



Brenk Systemplanung

Ingenieurgesellschaft für wissenschaftlich
technischen Umweltschutz

Brenk Systemplanung GmbH, Werner-von-Siemens-Str. 47a, 76646 Bruchsal

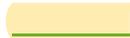
Tel.: +49 7251 39169-13

Fax.: +49 7251 39189-82

<http://www.brenk.com>

m.wolf@brenk.com



 Kleingartenverein am Ebenberg

Eutzingerstr. 40

76829 Landau

Datum: 11.02.2019

Unser Zeichen: Wf

Stellungnahme zu: „Fehlender Störfallplan für uns Anlieger“

Sehr geehrter Herr ,

Herr  leitete mir Ihre Anfrage zum „fehlenden Störfallplan“ für die Anlieger des Kleingartenvereins neben dem Geothermiekraftwerk Landau vom 11.01.2019 weiter.

Ich bin nach §§ 58-62 des Bundesberggesetzes (BBergG) verantwortlich für die Überwachung des Strahlenschutzes im Geothermiekraftwerk Landau.

Ihre Fragen zum Sirensignal des Kraftwerks und zum Wintergemüse hängen zwar prinzipiell zusammen, decken jedoch zwei völlig unterschiedliche Themenfelder ab. Während die Frage nach dem Sirensignal betriebliche Abläufe betrifft, möchte ich in dieser Darstellung als für Überwachung des Strahlenschutzes verantwortliche Person auf Ihre Frage: „Können wir unser Wintergemüse noch essen?“ eingehen.

Diese Frage kann uneingeschränkt bejaht werden, wie ich im Folgenden ausführlich begründen werde. Diese Begründung beruht auf drei wesentlichen Fakten:

- die langzeitige Überwachung der Dosisleistung direkt am Anlagenzaun des Geothermiekraftwerks zeigt keine Werte, die von der normalen Umgebungsstrahlung unterscheidbar wären,
- die Freisetzung von Radionukliden aus dem Thermalwasser des Geothermiekraftwerks, die sich auf Ihrem Gelände ablagern könnten, ist extrem gering;
- die Freisetzung von Dampf mit Spuren von Radon findet nur während weniger Stunden im Jahr statt (hieraus resultieren keine Ablagerungen).

Sitz:

Brenk Systemplanung GmbH
Heider-Hof-Weg 23
52080 Aachen

Geschäftsführer:

Dr. H. Dietmar Brenk
Dr. Jörg Q. Kaulard
Dr. José B. Pateiro Fernández

Tel: +49 2405 4651-0
Fax: +49 2405 4651-50
<http://www.brenk.com>
mail@brenk.com

HRB Aachen 7494
UST-ID Nr. DE 812640246

Betriebsstätten:

Andernach Tel.: +49 2632 42093
Bruchsal Tel.: +49 7251 39169-12
Hamburg Tel.: +49 40 3804488-4

