

**B- Plan**  
**„Kenner Ley II“**  
**OG Kenn**

**BEWERTUNG RADON-  
POTENTIAL**

**Auftraggeber:** **Verbandsgemeindeverwaltung Schweich**  
Brückenstraße 46  
54338 Schweich

**Auftragnehmer:** **Büro für Umweltplanung**  
**Spoo & Pittner GmbH**  
Zur Festung 13  
54318 Mertesdorf  
Tel.: 0651 - 995 10 11

**Gutachter:** S. Equart

Mertesdorf, Mai 2013

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GRUNDLAGEN</b>	<b>1</b>
2.1	VORHANDENE UNTERLAGEN.....	1
2.2	RADON ALLGEMEIN.....	2
2.2.1	Herkunft .....	2
2.2.2	Rechtliche Grundlagen .....	2
2.3	RADON LOKAL .....	4
2.3.1	Geologischer Schichtenaufbau .....	4
2.3.2	Geologische Störungen.....	6
<b>3</b>	<b>DURCHGEFÜHRTE ARBEITEN</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>VERBREITUNG</b>	<b>7</b>
4.1	ALLGEMEINE MIGRATION .....	7
4.2	LOKALE / GESTEINSBEDINGTE MIGRATIONSWEGE .....	7
<b>5</b>	<b>EMPFEHLUNG FÜR DIE BAULEITPLANUNG</b>	<b>9</b>
5.1	AUSBILDUNG VON KELLERN.....	9
5.2	WEITERE UNTERSUCHUNGEN .....	9

## ANLAGENVERZEICHNIS

### 1. Abbildungen

#### 1.1 Lageplan

M. 1 : 5.000

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Zuge der Erstellung des Bebauungsplans für das Neubaugebiet „Kenner Ley II“ innerhalb der Ortsgemeinde Kenn ist auch die Radon - Problematik zu bewerten.

Das Büro für Umweltplanung wurde durch die Verbandsgemeinde Schweich über das Büro igr, Rockenhausen, beauftragt, eine Bewertung aufgrund vorhandener Unterlagen hinsichtlich des Radon - Potentials zu erstellen.

Das vorliegende Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit gültig. Die darin getroffenen Aussagen beziehen sich ausschließlich auf die ausgewerteten Unterlagen. Es wurden keine spezifischen Radonmessungen durchgeführt.

## 2 Grundlagen

### 2.1 *Vorhandene Unterlagen*

- Durch das Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB) wurde eine Geologische Übersichtskarte veröffentlicht.
- Durch das LGB wurde eine Radon-Prognose - Karte veröffentlicht. Diese Karte beruht auf einer rasterförmigen Untersuchung der Bodenluft für ganz Deutschland.
- Profilaufnahmen im Zuge eines Bodengutachtens des Büro für Umweltplanung, April 2013.

## 2.2 Radon Allgemein

### 2.2.1 Herkunft

Radon ist ein natürlich vorkommendes, radioaktives Edelgas. Radon existiert überall - fast alle Gesteine und Böden weisen in unterschiedlichen Konzentrationen Uran und Radium auf und sind demzufolge Radon-Quellen.

Je nach Gesteinen des tieferen Untergrundes ist das Vorkommen von Radon unterschiedlich. In Graniten, die häufig uranhaltige Minerale enthalten, ist die Konzentration an radioaktiven Substanzen deutlich höher als in vielen Sedimentgesteinen. Allerdings können sich in diesen auch wiederum radioaktive Verwitterungsprodukte abgelagert und angereichert haben.

Somit sind nicht nur die sichtbaren Gesteine an der Oberfläche, sondern auch der Aufbau des tieferen Untergrundes relevant.

Radon kann daher überall aus dem Untergrund in Richtung Oberfläche migrieren und überall natürlicherweise vorkommen.

### 2.2.2 Rechtliche Grundlagen

Im Rahmen zahlreicher Forschungsprojekte des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) konnte der Zusammenhang zwischen Gebäuden mit erhöhter Radonbelastung in der Raumluft und der Höhe der Radonkonzentration in der Bodenluft nachgewiesen werden.

Bislang gibt es weder verbindliche Radongrenzwerte für Wohngebäude, noch lassen sich aus der deutschen Rechtsprechung belastbare Vorgaben entnehmen.

