Hubschrauber-Messflüge über radioaktiven Altlasten des Uranbergbaus – Viel Lärm um nichts oder eine wertvolle Messmethode?

Bernd Laquai, 28.6.2015, überarbeitet 3.7.2020

Abb. 1: Hubschrauber aus Tschechien, Frankreich, der Schweiz und Deutschland messen bei der Übung AGC 15 die Radioaktivität an alten Wismut Standorten

Da fliegen sie wieder, die Hubschrauber. Einige Bewohner in den ehemaligen Bergbaugebieten von Thüringen und Sachsen werden genervt reagiert haben. Zum x-ten Mal dröhnen die Hubschrauber über ihre Häuser und versuchen die Radioaktivität am Boden zu messen. Für einen guten Zweck, so heißt es in den Pressemitteilungen. „Das Unglück in Tschernobyl hat uns gezeigt, dass Radioaktivität nicht an den Landesgrenzen Halt macht“, sagt Klaus Gehrcke vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS). „Von Hubschraubern aus lassen sich mit sensiblen Messgeräten radioaktive Stoffe am Boden schnell und großflächig aufspüren - ohne dass das jeweilige Gebiet betreten werden muss. Diese Fähigkeit kann insbesondere im Fall eines Unfalls in einem Kernkraftwerk, bei dem radioaktive Stoffe austreten, entscheidend sein, um schnell einen Überblick über die Strahlenbelastung am Boden zu erhalten.“ lässt Anja Lutz vom Pressereferat des BfS wissen.

Das Ganze hört sich zunächst einmal sehr sinnvoll an, besonders, weil es genau die enormen Ängste in der Bevölkerung adressiert. Geübt werden kann so etwas natürlich nur dort, wo die Radioaktivität in der Umwelt auch ungewöhnlich hoch ist. Und das ist eben in Deutschland über den Altlasten-Gebieten aus dem Uranabbau der ehemaligen DDR der Fall. Die von den Altlasten betroffenen Bürger aber interessiert weniger das Cäsium aus Tschernobyl als das Uran vor der Haustüre und im Gemüsegarten, welches auch in 30 Jahren noch immer mit gleicher Intensität strahlen wird. Um das Vermessen von Altlasten in Sachsen, Thüringen und in Tschechien geht es im Juni 2015 also wieder einmal auch, nur diesmal mit internationaler Unterstützung. Man will also wissen, wie die Strahlenschutzbehörden anderer Länder an die Messaufgabe herangehen und was dabei herauskommt. Auf das Thema Altlasten ist der größte Teil der lokalen Bevölkerung auch deswegen schlecht zu sprechen, denn es sickert immer mehr durch, dass es wohl doch noch erhebliche Probleme bei den Sanierungsarbeiten der alten Uran-Gruben, Halden und Absetzanlagen gibt, und sich so mancher Bewohner zunehmend Sorgen macht, weil die

immer noch vorhandene Strahlung wohl doch nicht so einfach zu beseitigen ist. Was einige Bewohner besonders ärgert, ist die Tatsache, dass von offizieller Seite her aus den Gebieten dieser bergbaulichen Altlasten (aus den Tätigkeiten der ehemaligen Wismut SDAG) bisher keine Mess-Ergebnisse der Hubschrauberflüge publiziert wurden. Das soll sich ändern so verspricht es das BfS.

Hintergrund der massiven Hubschrauber-Befliegungen ist dieses Mal eine internationale Aero-Gammaspektrometrie-Messübung (International Aero-Gammaspectrometry Campaign 2015, AGC 15), die vom BfS und vom Bundespolizei-Flugdienst (BPOLFLD) vom 14. bis 19. Juni 2015 von dem Start- und Landeplatz der Chemnitzer Bereitschaftspolizei ausgehend organisiert wurde. Eine Woche lang starteten täglich 5 Hubschrauber mit viel Getöse und vollgestopft mit teuren Messgeräten zu ihren Übungsflügen in die Messgebiete. Bereits am 19.6. hatte das Schweizer Team seinen Kurzbericht fertigt verfasst und publiziert ihn nun stolz auf dem Internet. Aber eben nur das Schweizer Team.

Das Gruppenbild auf der Titelseite des Schweizer Kurzberichts zeigt 66 fröhliche Teilnehmer vor dem gewaltigen tschechischen Armeehubschrauber. Es sind Piloten, Messspezialisten und Begleitpersonal aus Tschechien, Frankreich, der Schweiz und aus Deutschland. Und wenn man in den Pressemeldungen sieht, wie nett die Pilotin Manuela Uhlig, welche einen der deutschen Eurocopter EC 135 von der Bundespolizei-Fliegerstaffel in Fuldatal gesteuert hat, am Ende in die Kameras der Reporter lächelt, da bekommt man das Gefühl, das hat wirklich Spaß gemacht, es war ein tolles multi-nationales Team, und es war in gewisser Weise auch ein spannender Wettkampf um einerseits fliegerisches Können (teilweise schlechtes Wetter) aber auch darum, wer am schnellsten und am besten seine Messungen ausgewertet hat. Damit hat auf jeden Fall das Schweizer Team klar gewonnen und kann auch berechtigterweise stolz sein.

Man muss sich dabei aber im Klaren sein, dass die Bevölkerung, welche die Übung mit dem millionenteuren Gerät und hohen Personalkosten von ihrem Lohn und Gehalt finanziert hat (durch Steuergeld) und den Lärm ertragen hat, nun auch eine gewisse Erwartungshaltung hat. Dass man den Ernstfall geübt hat, über die Ländergrenzen hinweg, ist eine Sache. Das andere aber ist, endlich von den deutschen Behörden auch Messergebnisse von den Wismut Altlasten-Gebieten zu bekommen, in einer Form, wie man das vom Schweizer Team her schon seit vielen Jahren kennt (Kurzfassungen und umfangreiche wissenschaftliche Berichte). Für die Menschen aus der Bevölkerung geht es nämlich darum, mit wie viel radioaktiver Strahlung in ihrer Umwelt sie leben müssen, welches Risiko man wo eingeht, ob aus gesundheitlichen Sicht oder weil so etwas schnell den Immobilienwert von Haus und Grundstück beeinflusst und eventuell eine sehr kostspielige Sanierung erforderlich macht, die in der Regel weder die Gemeinde, noch das Land und auch nicht der Staat gewillt ist zu übernehmen.

Die Teams, die diesmal am Start waren, kamen von der tschechischen Strahlenschutzbehörde SÚRO (Státní ústav radiační ochrany, National Radiation Protection Institute) mit Piloten der tschechischen Armee, dann aus Frankreich vom Commissariat à l'énergie atomique (CEA) und vom L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), dann aus der Schweiz von der nationalen Alarmzentrale in Zürich NAZ bzw. der Fachgruppe Aeroradiometrie (ARM) des Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) mit Piloten der Schweizer Luftwaffe und den Experten des Paul Scherrer Instituts, und schließlich aus

dem Gastgeberland Deutschland vom BfS und von zwei Teams der Bundespolizei mit jeweils einem Hubschrauber.

Spezielle Messgebiete mit bergbaulichen Altlasten und erhöhter Umwelt-Radioaktivität waren ausgewählt worden:

Gebiet A: Seelingenstädt
Gebiet B: Reichenbach – Lößnitz in Tschechien (aufgeteilt in 6 Teilgebiete B1 bis B6)
Gebiet C: Rossendorf (kein Bergbau, sondern Gebiet des Kernforschungszentrums)
Gebiet D: Freital
Gebiet E: Zwickau / Crossen
Gebiet F: Borna

Als Aufgaben wurden gestellt:

- Vermessen von einem Gebiet und anschließender Vergleich der Daten
- Gemeinsame radiologische Kartierung von Gebieten (composite mapping) mit allen Teilnehmern
- Quellensuche von versteckten Strahlenquellen im Gebiet C bei Rossendorf
- 3 gemeinsame Messungen eines Messgebietes mit jeweils einem Team aus einem anderen Partnerland

Michael Thomas vom BfS erklärte den Reportern ausführlich das Messequipment des deutschen Teams: Im Rumpf des Eurocopters sind vier große NaJ Szintillationsdetektoren zusammen mit vier Photomultipliern, Vielkanalanalysatoren und der Auswerteelektronik untergebracht, im Heck des Eurocopters steht ein mit flüssigem Stickstoff gekühlter, hochreiner Germanium (HPGe-) Detektor des amerikanischen Herstellers Ortec, welcher auf diesem Gebiet so ziemlich der Marktführer ist. Ein Beispielspektrum (Summenspektrum) beider Systeme findet man unter:
http://www.bfs.de/SharedDocs/Bilder/BfS/DE/ion/notfallschutz/summenspektren-germaniumdetektor.jpg

Was also gemacht wird, ist eine sogenannte „In-situ Gamma-Spektroskopie“ aus etwa 90m Flughöhe, an Hand derer man aus den Gammalinien auf die Radionuklide zu schließen versucht und wo man in gewissen Energiefenstern eines Gamma-Spektrums die spezifischen Impulsraten zählt. Damit kann man schließlich auf die spezifischen Aktivitätskonzentrationen der verschiedenen Radionuklide am Boden schließen und daraus wiederum eine Ortsdosisleistung in uSv/h am Boden abschätzen. Der NaJ-Detektor bringt es wegen seines großen Volumens typischerweise auf einige 10000 Impulse pro Stunde in einem einzelnen Energiekanal (z.B. bei 609keV für das Uranfolgeprodukt Bi-214), wohin gegen der HPGe-Detektor nur auf mehrere 100 pro Stunde kommt. Aber man sieht im Summenspektrum auch die deutlich höhere Energieauflösung und damit die höhere Trennschärfe des Germanium-Detektors.