Sparkasse Aachen
IBAN: DE54 3905 0000 0003 0559 85
SWIFT-BIC: AACSD33

Commerzbank Aachen
IBAN: DE49 3904 0013 0202 0022 00
SWIFT-BIC: COBADEFF



Langzeitige Überwachung der Dosisleistung am Anlagenzaun

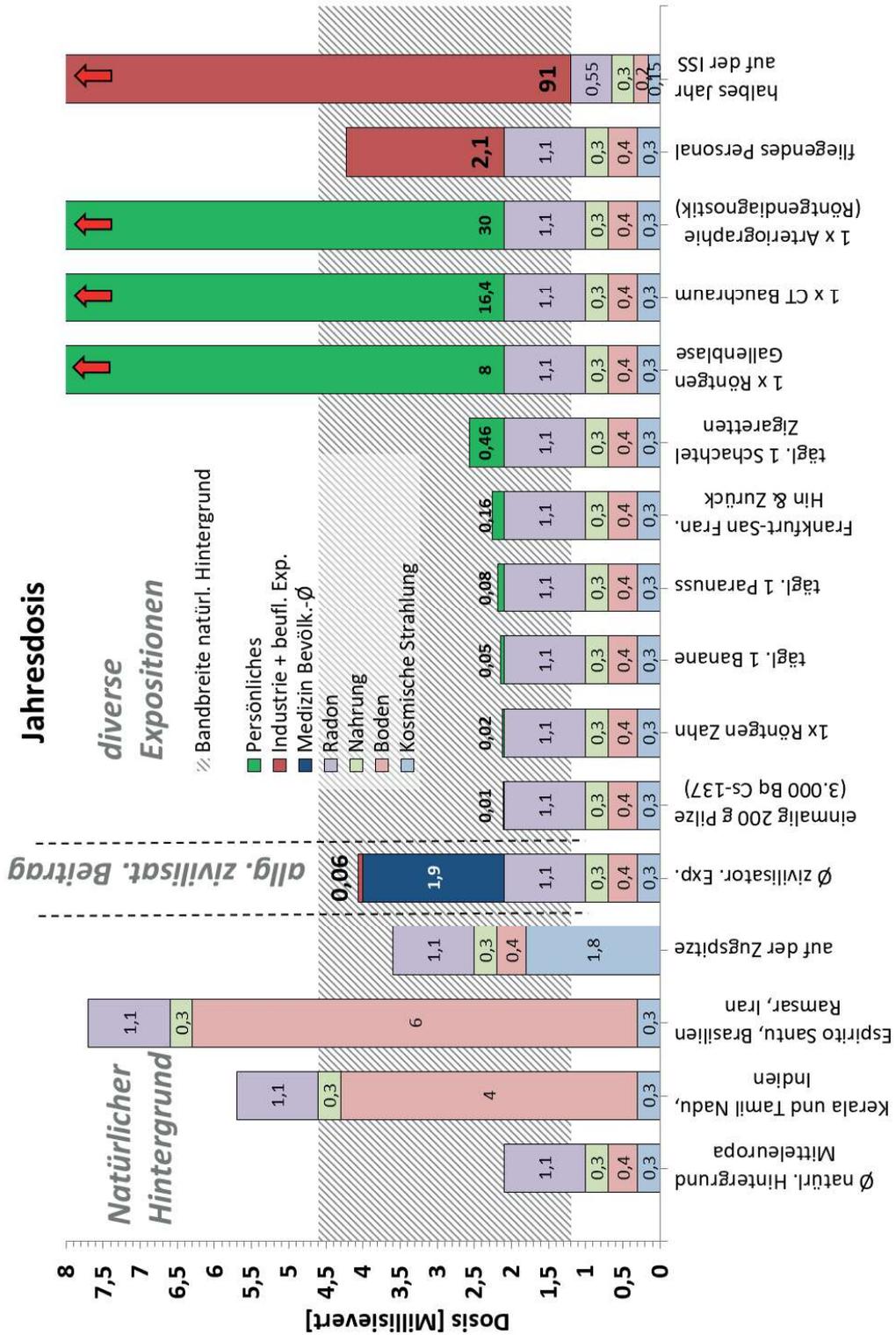
Halbjährige amtliche Messungen der Ortsdosisleistung

Das Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LUWG) führt an acht Stellen des Anlagenzauns des Geothermiekraftwerks kontinuierliche amtliche Messungen der Ortsdosisleistung durch, die halbjährlich ausgewertet werden. Die Ortsdosis gibt die Dosis pro Zeit (hier pro Halbjahr) an, die eine Person für einen Daueraufenthalt hier von einem halben Jahr am betreffenden Ort erhalten würde. Die Dosis wiederum ist die Menge an durch ionisierende Strahlung verursachter Energie, die von einem Körper aufgenommen wird.

Am einfachsten lässt sich ein gemessener Wert einer Dosis in seiner Bedeutung einordnen, wenn er mit den Werten von Dosisbelastungen im Alltag, denen jeder Mensch ständig ausgesetzt ist, verglichen wird. Die natürliche Strahlenexposition jeder Person in Deutschland setzt sich zusammen aus dem Anteil der Bodenstrahlung und der kosmischen Strahlung. Die Bodenstrahlung rührt von natürlich vorkommenden Radionukliden im Boden her, wie etwa K-40. Die kosmische Strahlung rührt von hochenergetischen Teilchen her, die aus der Sonne und aus dem interstellaren Raum stammen und – abgeschwächt durch die Wirkung des Erdmagnetfelds und der Atmosphäre – den Boden erreichen. Der kosmische Anteil der natürlichen Exposition steigt mit zunehmender Höhe signifikant an, wie etwa beim Wohnen in höheren Lagen oder bei Langstreckenflügen. Daneben erhalten wir auch durch medizinische Untersuchungen weitere Strahlenexpositionen.

