

GEOterra Lachenstraße 16 79664 Wehr

GkB – Gesellschaft für
Kommunale Baulanderschließung mbH
Am Storrenacker 1b

D-76139 Karlsruhe

Büro für
Ingenieurgeologie,
Hydrogeologie
und Umweltgeologie

Telefon
(0 77 62) 5208 - 50
Telefax
(0 77 62) 5208 - 23
Mobil
(01 51) 40 15 52 04
www.geobueros.de
geoterra@geobueros.de

Dipl.-Geologe
Walter Schnabel

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
gt/sc

Datum
25.10.2019

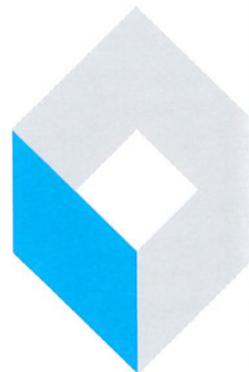
Kurzbericht **Strahlenbelastung durch Radon im Baugebiet „Am Rhein“**

Anlass

Im Zusammenhang mit der Erschließung des Baugebietes „Am Rhein“ in 79739 Schwörstadt soll neben den bereits vorliegenden geotechnischen Untersuchungen auch eine Aussage über mögliche Strahlenbelastungen durch Radon getroffen werden. Das Büro Geoterra wurde von der *GkB – Gesellschaft für kommunale Baulanderschließung mbH* beauftragt, eine Einschätzung über Strahlenbelastungen im Raum Schwörstadt vorzunehmen.

Eigenschaften von Radon

Radon entsteht durch den Zerfall des radioaktiven Elements Radium. Radon ist ein chemisches Element, das im Periodensystem der Elemente zur Gruppe der Edelgase gehört. Edelgase zeichnen sich dadurch aus, dass sie in der Natur keine chemischen Verbindungen mit anderen Stoffen eingehen und gasförmig vorkommen. Die natürlich vorkommenden Radon-Isotope sind Radon-222 (Radon), Radon-220 (Thoron) und Radon-219 (Actinon).



Beim Zerfall des radioaktiven Elements Radium gelangt das Radon durch sogenannte Emanation in die Porenräume des Umgebenden Gesteins. Die weitere Ausbreitung innerhalb des Bodens erfolgt durch Diffusion. Zusätzlich kann Radon gelöst in Wasser oder gemeinsam mit Bodengasen im Boden entlang lokal durchlässigerer Wegsamkeiten (Kluftsysteme, Verwerfungen, Schotterlagen) transportiert werden.

Radongehalte in der Bodenluft

Typischerweise kommt in der Bodenluft Radon in Konzentrationen von mehreren Tausend Bq/m³ vor. Es gibt aber auch vereinzelt Stellen, wo in der Bodenluft mehr als eine Million Bq/m³ (>1 MBq/m³) auftreten. Um einen Überblick über die regionale Verteilung der Radonkonzentrationen in der Bodenluft zu gewinnen, wurden Messungen an rund 2.300 geologisch repräsentativen Messorten durchgeführt. Die als Anlage 1.2 beigefügte Karte stellt die Konzentrationsverteilung von Radon in der Bodenluft dar. Danach liegt Schwörstadt in einem Bereich mit 40 bis 100 kBq/m³.

Ausbreitung in der Raumluff

Ein wichtiger Faktor für Auswirkungen von Radon auf die Bevölkerung ist die Radonkonzentration in der bodennahen Atmosphäre. Sie kennzeichnet zum einen die natürliche Exposition gegen Radon und zum anderen stellt sie eine Grenze für die Möglichkeiten dar, die Radonkonzentration in Gebäuden zu verringern. In Anlage 1.3 ist die Verteilung von Radon in der Außenluft dargestellt. Danach liegt Schwörstadt in einem Bereich mit 12 bis 15 Bq/m³ und damit im Bereich durchschnittlicher Radonkonzentrationen in der Außenluft, der zwischen 1 und 30 Bq/m³ liegt.