Die Bewertung der **Radonkonzentration in der Raumluft** erfolgt bislang unter Bezugnahme auf folgende Empfehlungen und Richtwerte:

#### 1. Deutsche Strahlenschutzkommission

bis 250 Bq/m <sup>3</sup>	<i>keine Maßnahmen</i>
250 bis 1.000 Bq/m <sup>3</sup>	<i>einfache Maßnahmen</i>
über 1.000 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Sanierungsmaßnahmen empfohlen</i>

#### 2. Europäische Kommission

400 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Referenzwert für bestehende Gebäude</i>
200 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Planungswert für Neubauten</i>

#### 3. Internationale Strahlenschutzkommission

600 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Maximalwert für Wohnungen</i>
1.500 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Maximalwert für Arbeitsplätze</i>

#### 4. US Environmental Protection Agency

150 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Richtwert für Wohngebäude</i>
-----------------------	----------------------------------

#### 5. Schweiz (Art. 110 Strahlenschutzverordnung)

400 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Richtwert</i>
1000 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Grenzwert</i>

#### 6. WHO (Handbook on Indoor Radon, 2009)

100 Bq/m <sup>3</sup>	<i>Empfehlung für Referenzwert</i>
-----------------------	------------------------------------

In der folgenden Tabelle werden die Richtwerte für die Jahresmittelwerte der Radonkonzentration in Wohnräumen für verschiedene Länder aufgeführt. Die folgenden Zahlen wurden der Broschüre „Radon - Vorsorgemaßnahmen bei Neubauten“ - u.a. herausgegeben vom Bayrischen Landesamt für Umwelt - entnommen.

Land	Neubauten	Bestehende Gebäude
Baden-Württemberg / Bayern	250 Bq/m <sup>3</sup>	250 Bq/m <sup>3</sup>
Österreich	200 Bq/m <sup>3</sup>	400 Bq/m <sup>3</sup>

Die Schwankungsbreite der Jahresmittelwerte liegt normalerweise bei 50 - 500 Bq/m<sup>3</sup> Raumluft.

In der Bodenluft können die Konzentrationen um den Faktor 100 - 1000 höher sein.

## 2.3 Radon lokal

### 2.3.1 Geologischer Schichtenaufbau

Laut geologischer Karte stehen im geplanten Neubaugebiet Pleistozäne Moselterrassensedimente (Geröllführender Lehm, Sand und Kies) sowie Oberes Rotliegendes, „Waderner Schichten“ (ro1) an. Nach Geologischem Führer „Trier und Umgebung“ (2012) handelt es sich beim ro1 um Fanglomerate der Ürzig Formation mit reichlich toniger Matrix.

In den durchgeführten Sondierungen wurden drei maßgebliche Bodenschichten festgestellt:

- **Pleistozäne Terrassenablagerungen der Mosel:**  
Lehmige Böden (Ton, sandig, schluffig, teils kiesig, häufig mit humosem Oberboden), gelblich braun, mit Neigung zur Stauwasserbildung;
- **Hangschutt ro 1:**  
Mehr oder weniger tonige Böden mit mehr oder weniger Anteilen an Gesteinsbruchstücken, schluffig, sandig, rotbraun;
- **Rotliegend ro 1, z.T. sehr stark verwittert, z.T. Fels:**  
Sehr stark verwittert als schluffig – sandiger Ton mit Felszersatz oder Tonstein / Schluffstein mit Ton, Fels Bkl. 6-7.

### **Schicht 1 (Terrassenablagerungen):**

Die lehmigen Terrassenablagerungen treten in den folgenden KRB mit den genannten Mächtigkeiten auf:

KRB 10-40: 0 – ca. 1,5 m

KRB 50-70, 110: 0 – ca. 0,5 m

Nach Nordwesten hin werden die lehmige Terrassenablagerungen weniger mächtig, im Bereich KRB 80, 90, 100 wurden sie gar nicht festgestellt.

Nach Bodenansprache sind diese lehmigen Böden aus Terrassenablagerungen in die Bodengruppen UM, SU nach DIN 18196 einzustufen.

### **Schicht 2 (Hangschutt ro 1):**

Unterhalb der lehmigen Terrassensedimente bzw. direkt an der Oberfläche steht mehr oder weniger toniger, schluffig - sandiger rotbrauner Hangschutt mit einem hohen Anteil an Gesteinsbruchstücken an.