Zur allgemeinen Einordnung von Messwerten zur Ortsdosisleistung ist in Abbildung 1 eine Übersicht natürlicher, allgemein zivilisatorischer und diverser Strahlendosen dargestellt.

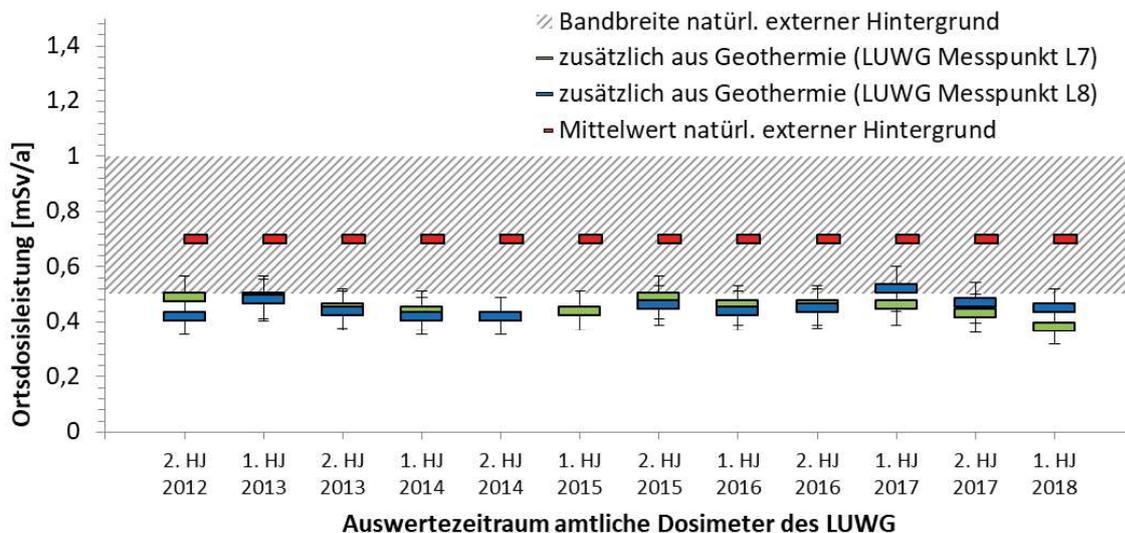
Abbildung 1: Allgemeine Übersicht über die Dimensionen natürlicher und künstlicher Exposition



Von den acht amtlichen Messpunkten der Ortsdosisleistung am Anlagenzaun des Geothermiekraftwerks, die das LUWG regelmäßig überwacht, liegen zwei am westlichen Anlagenzaun in Richtung des Geländes des Kleingartenvereins (Messpunkte „L7“ und „L8“ des LUWG). In Abbildung 2 sind die Bandbreite der natürlichen äußeren Strahlenexposition in Deutschland und die Ergebnisse der halbjährigen amtlichen Messungen der Ortsdosisleistung am Anlagenzaun des Geothermiekraftwerks dargestellt. Es ist zu beachten, dass die amtlichen Messpunkte der Ortsdosisleistung nicht nur die vom Geothermiekraftwerk ausgehende Strahlung, sondern unvermeidbar auch die normale, eben geschilderte natürliche Strahlenexposition als externer Hintergrund erfassen.

Die halbjährigen amtlichen Messungen der Ortsdosisleistung während aller Messzeiträume lagen etwas unterhalb der Bandbreite der natürlichen äußeren Strahlenexposition. Auf dem Standort des Geothermiekraftwerks evtl. vorliegende Radionuklide liefern also keinen Dosisbeitrag, der von der natürlichen äußeren Strahlenexposition in irgendeiner Form unterscheidbar wäre.

Abbildung 2: Bandbreite der natürlichen äußeren Strahlenexposition und Ergebnisse der halbjährigen amtlichen Messungen der Ortsdosisleistung am Anlagenzaun



Begehung des Werksgeländes und Messungen der Radioaktivität am 06.02.2019

Neben den dargestellten langzeitigen Messungen erfolgte am 06.02.2019 auch eine direkte Messung vor Ort unter Beteiligung der Öffentlichkeit. Beim Treffen mit Herrn Zewe vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB), Herrn Tzoulakis vom Geothermiekraftwerk Landau und Ihnen haben wir das Kraftwerksgelände begangen und die Oberflächenkontamination sowie die Ortsdosisleistung an diversen Stellen auf und in der Umgebung des Kraftwerksgeländes sowie auf dem Gelände des Kleingartenvereins gemessen.