Die Radon-Aktivitätskonzentration in der Luft von Gebäuden wird beeinflusst durch die Dichtheit der erdberührenden Gebäudehülle, durch die Druckverhältnisse zwischen der Luft in den Porenräumen des Untergrunds des Gebäudes und dem Gebäudeinneren, durch das Vorkommen von Radon im Untergrund von Gebäuden und durch den Luftaustausch im Gebäude. Radon dringt vornehmlich über Risse, Spalten und Fugen in erdberührenden Wänden und Bodenplatten bzw. offene Böden in Gebäude ein.

Eine intakte und gegenüber den erdberührenden Teilen dichte Gebäudehülle behindert den Eintritt und das Ansammeln von Radon in Gebäuden. Findet die Diffusion durch Kellerböden und -wände auf einer großen Fläche statt, kann es dadurch aber trotzdem zu erhöhten Radonkonzentrationen in Innenräumen kommen.

Die Vermeidung eines Unterdrucks oder gar ein leichter Überdruck im Gebäude gegenüber den Porenräumen im Untergrund eines Gebäudes bewirken, dass der Radonzutritt erschwert wird. Wo im Untergrund von Gebäuden vergleichsweise viel Radon vorkommt, kann auch entsprechend mehr Radon in undichte Gebäude eintreten. Wird im Gebäude eingedrungenes Radon durch einen häufigeren Luftwechsel aus dem Gebäude befördert, sinkt die Radon-Aktivitätskonzentration in der Raumlufte.

Bewertungskriterien

Das neue Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) vom 27. Juni 2017 sieht für Radon keinen amtlichen Grenzwert fest, bei dessen Nichteinhaltung rechtliche Konsequenzen folgen würden. Das Gesetz legt jedoch einen Referenzwert für die Prüfung von Maßnahmen zum Schutz vor Radon-222 in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen einen Jahresmittelwert von 300 Bq/m^3 fest. Der Referenzwert ist als Richtwert zu verstehen und dient als Maßstab für die Prüfung der Angemessenheit von Maßnahmen zum Schutz vor Radon. Sofern mit einfachen Mitteln dieser Wert weiter unterschritten werden kann, sollte dies getan werden.

Nach der Europäischen Pooling-Studie steigt das Lungenkrebsrisiko statistisch ab einem langjährigen Jahresmittelwert von 100 Bq/m^3 Radon in der Raumlufte an. Daher empfiehlt die Weltgesundheitsorganisation (WHO) einen Referenzwert von 100 Bq/m^3 Radon in der Luft von Innenräumen, um die Gesundheitsrisiken durch Radonexpositionen zu minimieren. Wo dieser Wert aufgrund der vorherrschenden landesspezifischen Gegebenheiten nicht erreicht werden kann, soll der nationale Referenzwert 300 Bq/m^3 nicht überschreiten.

Folgerungen

Grundsätzlich sind der Haupteindringpfad für Radon in Gebäude Leckstellen (Risse, Spalten, undichte Fugen) in der erdberührenden Gebäudehülle, über die das Radon aufgrund der Druckdifferenz zwischen der Bodenluft und dem Hausinneren in das Gebäude gezogen wird.

Je nach Gebäudehülle kann das Edelgas Radon eine intakte Gebäudehülle auch durchdringen und auf diese Weise in ein Gebäude gelangen. Dieser physikalische Effekt der »Diffusion«, der auf dem Streben nach einem Ausgleich unterschiedlicher Radonkonzentrationen außerhalb und innerhalb eines Gebäudes beruht, ist vergleichsweise begrenzt.

Eine eindeutige Korrelation zwischen Radonkonzentrationen in der Bodenluft, Radonkonzentrationen in der bodennahen Atmosphäre und Konzentrationen in der Raumluft sind wegen der komplexen und vielfältigen Migrationspfade nicht möglich. Es ist davon auszugehen, dass die Radonbelastung im Raum Schwörstadt bundesweit gesehen einer mittleren Belastung entspricht. Die Gefahr einer Radonanreicherung in Gebäuden bis über den Referenzwert von 300 Bq/m³ kann deshalb nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Beim Bau von Gebäuden sollte daher besonders Augenmerk auf die Gebäudeabdichtung sowohl hinsichtlich Gebäudedurchdringungen und -öffnungen als auch hinsichtlich der Auswahl der verwendeten Baustoffe gerichtet werden.