Abb. 2: Der stickstoffgekühlte HPGe-Detektor hinter der Heckklappe des deutschen Eurocopter EC135

Nun sollte man aber auch die Fluggeschwindigkeit beachten, laut Angaben des BfS wird bei einem Messflug eine Strecke von 28 Meter pro Sekunde (Fluggeschwindigkeit 100km/h) zurückgelegt, d.h. man hat in 28 Metern dann nur noch etwa 3 Impulse/Sekunde beim NaJ Detektor. Vermutlich muss der Hubschrauber auch deutlich langsamer fliegen um mit dem HPGe-Detektor noch ein brauchbares Spektrum für eine präzise Nuklidbestimmung akkumulieren zu können, z.B. bei der Identifikation einer Strahlungsquelle. Aus den Flugdaten des Schweizer Teams kann man sehen, dass beispielsweise das Gebiet B1 mit 400 km^2 bei Reichenbach in 2:30h ohne Betanken vermessen wurde, allerdings bei bis zu 200km/h Fluggeschwindigkeit, also mit weniger Auflösung. Dabei wird die mäanderförmige Flugroute in einen GPS-basierten Autopiloten programmiert, der dann automatisch die 21km Flugstrecke in 21 Bahnen mit 1km Abstand präzise abfliegt. Dabei hält das Bodenradar den Hubschrauber gleichzeitig und automatisch auf der konstanten Flughöhe von 90m.

Betrachtet man nun das stark kontaminierte Gebiet von Tschernobyl (mehr als 37kBq Cs-137) mit etwa 218000 km^2 Fläche, dann bräuchte ein einzelner Hubschrauber also grob 2 Monate um die Kontaminationsfläche abzufliegen. Die Kartenerstellung müsste dann danach aus 545 Kacheln mit 400 km^2 Fläche erstellt werden. Das Iod-131 als eines der gefährlichsten Spaltprodukte bei einem Super-Gau, hat aber in 8-24 Tagen bereits seine Strahlendosis an die Umwelt völlig abgegeben, kann also mit dem Hubschrauber kaum noch erfasst werden. Das ist also völlig anders als bei bergbaulich-bedingtem Uran, welches „für immer“ strahlt (Halbwertszeit 4.5Mrd. Jahre) und wo man praktisch „ewig“ Zeit hat um zu messen. Für gravierende Evakuierungsentscheidungen dagegen bleibt in der Katastrophenrealität deutlich weniger Zeit.

Das Schweizer Team gibt auf seiner Webseite an, einen 16,8 Liter Natrium-Jodid Detektor einzusetzen, ebenfalls aufgeteilt auf 4 Kristalle und vier Photomultiplier. Allerdings scheint man seit 2014 einen neuen Detektor zu haben, den man erst noch kennenlernen muss, das

verrät die Sekretärin des Schweizer ARM-Teams Cristina Danzi den Reportern. Insbesondere die großen Mengen an exhalierendem Radon, das wie ein Nebel über den Altlastengebieten liegen ist wohl eine Herausforderung für eine gute Bildschärfe und eine genau Boden-Aktivitätsberechnung, da die gamma-strahlenden Zerfallsprodukte des gasförmigen Radons dieselben sind wie die des im Boden fest gebunden Urans und die aber benutzt werden müssen um die ortsgenaue Gammaspektroskopie zu machen. Die Betastrahlung der Uran-Zerfallsprodukte und noch weniger die Alphastrahlung des Urans selbst hätte eine ausreichende Reichweite und Durchdringungskraft um in 90m Flughöhe noch erkannt und verwertet werden zu können.

Vom Schweizer ARM-Team wird noch eine weitere wichtige Kenngröße angegeben, nämlich die erreichbare Ortsauflösung. Sie beträgt laut Webseite 300x300m, das ist eine doch recht große Fläche auf der man Einiges übersehen kann, was nicht gerade extrem stark strahlt. Wenn man sich beispielsweise überlegt, dass bei 10uSv/h Ortsdosisleistung schon ein gewisser „Handlungsbedarf“ besteht, und 0.3uSv/h noch als „im natürlichen Rahmen“ angesehen werden kann, dann bedeutet das, dass ein Gebiet von 10x10m mit 10uSv/h innerhalb einer Fläche von 300x300m mit 1uSv/h den gewichteten Flächenmittelwert lediglich auf 0.311uSv/h anhebt. Das kann dann die Hubschrauber-Messung also nicht wirklich mehr erkennen. Und eine punktförmige Quelle, welche im Rahmen der Übung gesucht wurde, muss also schon gewaltig strahlen (mit einer Aktivität von Mega-Becquerel), damit man sie aus dem Hubschrauber noch entdecken kann. Das wäre also beispielsweise dann gegeben, wenn ein Laster zufällig ein medizinisches Bestrahlungsgerät mit einer Cobalt-60 Quelle verlieren und es erst am Ende der Fahrt merken würde. Einen abgestürzten Satelliten mit einer Plutonium Batterie könnte man dagegen nicht erkennen, weil das eine Alpha-Strahlungsquelle ist, die so gut wie keine Gamma-Strahlung abgibt. Um kleinere Haldenreste des Uranbergbaus zwischen Wohnhäusern zu suchen, dafür ist die Auflösung dann auch kaum ausreichend. Das ergibt sich einfach aus der Strahlungs-Geometrie in 90m Flughöhe auch wenn der Detektor eine noch so hohe Gamma-Empfindlichkeit hat.

Das Problem mit der Auflösung kann man nun anhand der vom Schweizer Team bereits im Kurzbericht veröffentlichten Karten genauer untersuchen. Legt man diese Karten über eine präzise Landkarte oder über ein Satellitenbild kann man die Gebiete, die vom Hubschrauber aus als mit erhöhter Strahlung erkannt wurden in der darunter gelegten Detailkarte untersuchen. Ein sehr gutes Hilfsmittel dafür ist Google Earth. Google Earth bietet nicht nur die Möglichkeit einen Ort zu markieren oder einen Pfad zu zeichnen, sondern auch einen anderen Kartenausschnitt im Bildformat halbtransparent auf das Satellitenbild zu legen, zu strecken oder zu stauchen und zu drehen bis die Geländemerkmale wie Strassen und Ortschaften zueinander passen. Dann kann man die speziellen Inhalte der importierten Karte, wie beispielsweise die radioaktive Strahlung, von der importierten Karte auf das Satellitenbild übertragen und bis auf die Größe von Wohnhäusern und Strassen hineinzoomen. Die importierte Karte wird in der Google Earth Anwendung „Overlay“ bezeichnet.

In einem ersten Beispiel sei das anhand der Karte der Ortsdosisleistung im Gebiet E Zwickau / Crossen aus Abbildung 28 des Schweizer Berichts gezeigt. Die Karten des Schweizer ARM-Teams benutzen aber leider nicht das im Vermessungswesen sonst übliche UTM-Gitter oder das ältere Schweizer Gitter bzw. das deutsche Gauß-Grüger System, sondern ein spezielles gegen Norden verdrehtes Gitter. Man kann sich aber an den äußersten noch sichtbaren

Gitternetz-Punkten orientieren. Diese Gitterpunkte kann man auf zuvor markierte Koordinaten justieren (durch Drehen um –2.7° im Eigenschaften Menu des Overlays und Verschieben bzw. Dehnen oder Stauchen des Overlay-Bildes).

