

Jahresbericht Betreiberprogramm Umgebungsüberwachung 2022 am Standort Braunschweig

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG	3
2.	MESSPROGRAMM ZUR UMGEBUNGSÜBERWACHUNG DES STANDORTES BRAUNSCHWEIG	4
3.	ANGABEN ZUR PRAKTISCHEN DURCHFÜHRUNG DER MAßNAHMEN	7
4.	MESSERGEBNISSE	8
5.	BEWERTUNG DER MESSERGEBNISSE	10

Übersicht der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 1:	Standort Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG in Braunschweig	3
Abbildung 2:	Standort Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG in Braunschweig (Luftaufnahme)(© Google 2009)	4
Abbildung 3:	Gemeinsames Betriebsgelände von Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG mit Sektoreneinteilung und Messpunkten für die Umgebungsüberwachung	6
Tabelle 1:	Messprogramm Umgebungsüberwachung	5
Tabelle 2:	Auswertung TLD-Photonen	9
Tabelle 3:	Auswertung TLD-Neutronen	9
Tabelle 4:	Ortsdosis 2022 (2000 h) Standort Braunschweig	10
Tabelle 5:	Vergleiche der Ortsdosen (2000 h) mit den Vorjahreswerten und den langjährigen Mittelwerten	11

1. Einleitung

Die Eckert & Ziegler Gruppe ist ein international führender Hersteller von isotopentechnischen Komponenten für medizinische Anwendungen. Sie betreibt einen Produktionsstandort im Bereich Wenden/Thune (Braunschweig) (siehe Abbildungen 1 und 2).

Die Schwerpunkte der Tätigkeit am Standort liegen in der Herstellung von Produkten der Medizin, der industriellen Messtechnik und der Umwelttechnik.

Die Firma Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH besitzt für den Umgang mit radioaktiven Stoffen folgende Umgangsgenehmigung:

11/04 vom 05.07.2004 (Bezugsgenehmigung)
des Staatlichen Gewerbeaufsichtsamtes Braunschweig

Der Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH wurden als Betreiberin des Produktionsstandortes nach § 48 Abs. 2 StrlSchV umfangreiche Maßnahmen zur Immissionsüberwachung in Anlehnung an die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) auferlegt.

Die Festlegung der Messorte erfolgte in Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde.

Die Messungen entsprechend dem in Kapitel 2 beschriebenen Betreiberprogramms wurden am 01.01.2014 aufgenommen.

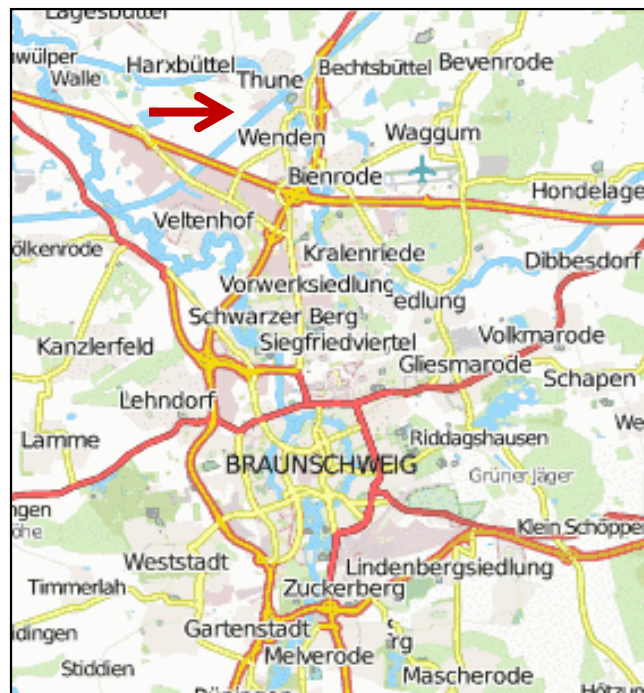


Abbildung 1: Standort Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG in Braunschweig



Abbildung 2: Standort Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG in Braunschweig (Luftaufnahme)(© Google 2009)

2. Messprogramm zur Umgebungsüberwachung des Standortes Braunschweig

Das Messprogramm ist in der folgenden Tabelle 1 dargestellt. Die Abbildung 3 zeigt den Grundriss des gemeinsamen Betriebsgeländes der Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und der GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG mit der Einteilung der 12 Sektoren und der Position der Messpunkte für die Umgebungsüberwachung am Zaun des Betriebsgeländes. Im Sektor 10 befindet sich außer dem Messpunkt 10 für Gamma-/Neutronendosis ein weiterer Messpunkt 10a nur für Gammadosis.

