

Jahresbericht Betreiberprogramm Umgebungsüberwachung 2021 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 2021 (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.

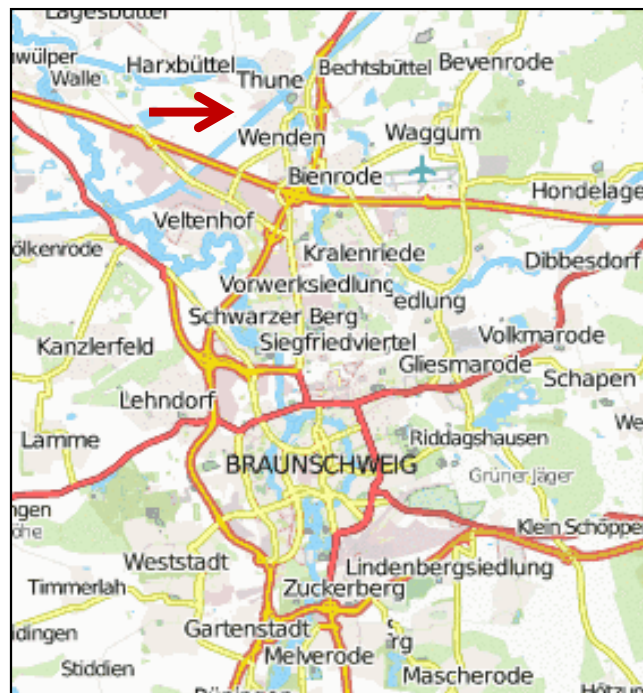


Abbildung 1: Standort Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG in Braunschweig