Die Koordinaten der äußeren noch sichtbaren Gitterpunkte der Karte Zwickau / Crossen sind:

Links oben (LO) 50° 49.128'N 12° 20.232'E
Links unten (LU) 50° 43.708'N 12° 19.847'E
Rechts oben (RO) 50° 48.621'N 12° 37.219'E
Rechts unten (RU) 50° 43.199'N 12° 36.812'E

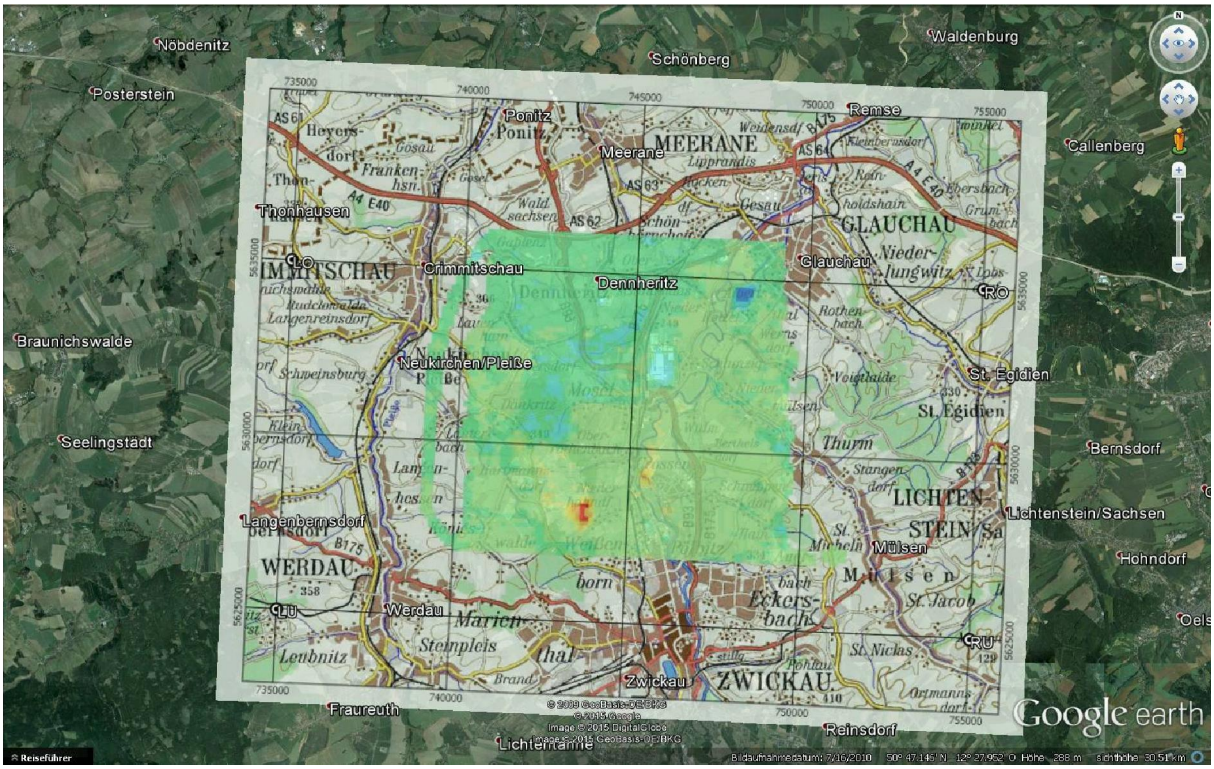

Abb. 3: Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte Zwickau / Crossen

In dieser Strahlungskarte (Ortsdosisleistung) fällt ein dicker roter Punkt deutlich auf. Hat man die Karte richtig justiert, kann man in die Karte hineinzoomen und gegebenenfalls die Transparenz im Eigenschaften-Menu des Overlays noch etwas reduzieren, bis man die Informationen des Satellitenbilds darunter deutlich erkennen kann.

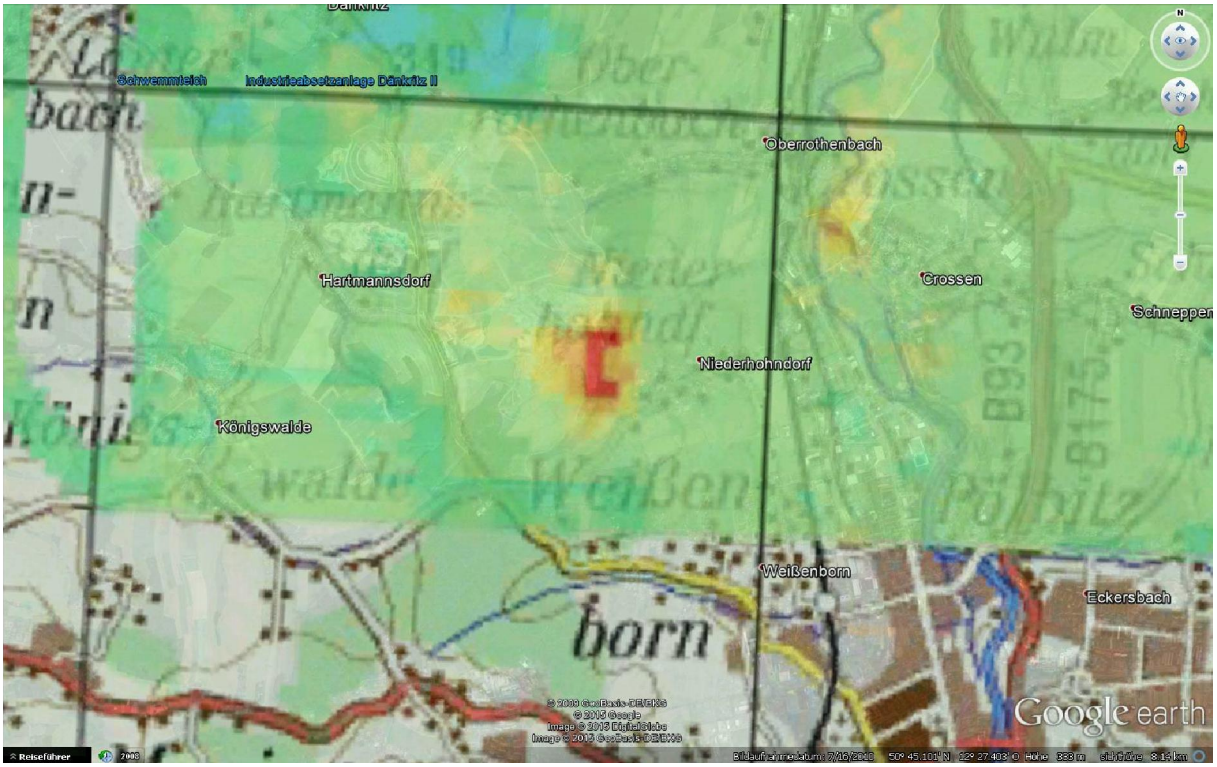

Abb. 4a: Schwacher Zoom in das Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte Zwickau / Crossen im Bereich hoher Dosisleistung

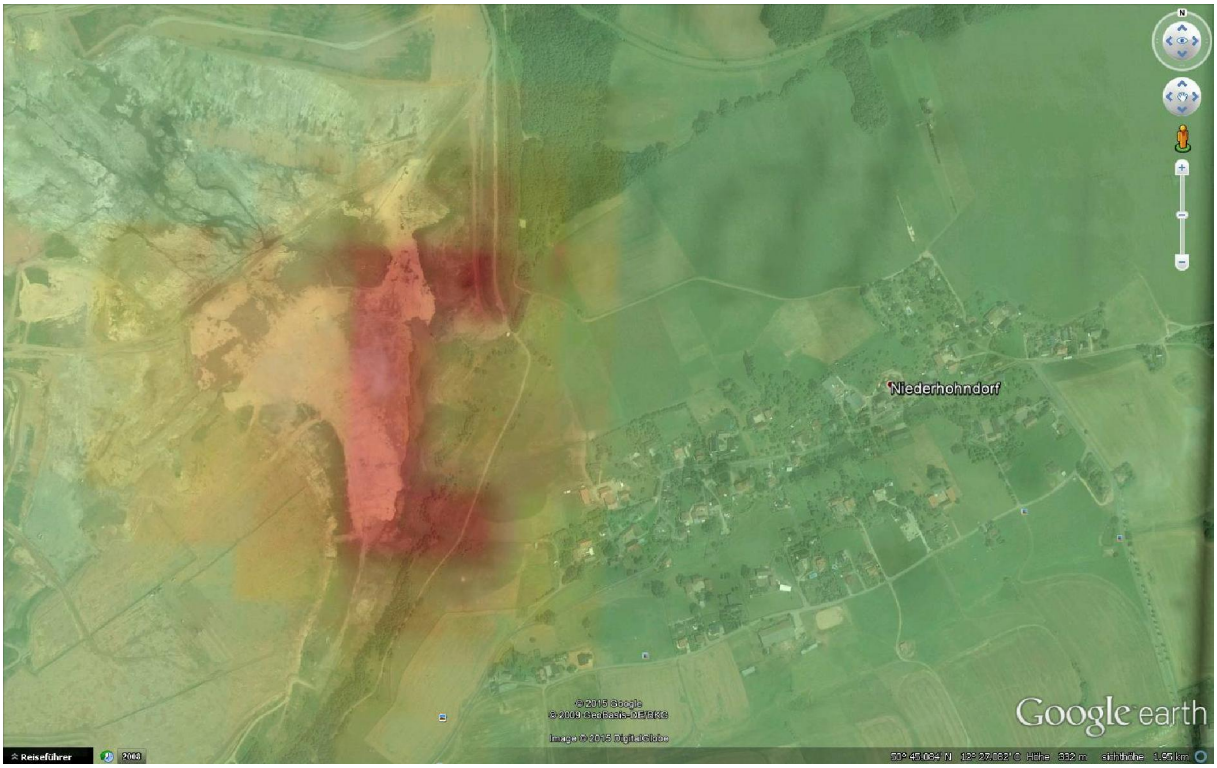

Abb. 4b: Starker Zoom in das Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte Zwickau / Crossen im Bereich hoher Dosisleistung

