städte inklusiv und nachhaltig zu gestalten.
<input type="checkbox"/>		#4: Hochwertige Bildung (Quality education): Das Ziel ist es, hochwertige Bildung zu fördern und das lebenslange Lernen voranzutreiben.	<input type="checkbox"/>		#12: Nachhaltige/r Konsum und Produktion (Responsible consumption and production): Ziel ist es, die Wirtschafts- und Lebensweisen innerhalb der natürlichen ökologischen Grenzen zu halten und Konsum und Produktion nachhaltig zu gestalten.
<input type="checkbox"/>		#5: Geschlechtergleichheit (Gender equality): Ziel ist es, die Gleichstellung der Geschlechter zu erreichen.	<input type="checkbox"/>		#13: Maßnahmen zum Klimaschutz (Climate action): Ziel ist es, umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels zu treffen.

<input type="checkbox"/>		#6: Sauberes Wasser und Sanitär-Einrichtungen (Clean water and sanitation): Das Ziel ist es, diese verfügbar zu machen und eine nachhaltige Bewirtschaftung von sauberem Wasser zu gewährleisten.	<input type="checkbox"/>		#14: Leben unter Wasser (Life below water): Ziel ist es, die Meeresressourcen nachhaltig und bedacht zu nutzen.
<input type="checkbox"/>		#7: Bezahlbare und saubere Energie (Affordable and clean energy): Ziel ist es den Zugang zu nachhaltiger und bezahlbarer Energie für alle zu garantieren.	<input type="checkbox"/>		#15: Leben am Land (Life on land): Ziel ist es, Ökosysteme an Land zu schützen, wieder aufzubauen und nachhaltig zu bewirtschaften.
<input type="checkbox"/>		#8: Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum (Decent work and economic growth): Ziel ist es, ein dauerhaftes und nachhaltiges Wirtschaftswachstum mit menschenwürdiger Arbeit und Vollbeschäftigung zu fördern.	<input type="checkbox"/>		#16: Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen (Peace, justice and strong institutions): Ziel ist es, friedliche Gesellschaften für nachhaltige Entwicklungen zu fördern.
			<input type="checkbox"/>		#17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele (Partnerships for the goals): Ziel ist es, Umsetzungsmittel zu verstärken und globale Partnerschaften für nachhaltige Entwicklung einzugehen.

Begründung:

Das Development Goal 3 „Gesundheit und Wohlergehen“ wurde gewählt, da diese Forschungsarbeit zum Ziel hat, die Sterberate von Lungenkrebstoten aufgrund radonbelasteter Innenraumlufte zu reduzieren. Die Aufnahme dieses Themas in die Immobilienbewertungen unterstützt dabei, ein gesundes Leben für alle Menschen zu gewährleisten.

1 **9 Anhang**

2 **Transkription ExpertInneninterview 1 - Arch.(r.) DI Georg Schönfeld**

3 Das Interview wurde am 12.03.2024 um 10:00 Uhr im Cafe-Restaurant Cactus 2 in
4 Wien in der Pernerstorfergasse 9 geführt und dauerte ca. 1,5 h.

5 Neunteufl: Hr. Schönfeld, danke fürs Zeit nehmen. Wie Ihnen bereits bekannt ist
6 schreibe ich meine Masterarbeit zum Thema Verkehrswertermittlung radonbelasteter
7 Immobilien. Wie geht es Ihnen mit dem Thema Radon? Was sind Ihre Erfahrungen?

8 Schönfeld: Bevor man sich mit der Bewertung radonbelasteter Gebäude
9 auseinandersetzen kann, ist ja das Messen die große Herausforderung, weil die
10 referenzwerttauglichen Halbjahresmessungen zu lange dauern. Es wurde eine
11 Allgemeine Umfrage zu Radon von Fr. Neuruhner Julia Arch. Dipl. Ing. und SV bei der
12 Vorbereitung zu einem von mir gehaltenen Seminar zu Naturgefahren gemacht. Da
13 ging es darum ob auf das Thema Radon im Gutachten hingewiesen werden soll. Dabei
14 antworteten 61% mit Ja. Eine laufende Verfeinerung der Radonkarte wäre auch
15 wünschenswert, damit man sich nicht auf Karten, welche 5 Jahre oder älter sind
16 beziehen muss.

17 Neunteufl: Das ist auf jeden Fall schon mal ein interessanter Einstieg. Ich muss auch
18 sagen, dass ich die Radonkarte teilweise als kontraproduktiv ansehe, weil die
19 Radonvorsorgegebiete dadurch in der Wahrnehmung verharmlost werden.

20 Neunteufl: Nagut, lieber Hr. Schönfeld, dann kommen wir zur ersten Forschungsfrage.
21 Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet mit
22 einem Abschlag zu bewerten?

23 Schönfeld: Alles, was ich weiß, beeinflusst die Bewertung! Und da ich weiß, aus der
24 Radonkarte, dass wir in einem Schutzgebiet sind, muss ich auch anmerken, dass ich
25 besondere Maßnahmen setzen muss. Daher sind diese zu berücksichtigen – also ja!
26 Alles, was ich aus der Befunderhebung weiß muss im Gutachten drinnen stehen,
27 andernfalls ist das Gutachten unvollständig.

28 Neunteufl: Angenommen ein Grundstück, welches in der Größe und in der Widmung
29 für ein Einfamilienhaus vorgesehen ist, liegt im Radonschutzgebiet. Das
30 nächstgelegene Vergleichsgrundstück liegt unweit entfernt in der Nachbargemeinde in
31 einem Radonvorsorgegebiet. Sie wissen, dass die Mehrkosten für die Errichtung des
32 Einfamilienhauses auf Grund einer zwingend vorgeschriebenen Radondrainage

1 gegenüber dem Vergleichsgrundstück bei ca. 1.500 € liegen. Wie gehen Sie mit
2 diesem Wissen im Zuge der Immobilienwertermittlung um?

3 Schönfeld: Hier geht es wieder ums Wissen, sobald ich etwas weiß, muss ich es
4 kundtun und zwar für einen Leser oder Nutzer nachvollziehbar. Das heißt ich muss
5 wahrscheinlich in einem Standardtext die Problematik beschreiben und zumindest
6 darin eine dringende Empfehlung abgeben, weil ich weiß, dass ich im Schutzgebiet
7 bin, man die Liegenschaft ertüchtigen muss. Ob derjenige dann sagt, ist mir wurscht
8 oder nicht, auch wenn er den Hinweis hat, das ist dann nicht mehr die Verantwortung
9 des Bewerter. Aber er muss es nachweislich wissen können, dass er muss und nicht
10 nur soll. Dann wird vermutlich eintreten, dass eine Junge Familie mit Kindern dies
11 ernster nimmt als ein älteres Paar, welches sich denkt, egal die paar Jahre halte ich
12 schon noch durch.