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

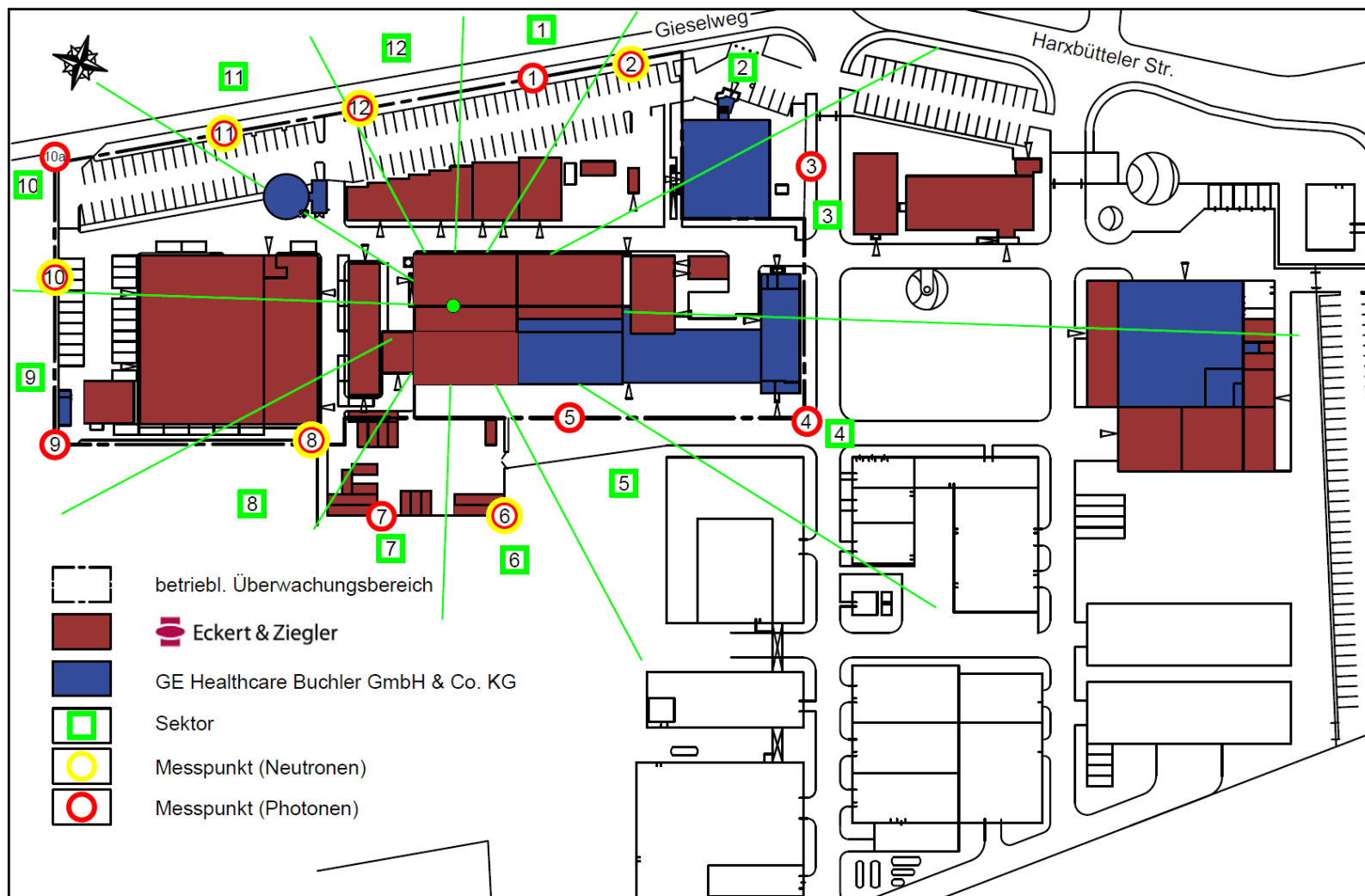


Abbildung 3: Gemeinsames Betriebsgelände von Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG mit Sektoreinteilung und Messpunkten für die Umgebungsüberwachung

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 Strahlungs-dosis.

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 2021:	04.01.2021 bis 01.04.2021
	2. Quartal 2021:	01.04.2021 bis 01.07.2021
	3. Quartal 2021:	01.07.2021 bis 30.09.2021
	4. Quartal 2021:	30.09.2021 bis 03.01.2022
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 2021:	04.01.2021 bis 01.07.2021
	2. Halbjahr 2021:	01.07.2021 bis 03.01.2022
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 2021		2. Quartal 2021		3. Quartal 2021		4. Quartal 2021	
	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]
1	0,216	29	0,233	21	0,212	21	0,253	20
2	0,196	30	0,210	22	0,194	22	0,225	20
3	0,194	31	0,209	22	0,205	22	0,235	20
4	0,179	32	0,198	22	0,180	23	0,210	21
5	0,318	35	0,348	19	0,301	20	0,349	19
6	0,198	30	0,216	21	0,190	22	0,233	20
7	0,214	29	0,221	21	0,253	21	0,243	20
8	0,404	24	0,426	19	0,382	19	0,484	18
9	0,167	33	0,178	23	0,174	23	0,222	20
10	0,341	25	0,377	19	0,352	19	0,418	18
10a	0,210	30	0,238	21	0,220	21	0,263	20
11	0,279	27	0,279	20	0,269	20	0,355	19
12	0,250	28	0,279	20	0,266	20	0,300	19
Referenzort	0,153	34	0,179	22	0,161	24	0,201	21

Tabelle 3: Auswertung TLD-Neutronen

Messort Sektor	1. Halbjahr 2021		2. Halbjahr 2021	
	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]
2	0,058	17	0,068	15
6	0,085	14	0,087	13
8	0,263	10	0,277	10
10	0,064	18	0,069	16
11	0,085	14	0,097	13
12	0,090	13	0,106	12
Referenzort	0,034	25	0,042	20

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 2021 zu 0,770 mSv ermittelt (siehe Tabellen 2 und 3).

Im Berichtszeitraum 2021 betrug die Ortsdosis (2000 h) an den festgelegten Messorten am Zaun des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 2) zwischen 0,011 mSv/a und 0,335 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 2021 (2000 h) Standort Braunschweig

Sektor	Photonen netto [mSv]	Neutronen netto [mSv]	Jahreswert (Photonen + Neutronen) netto [mSv]
1	0,050		0,050
2	0,030	0,011	0,041
3	0,034		0,034
4	0,017		0,017
5	0,142		0,142
6	0,033	0,022	0,055
7	0,054		0,054
8	0,229	0,106	0,335
9	0,011		0,011
10	0,181		0,181
10a	0,054		0,054
11	0,111	0,024	0,136
12	0,092	0,027	0,119

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 2021 eine Untergrundstrahlung von 0,694 mSv (Photonen) und 0,076 mSv (Neutronen), insgesamt also 0,770 mSv ermittelt.

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

Sektor	Jahreswert 2021 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]	Jahreswert 2020 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]	Mittelwert 2005 bis 2019 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]
1	0,050	0,040	0,048
2	0,030	0,031	0,063
3*	0,034	0,026	0,059
4	0,017	0,016	0,044
5	0,142	0,118	0,262
6	0,033	0,083	0,066
7	0,054	0,042	0,049
8*	0,229	0,238	0,328
9	0,011	0,003	0,052
10	0,181	0,128	0,232
10a	0,054	0,045	0,083
11	0,111	0,095	0,123
12*	0,092	0,111	0,169

* 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