



Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und
Partner mbH

ICP
Geologen und Ingenieure
für Wasser und Boden

ICP – Am Tränkwald 27 – 67688 Rodenbach

Planungsgemeinschaft
Hammer / Martin / Werny
Dipl.-Ing. (FH) Rainer Martin
Ottostraße 5

66877 Ramstein-Miesenbach

vorab per e-mail an: t.niendorf@werny-partner.de

Projekt-Nr.	Bearbeiter	Durchwahl	Bezug / Aktenzeichen	Datum
B15068-1	Semmelsberger	06374 80507-34	---	17.08.2015

Geschäftsführer
Frank Neumann
Diplom-Geologe
(Ingénieur-Conseil
OAI Luxembourg)

Amtsgericht
Kaiserslautern
HRB 2687

USt-Id-Nr. DE 152749803
USt-Id-Nr. LU 18399128

Projekt: B-Plan „An der Sägmühle“, Bad Dürkheim
Erweiterung Lebenshilfe Bad Dürkheim e.V.

Betreff: Radonmessung

Unterlagen: [1] Geotechnischer Bericht, Az. <B15068> vom 22.07.2015, gef. ICP

Umwelttechnischer Kurzbericht (Radonmessung)

1 VORGANG

Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP), Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach wurde im Rahmen des o. g. Projekts mit der Durchführung einer orientierenden Langzeitmessung von Radon in der Bodenluft beauftragt.

Zur Installation einer Radonmessdose wurde eine Kleinrammbohrung (DN 80) bis in eine Zieltiefe von 1,00 m uAP abgeteuft. Die Lage der Messstelle geht aus dem beigefügten Lageplan hervor (Anlage 3).

Die chemische Auswertung durch das Sachverständigenbüro ALTRAC Radon-Messtechnik, Dorothea-Viehmann-Straße 28, 12524 Berlin wird im nachfolgenden Bericht dargestellt und bewertet. Der Ergebnisbericht vom 13.08.2015 ist als Anlage 2 beigefügt.

ICP, Zentrale

Am Tränkwald 27 - 67688 Rodenbach
Telefon 06374-80507-0 - Telefax 06374-80507-7
e-mail info@icp-geologen.de

www.icp-geologen.de

ICP, Büro Eifel

Johannes-Kepler-Straße 7 - 54634 Bittburg
Telefon 06561-18824 - Telefax 06561-942558
e-mail bitburg@icp-geologen.de

Kreissparkasse Kaiserslautern Konto Nr. 971531 BLZ 540 502 20 IBAN DE89 5405 0220 0000 971531 BIC MALA DE 51 KLK
Volksbank Kaiserslautern Konto Nr. 1555600 BLZ 540 900 00 IBAN DE60 5049 0000 0001 555600 BIC GENO DE 61 KL1

Für die Ausarbeitung des Umwelttechnischen Kurzberichts lagen folgende Unterlagen zu Grunde:

- [1] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz:
Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz GÜK, Mainz, 2003
- [2] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: Radonprognosekarte, Onlineversion:
http://mapclient.lgb-rlp.de///?app=lgb&view_id=5 (14.08.2015)
- [3] Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz:
Radonmessung in der Bodenluft – Informationen und Empfehlungen zur Radonvorsorge
bei Neubauten und Neubaugebieten im Rahmen der Bauleitplanung

2 STANDORTBESCHREIBUNG

2.1 Allgemein

Bad Dürkheim liegt am Ostrand des Pfälzerwaldes an der Deutschen Weinstraße, am Rand zur Oberrheinischen Tiefebene, etwa 30 Kilometer östlich von Kaiserslautern und knapp 20 Kilometer westlich von Ludwigshafen und Mannheim.

Gemäß der geologischen Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1:300000 (herausgegeben vom Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz) liegt das Untersuchungsgebiet im Übergangsbereich von Rheinauen mit alten Mäandersystemen (Rha) des Quartär zu den Sedimenten des Urrheins und seiner Nebenflüsse (pIR) des Quartär.