13 Neunteufl: Wie würden sie dies konkret in ihrer Bewertung einfließen lassen?

14 Schönfeld: Ich würde die Werte, die der Herr Neunteufl in seiner Diplomarbeit angibt,
15 verwenden. Ich meine das ernst, weil wenn ich Werte finde auf die ich mich berufen
16 kann, als nicht Fachmann, dann tue ich das. Wenn in einer wissenschaftlichen Arbeit
17 drinnen steht, das hat 2024 durchschnittlich, so viel gekostet, dann berücksichtige ich
18 das.

19 Neunteufl: Das heißt sie würden den tatsächlichen Betrag von 1.500- 2.000 € angeben.
20 Als Hinweis in einer Zeile oder als Kosten?

21 Schönfeld: Wenn ich mich auf etwas berufen kann, wie auf die Bauordnung oder den
22 Hr. Neunteufl, dann schreib ich das so hinein. Damit der Nutzer des Gutachtens weiß,
23 woran er ist. Ansonsten ruft er eh an und fragt, was das kostet. Alles, was den
24 Auftraggeber interessieren kann und alles, was ich weiß, gehört ins Gutachten. Wenn
25 ich es unterdrücke oder verschweige, ist das Gutachten ja nix wert. Ich würde
26 hineinschreiben: ...ist zumindest mit Kosten von xy zu rechnen. Auch zur eigenen
27 Absicherung. Jeder der einen Floh im Gutachten findet, zahlt nicht. Insofern will ich
28 mich nicht scheuen.

29 Neunteufl: Ist der Bodenwert beim Sachwertverfahren in Radonschutzgebieten
30 abzuwerten?

31 Schönfeld: Im Ertragswertverfahren stellt sich die Frage nicht, weil wir bei unbebauten
32 Liegenschaften keinen Ertrag haben. Im Sachwertverfahren würde ich es gleich wie
33 im Vergleichswertverfahren behandeln wollen und mir alle Schutzsätze die ich ins
34 Gutachten hineinschreiben kann und soll, auch ergänzen. Verweis hierbei aufs

1 Chashflow-Verfahren. Wie verhalten sich Geld und Zinsen langfristig? Ein EFH auf
2 grüner Wiese, Arbeitnehmerschutz, Jugendgesundheit. Da würde ich bei einem CF-
3 Verfahren hineinschreiben, dass alles mit dem Datum der Gutachtenerstellung
4 zusammenhängt. Wobei man das sowieso generell machen sollte.“

5 Neunteufl OK, Danke. Die zweite Forschungsfrage lautet: FF 2: Ist ein über dem
6 Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit
7 Abschlägen zu bewerten?

8 Schönfeld: Unbedingt. Es könnte sein, dass ein Käufer die belasteten Räumlichkeiten
9 nur als Lager nutzen will, aber der Verkäufer dies als Bürofläche sieht. So hätte der
10 Käufer in der Nutzung keinen Nachteil aber beim Wiederverkauf. Der Verkäufer muss
11 wissen, dass es in seinem Gebäude nicht nutzbare Büros gibt. Er muss auch wissen,
12 dass es Maßnahmen braucht und muss wissen, dass dies den Wert seiner Immobilie
13 mindert. Will der Verkäufer nicht selbst sanieren, dann würde ich ihm empfehlen, nur
14 die Bürofläche, welche nicht belastet ist, auch als Bürofläche auszuweisen und die
15 restliche Fläche als Lagerbereich anzugeben.“

16 Neunteufl: Abwerten und nicht als Büronutzung verkaufen oder in der Bewertung die
17 Sanierungskosten ansetzen?

18 Schönfeld: Es selbst zu sanieren, auf Verkäuferseite, ist ein Blödsinn, denn vielleicht
19 will der Käufer sowieso umbauen. Eventuell wird es hier im Verhandlungsgeschick
20 liegen, wer wieviel Sanierungskosten akzeptiert. Auf Jeden Fall muss der Verkäufer
21 eine Belastung, die ihm bekannt ist, auch kundtun. Wichtig ist mir auch die
22 Absicherung des Gutachters, welcher die Ertüchtigungsmaßnahmen auch als
23 Minderwert einsetzen kann. Ev. der Hinweis an den Verkäufer: Wenn sie die
24 Radonbelastete Fläche zum vollen Büropreis, welcher hier üblich ist, verkaufen wollen,
25 dann müssen sie vorher Ertüchtigungsmaßnahmen setzen. Wenn sie das nicht
26 machen wollen, dann empfehle ich, nur die nicht belasteten Büroflächen auch als
27 solche anzugeben.

28 Neunteufl: Hinweis auf ÖNORM 1802-1 „Liegen wertrelevante Mängel, Schäden oder
29 ein rückgestauter Reparaturbedarf vor, so sind diese entsprechend zu
30 berücksichtigen.“ Unter Anbetracht dieses Normenauszuges wie würden Sie im
31 Gutachten konkret damit umgehen?

32 Schönfeld: Mit einem Abschlag!!! Unter Berufung auf den Hr. Neunteufl bzw.
33 Referenzwerte von Baufirmen unter Angabe des Durchführungszeitraums. Betonung
34 hierzu immer, dass ich nicht der Baumeister bin, sondern dass ich Werte von

1 Bauausführenden unter der Berechnung der m², von welchen mir bewusst ist, dass
2 Maßnahmen zu treffen sind hochgerechnet habe und das ergibt nach heutigen Stand
3 Summe xy. Hierbei sollte immer die Regel sein, erfahrenere Fachleute einzubinden.“
4 Neunteufl: Die dritte und letzte Forschungsfrage lautet: Ist ein über dem Referenzwert
5 mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu
6 bewerten?
7 Schönfeld: Allgemeine Anmerkung an alle SV's: Schreibt alles ins Gutachten, was ihr
8 wisst, und schützt euch dadurch vor allfälligen rechtlichen Gefahren!“
9 Neunteufl: Das ist auf jeden Fall ein praktischer Hinweis. Trennen wir die Antworten
10 vielleicht in 3 Kategorien? Als Kategorie 1 würde ich sehen das Reihen-, Doppelhaus
11 oder Einfamilienhaus, als zweite Kategorie die Eigentumswohnung und als dritte
12 Kategorie Gebäude für Wohnzwecke.
13 Schönfeld: Nun ja, zur ersten Kategorie Einfamilienhaus würde ich folgendes sagen:
14 Als Experte und SV weiß ich, dass es gesundheitliche Belastungen gibt, und würde
15 empfehlen, mich vor diesen zu schützen, weil ich ja nicht weiß, ob ein Privater auch
16 (s)ein Büro dort haben wird oder das Objekt auch vermietet wird. Kosten wieder wie
17 zuvor schon beschrieben. Verweis: Genaue Kosten kann es erst nach Einholung eines
18 Radonsanierungskonzeptes geben, welches wiederum mit Angeboten zu verifizieren
19 ist. Dies gilt für Alles und auch die Gleichbehandlung von verschiedenen Objektarten
20 macht für zukünftige Verkaufsarten Sinn. Der Sachverständige beurteilt die Sache und
21 mit einer Beurteilung gibt er Hinweise und auch Warnungen ab.
22 Neunteufl: OK, und zur Eigentumswohnung?
23 Schönfeld: Großer Unterschied, hier ist der Eigentümer nicht in der Lage, alleine über
24 das gesamte Gebäude zu verfügen, sondern benötigt auch die Zustimmung der
25 anderen Miteigentümer zu einer Sanierung (ggf. aus dem Sanierungsfonds). Hier gilt
26 es das WEG zu berücksichtigen. Die Bewertung erfolgt wieder mit Hinweisen.
27 Referenzkosten zur Sanierung können nur für das gesamte Gebäude angegeben
28 werden.
29 Neunteufl: Gut, dann bleibt die letzte Kategorie die Gebäude für Wohnzwecke.
30 Schönfeld: Ich würde für die bekannte belastete Fläche einen Abschlag machen.
31 Wieviel Prozent Bauchfrage!? -> Wert des Gesamtobjektes sinkt durch die belasteten
32 Teilbereiche. -> Betrachtung wieder über die belastete Fläche x € = xy €.
33 Neunteufl: Danke Hr. Schönfeld, dann beende ich hiermit die Aufzeichnung.