Tabelle 1: Messprogramm Umgebungsüberwachung

Programm- punkt	Überwacher Umweltbereich	Art der Messung, Messgröße	Erforderliche Nachweisgrenze	Messorte	Art und Häufigkeit der Probenentnahme bzw. Messung	Bemerkungen
1	Luft					
1.1	Luft/Gamma- strahlung	Gamma- Ortsdosis	0,1 mSv/Jahr*	13 Festkörperdosimeter am Zaun des Betriebsgeländes (11 Sektoren mit je 1 Dosimeter, 1 Sektor mit 2 Dosimetern)	Vierteljährlicher Wechsel, Ermittlung Jahreswert	
		Gamma- Ortsdosis	0,1 mSv/Jahr*	1 Festkörperdosimeter in der Um- gebung als Referenzpunkt	Vierteljährlicher Wech- sel, Ermittlung Jahres- wert	Der Referenzpunkt liegt auf dem Gelände der PTB.
1.2	Luft/Neutronen- strahlung	Neutronen- Ortsdosis	0,5 mSv/Jahr*	6 Neutronendosimeter am Zaun des Betriebsgeländes in den Sek- toren 2, 6, 8, 10, 11 und 12	Halbjährlicher Wechsel, Ermittlung Jahreswert	Der Abstand der PE- Kugeln von Betreiber und unabhängiger Messstelle beträgt mindestens 5 m.
		Neutronen- Ortsdosis	0,5 mSv/Jahr*	1 Neutronendosimeter in der Um- gebung als Referenzpunkt (am gleichen Ort wie 1.1)	Halbjährlicher Wechsel, Ermittlung Jahreswert	Der Abstand der PE- Kugeln von Betreiber und unabhängiger Messstelle beträgt mindestens 5 m.

* für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis bei statistischer Auswertung der Gesamtheit der Dosimeter

