

ICP – Am Tränkwald 27 – 67688 Rodenbach  
Stadtverwaltung Grünstadt  
Kreuzerweg 2

67269 Grünstadt

vorab per e-mail an:

[dirk.theobald@gruenstadt.de](mailto:dirk.theobald@gruenstadt.de)

Projekt-Nr.	Bearbeiter	Durchwahl	Bezug / Aktenzeichen	Datum
B17186-1	Dipl.-Ing. Ch. Koch	06374-80507-10		25.01.2018

**Projekt:** Flächennutzungsplan Teilbereichsänderung 13;  
Erweiterung Krankenhaus;  
Am Bergel, 67269 Grünstadt

**Betreff:** Radonmessungen

**Bezug:** [1] Geotechnischer Bericht Az. <B17186> vom 29.11.2017, gef. ICP  
[2] Ergänzung zum Geotechnischer Bericht Az. <B17186>  
vom 25.01.2018, gef. ICP



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

**Amtsgericht  
Kaiserslautern**  
HRB2687

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

## Umweltechnischer Kurzbericht (Radonmessung)

### 1 VORGANG

Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP), Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach wurde von der Stadtverwaltung Grünstadt, Kreuzerweg 2, 67269 Grünstadt am 12.10.2017 mit der Durchführung einer orientierenden Langzeitmessung von Radon in der Bodenluft für das o. g. Bauvorhaben im Rahmen der Baugrunduntersuchung beauftragt.

Die geplante Erweiterung des Krankenhauses kommt auf einem Hanggrundstück in 67269 Grünstadt, Am Bergel, Flurstücks-Nr. 1044/1 und 1657/4 zu liegen. Nördlich davon verläuft die „Berggasse“ und südlich davon die Straße „Am Bergel“.

Zur Installation zweier Radonmessdosen Ra 1 und Ra 2 wurden im Rahmen einer Baugrunduntersuchung (vgl. [1]) zwei zusätzliche Bohrungen bis in eine Zieltiefe von 1,00 m uAP abgeteuft. Die Lage der Bohrungen ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

---

#### ICP, Zentrale

Am Tränkwald 27 - 67688 Rodenbach  
Telefon 06374-80507-0 - Telefax 06374-80507-7  
e-mail [info@icp-geologen.de](mailto:info@icp-geologen.de)

[www.icp-geologen.de](http://www.icp-geologen.de)

#### ICP, Büro Eifel

Johannes-Kepler-Straße 7 - 54634 Bitburg  
Telefon 06561-18824 - Telefax 06561-942558  
e-mail [bitburg@icp-geologen.de](mailto:bitburg@icp-geologen.de)

---

Kreissparkasse Kaiserslautern  
Volksbank Kaiserslautern-Nordwestpfalz eG

IBAN DE89 5405 0220 0000 971531  
IBAN DE60 5409 0000 0001 555600

BIC MALA DE 51 KLK  
BIC GENO DE 61 KL1

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

- [3] „Flächennutzungsplan Teilbereichsänderung 13, Erweiterung Krankenhaus; M. 1 : 5000“ der Stadt Grünstadt vom November 2014
- [4] „Abgrenzungsplan Geltungsbereich Bebauungsplan Am Bergel, M. 1:1500“ vom März 2017
- [5] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz:  
Geologischen Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1:300000
- [6] Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: Radonprognosekarte,  
Onlineversion: [http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view\\_id=4](http://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=4) (13.10.2014)
- [7] 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; (pdf-Format).

Die vom Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) Rheinland-Pfalz veröffentlichte Radonprognosekarte zeigt, dass das Baugebiet „innerhalb eines Bereiches mit intensiver Bruchtektonik liegt, in dem ein erhöhtes bis hohes Radonpotential bekannt ist bzw. nicht ausgeschlossen werden kann.“

Aus diesen Gründen wurde eine Radonuntersuchung der Bodenluft über eine Dauer von 3 Wochen durchgeführt. Die chemische Auswertung (s. auch Anlage 2) durch die ALTRAC Radon-Messtechnik, Dorothea-Viehmänn-Straße 28, 12524 Berlin wird im nachfolgenden Bericht dargestellt und bewertet. Der Prüfbericht Nr. 18-12-17.20 vom 19.12.2017 ist als Anlage 2 beigefügt.

## 2 STANDORTBESCHREIBUNG

### 2.1 Allgemein

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am westlichen Stadtrand von Grünstadt im Anschluss an den heutigen Siedlungskörper, nördlich des bestehenden Krankenhauses. Die „Berggasse“ verläuft nördlich und die Straße „Am Bergel“ südlich davon.

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten stellte sich das Grundstück als mit Weinreben bepflanzte Fläche dar.