Die Rheinauen werden überwiegend aus sandigem Lehm bis kiesigem Sand, aufgebaut. Die Altarme können z.T. tonige, humose Beimengungen enthalten. Im Bereich der Sedimente des Urrheins und seiner Nebenflüsse stehen Sande mit kiesigen und tonigen Einschaltungen an, die oftmals kaolinhaltig sein können.

2.2 Radonprognosekarte des LGB

Gemäß der Radonprognosekarte des Landesamts für Bergbau und Geologie (LGB), Rheinland-Pfalz [2] (Abbildung 1) ist im Untersuchungsgebiet mit einem lokal hohen Radonpotenzial (>100 kBq/m³) zu rechnen.

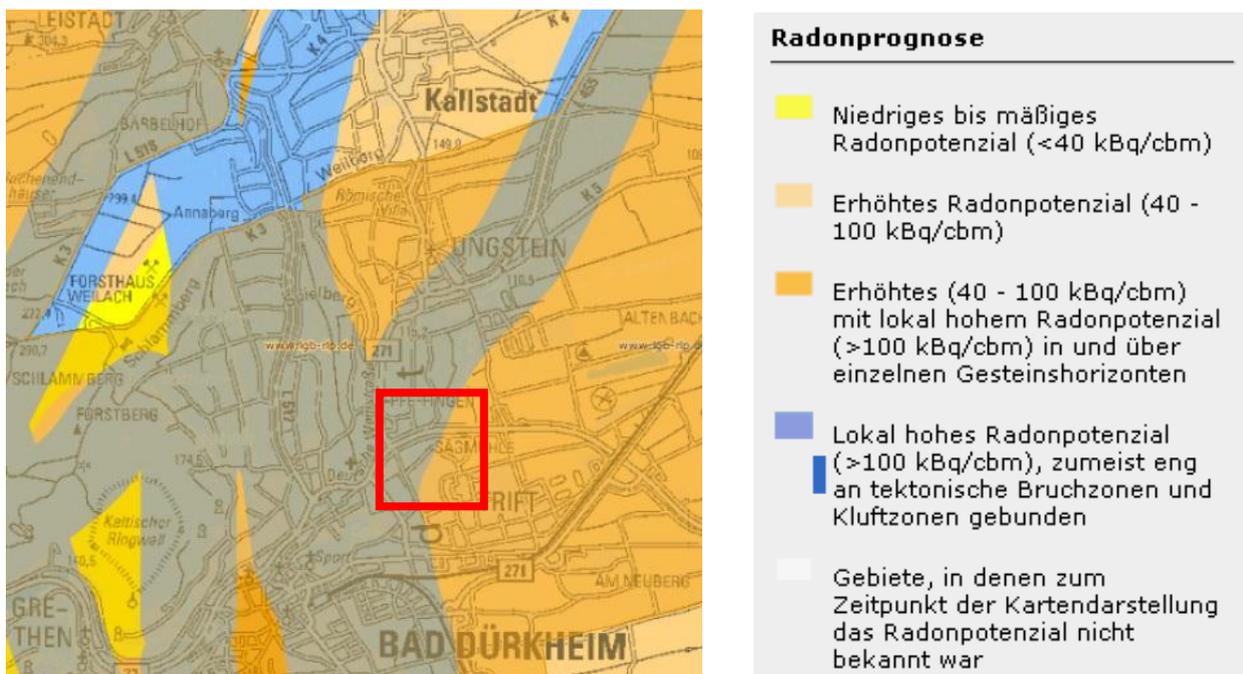


Abb. 1: Auszug aus der Radonprognosekarte Rheinland-Pfalz

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

Zur orientierenden Untersuchung der Radon-Konzentration in der Bodenluft wurde auftragsgemäß eine Langzeitmessung nach der Bohrlochmethode durchgeführt. Seitens ICP wurde am 29.06.2015 ein 1 m tiefes Bohrloch hergestellt, in welchem - um die Wandung zu stützen - ein Standrohr eingebracht wurde.