Diese Lagen treten in allen KRB mit Mächtigkeiten von 0,8 – 6,5 m auf:

Nach Bodenansprache sind diese lehmigen Böden aus Hangschutt in die Bodengruppen SU, GU, ST, GT nach DIN 18196 einzustufen

### **Schicht 3 (Rotliegend, ro 1):**

Stark verwittertes Rotliegendes ro 1 wurde in folgenden KRB in den genannten Tiefen festgestellt:

KRB 40: 3,9 – 4,4 m u. GOK

KRB 60: 3,2 – > 3,8 m u. GOK

Nach Bodenansprache sind die tonigen Böden aus Rotliegendzersatz in die Bodengruppe TL, bei geringerem Verwitterungsgrad auch ST, GT nach DIN 18196 einzustufen

Rotliegendes als Fels der Bodenklasse 6 / 7 wurde in folgenden KRB in den genannten Tiefen erbohrt:

KRB 10: > 2,5 m u. GOK

KRB 20: > 4,5 m u. GOK

KRB 30: > 3,5 m u. GOK  
KRB 40: > 4,4 m u. GOK  
KRB 50: > 2,1 m u. GOK  
KRB 90: > 1,0 m u. GOK  
KRB 100: > 0,5 m u. GOK

### 2.3.2 Geologische Störungen

In der geologischen Karte sind in der Umgebung von Kenn als Hauptrichtung SW – NO – streichende Störungen - in etwa parallel der Moseltales - kartiert. Zu den Hauptstörungen haben sich auch Nebenrichtungen (SO-NW - Streichrichtungen) ausgebildet.

Im Bereich von Störungen, die immer als ein Bündel von mehreren parallelen Versetzen bzw. als Störungszone anzusehen sind, werden die anstehenden Gesteine sehr stark beansprucht, so dass die Verwitterung viel stärker angreifen kann. Daher sind Störungen auch häufig topographisch prägend. Die Richtungen des vorhandenen Talsystems wurden dadurch vorgegeben.



### 3 Durchgeführte Arbeiten

Am 09.04.2013 wurde das geplante Neubaugebiet bzw. das umliegende Gelände begangen.

Die im Rahmen des durch das Büro für Umweltplanung erstellte Bodengutachten am 09.04. und 17.04.13 niedergebrachten Kleinrammbohrungen wurden in Hinblick auf das Radonpotential bewertet.

### 4 Verbreitung

#### 4.1 *Allgemeine Migration*

Unabhängig von den Bodenluftkonzentrationen haben eine Reihe bautypenspezifischer Faktoren einen wichtigen Einfluss auf die tatsächliche Radonbelastung im Gebäude. Forschungsprojekte haben gezeigt, dass das Vorhandensein eines Kellers, die Bauart und -ausführung der Böden und Wände, Maßnahmen zum Feuchteschutz im Keller oder die Verbauung von Natursteinen die Radonkonzentration im Gebäude nachhaltig mitbestimmen.

Hinzu kommt, dass die Eintrittspfade für Radon aus dem Untergrund in jedem Gebäude unterschiedlich sind. So ist z.B. von Wichtigkeit, ob Kellerräume vorhanden und ob diese bewohnt sind. Da die Luft sich innerhalb eines Gebäudes vom Keller in die oberen Stockwerke bewegt („Kamineffekt“), kann Radon aus den Kellerräumen auch in die oberen Stockwerke gelangen. Dort findet i.d.R. allerdings häufiger ein Luftwechsel statt, so dass es dort nicht zu einer Anreicherung kommt.

Weiterhin können z.B. Erdsonden für Geothermie wegen ihrer großen Reichweite in die Tiefe bevorzugte Migrationswege aus dem tieferen Untergrund darstellen.

Daher sind die Außenwände von Kellern sowie die Durchdringung von Mauern / Bodenplatten immer sorgfältig (Stichworte: dichte Stöße) abzudichten.

#### 4.2 *Lokale / gesteinsbedingte Migrationswege*

Innerhalb der Radon-Prognosekarte des Landesamtes für Bergbau und Geologie (LBG) gibt es in Hinblick auf das geplante Neubaugebiet noch keine Prognosewerte aufgrund fehlender Messwerte.

In der naheliegenden Umgebung des zukünftigen Baugebietes wird für Pleistozäne Terrassensedimente ein „erhöhtes (40 - 100 kBq/m<sup>3</sup>) mit lokal hohem (> 100 kBq/m<sup>3</sup>) Radon – Potential in und über einzelnen Gesteinshorizonten“ prognostiziert.