Das Messgerät für die Oberflächenkontamination war ein CoMo 170 der Fa. Nuvia Instruments, das Messgerät für die Ortsdosisleistung war ein geeichtes 6150 AD 6/E der Fa. Auto-



mess mit einer gültigen Eichung des Regierungspräsidiums Tübingen (Nr. 13.0-973/17) bis 31.12.2019.

Auf dem Kraftwerksgelände war hier der sog. „Beurteilungspunkt 1“ gem. des Gutachtens der SGS-TÜV GmbH von besonderer Bedeutung, da hier die maximale Immission (Ableitung) von Radionukliden durch den Separator und damit die maximale Exposition durch Radioaktivität zu erwarten ist.

Die Messungen zeigten, dass in der Umgebung des Kraftwerksgeländes und auf dem Gelände des Kleingartenvereins sowohl jeweils in 1 m Höhe als auch direkt über dem Boden ausschließlich die für den natürlichen Hintergrund typischen Werte gemessen wurden. Auf dem Kraftwerksgelände wie auch auf dem „Beurteilungspunkt 1“ wurden neben bereits bekannten Werten der gemeinsamen Begehung vom 06. Februar ebenfalls die Werte des natürlichen externen Hintergrunds gemessen.

Mögliche Deposition von Radionukliden in der Umgebung des Geothermiekraftwerks

Vorgehensweise zur Expositionsabschätzung

Die mögliche Ableitung von Radionukliden während sehr kurzer Betriebsphasen des Geothermiekraftwerks und die Ablagerung in der Umgebung sind von einem unabhängigen Gutachter, der SGS-TÜV GmbH, untersucht worden. Die SGS-TÜV GmbH führte 2011 eine Immissionsprognose für Radionuklide im Notkreislaufbetrieb des Geothermiekraftwerks Landau durch. Hier wurden durch eine Ausbreitungsrechnung die Immissionskonzentrationen von Radionukliden aus dem Thermalwasser und deren Deposition in der Umgebung berechnet. Auf der Basis dieser Immissionswerte wurde eine Expositionsabschätzung für die umliegende Bevölkerung durch die Ablagerungen (Deposition) der Radionuklide durchgeführt. Diese Immissionsprognose ist immer noch aktuell, die durchgeführten Berechnungsmethoden spiegeln den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik wider.

Diese Ausbreitungsrechnung stützt sich auf Emissionsmessungen aus der abgegebenen Abluft des Separators während der Aufwärmphase und während eines simulierten Notbetriebs der Anlage. Lediglich die Radionuklide Ra-226 und Rn-222 konnten in der Abluft nachgewiesen werden. Dennoch setzte die SGS-TÜV GmbH als Grundlage für die Ausbreitungsrechnung in konservativer Weise auch für fünf weitere Radionuklide aus der natürlichen Zerfallsreihe des U-238 die messtechnischen Erkennungsgrenzen als „Messwerte“ an, hat also die tatsächlich abgegebene Aktivitätsmenge bewusst stark überschätzt. Diese Vorgehensweise ist in der Wissenschaft dann üblich, wenn man zeigen will, dass auch bei sehr abdeckenden Annahmen die Grenzwerte eingehalten oder sogar weit unterschritten werden.

Nur während der Start- und Aufwärmphase und während eines Notbetriebs wird das geförderte Thermalwasser im Geothermiekraftwerk über den Separator in die Sammelbecken geleitet, und nur in diesen Betriebsphasen können Radionuklide aus dem Thermalwasser in die Umgebungsluft gelangen.

Die SGS-TÜV GmbH ging bei ihrer Ausbreitungsrechnung von einer Gesamt-Dauer aller Start- und Aufwärmphasen sowie eines Notbetriebs von bis zu 180 Stunden pro Jahr aus. Das ist nach den Erfahrungen der vergangenen zehn Betriebsjahre äußerst konservativ weil sehr hoch.