In das Bohrloch wurde am 29.06.2015 eine an einem Drahtseil befestigte Radonmessdose (Dosimeter) eingebracht und ca. 20 cm mit Bohrgut überdeckt.

Zur Unterbindung atmosphärischer Störungen wurde das Rohr mit Deckel und Klebeband verschlossen.

Die Radonmessdose wurde am 21.07.2015, also nach 22 Tagen ausgebaut und in eine radondichte Folie verpackt. Anschließend wurde die Messstelle rückgebaut.

Die chemische Auswertung wurde durch das Sachverständigenbüro ALTRAC Radon-Messtechnik, Dorothea-Viehmann-Straße 28, 12524 Berlin durchgeführt (siehe Ergebnisbericht vom 13.08.2015, Anlage 2).

4 ERGEBNISSE UND BEURTEILUNG

4.1 Allgemein

Als radioaktives Edelgas mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen, welches aus dem radioaktiven, fast überall in der Erdkruste vorhandenen Schwermetall Uran entsteht, sind Radon und seine Folgeprodukte ebenfalls überall im Erdreich nachzuweisen und daher Teil der natürlichen Strahlenbelastung, die seit jeher auf den Menschen einwirkt.

In der freien Luft, außerhalb von Gebäuden wird das aus dem Boden austretende Radon sofort durch Atmosphärenluft auf sehr niedrige Konzentrationen verdünnt. Innerhalb von Gebäuden können aber beträchtliche Radonkonzentrationen auftreten, vor allem in Räumen ohne ausreichende Belüftung. Außer von der Belüftung hängt die Radonkonzentration in den Räumen von den Faktoren **Bauwerk** (Dichtigkeit des Gebäudes gegen Radoneintritt durch die Bodenplatte und erdberührende Wände) sowie **Baugrund** (Uran- bzw. Radongehalt der Gesteine und Böden im näheren und tieferen Baugrund; Wegsamkeiten für das Radon im Erdreich, z. B. tektonische Störungen sowie Porosität des Gesteins im Untergrund) (*Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz 2006 – 2013; Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz RLP 2014*) ab.

Bei erhöhten Radonkonzentrationen in der Raumluft von Wohn- bzw. Aufenthaltsräumen besteht eine signifikante Risikoerhöhung für Krebserkrankungen. Als Richtwerte für die Radonkonzentration in der Wohnraumluft sieht die Empfehlung der EU aus dem Jahr 1990 (90/143/Euratom, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 80 vom 27.03.1990) für bestehende Gebäude einen Wert von 400 Bq/m³ und für neu zu errichtende Gebäude einen Wert von 200 Bq/m³ vor.

Die Grundlagen der EU-Empfehlung von 1990 sind heute angesichts neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Risikopotential von Radon jedoch als überholt anzusehen. Das wissenschaftliche Beratungsgremium des Bundesumweltministeriums, die Strahlenschutzkommission, hat mit ihrer Stellungnahme vom 12. Mai 2005 nach Auswertung aller vorliegenden Gesundheitsstudien zum Radon festgestellt, dass ab dem Bereich von 100 bis 200 Bq/m³ eine statistisch signifikante Erhöhung der Lungenkrebsrate durch Radon gegeben ist.

Nach Empfehlungen des Bundesamts für Strahlenschutz (BfS) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sollten neu zu errichtende Gebäude so geplant werden, dass in der Raumluft von Aufenthaltsräumen Radonkonzentrationen von mehr als **100 Bq/m³** im Jahresmittel vermieden werden.

Als Grundlage zur Einschätzung der regionalen Radonsituation wurde vom Bundesamt für Strahlenschutz die in Abb. 2 dargestellte Karte der Radonkonzentration in der Bodenluft für Deutschland veröffentlicht. In Deutschland sind demnach in der Bodenluft Radonkonzentrationen in einem Bereich von weniger als 10.000 bis 100.000 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³) üblich, lokal können aber auch deutlich höhere Konzentrationen vorkommen.