1 **Transkription ExpertInneninterview 2 – Eva Hahn-Schachinger**

2 Das Interview fand bei der Expertin zuhause in Zwettl am 15.03.2023 um 15:00 Uhr
3 statt und dauerte ca. 1,5 h.

4 Neunteufl: Frau Hahn-Schachinger ich bedanke mich nun vor laufender Aufzeichnung
5 nochmals offiziell fürs Zeit nehmen und starte gleich mal mit eine Aufwärmfrage für
6 Sie. Wie sind Sie mit dem Thema Radon bereits in ihrer praktischen Erfahrung in
7 Berührung gekommen, bzw. was machen Sie im Immobilienbereich?

8 Hahn: Nun, ja, gerne. Ich habe 40 Jahre als Maklerin gearbeitet und mich auch intensiv
9 mit Bewertungen auseinandergesetzt. Unter anderem habe ich auch für ein namhaftes
10 Immobilienbüro interne Schulungen für die ImmobilienbewerterInnen durchgeführt.

11 Neunteufl: OK, spitze, das sind gute Voraussetzungen für das Interview. Ist Ihnen das
12 Thema Radon bekannt? Bzw. Ist Ihnen in das Thema Radon im Zusammenhang mit
13 der Immobilienbewertung in der Praxis bereits untergekommen?

14 Hahn: Relativ unbekannt. Aber natürlich habe ich schon gehört, dass es daraus
15 Einflüsse geben könnte. Aber es ist nie etwas an mich herangetragen worden. Es ist
16 aus meinem Wissensstand ein Thema, welches so, glaube ich, nicht sehr bekannt ist.
17 Ich könnte mich nicht erinnern, dass mich jemals wer gefragt hätte: Wissen sie was -
18 Gibt es da eine Radonbelastung im Boden oder im Haus, etc.

19 Neunteufl: OK, kommen wir zur ersten Forschungsfrage: Ist eine unbebaute
20 Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet mit einem Abschlag zu
21 bewerten?

22 Hahn: Solange es im breiten Volk kein Thema ist, hat es auch keinen Einfluss im Wert.
23 Ähnlich wie der Energieausweis bei dessen Einführung, da wusste auch niemand um
24 was es dabei geht, und daher hatte er zu Beginn auch keine Relevanz. Mittlerweile ist
25 es so, wenn ein Energieausweis mit einer schlechten Einstufung vorliegt, dass es
26 durchaus sein kann, dass man sagt, hier muss man mit dem Preis noch was machen
27 oder die Sanierungskosten ansetzen. So ähnlich wäre es beim Radon auch, wenn sich
28 dies in den Köpfen fixiert, dann wird's allmählich auch einen Einfluss nehmen. Auch in
29 Gmünd glaube ich wissen viel nicht, dass es dort ein Schutzgebiet ist.

30 Neunteufl: Angenommen ein Grundstück, welches in der Größe und in der Widmung
31 für ein Einfamilienhaus vorgesehen ist, liegt im Radonschutzgebiet. Das
32 nächstgelegene Vergleichsgrundstück liegt unweit entfernt in der Nachbargemeinde in
33 einem Radonvorsorgegebiet. Sie wissen, dass die Mehrkosten für die Errichtung des
34 Einfamilienhauses auf Grund einer zwingend vorgeschriebenen Radondrainage

1 gegenüber dem Vergleichsgrundstück bei ca. 1.500 € liegen. Wie gehen Sie mit
2 diesem Wissen im Zuge der Immobilienwertermittlung um?

3 Hahn: Binde ich dem Kunden das um? Wenn es keine Verpflichtung für Private gibt?
4 Neunteufl: Verpflichtung beim Neubau wäre in Anbetracht der OIB-Richtlinie und der
5 ÖNORM S5280-2 beispielsweise eine Radondrainage im Schutzgebiet.

6 Hahn: In Anbetracht der Hausbaukosten finde ich die 1.500 € nicht relevant. Ich würde
7 in der Bewertung erwähnen, dass es sich um ein Schutzgebiet handelt, aber vielleicht
8 als Kosten gar nicht abziehen. Ich finde den Wert kann man vernachlässigen.
9 Andererseits, wenn ich es weiß, kann ich es auch hineinschreiben und dem Kunden
10 erklären. Schließlich ist anzumerken, dass es so viele Faktoren bei der
11 Kaufentscheidung eines Grundstückes gibt, welche wesentlich wertbeeinflussender
12 sind. Beispielsweise wird die Lage in einer feuchten, schattigen Wiese keine Chance
13 gegenüber einer Südhanglage haben und dies wird wesentlich wichtiger sein, als ob
14 dies 1.500€ mehr kostet für eine Radondrainage.“

15 Neunteufl: Gut, wie würden sie dies nun nochmal kurz zusammenfassen:

16 Hahn: Es bleibt Ermessenssache: Wie transportiere ich es? Wie hoch schätze ich die
17 Abschläge? Ein Hinweis zur Lage im Schutzgebiet und eine Erklärung der Möglichkeit
18 dies problemlos und mit wenig Kosten in den Griff zu bekommen, würde ich ins
19 Gutachten aufnehmen. Die Wertrelevanz auf Grund der vielen anderen
20 Einflussfaktoren sehe ich bei unbebauten Liegenschaften nicht gegeben.

21 Neunteufl: Danke. Die zweite Forschungsfrage lautet: Ist ein über dem Referenzwert
22 mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu
23 bewerten?

24 Hahn: Das Wichtigste wird sein, zu wissen was die Sanierung kostet. Ein Satz im
25 Gutachten könnte lauten: Es wurde festgestellt, dass das Gebäude Radonbelastet ist
26 und entspricht daher teilweise nicht den gesetzlichen Anforderungen für
27 Büroarbeitsplätze. Die Sanierungskosten auf Grund des Angebotes der Firma XY
28 betragen XY € und reduzieren den Verkehrswert um diese Kosten.