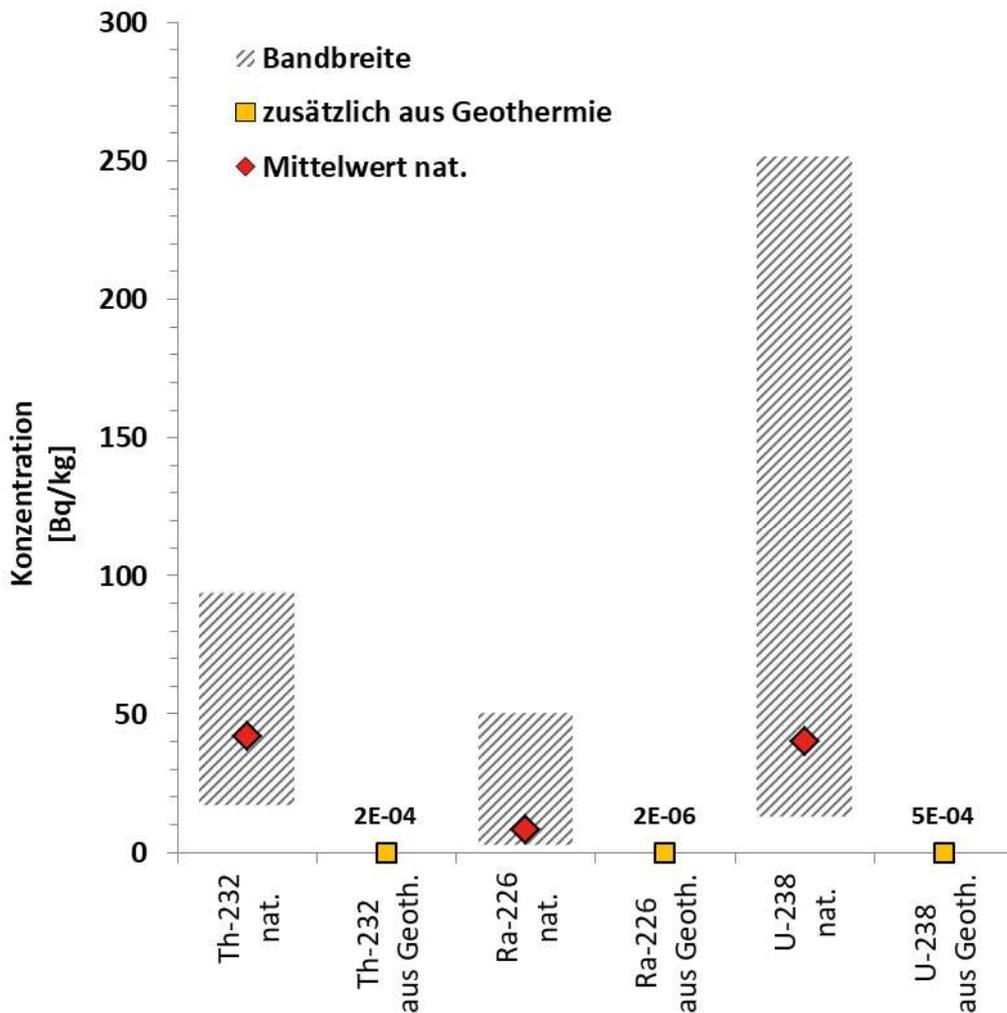
Die SGS-TÜV GmbH bezieht ihre Ausbreitungsrechnung auf mehrere Beurteilungspunkte auf dem Betriebsgelände und in der näheren und weiteren Umgebung. Darunter ist auch ein Beurteilungspunkt für die Flächen des Kleingartenvereins.

Abdeckende Abschätzung der Deposition von Radionukliden auf dem Gelände des Kleingartenvereins

Die Ausbreitungsrechnung der SGS-TÜV GmbH ergibt Depositionen von Radionukliden der natürlichen Zerfallsreihe des U-238 in der Umgebung von bis zu 0,005 Becquerel pro m² und Jahr. Ginge man davon aus, dass sich diese Aktivität nur im ersten Zentimeter des Bodenhorizonts verteilt, ergäbe sich hieraus eine jährlich deponierte zusätzliche Aktivität von **ca. 0,0005 Becquerel pro kg** in der obersten Bodenschicht für die genannten Radionuklide.

Die Angabe eines solchen Wertes kann am besten in Relation zu Aktivitäten natürlichen Ursprungs in unserer täglichen Umwelt beurteilt werden. Von Natur aus lassen sich bereits gewisse Mengen an Radionukliden im Boden finden. In Abbildung 3 sind typische Bandbreiten an Aktivität pro kg Boden für die Radionuklide Th-232, Ra-226 und U-238 dargestellt, sowie der jährliche Beitrag, der aus der Deposition von Radionukliden aus der Geothermie herrührt.