Es wird empfohlen, nach Fertigstellung der Wohngebäude Radonmessungen vorzunehmen. Diese Messungen können sich zunächst auf aktive Kurzzeitmessungen beschränken, die wenige Minuten bis wenige Tage in Anspruch nehmen und direkt abgelesen werden können. Derartige Messgeräte sind bereits ab ca. € 30,-- bis € 50,-- erhältlich.

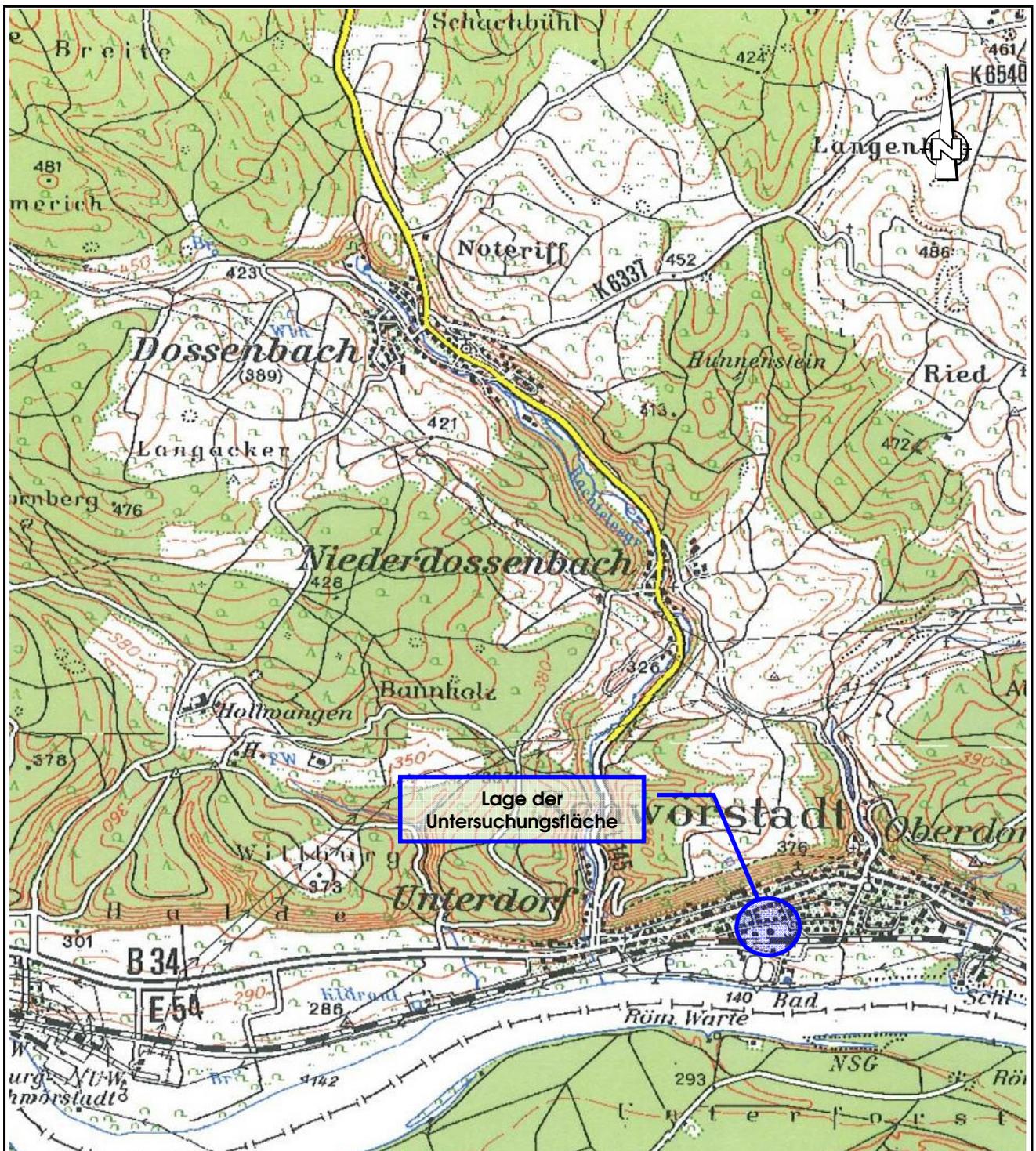
Langzeitmessungen dauern mindestens 2 Monate (Erstbewertung) bis zu einem Jahr (Vergleich mit dem Referenzwert im Strahlenschutzgesetz). Die ganzjährige Messung des Jahresmittelwertes ist der Idealfall. Bei der Messung eines 2-Monats-Mittelwertes sollte dieser am besten im Frühjahr oder Herbst gemessen werden. Eine Messung in den Sommermonaten ist nicht ratsam, da im Sommer Türen und Fenster häufig geöffnet sind und damit wesentlich besser gelüftet wird als im Jahresdurchschnitt. Die so ermittelte Radonkonzentration wäre geringer als der Jahresmittelwert. Die tatsächlich bestehende Radonexposition würde auf das Jahr gesehen unterschätzt werden.