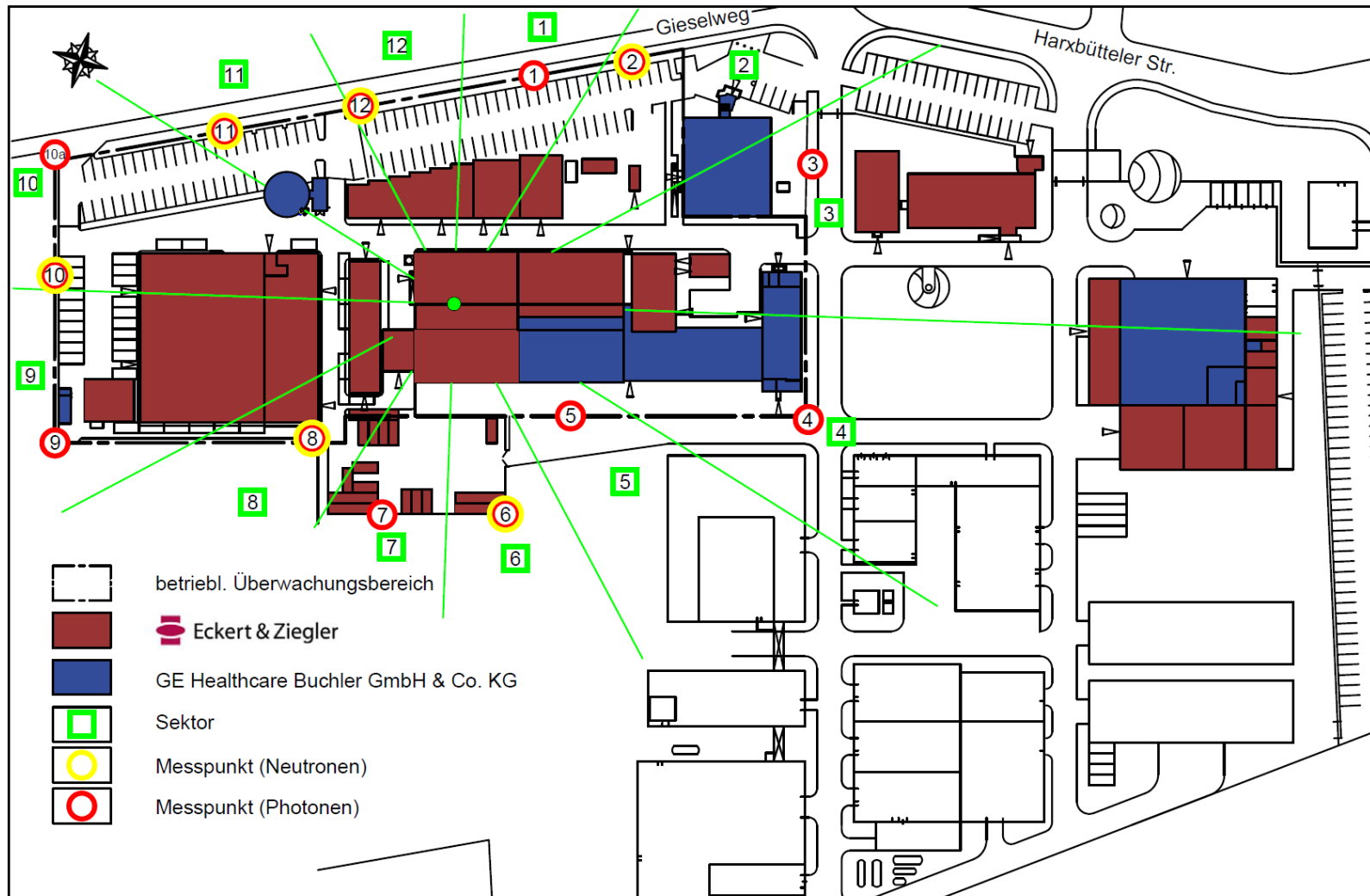


Abbildung 3: Gemeinsames Betriebsgelände von Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG mit Sektoreinteilung und Messpunkten für die Umgebungsüberwachung

3. Angaben zur praktischen Durchführung der Maßnahmen

Am Zaun des Betriebsgeländes der Firmen Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG wird die Strahlenexposition durch Gamma- und Neutronenstrahlung mit Festkörperdosimetern gemessen (siehe Abbildung 3). Dabei handelt es sich um Thermolumineszenz-Dosimeter (kurz TLD), die vom Helmholtz Zentrum München kalibriert und bezogen werden.

Die Messungen erfolgen in der Weise, dass die gammaempfindlichen TLD jeweils über einen Zeitraum von drei Monaten, die neutronenempfindlichen TLD jeweils über einen Zeitraum von sechs Monaten exponiert werden. Nach erfolgter Exposition werden die jeweiligen Dosimeter an die Auswertungsstelle, das Helmholtz Zentrum München, zur Auswertung geschickt.

Die verwendeten Dosimeter bestehen aus einer 4-Element-Detektorkarte zur Messung der Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$.

Trifft ionisierende Strahlung auf den Detektor, bilden sich Leuchtzentren in einem Lithiumfluorid (LiF)-Kristall. Beim Erhitzen des Kristalls werden die Leuchtzentren zur Aussendung von Licht angeregt. Die Intensität des emittierten Lichts ist ein direktes Maß für die absorbierte Strahlungsdosis.

Es kommen zwei Typen von TLD-Detektorkarten zur Anwendung:

Für die Messung der Photonen-Ortsdosis werden TLD-Karten vom Typ T7 in einer $H^*(10)$ -Kapsel eingesetzt. Die Karte besteht aus vier Elementen, die nur das Isotop Li-7 enthalten, welches ausschließlich für Photonen empfindlich ist.

Für die Messung der Neutronen-Ortsdosis werden TLD-Karten vom Typ T6 in einer Polyethylenkugel eingesetzt. Die TLD-Karte Typ T6 enthält zwei Elemente, die nur das Isotop Li-6 und zwei Elemente, die das Isotop Li-7 enthalten. Das Isotop Li-6 ist sowohl neutronen- und photonenempfindlich, das Isotop Li-7 ist nur photonenempfindlich. Der Neutronenanteil wird dann durch Differenzbildung bestimmt.