Abbildung 3: Natürliche Konzentrationen an Radionukliden im Boden und jährlicher Beitrag aus der Geothermie

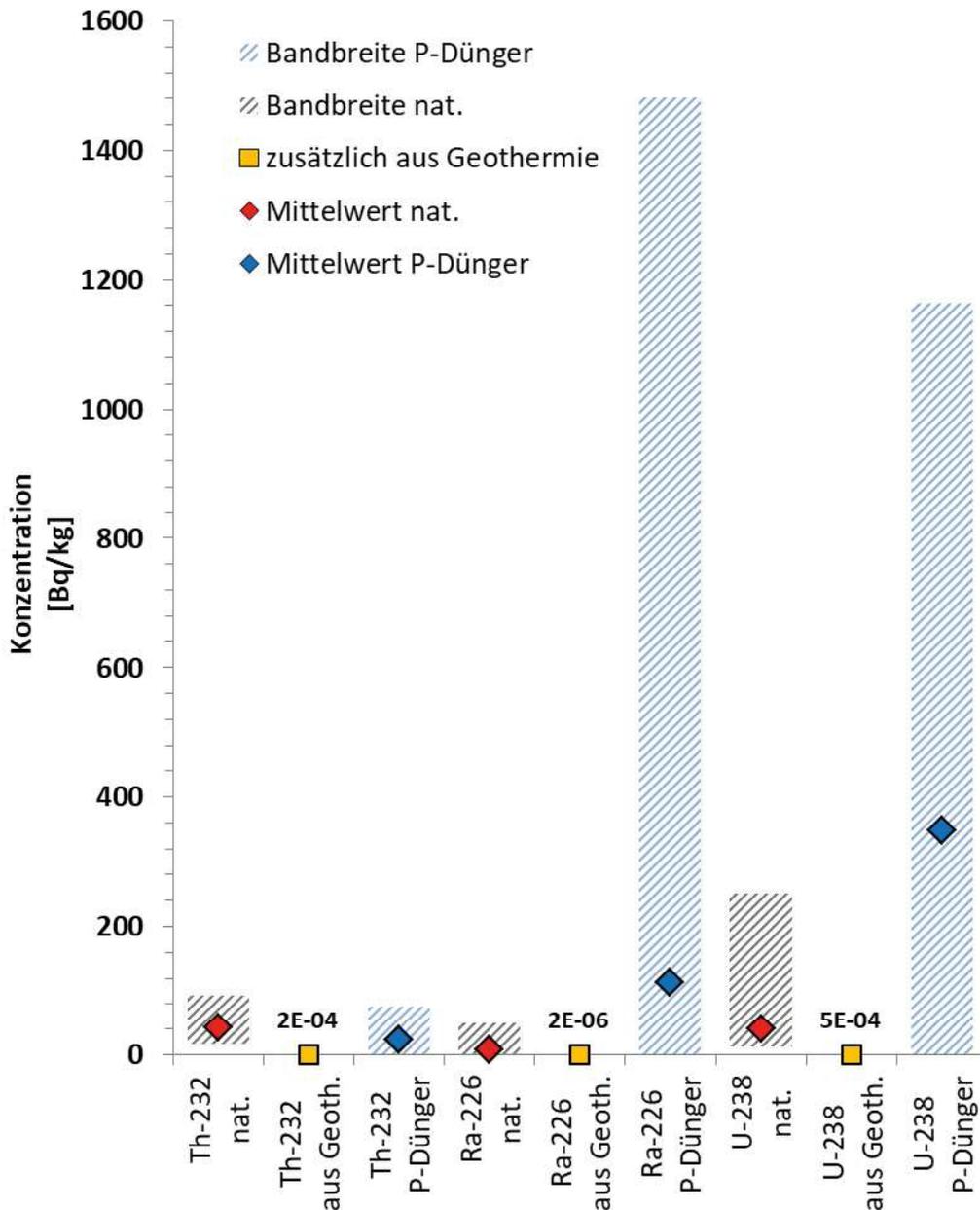


Es wird ersichtlich, dass kein Einfluss des Betriebs des Geothermiekraftwerks auf die im Boden vorhandene Aktivität natürlichen Ursprungs besteht.