Die Radonprognosekarte Deutschlands [2] gibt eine Orientierung über die regionale Verteilung der Radonkonzentration in der Bodenluft (Porenräume des Bodens) in einer Tiefe von 1 m unter der Erdoberfläche. Datenbasis sind bis September 2003 durchgeführte Messungen an insgesamt 2346 geologisch repräsentativen Messorten. Die Dichte der Beprobung wurde der geologischen Variabilität angepasst. In Gebieten mit höherem geogenen Radonpotenzial und stark wechselnder Geologie liegen die Messorte dichter beieinander als in Regionen mit mittlerem bis niedrigem Radonpotenzial. Die flächendeckende Schätzung der Radonkonzentration in der Bodenluft erfolgte mittels einer abstandsgewichteten Interpolation zwischen den Messorten innerhalb generalisierter geologischer Einheiten auf der Basis eines regelmäßigen Rasters von 3 x 3 km.

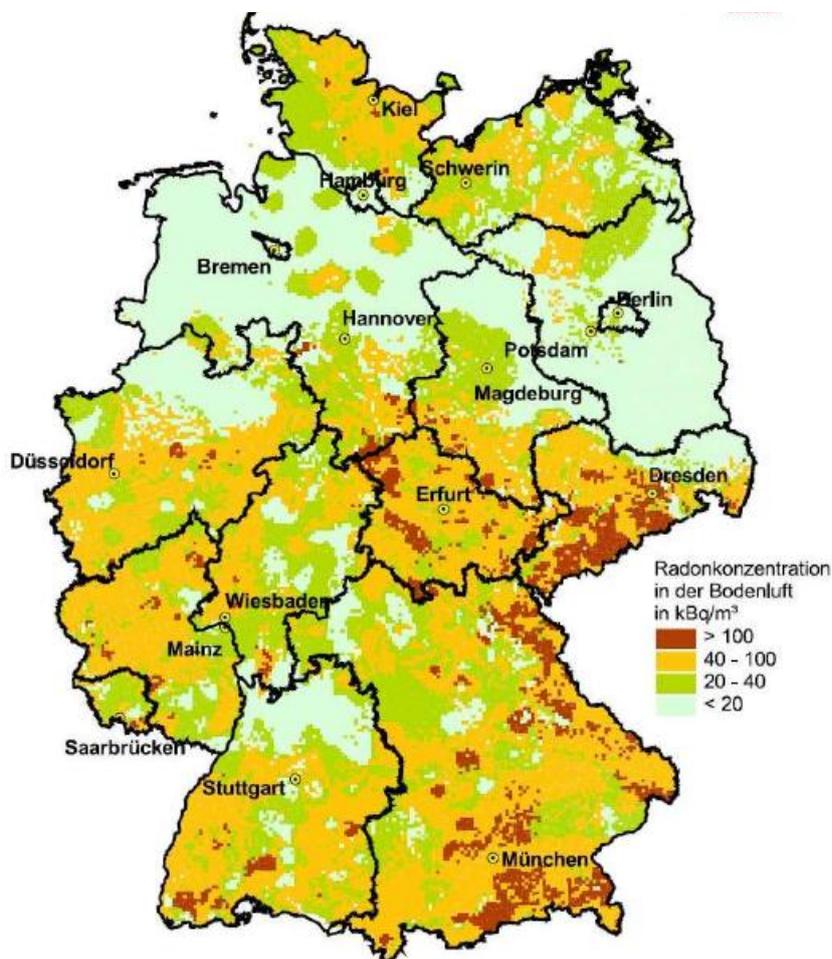


Abb. 2: Übersicht über die Radonkonzentration in der Bodenluft in 1 m Tiefe auf der Datenbasis von September 2003 (Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter)

Die Karte dient zur Prognose der Radonkonzentration in der Bodenluft ausschließlich im regionalen Maßstab. Aus der für eine Rasterfläche prognostizierten Radonkonzentration in der Bodenluft kann nicht auf die Radonkonzentration in der Bodenluft an einem Standort (z.B. einem Baugrundstück) geschlossen werden.