29 Wenn die Sanierungskosten nicht bekannt sind, dann wird's schwierig. Hier würde ich
30 einen Abschlag als Marktwertabschlag sehen, weil da ein Risiko gegeben ist. Ich
31 würde es somit mit einem prozentuellen Risikoabschlag bewerten. Dies wird aber jeder
32 Gutachter anders sehen.

33 Neunteufl: Dann kommen wir gleich zur dritten Forschungsfrage: Ist ein über dem
34 Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit

1 Abschlägen zu bewerten? Wie würden Sie das bei Reihen-, Doppelhaus oder
2 Einfamilienhäuser sehen?

3 Hahn: Risikoabschlag, und Hinweis wie zuvor beschrieben. Auch wenn er nicht
4 sanieren muss, muss ich es ihm sagen, vor allem, auch wenn man seine Kinder dort
5 großziehen will.

6 Neunteufl: Wie würden Sie bei einem Wohngebäude für einen Investor damit
7 umgehen?

8 Hahn: Wenn der Investor Maßnahmen (Kosten) setzen muss, dann muss man es ihm
9 auch sagen, damit er dies auch in seine Berechnungen einfließen lassen kann. Es
10 könnte auch sein, dass daraus Büros entstehen, dann ist er auch schon in der
11 Verpflichtung gegenüber seinen Arbeitnehmern.

12 Neunteufl: Auch das MRG sagt: Gesundheitsbeeinträchtigende Faktoren sind zu
13 beseitigen! – Abschließend noch Ihre Einschätzung bei einer Eigentumswohnung?

14 Hahn: Dem Kunden mitteilen und in die Bewertung hineinschreiben. Sanierungskosten
15 abschätzen, dies ist aber für das Gesamtgebäude schwierig. Im Hinblick auf WEG
16 usw. Mir geht immer der umgekehrte Weg im Kopf herum, dass ich saniere und
17 dadurch den Mehrwert der z.B. Radondrainage verkaufe. Die Informationsgestaltung
18 des Landes ist hier zu wenig gegeben, dies gehört anders transportiert, so wie es zb.
19 beim Energieausweis der Fall war.

20 Neunteufl: Ja, da sprechen Sie mir von der Seele. Die Idee eine Radondrainage als
21 Mehrwert zu verkaufen, gefällt mir. Mit diesem positiven Gedanken beende ich nun die
22 Aufzeichnung und sage noch einmal recht herzlichen Dank für Ihre Zeit.

1 **Transkription ExpertInneninterview 3 - BM Ing. Stefan Reindl**

2 Das Interview fand am 18.03.2024 als Telefongespräch um 09:00 Uhr statt und
3 dauerte ca. 30 Minuten.

4 Neunteufl: Sehr geehrter Herr Reindl, Danke fürs Zeit nehmen und schöne Grüße nach
5 Tirol.

6 Reindl: Gerne. Danke Ihnen und schöne Grüße zurück.

7 Neunteufl: Hr. Reindl ich starte gleich in die lockere Einstiegsrunde. *Ist Ihnen das*
8 *Thema Radon bekannt? Ist Ihnen in das Thema Radon im Zusammenhang mit der*
9 *Immobilienbewertung in der Praxis bereits untergekommen?*

10 Reindl: Bei Sanierungen von Altbauten und Errichtungen von Einfamilienhäusern. Wir
11 sind hier insoweit auf die Thematik eingegangen, dass wir gesagt haben wir machen
12 zu 90% eine weiße Wanne, weil wir in einem Grundwasserschutzgebiet liegen und
13 daher auf Grund der dichten Keller kein Thema haben. Altbauten haben wir teilweise
14 aufgedrungen und Radondrainagen ausgeführt.

15 Neunteufl: Man merkt gleich sie sind auf jeden Fall tief im Thema Radon drinnen, da
16 sie in einem Radonhotspot liegen und wie ich weiß in Ihrer Region schon länger dieses
17 Thema berücksichtigen. Ich starte daher gleich mit der ersten Forschungsfrage: *Ist*
18 *eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet mit einem*
19 *Abschlag zu bewerten?*

20 Reindl: Es kommt darauf an, ich kenne es aus der Praxis, dass bei uns im Umfeld alle
21 5 Gemeinden in einem Radonschutzgebiet liegen und es weiß jeder das wir in diesem
22 Gebiet sind. Es gibt aktenkundige Grundstückspreise der letzten 20 Jahre, da gibt es
23 hierzu aber keinen Abschlag. Da die Kosten aufgrund von Lawinenschutz zonen oder
24 Hochwasser bei uns wesentlicher sind, gibt es für Radon bei uns keinen Abschlag für
25 unbebaute Liegenschaften. Es wird auch bei uns im Gutachten nicht erwähnt, weil es
26 bei uns jeder weiß. Auch auf Grund der Weißen Wannen, spielt es nur eine geringe
27 Rolle.

28 Neunteufl: OK, danke. Die zweite Forschungsfrage lautet: *Ist ein über dem*
29 *Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit*
30 *Abschlägen zu bewerten?*

31 Reindl: Ja, weil ich ja verpflichtet bin dies zu sanieren. Das muss ich auf alle Fälle im
32 Gutachten anführen. Das wäre gleich wie bei Bodenkontaminationen.

33 Neunteufl: Würden sie dies in Zahlen oder in Worte fassen?

1 Reindl: Das ist Fall bezogen. Ich würde das Gebäude genau begutachten, je nach
2 Belastungshöhe und würde die Sanierung in Zahlen fassen. Die Kosten würde ich
3 selber schätzen, als Baumeister ist mir das möglich. Daher würde ich im Gutachten
4 eine gewisse Kosten-Größenordnung angeben.

5 Neunteufl: Gut, dann die letzte Frage: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon
6 belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?
7 Wie sehen Sie dies bei Reihen-, Einfamilienhäuser oder ähnlichem?

8 Reindl: Ich würde es auf alle Fälle anführen. Eventuell mögliche Sanierungskosten
9 anführen. Für einen privaten in Zahlen zu fassen ist schwierig, weil der private ja nicht
10 zur Sanierung verpflichtet ist. Den meisten wird das derzeit nicht interessieren. Wenn
11 allerdings eine Messung vorliegt, dann wird es sicher ein Thema, z.B. bei Belastungen
12 über 1000 bis 2000 Bq/m³. Ich bin ja auch verpflichtet, wenn die Messung da ist, darauf
13 hinzuweisen und offen zu legen. Dann kommt es sicher zur Sprache, was kommen
14 hier für Kosten und dann ist es sicherlich einzupreisen. Ich sehe dies im Vergleich wie
15 bei unbebauten Liegenschaften, wenn man auf Grund des Verdachtsflächenkatasters
16 auf Kontaminierungen hinweist, dann werden auch alle alarmiert, dann wollen es alle
17 genau wissen. Im Vergleich, Kontaminierungen zu Radon, muss man sagen, dass die
18 Leute bei uns im Radon - Hotspot Umhausen vorgewarnt sind und daher auch
19 entsprechend bauen.