Geologisch liegt das Untersuchungsgebiet im Grenzbereich des aus schluffigen Lehmen bis sandigen, z. T. umgelagerten Schluffen bestehenden Lösses, Lösslehms, Schwemm- und Sandlösses (Lo; Quartär) zu den Schichten des sog. „Mergeltertiär“ (MT; Tertiär) und des sog. „Kalktertiär“ (KT; Tertiär).



Der Begriff „lokal“ bedeutet hierbei, dass ein erhöhtes bis hohes Radonpotenzial meist eng an geologisch-tektonische Einheiten gebunden ist. Solche Bereiche besitzen deshalb eine sehr begrenzte Ausdehnung. Aufgrund dessen wurden Radonmessungen durchgeführt.

### **3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Zur orientierenden Untersuchung der Radon-Konzentration in der Bodenluft wurde auftragsgemäß eine Langzeitmessung nach der Bohrlochmethode durchgeführt. Seitens ICP wurden zwei ca. 1 m tiefe Bohrlöcher hergestellt, in welche - um die Wandungen zu stützen – jeweils ein Standrohr eingebaut wurde.

In die Bohrlöcher wurde am 10.11.2017 jeweils eine an Drahtseilen befestigte Radonmessdose (Dosimeter) eingebracht und mit ca. 20 cm Bohrgut überdeckt.

Zur Unterbindung atmosphärischer Störungen wurden das Rohre mit Deckeln und Klebeband verschlossen.

Die Radonmessdosen wurden am 01.12.2017, also nach 21 Tagen (509 Stunden) geborgen und in radondichte Folien verpackt. Anschließend wurden die Messstellen rückgebaut.

Die chemische Auswertung wurde durch die ALTRAC Radon-Messtechnik, Dorothea-Viehmann-Straße 28, 12524 Berlin durchgeführt (siehe Prüfbericht Nr. 18-12-17.20 vom 19.12.2017; Anlage 2).

Die Entnahmepunkte sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen.

### **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 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/m<sup>3</sup> und für neu zu errichtende Gebäude einen Wert von 200 Bq/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>** 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/m<sup>3</sup>) üblich, lokal können aber auch deutlich höhere Konzentrationen vorkommen.

Die Radonkarte Deutschlands 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.

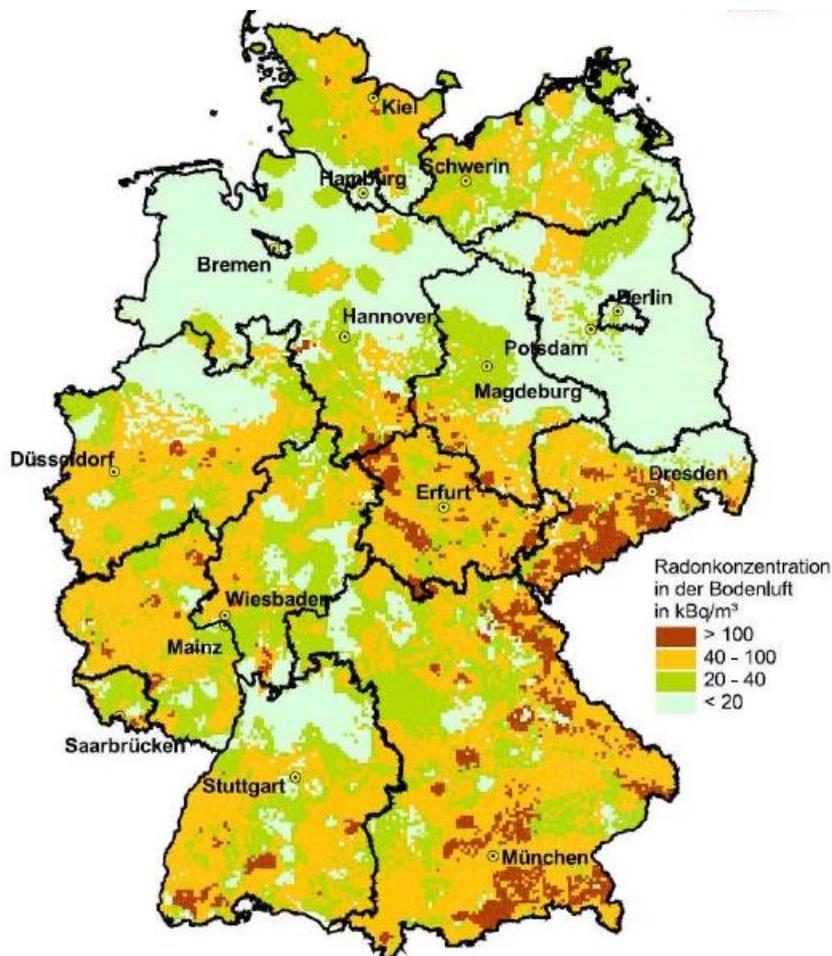


Abb. 2: Übersicht über die Radonkonzentration in der Bodenluft in 1 m Tiefe auf der Datenbasis von September 2003 (Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz, Salzgitter)