Die Radonkonzentration in der Bodenluft ist entscheidend dafür, wie viel Radon im Untergrund zum Eintritt in ein Gebäude zur Verfügung steht. Typischerweise liegt das Verhältnis von Radon in der Raumluft zu der in der Bodenluft bei ca. 1 bis 5 %.

4.2 Bewertungsgrundlage, Ergebnis und Beurteilung

Folgende Radonpotenzial-Klassen und die entsprechenden Bedeutungen werden unterschieden (*Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz RLP 2014*):

- Niedriges Radonpotenzial:** 0 – 40.000 Bq/m³
 - Keine Vorsorgemaßnahmen nötig, wenn ausgeschlossen werden kann, dass eine geologische Störung im Baugebiet vorliegt.
- Erhöhtes Radonpotenzial:** > 40.000 – 100.000 Bq/m³
 - Eine orientierende Radonmessung in der Bodenluft sollte Grundlage für die Bauherren sein, sich ggf. für bauliche Vorsorgemaßnahmen zu entscheiden.
- Hohes Radonpotenzial:** > 100.000 Bq/m³
 - Radonmessungen in der Bodenluft werden dringend empfohlen. Werden tatsächlich Werte über 100.000 Bq/m³ festgestellt, wird angeraten, bauliche Vorsorgemaßnahmen zu treffen, um den Eintritt des Radons ins Gebäude weitgehend zu verhindern.

Untersuchungsergebnis

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist die nach einer Expositionsdauer von 22 Tagen gemessene Radonkonzentration dargestellt (vgl. Anlage 2).

Tabelle 1: Untersuchung von Bodenluftproben auf Radon

Probenbezeichnung	Messdauer	Messtiefe	Geographische Lage (UTM)		Mittlere Radon-222-Konzentration C _{Rn}
	[Tage]	[m uGOK]			[Bq/m ³]
T26234	22	0,70	ca. 440504	ca. 5479918	37.000

Bewertung

Die seitens des Sachverständigenbüro ALTRAC Radon-Messtechnik ausgewertete Radonmessung (siehe Anlage 2) für das Baufeld ergab eine **mittlere Radon-222-Konzentration von 37.000 Bq/m³**. Daher kann das Baufeld noch in die Kategorie 1 (Niedriges Radonpotenzial 0 – 40.000 Bq/m³) eingestuft werden.

Ausgehend von einem üblichen Schwankungsbereich von ca. ± 5.000 Bq/m³ ist nicht auszuschließen, dass bei weiteren Messungen auch Radon-222-Konzentrationen über 40.000 Bq/m³ gemessen werden könnten.

Damit wäre das Baufeld in die Kategorie 2 (Erhöhtes Radonpotential 40.000 – 100.000 Bq/m³) einzustufen.

Als Vorsorgemaßnahme empfehlen wir das Einbringen von radondichten Folien unter den Bodenplatten der geplanten Bauwerke.

5 SCHLUSSBEMERKUNG

An dieser Stelle ist der Hinweis angebracht, dass Bohrungen und Proben naturgemäß punktuellen Aufschluss über die Untergrundverhältnisse und die Belastungssituation stichprobenartig wiedergeben. Die räumliche Interpretation und die aus den Prüfgegenständen abgeleiteten, verallgemeinernden Aussagen sind entsprechend zu betrachten.

Bei Unsicherheiten/Unklarheiten und/oder der Gefahr der Fehlauslegung ist der Gutachter heranzuziehen.

ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH



Frank Neumann
(Dipl.-Geologe/Berat. Geowissenschaftler)

gez.
Oliver Semmelsberger
(Dipl.-Ing. (FH))

Anlagen:

- 1 Probenahmeprotokoll
- 2 Ergebnisbericht vom 13.08.2015, ALTRAC Radon-Messtechnik, Dorothea-Viehmann-Straße 28, 12524 Berlin
- 3 Lageplan

Projekt: B-Plan „An der Sägmühle“, Bad Dürkheim
 Projektnummer: B15068-1

Anlage 1

Allgemeine Angaben:

Veranlassung: Orientierende Untersuchung
 Landkreis / Ort / Straße: Bad Dürkheim / Bad Dürkheim / Sägmühle
 Untersuchungsbereich: Baufeld, unbebaut

Aufnahmesituation

Lage: 440504 / 5479918	unbebaut
Region. Geologie: Rheinauen / Sedimente	Radonpotenzial nach LUWG RLP: <input type="checkbox"/> niedrig – mäßig (<40 kBq/m ³) <input type="checkbox"/> erhöht (40-100 kBq/m ³) <input type="checkbox"/> erhöhtes / lokal hoch <input checked="" type="checkbox"/> lokal hoch (>100 kBq/m ³)

Entnahmestelle

Entnahmestelle: Bohrloch mit Schutzrohr	Aufschluss: Kleinrammbohrung DN 80
Lage: Lockergesteinszone	Endteufe [m uAP]: 1,00
	Bodenart: Sand, schluffig (SU*) + Schluff, tonig, sandig (TL)
	Abdichtung: Bohrgut / Deckel
	Sonstiges: --

Angaben zur Probenahme

Dosimeter Nr.:	Tiefe [m uAP]	Beginn	Ende	Anmerkung
T 226234	0,75	29.06.2015	21.07.2015	Messstelle intakt (Radon 1)

Analytik

Labor: ALTRAC Radon-Messtechnik Berlin	Transportart: Kurierdienst Lagerung: Gefaltete Verpackung
---	--

ANERKANNTE SACHVERSTÄNDIGE
RADON-MESSSTELLE

ALTRAC · D.-Viehmann-Str. 28 · 12524 Berlin

Ingenieurgesellschaft
Prof. Czurda und Partner GmbH
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach

Inhaber: Dr.rer.nat. Andreas Guhr
Dorothea-Viehmann-Str. 28
D-12524 Berlin
Tel.: (030) 67 98 97 37
Fax: (030) 67 80 18 86

eMail: Guhr.ALTRAC@arcor.de
www.altrac.de

**Ergebnisbericht
der Bestimmung der Radonkonzentration
mittels passiver Diffusionskammern**

Ortsbezogene Messungen

Messgerät Nr.	im Zeitraum	t_{exp} [h]	P_{Rn} [MBq·h/m ³]	C_{Rn} [Bq/m ³]	Expositionsort
T26234	29.06.15 - 21.07.15	528	19,393	37000	Proj. B15068 An der Sägmühle Bodenluft

