

# **Jahresbericht Betreiberprogramm Umgebungsüberwachung 2019 am Standort Braunschweig**

## Inhaltsverzeichnis

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

## 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 2019 (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.

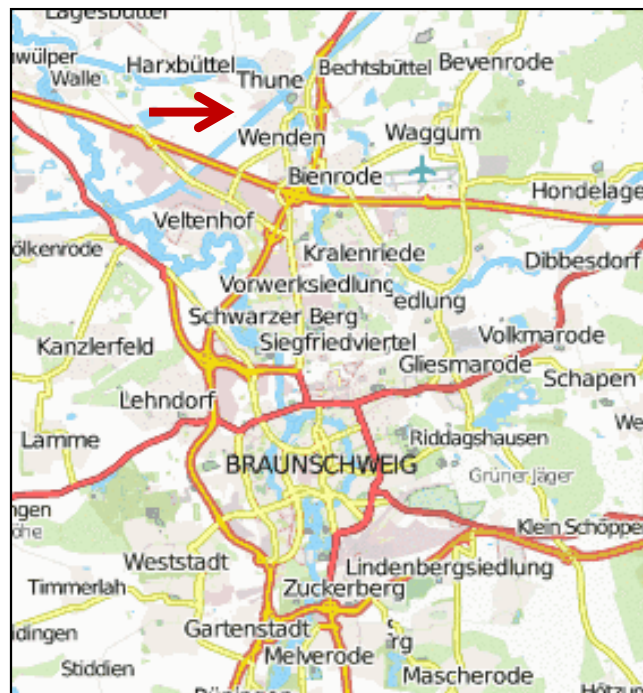


Abbildung 1: Standort Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG in Braunschweig