Die Messorte der Gamma-Dosimeter am Zaun des Betriebsgeländes sind auf 12 Sektoren verteilt. 11 Sektoren sind mit je einem Gammadosimeter und ein Sektor mit 2 Gammadosimetern bestückt. Die 6 Neutronendosimeter sind auf 6 Sektoren verteilt. Die Neutronendosimeter sind innerhalb der betreffenden Sektoren so aufgestellt, dass ein Mindestabstand von 5 m zu den Neutronendosimetern der unabhängigen Messstelle eingehalten wird. Die Lage der Sektoren und die Position der Messorte in den Sektoren sind der Abbildung 3 zu entnehmen.

Zur Ermittlung der Untergrundstrahlung sowohl der Gammastrahlung als auch der Neutronenstrahlung sind Referenzdosimeter an einem Referenzpunkt auf dem Betriebsgelände der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig in ca. 5 km Entfernung in südwestlicher Richtung vom Betriebsgelände positioniert.

4. Messergebnisse

Die Ortsdosis H wird im Ergebnisbericht der Mirion Technologies (AWST) GmbH für die Messgröße $H^*(10)$ (Umgebungs-Äquivalentdosis) in der Einheit mSv (Millisievert) zusammen mit der einfachen Messunsicherheit (in %) angegeben.

Gemäß Erläuterungen zum neuen Ergebnisbericht der Ortsdosimetrie des Helmholtz Zentrum München werden alle Dosiswerte oberhalb von 0,010 mSv angegeben, und nicht nur oberhalb der Nachweisgrenze von 0,050 mSv. Dies erleichtert die Bestimmung der Zusatzdosis durch künstlich erzeugte Strahlung, wenn der Messwert unterhalb von 0,050 mSv liegt, wie dies bei Neutronenstrahlung häufig der Fall ist.

Die Photonenstrahlung wurde wie folgt ermittelt:

Detektortyp:	T7 für Photonen	
Auswertungsstelle:	Mirion Technologies (AWST) GmbH	
Überwachungszeitspanne:	1. Quartal 2022:	03.01.2022 bis 31.03.2022
	2. Quartal 2022:	01.04.2022 bis 30.06.2022
	3. Quartal 2022:	01.07.2022 bis 01.10.2022
	4. Quartal 2022:	01.10.2022 bis 02.01.2023
Messorte:	siehe Abbildung 3	

In Tabelle 2 sind die Messwerte der vierteljährlichen Überwachung der Gammaortsdosis am Zaun des Betriebsgeländes jeweils als Bruttomesswert mit der entsprechenden Messunsicherheit zusammengestellt.

Die Neutronenstrahlung wurde wie folgt ermittelt:

Detektortyp:	T6 für Neutronen	
Auswertungsstelle:	Mirion Technologies (AWST) GmbH	
Überwachungszeitspanne:	1. Halbjahr 2022:	03.01.2022 bis 30.06.2022
	2. Halbjahr 2022:	01.07.2022 bis 02.01.2023
Messorte:	siehe Abbildung 3	

In Tabelle 3 sind die Messwerte der halbjährlichen Überwachung der Neutronenortsdosis am Zaun des Betriebsgeländes jeweils als Bruttomesswert mit der entsprechenden Messunsicherheit zusammengestellt.

Tabelle 2: Auswertung TLD-Photonen

Messort Sektor	1. Quartal 2022		2. Quartal 2022		3. Quartal 2022		4. Quartal 2022	
	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]
1	0,233	23	0,242	20	0,235	22	0,232	22
2	0,217	23	0,207	21	0,213	22	0,200	23
3	0,196	24	0,208	21	0,233	22	0,212	23
4	0,190	25	0,193	22	0,192	23	0,183	25
5	0,320	21	0,321	19	0,323	20	0,285	21
6	0,201	24	0,215	21	0,212	22	0,198	24
7	0,224	23	0,231	21	0,218	22	0,213	23
8	0,425	20	0,429	18	0,442	19	0,457	19
9	0,189	25	0,199	21	0,186	23	0,186	24
10	0,367	20	0,352	19	0,393	19	0,377	20
10a	0,230	23	0,252	20	0,224	22	0,248	22
11	0,279	22	0,277	20	0,250	21	0,297	21
12	0,259	22	0,279	20	0,261	21	0,261	22
Referenzort	0,175	25	0,181	22	0,187	23	0,174	25