Man erkennt also, dass das rote Gebiet gerade mal aus 6 Pixeln besteht, die hier interessanterweise nur etwa 100x100m groß erscheinen, und am Ortsrand von Niederhohndorf liegen. Unter den roten Pixeln, welche die hohe Radioaktivität der hier

abgelagerten Uran-Laugungsrückstände kennzeichnen, kann man die Industrieabsetzanlage (IAA) Helmsdorf mit ihren Halden erkennen, die derzeit von der neuen Wismut GmbH saniert wird. Man erkennt also, dass die Hubschraubermessung dieses Gebiet mit einer Genauigkeit von etwa 100x100m sehr gut abbilden kann und die Sanierung noch nicht ganz am Ziel ist.

Man kann nun dasselbe mit der Karte aus Seelingstädt (Gebiet A, Abbildung 16) machen. Hier muss man etwa –2.5 Grad drehen. Da bei dieser Karte die äußeren Gitterpunkte relativ viel Abstand zum Rand haben, wurden hier zur Justierung die Eckpunkte des ganz außenliegenden Kartenrands benutzt. Die Koordinaten hierfür sind:

LO 50° 49.161'N 12° 5.926'E
LU 50° 42.306'N 12° 5.462'E
RO 50° 48.772'N 12° 19.768'E
RU 50° 41.942'N 12° 19.308'E

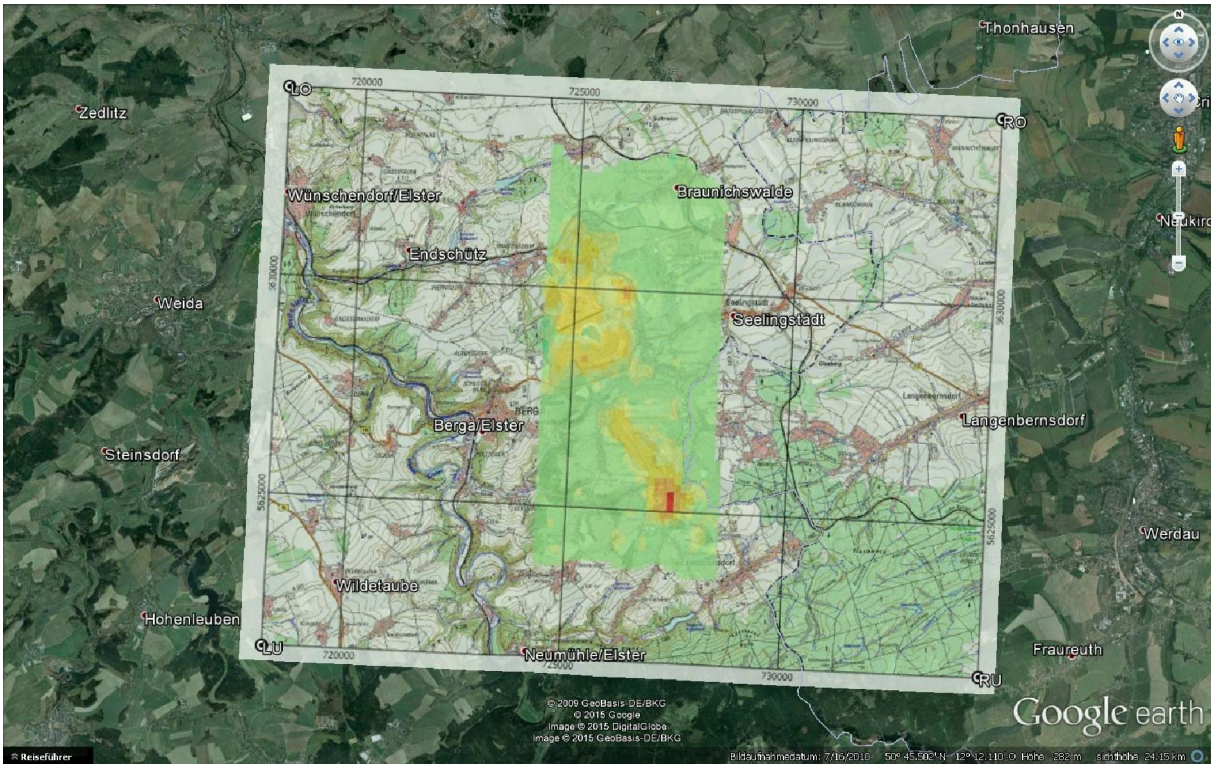

Abb. 5: Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte des Gebiets Seelingstädt

Auch in dieser Karte gibt es zwei Absetzanlagen, die IAA Trünzig im Süden und die IAA Culmitzsch im Norden. Der Ort Culmitzsch selbst musste während der DDR Zeit dem Uranabbau weichen, er befand sich am Südrand der Anlage Culmitzsch. Zoomt man nun in den Bereich der IAA Culmitzsch, dann sieht man, wie die gelbe Farbe der Hubschraubermessung die Absetzanlage fast perfekt abbildet. Eine großartige Leistung des Schweizer Teams. Rote Pixel gibt es im Bereich der Absetzanlage nicht, vermutlich ist die Sanierungsarbeit der Wismut GmbH hier schon weiter fortgeschritten.

Es gibt aber ein ganzes Stück südlicher einen dicken roten Hotspot auf dieser Karte. Bemerkenswerterweise liegt dieser mit einigem Abstand noch südlich der IAA Trünzig auf freiem und öffentlich zugänglichem Feld in der Nähe des heutigen Ortes Sorge. Früher befand sich hier das Dorf Sorge-Settendorf von dem heute nur noch eine Kirche quasi als

Mahnmal übrig ist. Auch hier wurden etliche Häuser für den Uranbergbau von der DDR-Regierung bzw. von der alten sowjetisch gesteuerten Wismut SDAG plattgemacht. An der auf der Hubschrauber-Karte roten Stelle befand sich die Halde Sorge-Settendorf des nahegelegenen Tagebaus. Das Problem ist nun, dass dieses Gebiet schon zu DDR-Zeiten aufgegeben und verfüllt wurde. Zum Zeitpunkt der Wende gab es dann bereits andere Eigentümer, das Gebiet gehörte also nicht mehr der Wismut SDAG. Daher sieht die neue bundesdeutsche Wismut GmbH sich nun auch nicht mehr in der Pflicht das Gebiet zu sanieren. Bei der Frage der Sanierung geht es logischerweise um viel Geld, das niemand freiwillig zur Verfügung stellen will. Derjenige, der hier heute der Eigentümer ist, hat also schlechte Karten und die lokale Bevölkerung ist die leidtragende.