Demgegenüber würde sie bei ausschließlicher Messung in den Wintermonaten (Heizperiode) überschätzt werden. In Wintermonaten wird üblicherweise weniger gelüftet und aufgrund der Temperatur- und Druckunterschiede zwischen außen und innen kann mehr Radon über eine undichte Gebäudehülle in das Gebäude eindringen. Für die Bewertung maßgeblich ist die im jährlichen Mittel vorhandene Radonkonzentration.

Wehr, den 25.10.2019

GEOterra
BÜRO FÜR
INGENIEURGEOLOGIE, HYDRO-
GEOLOGIE UND UMWELTGEOLOGIE

Dipl.-Geol. Walter Schnabel



Maßstab 1 : 25.000



GEOterra

Büro für
Ingenieurgeologie,
Hydrogeologie
und Umweltgeologie

Dipl.-Geologe
Walter Schnabel

Übersichtskarte

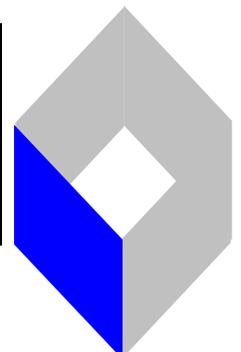
Auftraggeber:	Ges. für kommunale Baulanderschließung mbH		
Projekt:	Baugebiet "Am Rhein", Schwörstadt		
Projektnummer:	1146-GKS	Anlage:	1.1
bearbeitet:	Schnabel	Datum:	14.06.2019
Maßstab:	1 : 25.000	Unterschrift:	<i>W. Schnabel</i>