Tabelle 3: Auswertung TLD-Neutronen

Messort Sektor	1. Halbjahr 2022		2. Halbjahr 2022	
	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]
2	0,062	16	0,045	20
6	0,082	14	0,067	15
8	0,247	10	0,278	10
10	0,059	19	0,050	23
11	0,074	15	0,074	15
12	0,107	13	0,093	14
Referenzort	0,034	25	0,040	22

5. Bewertung der Messergebnisse

Entsprechend § 80 Abs. 1 StrlSchG beträgt für Einzelpersonen der Bevölkerung der Grenzwert der effektiven Dosis durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten nach § 4 StrlSchG ein Millisievert im Kalenderjahr.

Entsprechend der Betriebsbeschreibung, die Bestandteil der Genehmigung ist, wird angenommen, dass sich keine Person länger als 2000 h pro Kalenderjahr unmittelbar am Zaun des Betriebsgeländes aufhält. Diese Annahme wird durch eine lückenlose Überwachung an der Grenze des Betriebsgeländes sichergestellt.

Für die Bewertung der Messergebnisse werden die Quartals- und Halbjahresmessungen auf ein Kalenderjahr normiert.

Die Untergrundstrahlung wurde für das Kalenderjahr 2022 zu 0,791 mSv ermittelt (siehe Tabellen 2 und 3).

Im Berichtszeitraum 2022 betrug die Ortsdosis (2000 h) an den festgelegten Messorten am Zaun des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 2) zwischen 0,009 mSv/a und 0,339 mSv/a (siehe Tabelle 4). Damit ist für eine Einzelperson der Bevölkerung sichergestellt, dass die Strahlenexposition deutlich unter dem zulässigen Grenzwert nach § 80 StrlSchG liegt.

Tabelle 4: Ortsdosis 2022 (2000 h) Standort Braunschweig

Sektor	Photonen netto [mSv]	Neutronen netto [mSv]	Jahreswert (Photonen + Neutronen) netto [mSv]
1	0,051		0,051
2	0,027	0,008	0,035
3	0,030		0,030
4	0,009		0,009
5	0,121		0,121
6	0,025	0,017	0,042
7	0,039		0,039
8	0,237	0,103	0,339
9	0,010		0,010
10	0,176		0,176
10a	0,054		0,054
11	0,088	0,017	0,105
12	0,078	0,029	0,107

Vergleiche mit den Vorjahreswerten und den langjährigen Mittelwerten sind der Tabelle 5 zu entnehmen. Dazu ist folgendes zu beachten:

Die Umstellung auf Messungen in 12 Sektoren erfolgte erst im Jahr 2014, deswegen liegen für die Sektoren 1, 6 und 7 für die Jahre bis einschließlich 2013 keine Messwerte vor.

Ebenfalls für die Jahre bis einschließlich 2013 wurde mit einer Untergrundstrahlung von 0,5 mSv (Photonen) bzw. 0,0 mSv (Neutronen) im Kalenderjahr gerechnet. Im Rahmen der neuen Überwachungsmethodik wurde für das Jahr 2022 eine Untergrundstrahlung von 0,717 mSv (Photonen) und 0,074 mSv (Neutronen), insgesamt also 0,791 mSv ermittelt.

Tabelle 5: Vergleiche der Ortsdosen (2000 h) mit den Vorjahreswerten und den langjährigen Mittelwerten

Sektor	Jahreswert 2022 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]	Jahreswert 2021 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]	Mittelwert 2005 bis 2020 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]
1	0,051	0,050	0,047
2	0,035	0,030	0,061
3*	0,030	0,034	0,057
4	0,009	0,017	0,042
5	0,121	0,142	0,252
6	0,042	0,033	0,067
7	0,039	0,054	0,049
8*	0,339	0,229	0,322
9	0,010	0,011	0,049
10	0,176	0,181	0,225
10a	0,054	0,054	0,081
11	0,105	0,111	0,121
12*	0,107	0,092	0,165

* Messungen ab 2005 bis 2015 inkl. Neutronendosis

Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH

Gieselweg 1
38110 Braunschweig
Deutschland

Tel. +49 5307 932-0
Fax +49 5307 932-293

info.nuclitec@ezag.com
www.ezag.de