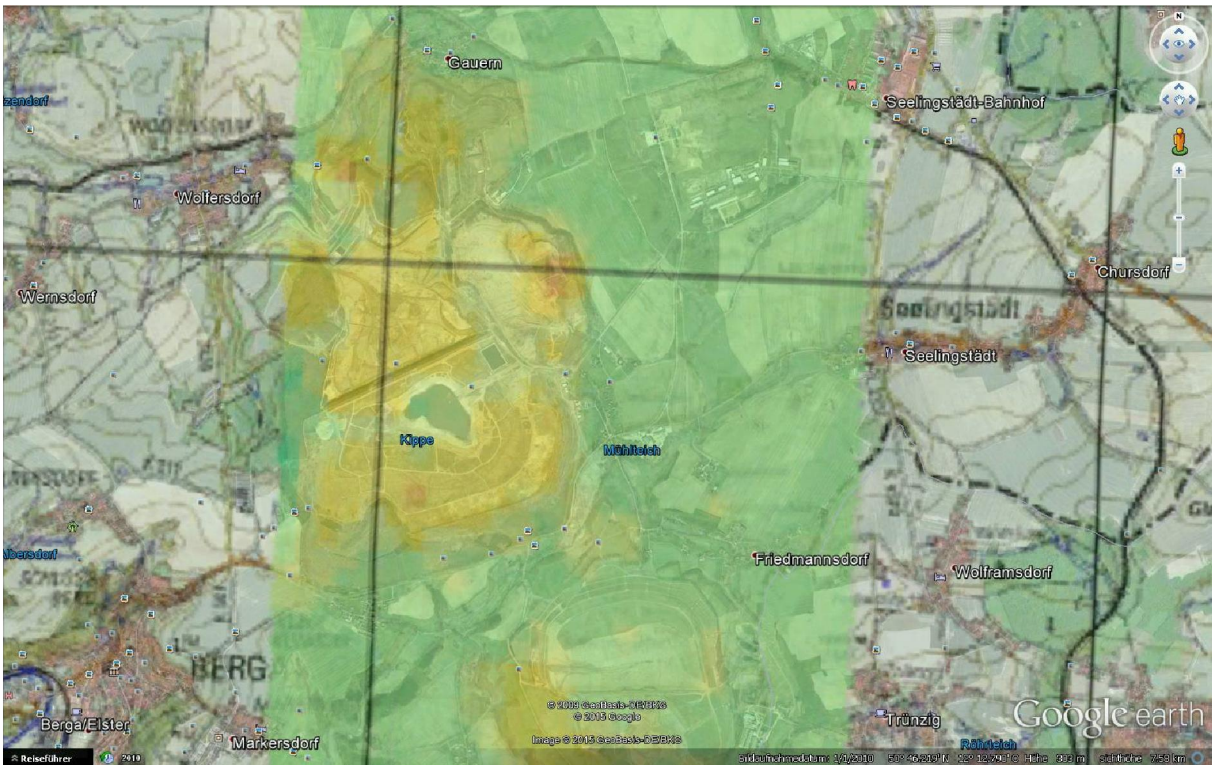

Abb. 6: Zoom in das Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte des Gebiets Seelingstädt im Bereich der IAA Culmitzsch

Zoomt man also mit niedriger Transparenz in die zwei roten Pixel nördlich von Teichwolframsdorf, kommt man bei der Koordinate: 50° 44.058'N 12° 13.341'E für den Hotspot heraus.

Googelt man etwas zu den Örtlichkeiten, stellt man fest dass hier spezifische Bodenaktivitäten von bis zu 3.9Bq/g für das Ra-226 und 4.45Bq/g für das Uran-238 zu finden sind. Die Ortsdosisleistung, die hier von Hobby-Strahlenschützern gemessen wurden, reichen von 0.5-2.3uSv/h. Da dieses Gebiet frei zugänglich ist, trotz der deutlichen Kontamination, ist es ein gerne genutztes Testgelände für wissenschaftliche Arbeiten. In verschiedenen Dissertationen der mit diesen Themen befassten Unis kann man also fein säuberlich gemessen die Schwermetallgehalte nachlesen und sich über den Transfer von Uran und die anderen Schwermetalle in Pflanzen informieren. Interessant ist auch die Nutzung des Gebiets als Weide bzw. zur Veranstaltung des zwischenzeitlich in der Punkszene legendären und jährlich stattfindenden „Halden-Festival“. Diese entsprechend orientierte Musikszene ist

dann auch ein wenig härter im Nehmen und scheut sich daher auch nicht auf das Werbeplakat das Warnsymbol für Radioaktivität zu drucken.

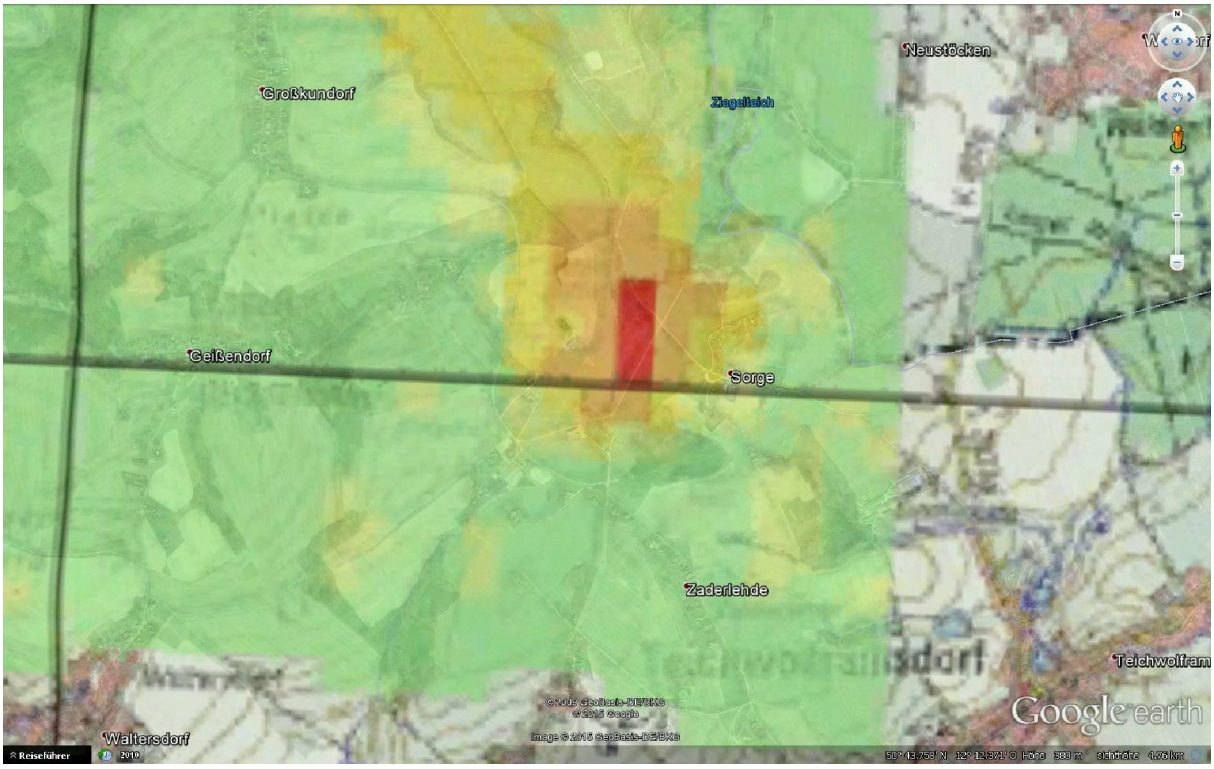

Abb. 7a: Starker Zoom mit geringerer Transparenz in das Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte des Gebiets Seelingstädt im Bereich der Halde Sorge-Settendorf

Abb. 7b: Starker Zoom mit hoher Transparenz in das Google Earth Overlay der Ortsdosisleistungskarte des Gebiets Seelingstädt im Bereich der Halde Sorge-Settendorf

Abb. 8: Werbeplakat mit Radioaktivitätssymbol für das Halden-Festival 2015 in Sorge-Settendorf

So wundert es dann auch nicht, dass das BfS im Anschluss an die internationale Aero-Gammaspetrometrie-Übung noch eine nationale Übung mit Bodentrupps angehängt hat. Vom 23. und 24. Juni besuchten 13 Messfahrzeuge die auffälligen Stellen auf den Hubschrauber-Karten, die dann vor Ort die Radioaktivität am Boden ermittelten, unter anderem auch auf der Wiese in Sorge-Settendorf.

Das Bundesamt für Strahlenschutz und das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie schickten also laut Presseangaben 35 Leute in das kontaminierte Gebiet bei Sorge-Settendorf. „Überraschende Entdeckungen haben wir bei der Wiese in Sorge-Settendorf nicht gemacht“, sagt die BfS-Pressesprecherin Anja Lutz und der Messtechniker Günter Brauer bringt es auf den Punkt: „Wir haben die für die Region „üblichen Verdächtigen“ (Radionuklide) gefunden. Dazu gehören neben Uran 238 Blei 214 und 212 oder Kalium 40 sowie das Radon“. Verwendet wurden hier etliche Sonden unter anderem auch solche, wie sie für das ODL-Messnetz des BfS eingesetzt werden. Was man dabei aber von der Presse-Sprecherin auch vernimmt ist, dass diese Messergebnisse der Bodenmessungen nicht veröffentlicht werden sollen.