20 Neunteufl: Wie würden Sie dies bei ei Wohngebäuden, ev. für Investoren sehen?

21 Reindl: Wenn das eine Wohnanlage ist, dann würde ich dies auf alle Fälle
22 berücksichtigen, weil ich verpflichtet bin dies auf den Neusten Stand zu bringen! Auch
23 auf alle Fälle mit Kosten bewerten! Wohngebäude sind auf jeden Fall kritischer zu
24 beurteilen, vor allem wenn ich weiß das die Belastung vorliegt.

25 Neunteufl: Und bei Eigentumswohnungen?

26 Reindl: Wenn wir Wissen, das die Wohnung belastet ist, dann würde ich dies auf alle
27 Fälle kundtun und anmerken. Ich würde anführen: Sofern eine Sanierung gewünscht
28 wird, dann wären die Schritte XY erforderlich und dies würde XY kosten. Im Hinblick
29 auf die Miteigentümer werden diese wohl bei der Sanierung zur Beseitigung von
30 gesundheitlichen Gefahren auch mitmachen müssen. Wie dies in der Praxis aussieht,
31 wenn die EG Wohnungen belastet sind und die Eigentümer im 2.OG sagen, das ist
32 ihnen egal, wird wohl erst die Zukunft zeigen.

33 Neunteufl: Ja, rechtlich werden sich hierzu bestimmt auch noch einige Themen
34 aufbauen. Danke für Ihre Antworten, ich stoppe nun die Aufzeichnung.

1 **Transkription ExpertInninterview 4 - DI Werner Erhart-Schippek, MSc, MRICS**

2 Das Interview fand am 22.03.2024 um 10:30 Uhr in Wien in der Heiligenstädter Lände
3 in einem Büro der Fa. Leyrer und Graf statt und dauerte ca. 2 h.

4 Neunteufl: Hr. Erhart-Schippek, danke für ihre wertvolle Zeit. Ich bin auf Grund Ihres
5 Kapitels zu den Umweltlasten in Immobilienwertermittlung Österreich auf sie
6 aufmerksam geworden. Wie sind Sie hierzu bereits mit dem Thema Radon konfrontiert
7 gewesen, bzw. ev. erzählen Sie kurz über sich.

8 Erhart: Gerne nehme ich mir für Sie Zeit, es ist ja ein spannendes Thema. Ich komme
9 aus dem Bereich der Sanierung von Umweltlasten und habe mich im Laufe der Zeit
10 auf die Bewertung von kontaminierten Liegenschaften spezialisiert. Radon ist in
11 meinen Augen ein Thema, welches mich stark an die Anfangszeit des Aufkommens
12 von Umweltlasten erinnert. Ich sehe hier starke Ähnlichkeiten zu den Umweltlasten.
13 Auch die Tatsache, dass kontaminierte Liegenschaften damals im Vorfeld niemanden
14 interessiert haben, erinnert an die heutige Radonthematik. Damals wurden
15 Umweltlasten im Boden erst relevant, wenn es direkte
16 Probleme/Auswirkungen/Rechtsdiskussionen gab. Die Normen, Gesetze und
17 Sanierungsmethoden zu Radon sind mir, auf Grund einer Fortbildung, im groben
18 bekannt. Eine Einflussnahme von Radon in bisherige eigene Bewertungen ist bis dato
19 nicht erfolgt. Da keine Kenntnis des Problems dieser Thematik vorliegt, berücksichtigt
20 es auch annähernd niemand.

21 Neunteufl: OK, da Sie ja ein Profi in Sachen Umweltlasten sind und hier große
22 Ähnlichkeiten sehen, würde ich sagen starten wir gleich ins Hauptthema.

23 Erhart: Gerne.

24 Neunteufl: Die erste Forschungsfrage lautet: Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein
25 Einfamilienhaus im Radonschutzgebiet mit einem Abschlag zu bewerten? Bzw. Wie
26 würden Sie damit in der Bewertung umgehen?

27 Erhart: Bei unbebauten Liegenschaften im Vergleichsverfahren würde ich keinen
28 Abschlag vornehmen, wenn Bewertungs- und Vergleichsgrundstücke in einem
29 Radonschutz- oder -vorsorgegebiet liegen. Wenn allerdings Vergleichsgrundstücke
30 außerhalb eines Radonschutz oder -vorsorgegebiets liegen, dann muss ich die
31 Vergleichbarkeit herstellen. Das heißt ich müsste meine Vergleichsgrundstücke so
32 betrachten, als wenn sie auch im Schutzgebiet liegen würden, um Sie auf die gleiche
33 Ebene zu bringen. Hierbei würde ich meinen, dass ich einen eventuellen Mehraufwand
34 bei der Errichtung berücksichtigen muss. Es sei denn, dass bauliche Maßnahmen wie

1 ein sowieso geplanter dichter Keller kommen sollen, dann würden keine Maßnahmen
2 zum Radonschutz und somit auch keine Anpassung erforderlich sein. Da wir aber nicht
3 wissen was genau errichtet wird, müsste ich mir die Frage stellen, welche Mehrkosten
4 müsste ich erbringen, um das Grundstück vergleichbar zu machen. Wie es die
5 Marktteilnehmer auffassen, ist wieder eine andere Betrachtung. Wenn der Markt dies
6 nicht weiß, wird es auch keinen Einfluss auf den Preis haben.

7 Neunteufl: Wenn sie dies nun auf den Punkt bringen würden, würden sie dann einen
8 Abschlag machen oder nicht? Würden Sie einen Hinweis vermerken?

9 Erhart: Allein schon aus haftungsrechtlichen Gründen heraus würde ich es ins
10 Gutachten schreiben, wenn wir hier ein Radonthema haben. Hierzu würde ich über die
11 Lage des Grundstückes in einem gesetzlich ausgewiesenen Radonschutzgebiet und
12 die sich daraus ergebenden Konsequenzen informieren. Dies betrachte ich als Faktum
13 und daher würde ich das auf jeden Fall hineinschreiben. Bei der Bewertung ist darauf
14 hinzuweisen, dass gesetzlich vorgeschriebene Maßnahmen jedenfalls umgesetzt
15 werden müssen, die Umsetzung empfohlener Maßnahmen im Verantwortungsbereich
16 des Eigentümers liegen. Ob der geringe Wert gemäß der vorliegenden
17 Beispielsberechnungen, dann tatsächlich in Abzug zu bringen ist, oder ob der Wert
18 sowieso in der zulässigen Schwankungsbreite lt. ÖNORM liegt, bleibt dem Bewerter
19 überlassen. Vorzugsweise sollte man, um sich nicht des Vorwurfes auszusetzen, dass
20 man es monetär nicht berücksichtigt hat, die ungefähren Mehrkosten ansetzen.