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 – 40000 Bq/m<sup>3</sup>
  - Keine Vorsorgemaßnahmen nötig, wenn ausgeschlossen werden kann, dass eine geologische Störung im Baugebiet vorliegt.
- Erhöhtes Radonpotenzial:** > 40000 – 100000 Bq/m<sup>3</sup>
  - Eine orientierende Radonmessung in der Bodenluft sollte Grundlage für die Bauherren sein, sich ggf. für bauliche Vorsorgemaßnahmen zu entscheiden.
- Hohes Radonpotenzial:** > 100000 Bq/m<sup>3</sup>
  - Radonmessungen in der Bodenluft werden dringend empfohlen. Werden tatsächlich Werte über 100000 Bq/m<sup>3</sup> festgestellt, wird angeraten, bauliche Vorsorgemaßnahmen zu treffen, um den Eintritt des Radons ins Gebäude weitgehend zu verhindern.

### Untersuchungsergebnis

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die nach einer Expositionsdauer von 509 Stunden gemessenen Radonkonzentrationen dargestellt. Die Untersuchungsergebnisse sind im Detail der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: Untersuchung von Bodenluftproben auf Radon

Probenbezeichnung	Messtiefe [m uGOK] <sup>1)</sup>	Mittlere Radon-222-Konzentration C <sub>Rn</sub> [Bq/m <sup>3</sup> ]
T43025	0,80	7700
T43026	0,80	7300

<sup>1)</sup> uGOK = unter Geländeoberkante

### Bewertung

Die seitens ALTRAC Radon-Messtechnik ausgewertete Radonmessung (siehe Anlage 2) für das Baufeld ergab eine **mittlere Radon-222-Konzentration von 7300 – 7700 Bq/m<sup>3</sup>**. Daher kann das Baufeld in die Kategorie 1 (Niedriges Radonpotenzial 0 – 40000 Bq/m<sup>3</sup>) eingestuft werden.

**Somit sind keine weiteren Vorsorgemaßnahmen erforderlich.**

## 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.  
Christine Koch  
(Dipl.-Ing.)

### Anlagen:

- 1 Lageplan
- 2 Prüfbericht Nr. 18-12-17.20 vom 19.12.2017 von der ALTRAC Radon-Messtechnik, Dorothea-Viehmann-Straße 28, 12524 Berlin

Anschlussbebauungsplan  
Nordwest Abschnitt VI  
Änderung I-III

mit West 3 Änd. 2

Anschlussbebauungsplan  
West III Änderung 2

RB4 / DPH3 / VS2

45 m  
Ra 1  
1044/1

RB1 / DPH1

Am Bergel

RB2

Ra 2

55 m

RB3 / DPH2 / VS1

Rechts am Höllenpfad

Legende

-  RB Kleinrammbohrung
-  DPH Schwere Rammsondierung
-  VS Absenkversuche
-  Ra Radonmesspunkte



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: Flächennutzungsplan Teilbereichsänderung 13 Erweiterung Krankenhaus; Am Bergel; 67269 Grünstadt	Anlage: 1
Radonmessung	zu Bericht Nr.: <b>B17186-1</b>
Lageplan	Dat.: 28.10.2017
Maßstab: 1 : 1000	Bearb.: Ch. Koch

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

Ingenieurgesellschaft

Prof. Czurda und Partner mbH

Am Tränkwald 27

67688 Rodenbach

ALTRAC Radon-Messtechnik

Inhaber: Dr.rer.nat. Andreas Guhr

FB Forschung und Entwicklung

Dorothea-Viehmann-Str. 28

D-12524 Berlin

Tel.: (030) 67 98 97 37

Fax: (030) 67 80 18 86

eMail: info@altrac.de

www.altrac.de

### Prüfbericht der Bestimmung der Radonkonzentration – Ortsbezogene Messungen Serien-Nummer 18-12-17.20

Messgerät Nr.	im Zeitraum	$t_{\text{exp}}$ [h]	$P_{\text{Rn}}$ [MBq·h/m <sup>3</sup> ]	$C_{\text{Rn}}$ [Bq/m <sup>3</sup> ]	Expositionsort
T43025	10.11.17 - 01.12.17	509	3,913	7700	Proj. B17186 Bodenluft
T43026	10.11.17 - 01.12.17	509	3,690	7300	Ra 1 Ra 2

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

Die in der Tabelle angegebenen Werte der Radonkonzentration sind repräsentativ für den bezeichneten Messzeitraum. Die typische Messunsicherheit beträgt bei  $\geq 0,02$  MBq/m<sup>3</sup> kleiner  $\pm 50\%$  und bei  $\geq 0,20$  MBq/m<sup>3</sup> 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.

\_\_\_\_\_  
Laborleiter Dr. Andreas Guhr

18. Dezember 2017

Datum der Prüfung