Möglicher Eintrag von Radionukliden in die Erde der Gärten aus anderen Quellen

Nicht nur das Erdreich und Gesteine enthalten natürlich vorkommende Radionuklide, sie kommen auch beispielsweise in handelsüblichem Phosphatdünger vor. Wenn im Kleingartenverein Phosphatdünger verwendet wird, tragen die Konzentrationen an Radionukliden in Rohphosphat-, Superphosphat- und Triplesuperphosphatdünger ebenfalls zu einem Eintrag von Radionukliden ins Erdreich bei. Hier treten Konzentrationen für die Radionuklide Th-232, Ra-226 und U-238 von insgesamt ca. 70 bis >1.000 Becquerel pro kg im Düngemittel (Trockenmasse) auf. Dies ist in Abbildung 4 im Vergleich zu den natürlichen Bandbreiten an Radionukliden im Boden und zum jährlichen Beitrag der Geothermie dargestellt.

Abbildung 4 Natürliche Konzentrationen an Radionukliden im Boden, jährlicher Beitrag aus der Geothermie und typische Konzentrationen an Radionukliden in handelsüblichen Phosphatdüngern



Zur Anreicherung von Radionukliden - entweder durch regelmäßige Deposition aus z. B. Düngemitteln oder durch Notfallsituationen aus dem Geothermiekraftwerk - muss in diesem Zusammenhang erwähnt werden, dass der Boden ein offenes System ist. Die Radionuklide werden in einem oberflächennahen Wechselwirkungsbereich aus Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Pedosphäre deponiert und haben je nach ihrer aktuellen chemischen Verbindung sehr unterschiedliche Tendenzen, sich in Boden, Pflanzen und Wasser entweder

anzureichern oder aus ihnen ausgewaschen zu werden. Daher wäre es zu kurz gegriffen, wenn man die jährliche Deposition über die Jahre einfach aufsummieren würde, wie klein die jährlich eingetragenen Aktivitäten auch sein mögen.

Freisetzung von Radon

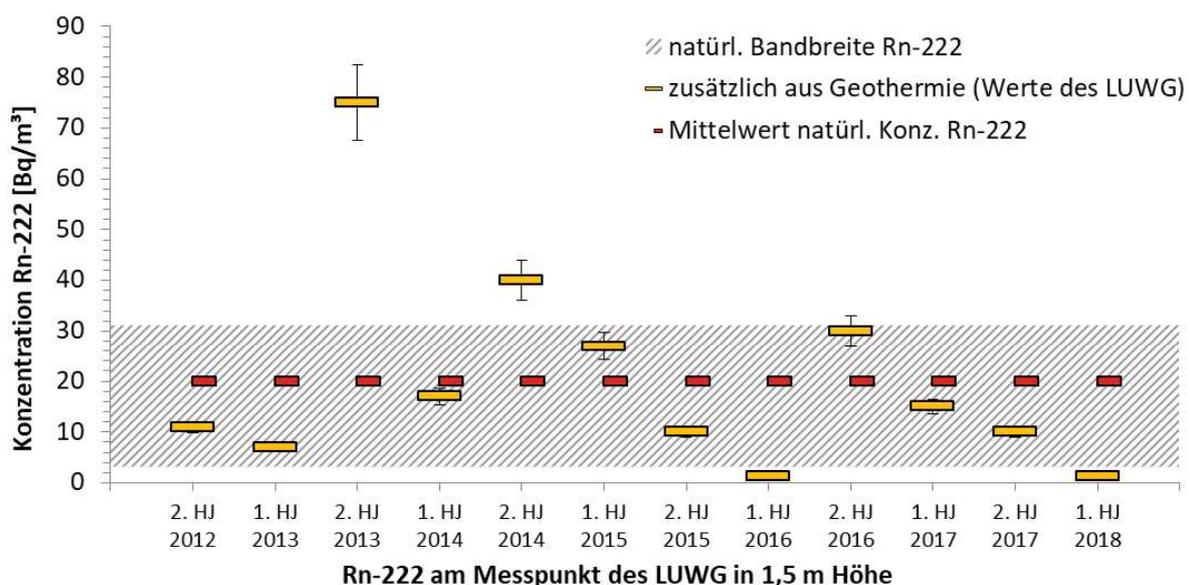
Halbjährige amtliche Messungen der Radonkonzentration auf dem Betriebsgelände