21 Passend hierzu habe ich einen Rechtstext mitgebracht. Ich lese vor: „UFS Innsbruck
22 RV/0326-I/09: Berufungsentscheidung – Steuer 08.10.2009: Nach Ansicht der
23 Abgabenbehörde zweiter Instanz rechtfertigt eine mittlere Radongefährdung in der
24 Gemeinde X. eine Abweichung von dem im erstinstanzlichen Feststellungsverfahren
25 ermittelten Bodenwert nicht. Nach der Systematik des Bewertungsgesetzes wurde der
26 Bodenwert des Grundstückes 2 aus Vergleichspreisen (auf der Basis der
27 Hauptfeststellung zum 1. 1. 1973) abgeleitet, indem tatsächlich gezahlte, in der
28 amtlichen Kaufpreissammlung evident gehaltene Preise für Vergleichsliegenschaften
29 herangezogen wurden. Dabei wurde auf Vergleichsgrundstücke Bedacht genommen,
30 deren Wertfaktoren mit dem Grundstück 2 in den wesentlichen preisbestimmenden
31 Merkmalen wie Größe, Form, Lage und Beschaffenheit übereinstimmen. Aus dieser
32 Preisfindungsmethode folgt, dass sich die Beschaffenheit eines Grundstückes, wozu
33 auch eine geologisch bedingte radioaktive Kontamination im Untergrund zu zählen
34 sein wird, bei der Ableitung des Bodenwertes von Vergleichsgrundstücken allenfalls

1 dann auswirken könnte, wenn im Einzelfall besondere, bei den Vergleichsobjekten
2 nicht gegebene Kosten für Schutzmaßnahmen im Zusammenhang mit einer Bebauung
3 erforderlich wären.“

4 Neunteufl: Danke dafür. Rechtliche Texte mit Radon sind sicherlich noch eine
5 Seltenheit. Ich werde versuchen dies in meiner Arbeit einfließen zu lassen. Die zweite
6 Forschungsfrage lautet: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes
7 Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten?

8 Erhart: Wenn die Dosisgrenzwerte für die berufliche Exposition überschritten wird,
9 dann hat der Arbeitgeber Maßnahmen zu deren Einhaltung vorzusehen. Als Mieter
10 werde ich keine baulichen Maßnahmen vornehmen können, weshalb sich der
11 Vermieter Maßnahmen überlegen muss, um diese Fläche wieder nutzbar und
12 vermietbar zu machen. Das ist wiederum vergleichbar mit nicht nutzbaren
13 Mietwohnungen, bei denen man die vollen Kosten für die Herstellung der
14 Vermietbarkeit in der Bewertung in Abzug bringen muss. Bei anderen Mängeln, welche
15 die Vermietbarkeit nicht verhindern, welche aber zu beheben sind, sind die
16 Herstellkosten ja nicht in voller Höhe anzusetzen, weil der Markt diese Mängel in einer
17 gewissen Form akzeptiert. Aber das ist hier nicht der Fall, weil die 300 Bq/m^3
18 überschritten werden. Dies löst eine Handlungsverpflichtung des Arbeitgebers aus.
19 Wenn dieser wiederum nicht der Besitzer ist, wird er eine Sanierung vom Vermieter
20 verlangen oder ausziehen müssen. Bewertungstechnisch muss ich auch bei der
21 Eigennutzung des Bürogebäudes so vorgehen, dass ich sage, was hätte ich für
22 Mieterlöse, wenn ich es fiktiv vermieten würde. Ich muss davon ausgehen, wie hoch
23 der Ertragswert wäre, weil die Modellvorstellung dahinter liegt, dass ich eine
24 Liegenschaft kaufe und dadurch feststelle, wieviel dieser Wert ist. Wichtig sind immer
25 die Vorgaben des Auftraggebers des Gutachtens sowie dessen Zweck. Diese
26 besonderen Annahmen sind auf jeden Fall am Anfang des Gutachtens zu
27 dokumentieren. In diesem Fall ist es wichtig anzumerken, dass die Bewertung unter
28 der Annahme, dass eine Büronutzung durchführbar ist, erfolgt.

29 Neunteufl: OK, danke. Die nächste Forschungsfrage lautet: Ist ein über dem
30 Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der Verkehrswertermittlung mit
31 Abschlägen zu bewerten? Wie würden Sie das für ein Einfamilienhaus betrachten?

32 Erhart: Die korrekte Vorgehensweise wäre, die Kosten für die Sanierung
33 abzuschätzen, welche erforderlich sind, um das Gebäude bewohnbar zu machen.
34 Auch wenn keine gesetzliche Sanierungsverpflichtung für Private Wohnzwecke

1 vorliegt, so ist dies dennoch zu empfehlen. Wenn man das nicht machen will, dann
2 könnte man immer noch einen Pauschalabschlag für eine eingeschränkte
3 Marktgängigkeit von ca. 5-10% machen, wobei es immer auf den Einzelfall ankommt.
4 Der maximale Abschlag wird in Höhe der Sanierungskosten zur Nutzbarmachung sein,
5 ob zusätzlich ein merkantiler Minderwert anzusetzen ist, hängt von den Marktusancen
6 ab Ob der Abschlag bei Wohnungen bzw. Eigenheimen in voller Höhe anzusetzen ist,
7 oder nur zu einem Anteil, ist schwierig zu sagen, da die Sanierung nicht gesetzlich
8 verpflichtend ist, wie z.B. bei Bürogebäuden. Ein Hinweis im Gutachten ist auf jeden
9 Fall anzubringen, die Höhe der monetären Bewertung wird auch der Markt mitregeln.
10 Ob dieser Abschlag vom Markt auch tatsächlich durchgeführt wird, wird sich erst im
11 Zeitablauf zeigen. Könnte aber bei rechtlichen Diskussionen zwischen Mieter und
12 Vermieter schnell schlagend werden.

13 Neunteufl: Wie sieht die Ihrer Meinung nach bei Wohngebäuden aus?

14 Erhart: Als nicht Mietrechtsexperte und unter der Betrachtung des vorgelegten § 3 Abs.
15 1 des MRG's, dass der Vermieter erhebliche Gefahren für die Gesundheit der
16 Bewohner zu beseitigen hat, ist es für mich, wenn nicht taxativ, aber sicherlich indirekt
17 eine Verpflichtung die Radonbelastung zu beseitigen. Ich bin mir sicher, wenn ein
18 Mieter klagt, dass er zumindest eine Mietzinsreduktion bekommt, ich aber als seriöser
19 Vermieter, würde aber auf jeden Fall den Missstand beseitigen. Daher schließe ich
20 daraus, dass ich diese Beseitigungsmaßnahmen umsetzen muss. Beispiel
21 Deponiegas, wenn Gas eindringt, ist die Ursache unverzüglich zu beseitigen. Ich sehe
22 das im Unterschied zum eigengenutzten Einfamilienhaus, wo ich selbst Verantwortung
23 über meine Gesundheit trage, dass ich als Vermieter gewisse Schutzpflichten erfüllen
24 muss. Daher muss ich auch bei Belastungen über dem gesetzlichen Referenzwert von
25 300Bq/m³ tätig werden. Bei einem Rechtsverhältnis zwischen Mieter und Vermieter,
26 welches im MRG geregelt ist, ist aus meiner Sicht eine unmittelbare
27 Beseitigungspflicht ableitbar. Bei der Bewertung von Mehrparteienwohngebäuden sind
28 wir in der Regel im Ertragswertverfahren und hier müssen auch die gesetzlichen
29 Voraussetzungen der Vermietbarkeit erfüllt werden. Sind diese nicht gegeben, dann
30 sind die vollen Sanierungskosten in der Bewertung zu berücksichtigen.