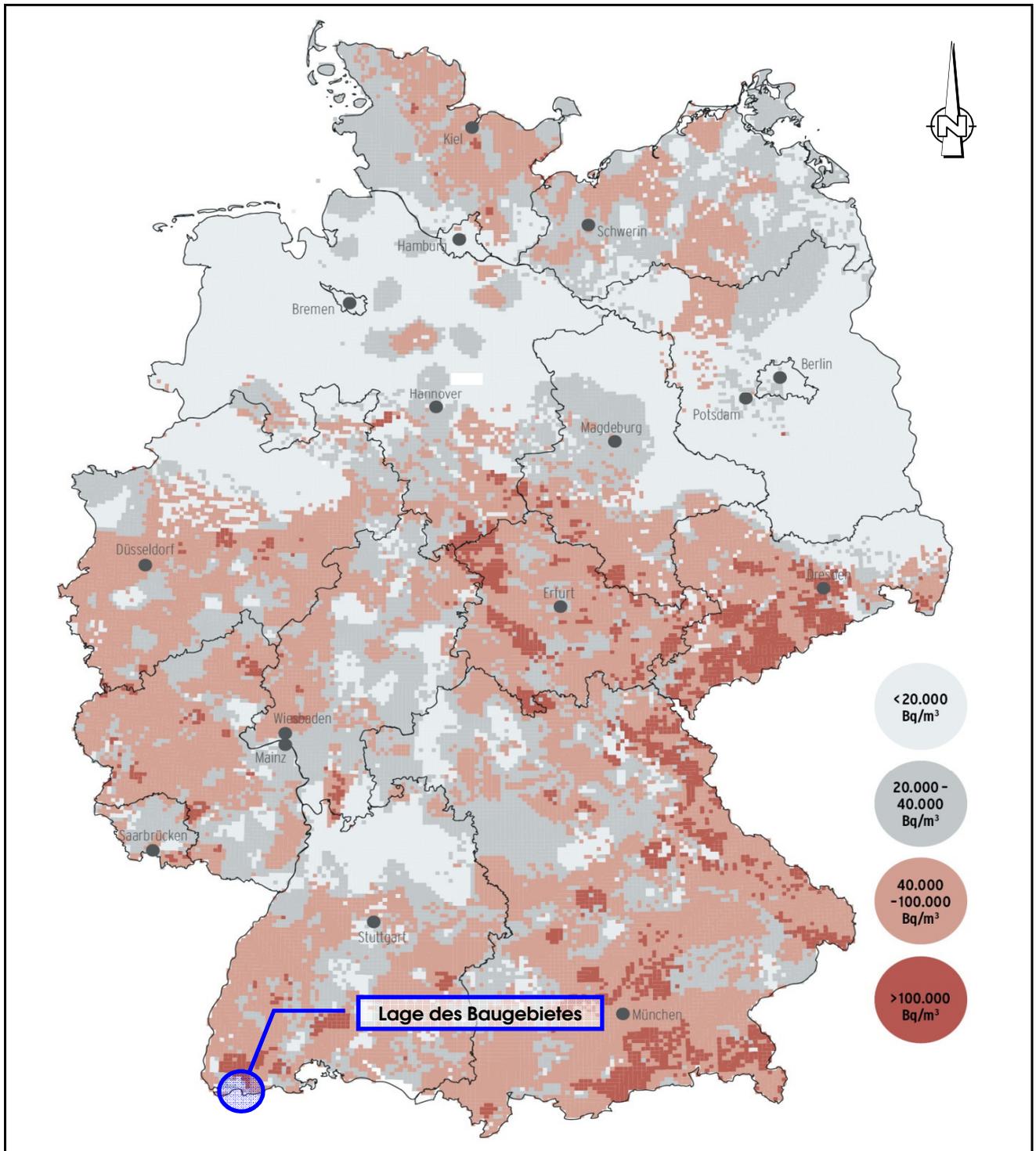
Lachenstrasse 16
D-79664 Wehr

Telefon
(07762)52 08 50

Telefax
(07762)52 08 23

www.geobueros.de
geoterra@geobueros.de





GEOterra

Büro für
Ingenieurgeologie,
Hydrogeologie
und Umweltgeologie

Dipl.-Geologe
Walter Schnabel

Lageplan Bodenluftkonzentration

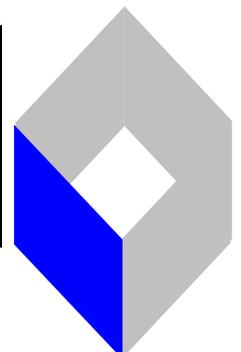
Auftraggeber:	Ges. für kommunale Baulanderschließung mbH		
Projekt:	Baugebiet "Am Rhein"		
Projektnummer:	1146-GKS	Anlage:	1.2
bearbeitet:	Schnabel	Datum:	25.10.2019
Maßstab:	unmaßstäblich	Unterschrift:	<i>w. schnabel</i>