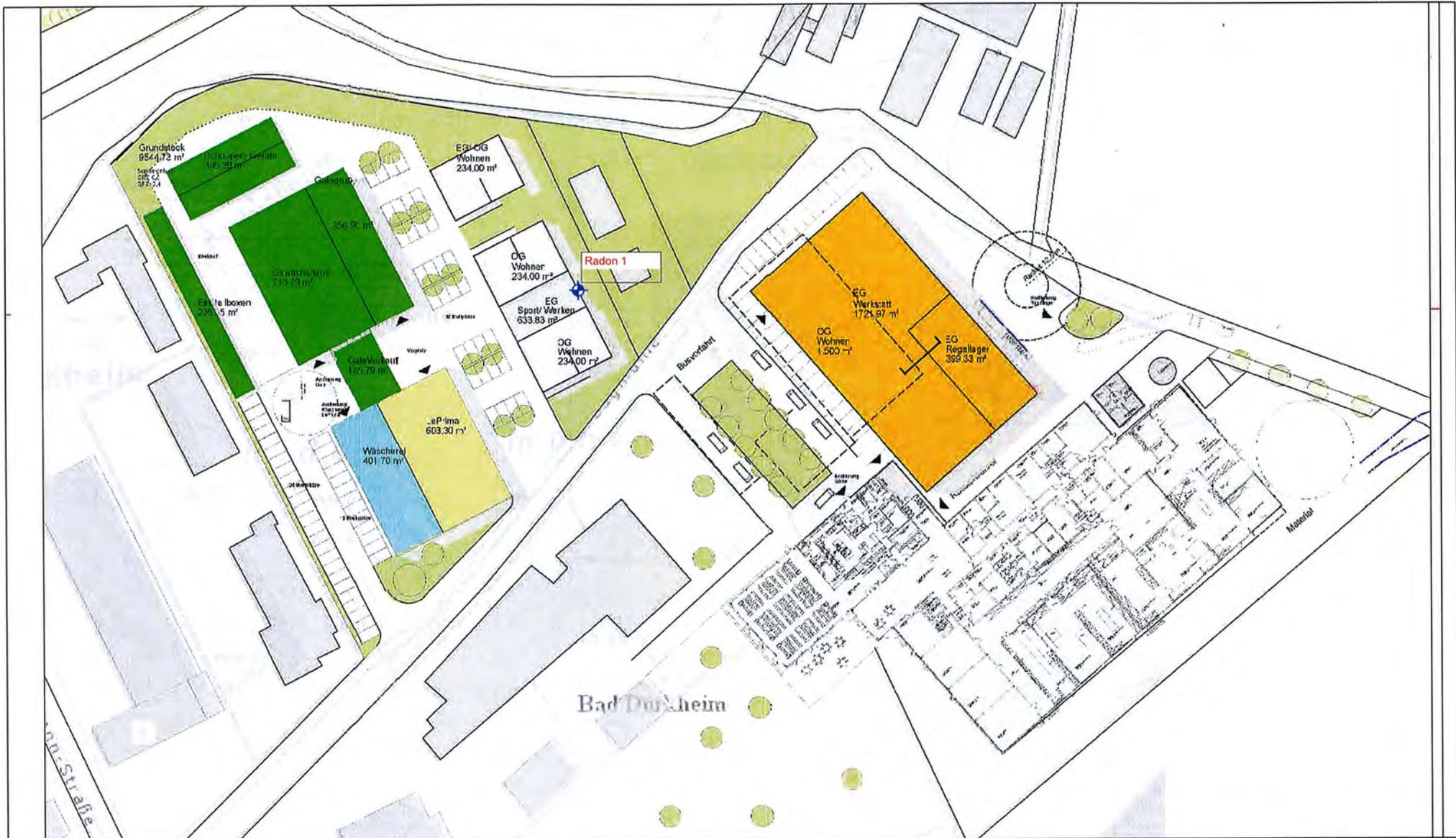
t_{exp} Expositionsdauer
 P_{Rn} Radon-222-Exposition (Produkt aus C_{Rn} und t_{exp})
 C_{Rn} mittlere Radon-222-Konzentration

Bei **Fragen** stehen wir Ihnen gern unter **Tel. 030-67989737** oder **034322-12227** zur Verfügung.

Die in der Tabelle angegebenen Werte der Radonkonzentration sind repräsentativ für den bezeichneten Messzeitraum. Der typische Messfehler ist gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 bei $\geq 0,02$ MBq/h/m³ kleiner $\pm 50\%$ und bei $\geq 0,20$ MBq/h/m³ kleiner $\pm 25\%$. Die Ausgabe der Messergebnisse erfolgte unter der Voraussetzung, dass die zu den Messungen gegebenen Hinweise, insbesondere die Informationen zur Aufstellung der Messgeräte, eingehalten wurden. Die Richtigkeit der Angaben des Anwenders zu Expositionszeit und -ort können durch ALTRAC nicht geprüft werden.

ALTRAC Radon - Messtechnik

13. August 2015



 Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH ICP Geologen und Ingenieure für Wasser und Boden Am Tränkwald 27 67688 Rodenbach Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7	Objekt: B-Plan "An der Sägmühle" Erweiterung Lebenshilfe Bad Dürkheim e.V.	Anlage: 3
	Radonmessung	zu Bericht Nr.: B15068-1
	Lageplan	14.08.2015
	Maßstab: 1 : 1000	Bearb.: OS