31 Neunteufl: OK, dann bleibt noch die Betrachtung für Eigentumswohnungen?

32 Erhart: Schwierigkeit dabei ist, dass die Sanierung nicht direkt auf eine einzelne
33 Wohnung umgelegt werden kann, wenn mehrere Wohnungen im WEG Gebäude
34 betroffen sind. Ich gehe davon aus, dass wenn eine Wohnung betroffen ist, auch

1 andere Wohnung betroffen sind. Ich gehe davon aus, dass eine allfällige Sanierung
2 von der Wohnungseigentümergeinschaft aus der Reparaturrücklage zu finanzieren
3 ist. – Vor erfolgter Sanierung würde ich daher einfach einen Abschlag wegen
4 geringerer Marktgängigkeit von ca. 5-10% vornehmen, denn dies berücksichtigt die
5 gegebene Belastung in gewisser Art und Weise nach erfolgter Sanierung wäre kein
6 Abschlag vorzunehmen.

7 Neunteufl: Sie haben den Merkantielen Minderwert angesprochen inwieweit sehen Sie
8 diesen als relevant?

9 Erhart: Es stellt sich auch die Frage des Merkantilen Minderwerts. Das ist der
10 Minderwert, welcher den emotionalen Abschlag des Marktes darstellt.
11 Vergleichsbeispiel Unfallfahrzeug, oder das „Fritzi-Haus. Wenn ich also weiß, dass ein
12 Gebäude mit Radon belastet ist, könnte es einem merkantilen Minderwert ausgesetzt
13 sein. Der merkantile Minderwert besagt, auch wenn der Schaden beseitigt ist, kann
14 auf Grund einer emotionalen Einschätzung der Wert sinken. Im Bezug auf Radon sehe
15 ich hier eher kein großes Thema, weil mit Messungen die Sanierung nachgewiesen
16 ist.

17 Neunteufl: Danke für die Beantwortung, wollen Sie zusammenfassend noch einmal
18 etwas sagen, ergänzen?

19 Erhart: Die Problematik der Wertermittlung von radonbelasteten Liegenschaften wird
20 in naher Zukunft nicht eindeutig und nicht einfach sein. Solange sich durch Unkenntnis
21 der Marktteilnehmer keine Marktusancen eingespielt haben, wird auch die
22 Wertrelevanz gering sein. Aber in dem Moment, wo ich als Gutachter weiß, dass auf
23 Grund einer vorhandenen Messung, Radonwerte über dem Referenzwert vorliegen,
24 muss ich auch darauf reagieren. In dem Augenblick, in welchem die Marktteilnehmer
25 dies einpreisen, ab dem haben wir alle kein Problem mehr, weil dann gibt es
26 Vergleichspreise, dann weiß man wie man damit umgeht. Ich stelle fest, dass dies ein
27 Neues Thema ist und, dass es keine Erfahrungswerte hinsichtlich
28 Wertbeeinträchtigung oder Wertrelevanz gibt. Das man in einigen Fällen,
29 beispielsweise dort wo es um erzielbare Erträge geht, die Sanierungskosten
30 berücksichtigen kann und daher als Abzug beim Ertragswert ansetzen kann. Dass es
31 bei eigengenutzten Einfamilienhäusern, welche nicht gewerblich genutzt werden, wo
32 diese arbeitsrechtlichen Bestimmungen nicht greifen, immer noch in der
33 Eigenverantwortung des Nutzers liegt. Da hier auch kein gesetzlicher Auftrag vorliegt
34 diesen Missstand zu beseitigen und sich hier aber vermutlich am Markt in fernerer

1 Zukunft eine Berücksichtigung stattfinden wird, ist eine gewisse geringere
2 Marktfähigkeit gegeben. Diese kann man mit Abschlägen, welche mit den
3 Sanierungskosten gedeckelt sind, ansetzen. Ansonsten gibt es hier eine ziemliche
4 Ähnlichkeit zur Beurteilung von durch Schadstoffe beeinträchtigten Grundstücken,
5 welche aus dem Boden oder Grundwasserbereich vorliegen. Da kann man gewisse
6 Analogien ziehen. Nach einer Übergangsperiode, bis sich dieses Thema in die Köpfe
7 aller Marktteilnehmer gebahnt und sich als marktübliche Usance eingespielt hat, dass
8 man Radonbelastungen bei der Preisfindung auch gesondert berücksichtigen muss,
9 kann man auch wieder Vergleichswerte anstatt Abschlägen heranziehen.

10 Neunteufl: Danke für die wunderschöne Zusammenfassung, da kann ich sicherlich
11 etwas für mein Conclusio daraus gewinnen. Danke für Ihre Zeit.

1 **Transkription ExpertInneninterview 5 - Johannes Wild**

2 Das Interview fand am 11.04.2024 um 11:30Uhr in Gmünd in einem Büro von Leyrer
3 und Graf statt und dauerte ca. 30 Minuten.

4 Neunteufl: Sehr geehrter Herr Wild, danke für Ihre Zeit. Auf Grund knapper Zeit haben
5 wir uns verständigt, gleich direkt mit den Forschungsfragen zu beginnen. Daher geht's
6 gleich los mit der ersten: Ist eine unbebaute Liegenschaft für ein Einfamilienhaus im
7 Radonschutzgebiet mit einem Abschlag zu bewerten?

8 Wild: Nachdem die Radonsicherungskosten bei Neubauten bei rund 2.000€ pro 100
9 m² liegen, hat dies je keine Relevanz bzw. könnte man sagen, dass diese Kosten in
10 der Bewertung auch inkludiert sind. Bzw. im Vergleichswert der Grundstücke in
11 derselben Gemeinde eingeschlossen ist. Da auch die Radonkarte die verschiedenen
12 Radongebiete nach Gemeinden zuteilt. Somit ist dies mit eingepreist. Hinweise im
13 Gutachten gibt es in diese Richtung sicherlich viel zu wenig. Man nimmt Rücksicht auf
14 Hochwasserschutz, auf Naturschutzgebiete, auch auf Natura 2000 Schutzgebiete,
15 aber dass es sich um ein Radonschutzgebiet handelt, wird bis dato in den Gutachten
16 nicht angegeben. Grundsätzlich gehört es aber dazu, da es mittlerweile auch in der
17 OIB verankert ist und somit auch gesetzliche Rahmenbedingungen vorgegeben
18 werden.