Was nun mit kleineren aber hochkontaminierten Gebieten passiert, die sich zum Beispiel heute auf bereits bebautem Gebiet befinden und es nicht schaffen ein 100x100m Hubschrauber-Pixel auf rot zu drehen, das ist die große Frage. Davon gibt es in früheren Gebieten des Uranbergbaus auch noch etliche, wie man am Beispiel Freital sehen kann. In der Bergbaumonographie des Landes Sachsen findet man im Teil 12 – Das Döhlener Becken bei Dresden ein Beispiel in Form der Karte in Abb. 10-28 auf Seite 234 welches das Revier Freital-Burgk zeigt. In der Legende erkennt man, dass die rote Farbe für Werte der

Ortsdosisleistung von mehr als 1uSv/h verwendet wird und man erkennt mehrere Gebiete die rot eingefärbt sind. Da die Karte ein geodätisches Gitter hat (hier Gauß-Krüger Koordinaten mit Potsdam-Datum) lässt sich die Karte ebenfalls leicht in Google Earth justieren und man kann die heißen Zonen mit der Pfad-Zeichnungsfunktion umrahmen. Danach legt man die Hubschrauber-Messkarte darüber und kann nun sehen, wie sich die Gebiete gegenseitig decken. Warum es aus dieser Region im Schweizer Bericht nur die Urankarte gibt (Abbildung 35) und die Abbildung 34 mit der Ortsdosisleistungskarte wieder entfernt wurde, darüber kann man nur spekulieren.

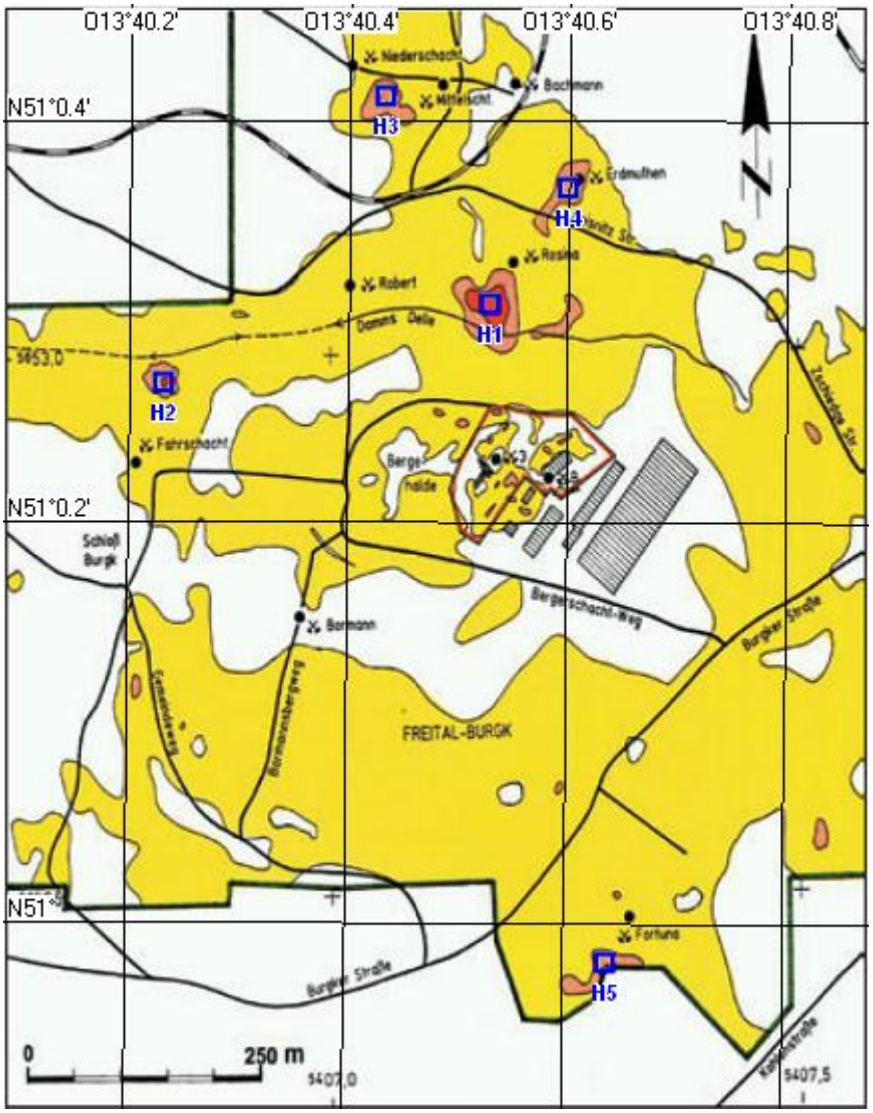

Abb. 9: Karte auf Seite 243 der Bergbaumonographie (S59 im pdf Teil2) mit Gauß-Krüger Koordinaten, einkalibriert ins WGS84 GPS Gitter. Sie zeigt die Gamma-Ortsdosisleistung in Freital-Burgk, offensichtlich nach erfolgten Sanierungsarbeiten, einige Gebiete weisen aber immer noch Werte mit > 500µSv/h (orange) und mit > 1µSv/h auf (rot). Diese Karte wurde als Basis für die Definition der Messstellen H1 – H5 benutzt.

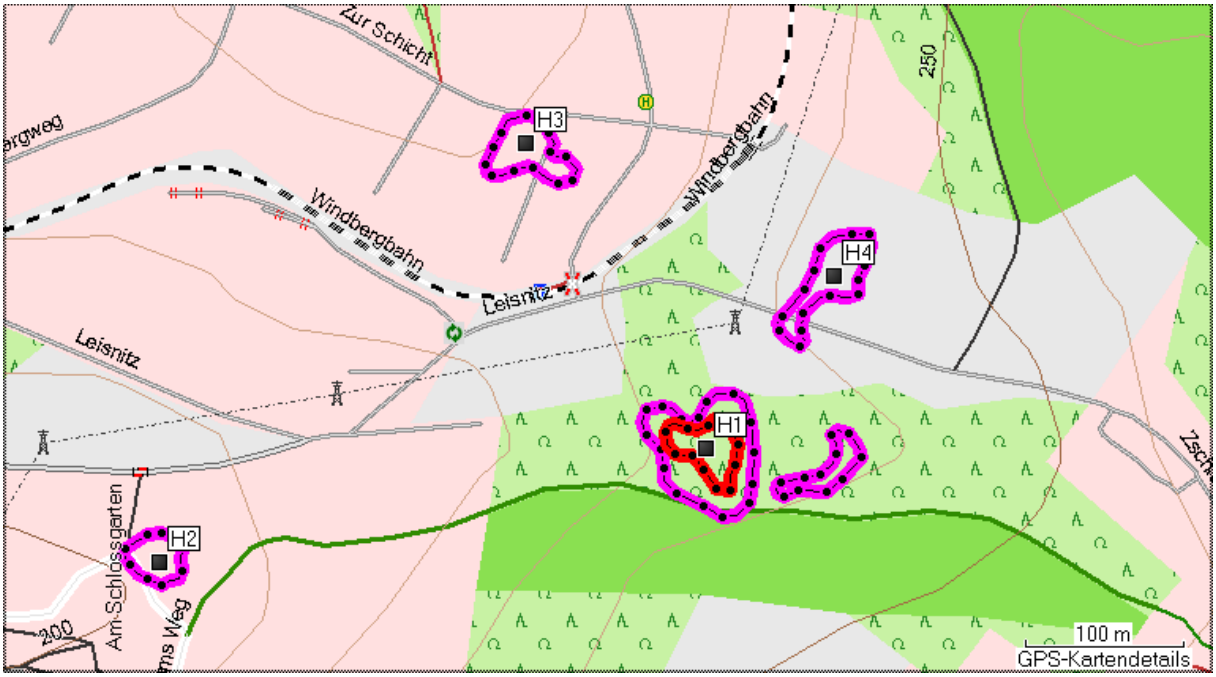

Abb. 10: Die auf eine OSM GPS-Karte (WGS84) übertragenen Gebiete um die Stellen H1-H4. Für die Stelle H1 wurde sowohl die Isolinie mit > 500µSv/h (magenta) als auch diejenige mit > 1µSv/h übertragen (rot)

Abb 11: Uran-Karte der Area D des Schweizer Arm-Teams, Umgebung Freital als justiertes Overlay auf dem Google Earth Satellitenbild

Auf der justierten Hubschrauber-Karte sieht man gelb/orange eingefärbte Regionen, die nun 300-500Bq/kg projektierte Aktivitätskonzentration für Uran im Boden darstellen und darüber die aus der Bergbaumonographie umrahmten Gebiete mit einer Ortsdosisleistung

von mehr als 1uSv/h. Zur Justage der Hubschrauberkarte benutzt man die Koordinaten äußeren noch sichtbaren Gitternetzpunkte:

LO 51° 2.819'N 13° 34.001'E
RO 51° 2.275'N 13° 46.777'E
RU 50° 56.951'N 13° 46.203'E
LU 50° 57.515'N 13° 33.432'E
Dabei dreht man das Overlay noch um -3.9000 Grad

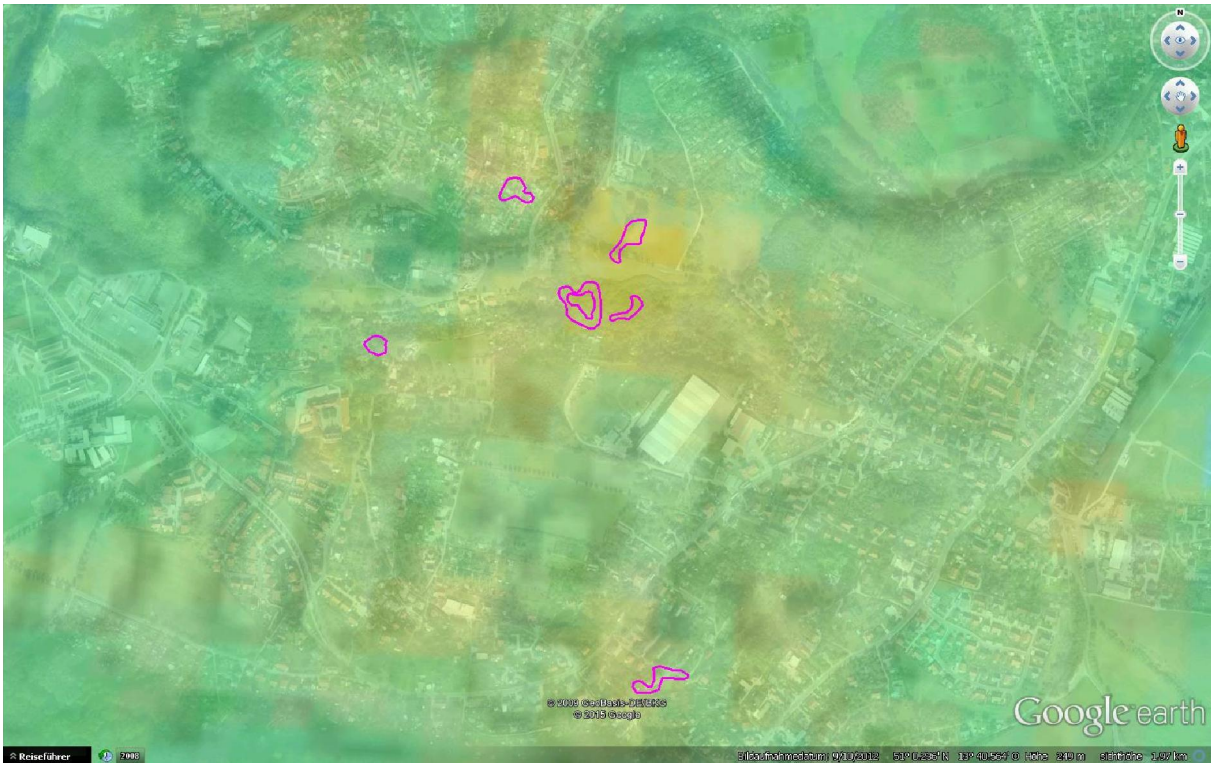

Abb. 12: Starker Zoom mit geringerer Transparenz in das Google Earth Overlay der Uran-Aktivitätskarte des Gebiets Freital im Bereich des Wohngebiets Burgk

Zoomt man nun in die „heißen Gebiete“ so erkennt man, dass diese „heißen Gebiete“ in bebautem Gebiet liegen, und von der Hubschrauber-Messung her gelb eingefärbt sind (Uran-Aktivität, die Ortsdosis wurde bisher nicht veröffentlicht). Man kann grob eine Korrelation zur Farbintensität der dunkelgelben/orangefarbenen Gebieten erkennen. Da die Berechnung der Ortsdosisleistung aus den Hubschraubermessungen fehlt, und man aus der spezifischen Aktivität des Urans ohne weitere Angaben (Gleichgewicht zu den Zerfallsprodukten) nur ganz grob die Ortsdosisleistung schätzen kann, bleibt einem dann nur übrig, selbst von Hand nachzumessen, so gut das eben mit selbstgebauten oder in Online Shops gekauften Geigerzählern möglich ist.

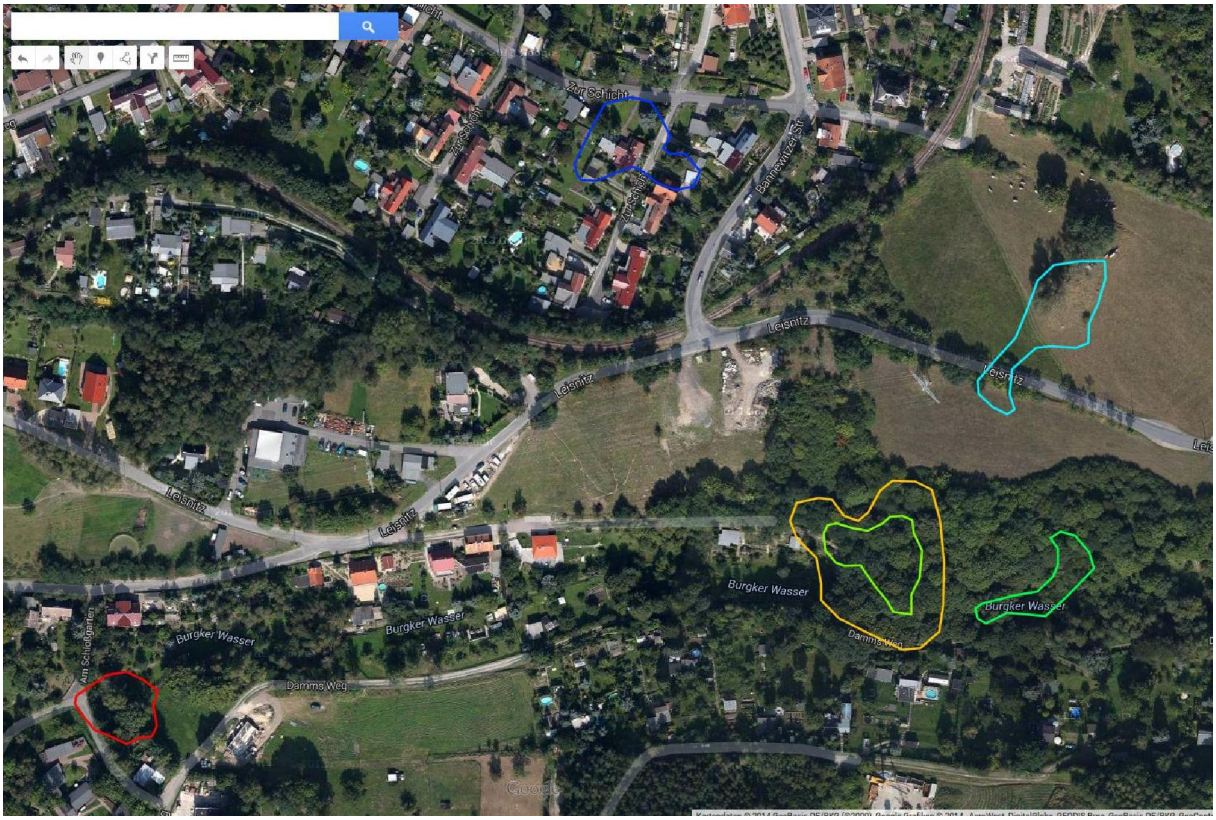

Abb. 13: Die „heißen Gebiete“, welche durch die Isolinien definiert sind, übertragen auf Google Earth

Abb. 14: Bei der Messstelle H4 in Freital-Burgk an der Windbergbahn, Nutzung heute als Viehweide