Für Rotliegendes ro 1 ist in der naheliegenden Umgebung ein lokal hohes (> 100 kBq/m<sup>3</sup>) Radon – Potential zumeist eng an tektonische Bruchzonen und Kluffzonen gebunden“ prognostiziert.

In dem verwitterten Tonstein / Hangschutt des Rotliegendes kann Radon, das aus dem Untergrund aufsteigt, sich gleichmäßig verteilen. Die darüber liegenden bindigen Deckschichten verhindern ein flächiges Entweichen über die Oberfläche.

Unter einer Kellerbodenplatte kann Radon sich allerdings anreichern. Es wird dann entweder seitlich entweichen oder kann an undichten Anschlüssen der Versorgungsleitungen in das Gebäude gelangen.

Bei Gebäuden ohne Unterkellerung ist wegen der bindigen Deckschichten i.d.R. nicht mit einer Anreicherung zu rechnen.

Da diese Schichten aus bautechnischen Gründen aber häufig gegen Schotter oder ähnlich grobkörniges Material ausgetauscht werden und speziell in den KRB 90 / 100 nur max. 1 m mächtig sind, gilt für solche Bereiche das gleiche wie für unterkellerte Gebäude. Radon kann seitlich entweichen oder an undichten Anschlüssen der Versorgungsleitungen in das Gebäude gelangen.

## 5 Empfehlung für die Bauleitplanung

### 5.1 *Ausbildung von Kellern*

Eine nasse (wassererfüllte) Lage wurde nur in KRB 80 von 2,5 – 2,8 m Tiefe festgestellt.

Sehr feuchte Lagen wurden in KRB 80 (1,0 – 1,6 m) und in KRB 110 (2,0 – 3,3 m) erbohrt.

Unterkellerte Gebäude sollten durch geeignete Maßnahmen gegen drückendes Wasser und aufsteigende Feuchte durchgeführt werden. Diese Maßnahmen gelten analog für die Grundmaßnahmen bei potentiellen Radonbelastungen.

### 5.2 *Weitere Untersuchungen*

Aufgrund des Zusammenwirkens vieler unterschiedlicher Faktoren ist die Radonkonzentration innerhalb eines Gebäudes nicht prognostizierbar, sondern lässt sich nur durch eine Messung bestimmen.

In umliegenden Bereichen des zukünftigen Baugebietes wird für Pleistozäne Terrassensedimente ein „erhöhtes (40 - 100 kBq/m<sup>3</sup>) mit lokal hohem (> 100 kBq/m<sup>3</sup>) Radon – Potential in und über einzelnen Gesteinshorizonten“ prognostiziert.

Für Rotliegendes ro 1 wird ein lokal hohes (> 100 kBq/m<sup>3</sup>) Radon – Potential zumeist eng an tektonische Bruchzonen und Klüftzonen gebunden“ prognostiziert.

Aufgrund des am 09.04. und 17.04.13 punktuell erbohrten geologischen Schichtenaufbaus, der geologischen Gegebenheiten im Allgemeinen sowie der Auswertung der vorhandenen Unterlagen empfehlen wir grundstücks- und bauvorhabenbezogenen Untersuchungen.

Bei der Erstellung des Bodengutachtens für ein Bauvorhaben sollte in jedem Fall auch auf die Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten geachtet werden.

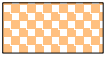

Sollten im Zusammenhang mit dem Bodengutachten Radonuntersuchungen in der Bodenluft angedacht werden, sind diese langfristig - mindestens 4 Wochen mit ca. 6 Ansatzpunkten / ha durchzuführen.