Das LUWG führt kontinuierliche halbjährige amtliche Messungen der Rn-222-Konzentration in der Hauptwindrichtung am Zaun des Betriebsgeländes durch. Landau liegt in der Westwindzone, somit ist das Radon-Dosimeter des LUWG am östlichen Anlagenzaun platziert und detektiert dadurch die maximalen Emissionen an Rn-222 des Geothermiekraftwerks. Das Gelände des Kleingartenvereins befindet sich jedoch westlich des Kraftwerks und erhält somit einen wesentlich geringeren Beitrag der Emissionen an Rn-222.

Der natürliche Hintergrund der Rn-222-Konzentration im Freien in 1,5 m Höhe über dem Boden liegt in Deutschland zwischen ca. 3 und ca. 31 Becquerel pro m³ Luft, im Mittel bei ca. 20 Becquerel pro m³. Rn-222 hat eine Halbwertszeit von 3,8 Tagen. In Abbildung 5 ist die natürliche Bandbreite der Rn-222-Konzentration sowie der zusätzliche Beitrag der Geothermie dargestellt, wie er vom amtlichen Radon-Dosimeter des LUWG gemessen wurde.

Lediglich im 2. Halbjahr 2013 und im 2. Halbjahr 2014 lagen die Werte auf Grund von häufiger durchgeführtem Separatorbetrieb oberhalb der Bandbreite der natürlichen Radon-Hintergrundkonzentration. Während aller anderen Messperioden waren die gemessenen Radon-Konzentrationen vom natürlichen Untergrund nicht zu unterscheiden.

Abbildung 5: Natürliche Konzentration an Rn-222 und halbjähriger Beitrag aus der Geothermie in Hauptwindrichtung am östlichen Anlagenzaun





Radon – berechnete zusätzliche Luftkonzentration auf dem Gelände des Kleingartenvereins

Die SGS-TÜV GmbH hat in ihrer Ausbreitungsrechnung im oben genannten Gutachten auch den zusätzlichen Beitrag von Rn-222 (Radon) berücksichtigt, der durch den Separator-Betrieb freigesetzt wird. Es ergibt sich demnach eine maximale zusätzliche Konzentration – zusätzlich zum bereits vorhandenen natürlichen Anteil an Radon – durch Immission von Rn-222 von ca. **1,4 Becquerel pro m³ Luft** auf dem Gelände des Kleingartenvereins.

Geplante Maßnahmen zur Senkung der Dampfaustrittsmenge am Separator

Obwohl von den Immissionen des Geothermiekraftwerks keine Gefahr ausgeht, nehmen wir Ihre Bedenken ernst. Die Immissionen gehen vom austretenden Dampf aus dem Separator aus und uns ist klar, dass – obwohl unbedenklich – die aufsteigenden Dampfwolken inmitten von bewohnten und agrarisch genutzten Flächen von den Anwohnern argwöhnisch beäugt werden.

Um die Akzeptanz des Standorts zu erhöhen, plant die geox GmbH, die Menge des Dampfes, der aus dem Separator austritt, zu reduzieren. Wird die Menge des Dampfes reduziert, wird dies nicht nur zu einer optischen Verbesserung der Situation führen. Da der austretende Dampf Radionuklide aus der Anlage herausträgt, führt eine Reduzierung der Dampfmenge auch zu einer Reduzierung der emittierten Aktivitätsmenge. Damit wird im gleichen Maß die Immission von Radionukliden in der Umgebung reduziert.

Um die Menge an austretendem Dampf aus dem Separator zu reduzieren, plant die geox GmbH ein System zur aktiven Kühlung des Dampfes im Separator. Diese Kühlung besteht aus vier Ringen mit Hochdruckdüsen, die in den Kaminen des Separators platziert werden (Abbildung 6 und Abbildung 7). In diese Ringe wird kaltes Wasser gepumpt.

Während des Separator-Betriebs strömen große Mengen kalten Wassers aus den Düsen dem aufsteigenden heißen Dampf entgegen und kühlen ihn soweit, dass ein großer Teil des Dampfes noch im Separator kondensiert. Die mitgeführten Radionuklide werden zu einem Großteil vom kondensierten Dampf und vom entgegen strömenden kalten Wasser aus der Restdampf Wolke ausgewaschen.