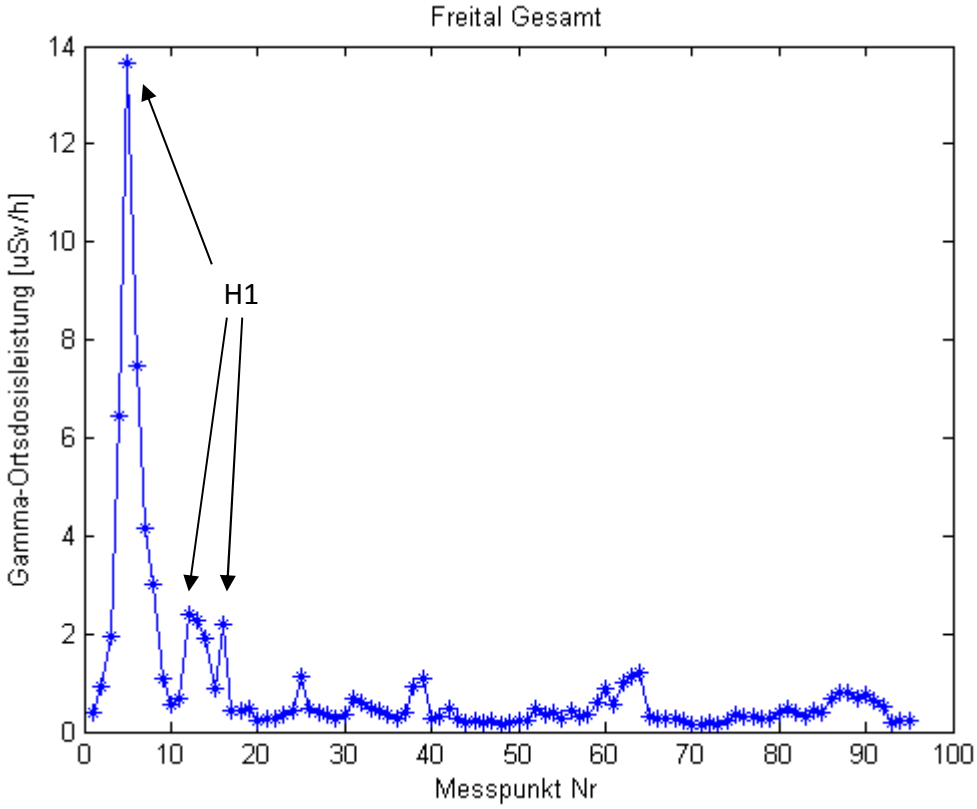

Abb. 15: Profil der Werte entlang der Messstrecke H1, H3; H2, H4, H5. An der Stelle H1 treten mehrfach Werte > 2uSv/h auf. Der höchste Wert von > 13uSv/h wurde auf dem Boden am Hang im Wald, der vom Kleingartengebiet mit einem Zaun abgetrennt ist, gemessen.

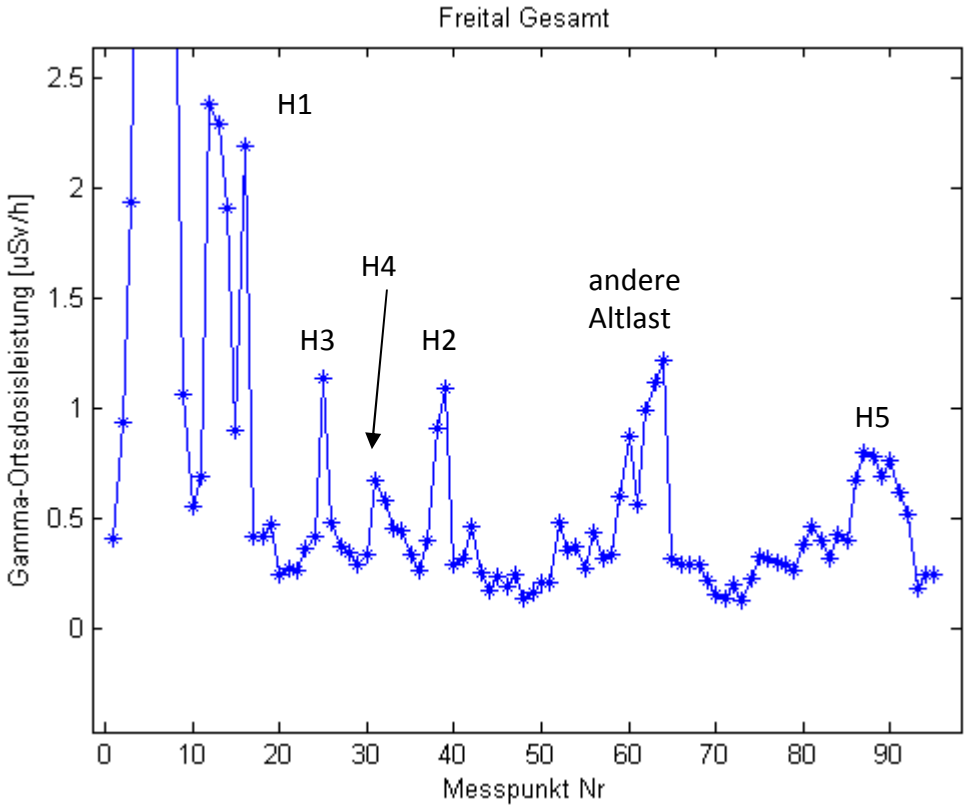

Abb. 16: Zoom in das Profil der Werte entlang der Messstrecke H1, H3, H4, H2, H5. Bei der anderen Altlast handelt es sich um eine bereits bekannte Stelle (Sportplatz Kleinnaundorf) in der Nähe der Stelle H5.

Man kann also hiermit erkennen, dass für diese Aufgabe jeder selbstgebaute Geigerzähler dem Hubschrauber weit überlegen ist, und dass die Frage, ob man nun auf einem Gebiet mit 10uSv/h seinen Kleingarten hat oder „nur“ auf einem Gebiet mit 1uSv/h, von den Hubschrauber-Messungen bisher nicht beantwortet werden kann. Weitere Fotos zu den Messungen in Freital-Burgk befinden sich im Anhang.

Nun stellt sich also die Frage, macht das ganze Spektakel mit den Hubschraubern und der Hochtechnologie wirklich Sinn und sind die hohen Kosten gerechtfertigt? Bei aller Kritik die man zu dieser Meßmethode äußern kann, man muss leider sagen, es gibt derzeit nichts Besseres, als die Kombination von Hubschraubermessungen und Bodenmessungen von Hand. Aber eine Wunderwaffe sind die Hubschrauber-Flüge gewiss nicht. Angesichts der Gefahren der nuklearen Technik sind aber die Messübungen dennoch richtig. Also bleibt allein die Kritik, dass das BfS die Messdaten bisher nicht in vollem Umfang veröffentlicht, aus welchem Grund auch immer. Aber man kann auf der Webseite des BfS zu den Hubschrauber-Messflügen von 2014 derzeit noch lesen: „Eine detailliertere Darstellung der Messergebnisse wird Ende Juni 2015, im Anschluss an eine internationale Messübung, an dieser Stelle veröffentlicht.“ Mal sehen, ob es dann im Juli 2015 wenigstens wahr wird.

Literatur

/1/ Kurzbericht der Fachgruppe Aero-Radiometrie (ARM) der Schweizerischen Nationalen Alarmzentrale NAZ zur internationalen Messübung AGC 15
https://www.naz.ch/de/dokumentation/arm_bericht.html

/2/ Webseite der Fachgruppe Aero-Radiometrie mit Dokumentation der Hubschraubermessflüge
http://www.far.ensi.ch/

/3/ Benno Bucher, Methodische Weiterentwicklungen in der Aeroradiometrie
Diss., Naturwissenschaften ETH Zürich, Nr. 13973, 2001
e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:24057/eth-24057-02.pdf

/4/ Reichel, Wolfgang; Schauer, Manfred
Das Döhlener Becken bei Dresden
Bergbau in Sachsen Band 12, Teil 1 und Teil 2
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 2005
https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/12178

/5/ Heiko Schönbuchner, Untersuchungen zu Mobilität und Boden-Pflanze-Transfer von Schwermetallen auf/in uranhaltigen Haldenböden, Friedrich-Schiller-Universität Jena
http://www.db-thueringen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-1304

/6/ Halden-Festival Sorge-Settendorf
http://klubgarnitur.blogsport.de/category/halden-festival/

Anhang: Bilder zu den Messungen in Freital-Burgk

Messung am Zaun mit Blick auf ein Haus in der Kleingartenanlage bei H1

An der Oberkante dieses Hangs einige Meter vom Zaun entfernt misst man > 10µSv/h

Messung am Boden der Stelle H1 am Hang

Wohngebiet „Am Schloßgarten“ oberhalb der Stelle H2

Messung am Zaun des Ziegengeheges bei der Stelle H2. Die eigentliche Stelle liegt innerhalb des Geheges.

Messung im Gras vor dem Zaun an der Stelle H2 „Im Schlossgarten“

Wohngebiet „Zur Schicht“ oberhalb der Stelle H3

Messung am Fenster des Wohnhauses bei H3 (Straße „zur Schicht“)

Benachbarte Weideflächen bei der Stelle H4