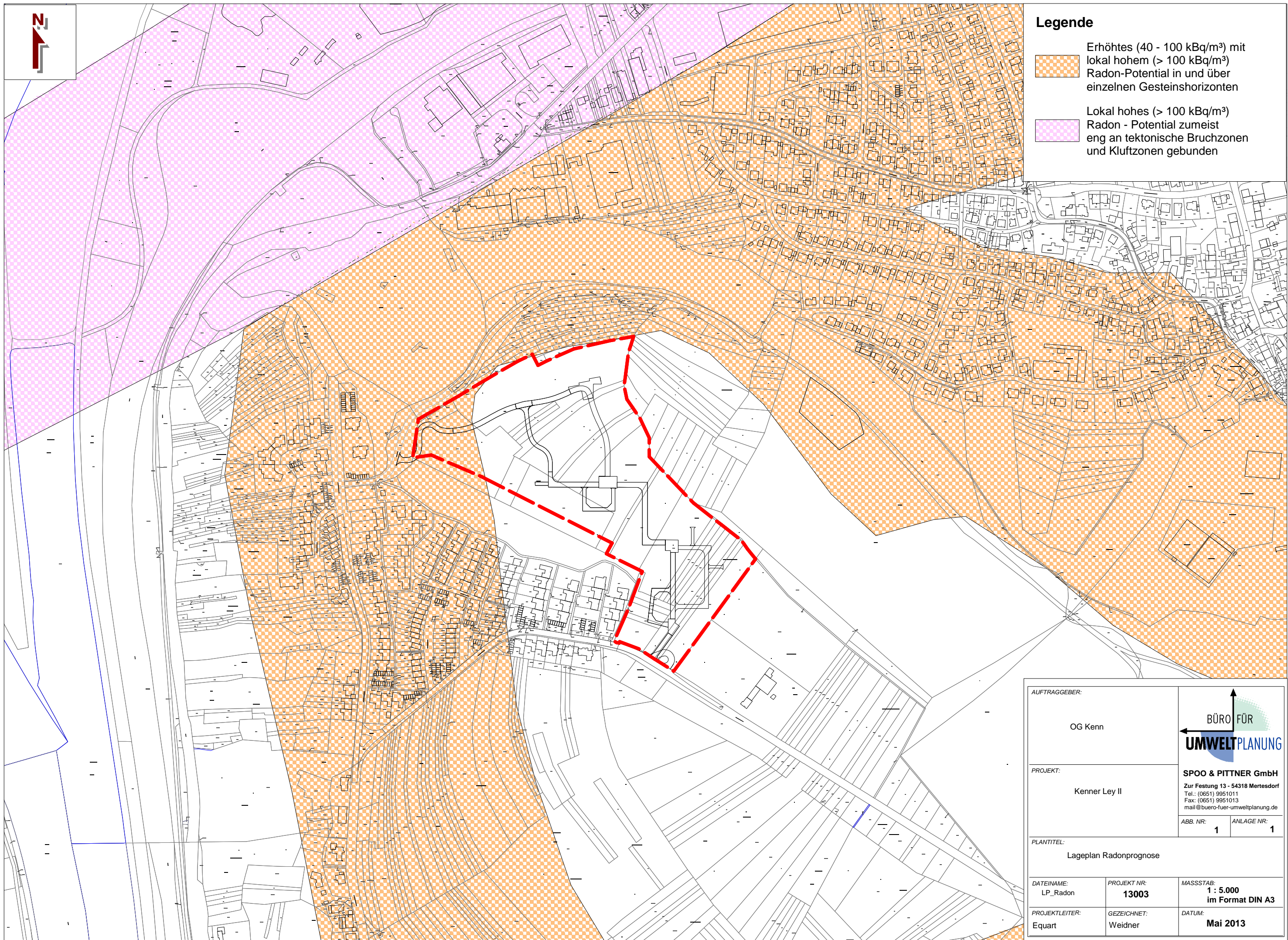
bearbeitet:


.....  
S. Equart  
Dipl. Geow.



### Legende

-  Erhöhtes (40 - 100 kBq/m<sup>3</sup>) mit lokal hohem (> 100 kBq/m<sup>3</sup>) Radon-Potential in und über einzelnen Gesteinshorizonten
-  Lokal hohes (> 100 kBq/m<sup>3</sup>) Radon - Potential zumeist eng an tektonische Bruchzonen und Kluffzonen gebunden



AUFTRAGGEBER:		
OG Kenn		
PROJEKT:		<b>SPOO &amp; PITTNER GmbH</b> Zur Festung 13 - 54318 Mertesdorf Tel.: (0651) 9951011 Fax: (0651) 9951013 mail@buero-fuer-umweltplanung.de
Kenner Ley II		
ABB. NR:		ANLAGE NR:
1		1
PLANTITEL: Lageplan Radonprognose		
DATEINAME: LP_Radon	PROJEKT NR: <b>13003</b>	MASSSTAB: <b>1 : 5.000</b> im Format DIN A3
PROJEKTLITER: Equart	GEZEICHNET: Weidner	DATUM: <b>Mai 2013</b>