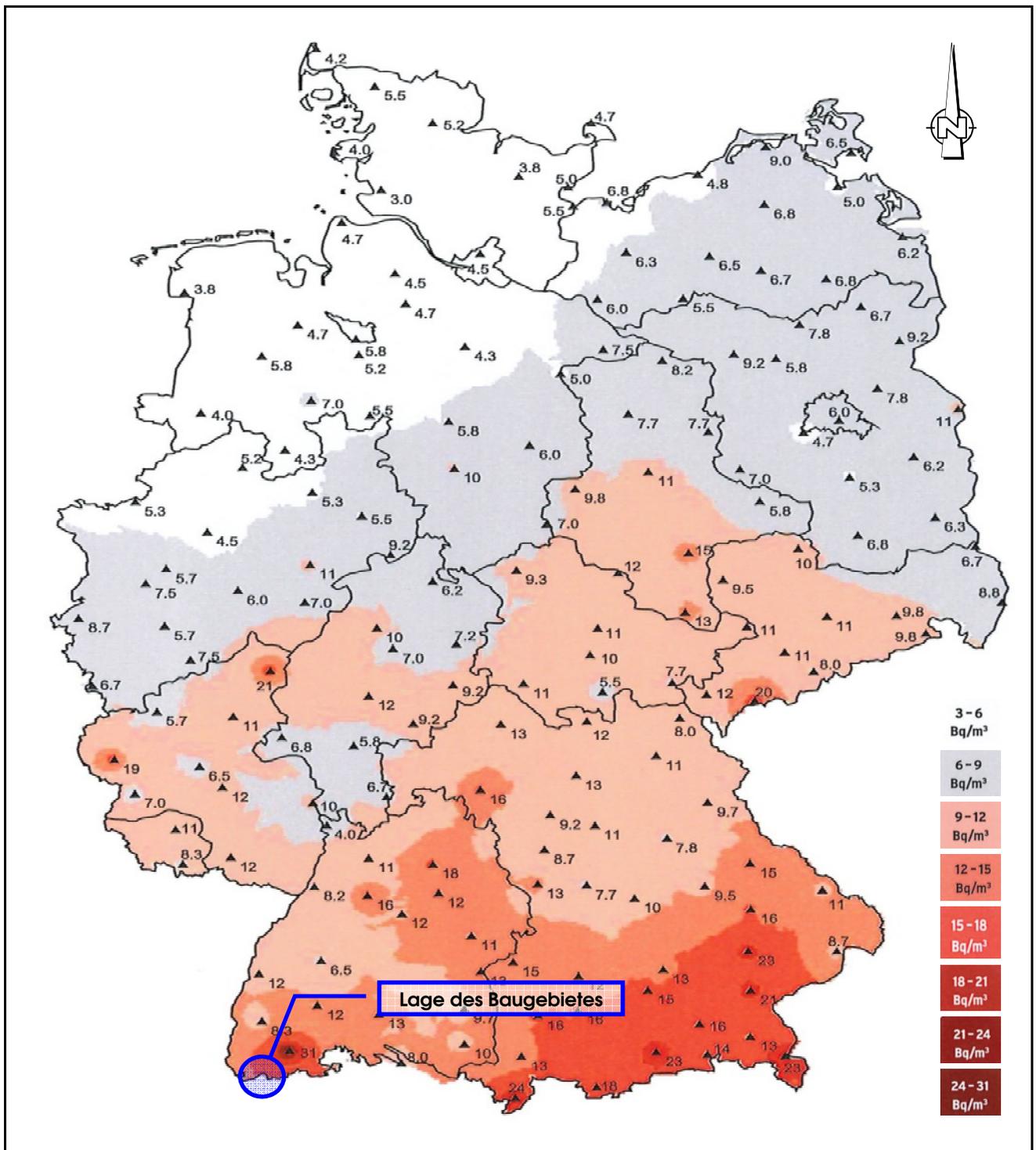
Lachenstrasse 16
D-79664 Wehr

Telefon
(07762)52 08 50

Telefax
(07762)52 08 23

www.geobueros.de
geoterra@geobueros.de





GEOterra

Büro für
Ingenieurgeologie,
Hydrogeologie
und Umweltgeologie

Dipl.-Geologe
Walter Schnabel

Lageplan Radon Atmosphäre

Auftraggeber:	Ges. für kommunale Baulanderschließung mbH		
Projekt:	Baugebiet "Am Rhein"		
Projektnummer:	1146-GKS	Anlage:	1.3
bearbeitet:	Schnabel	Datum:	25.10.2019
Maßstab:	unmaßstäblich	Unterschrift:	<i>W. Schnabel</i>

Lachenstrasse 16
D-79664 Wehr

Telefon
(07762)52 08 50

Telefax
(07762)52 08 23

www.geobueros.de
geoterra@geobueros.de