19 Neunteufl: Sehr gut, dann kommen wir gleich zur zweiten Forschungsfrage: Ist ein über
20 dem Referenzwert mit Radon belastetes Bürogebäude in der Verkehrswertermittlung
21 mit Abschlägen zu bewerten?

22 Wild: Wenn man weiß, dass es über dem Referenzwert belastet ist, dann muss man
23 es bewerten. Bei der Befundaufnahme kann man aber nur augenscheinliche
24 Feststellungen machen. Eine tatsächliche Belastung ist ohne Messungen nicht
25 feststellbar und daher schwierig.

26 Neunteufl: Ja, Messungen sind ein riesiges Thema. Da dies nicht Teil der Arbeit ist,
27 basiert die Fragestellung auf bereits gemessenen, belasteten Liegenschaften.

28 Wild: Hier sind die Sanierungsmaßnahmen auch in Kosten anzusetzen. Das ist so
29 ähnlich, wie wenn ich sehen würde, dass das Dach einen Schaden hat, dann setze ich
30 auch die Sanierungskosten der Schadensbeseitigung an. Weil es sich hierbei nicht um
31 eine Abnutzung handelt, sondern um einen Schaden den ich sofort zu beseitigen habe,
32 wie auch zum Beispiel aufsteigende Feuchtigkeit. Hier sind die Sanierungskosten
33 näherungsweise anzusetzen oder man bedient sich eines Hilfsgutachten. Dies kann
34 bei größerem Ausmaß oder bei Gerichtsverhandlungen erforderlich werden. Für

1 Bewertungen im Kleinbereich wird dies näherungsweise passieren. Als Fazit stellt sich
2 die Frage, nehme ich den Auftrag überhaupt an, nehme ich selbst Sanierungskosten
3 an oder bediene ich mich eines zweiten Gutachters. Vorsicht ist auch geboten, wenn
4 die Substanz sowieso sanierungsbedürftig ist, oder das Erdgeschoß in aktueller Form
5 nicht nutzbar ist, dann wird auch der Abschlag für die Radonbelastung geringer, weil
6 die Radonsanierung dann im Zuge einer Sowieso-Sanierung gemacht wird und dann
7 wesentlich billiger anzusetzen ist, oder der Altersbedingte Abschlag ohnehin schon
8 z.B. 60% ausmacht.

9 Neunteufl: Ist ein über dem Referenzwert mit Radon belastetes Wohngebäude in der
10 Verkehrswertermittlung mit Abschlägen zu bewerten? Wir beginnen mit der
11 Betrachtung eines Einfamilienhauses oder Reihenhaus.

12 Wild: Da wir in diesem Fall wieder wissen, dass die Werte zu hoch sind, sind die
13 Sanierungskosten festzustellen und wie ein Bauschaden zu betrachten. Auch wenn im
14 privaten Bereich keine Sanierungsverpflichtung besteht, muss ich diese Kosten
15 ansetzen. Im Vergleich dazu könnte man auch sagen, dass auch keine
16 Sanierungsverpflichtung bei einem kaputten Dach besteht und doch wird jeder diese
17 Sanierungskosten ansetzen. Wenn ich weiß, dass ich eine Radonbelastung über dem
18 Referenzwert habe und damit an den Markt gehe und den zukünftigen Käufer nicht
19 darüber informiere, dass es hier ein Radonthema gibt und dies gesundheitsgefährdend
20 ist, obwohl ich das weiß, dann habe ich sofort einen Irrtum und eine Vertragsauflösung.
21 Dies kann schnell zu einer strafrechtlichen Relevanz führen. So ein Verstoß wäre
22 sicher keine leichte Fahrlässigkeit, sondern eher schon eine grobe Fahrlässigkeit oder
23 eventuell schon die Absicht. Also wenn ich als SV schon darauf hingewiesen werde,
24 das dies so ist, dann habe ich dies auch zu berücksichtigen und dann ist es mit den
25 Sanierungskosten, die ich ev. schon weiß oder in Erfahrung bringen muss zu
26 bewerten. Es ist dabei auch irrelevant ob ich mich im Vergleichswert-, Ertragswert-,
27 oder im Sachwertverfahren befinde, ich muss es als erkennbaren Bauschaden in der
28 vollen Höhe in Abzug bringen. Und dann muss ich mir noch überlegen, ob ich nicht
29 noch zusätzlich aufgrund des psychologischen Momentums des Käufers einen
30 Abschlag vornehme. Sprich dafür das sich der Käufer denken kann: Wenn dieses
31 Objekt radonbelastet ist, dann will ich das nicht.“

32 Neunteufl: Bei der Bewertung eines Wohngebäudes:

33 Wild: Auch hier im Sinne des EFH oder des Bürogebäudes – Hinweisen,
34 Sanierungskosten bewerten und abziehen.

1 Neunteufl: Kurze klare Antworten, sehr gut. Das macht sicher Freude beim
2 Transkribieren. – Bei Eigentumswohnungen? Sehen Sie dies hier anders?
3 Wild: Auch hier im Sinne des EFH oder des Bürogebäudes – Hinweisen,
4 Sanierungskosten bewerten und abziehen. Wobei hierbei zu beachten ist, ob die
5 Sanierung nicht über den Reparaturfonds gedeckt ist. Dies ist dann individuell zu
6 betrachten.
7 Neunteufl: Möchten Sie abschließend noch etwas hinzufügen?
8 Wild: In den USA könnte eine Messung von Radon im Zuge des Immostransfers sogar
9 leicht umsetzbar sein, da es dort sogenannte Houseinspector`s gibt, welche eine
10 Immobilie hinsichtlich Schädlinge usw. untersuchen. In diesem Zuge wäre es leicht
11 möglich, zumindest eine Kurzzeitmessung durchzuführen, um die Radongefahr
12 einschätzen zu können. Wobei ich mir gut vorstellen kann das dies auch schon so
13 passiert. Wenn ich weiß, dass eine Liegenschaft belastet ist und ich weiß, wie hoch
14 die Kosten für eine Sanierung sind, dann zieht man diese Kosten vom Wert ab. Wenn
15 man hierzu grob mit 300 € pro m² für Bestandsimmobilien rechnen kann, dann kann
16 ich mir auch grob diesen Gesamtwert ausrechnen. Die Behandlung des Themas
17 Radon betrachte ich wie bei einem Bauschaden, wie zum Beispiel den erwähnten
18 Schaden am Dach oder andere Dinge welche in Stand zu setzen sind.
19 Neunteufl: Danke für Ihre klaren Antworten und Ihre Zeit, ich stoppe nun die
20 Aufzeichnung.
21 Wild: Bitte, gerne.