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

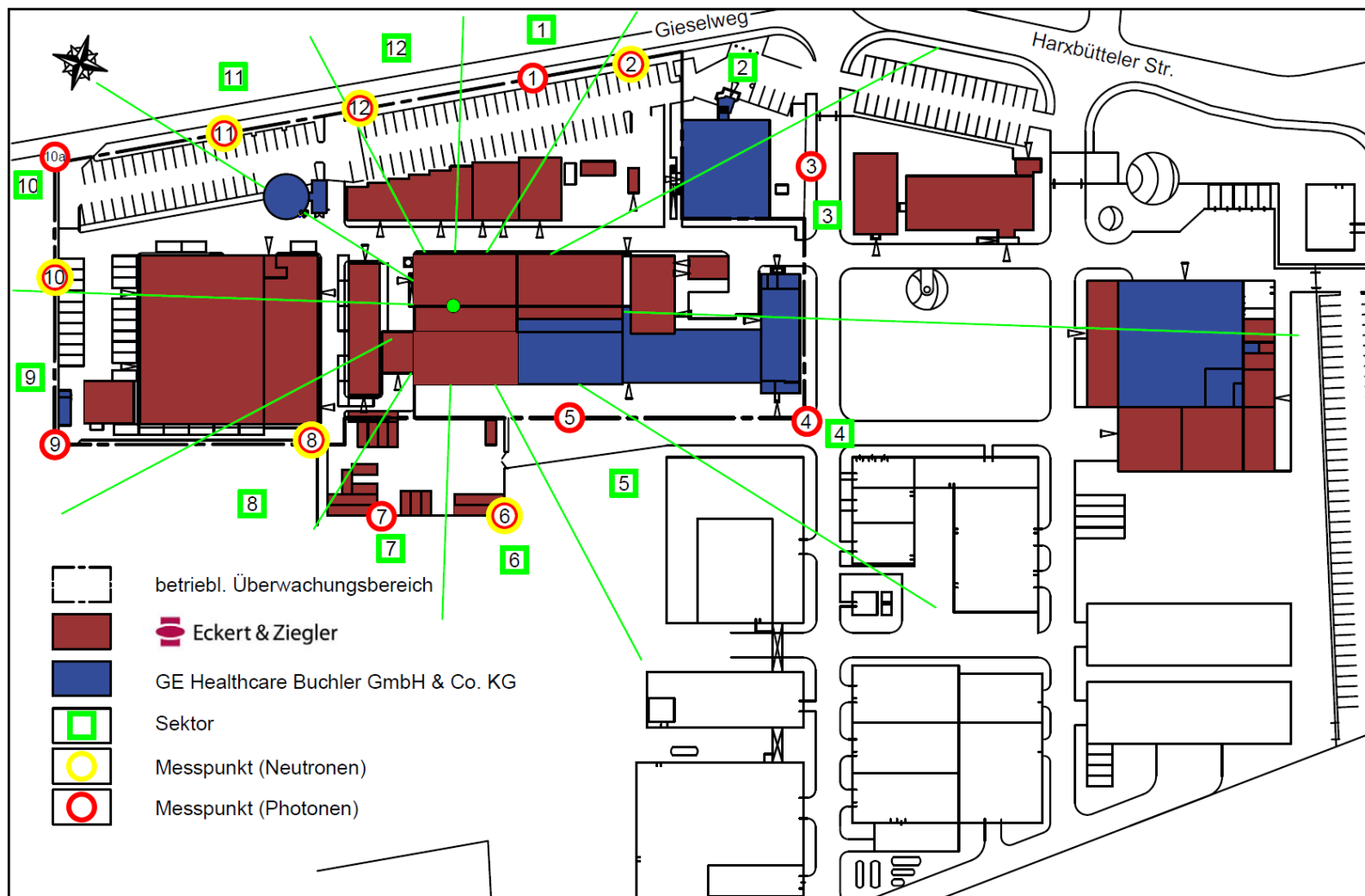


Abbildung 3: Gemeinsames Betriebsgelände von Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH und GE Healthcare Buchler GmbH & Co. KG mit Sektoreinteilung und Messpunkten für die Umgebungsüberwachung

### 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 Auswertungsstelle des Helmholtz Zentrum München 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:	Helmholtz Zentrum München	
Überwachungszeitspanne:	1. Quartal 2019:	07.01.2019 bis 01.04.2019
	2. Quartal 2019:	01.04.2019 bis 01.07.2019
	3. Quartal 2019:	01.07.2019 bis 30.09.2019
	4. Quartal 2019:	30.09.2019 bis 06.01.2020
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:	Helmholtz Zentrum München	
Überwachungszeitspanne:	1. Halbjahr 2019:	07.01.2019 bis 01.07.2019
	2. Halbjahr 2019:	01.07.2019 bis 06.01.2020
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 2019		2. Quartal 2019		3. Quartal 2019		4. Quartal 2019	
	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]
1	0,192	30	0,209	26	0,220	23	0,228	0
2	0,162	32	0,193	26	0,185	24	0,222	20
3	0,161	32	0,205	26	0,199	24	0,222	0
4	0,158	33	0,190	27	0,178	25	0,200	0
5	0,336	25	0,378	22	0,373	21	0,341	0
6	0,174	31	0,189	27	0,179	25	0,213	17
7	0,192	30	0,200	26	0,218	23	0,221	0
8	0,320	25	0,357	23	0,360	21	0,420	16
9	0,142	35	0,154	29	0,162	25	0,179	0
10	0,274	26	0,312	23	0,284	22	0,348	23
10a	0,197	30	0,208	26	0,204	24	0,244	0
11	0,224	28	0,249	24	0,251	23	0,279	19
12	0,232	28	0,255	24	0,249	23	0,274	18
Referenzort	0,143	34	0,157	28	0,160	26	0,176	22

Tabelle 3: Auswertung TLD-Neutronen

Messort Sektor	1. Halbjahr 2019		2. Halbjahr 2019	
	Dosis brutto [mSv]	± [%]	Dosis brutto [mSv]	± [%]
2	0,055	21	0,060	20
6	0,071	19	0,098	17
8	0,215	16	0,250	16
10	0,051	23	0,056	23
11	0,073	19	0,071	19
12	0,074	19	0,092	18
Referenzort	0,036	26	0,050	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 2019 zu 0,722 mSv ermittelt (siehe Tabellen 2 und 3).

Im Berichtszeitraum 2019 betrug die Ortsdosis (2000 h) an den festgelegten Messorten am Zaun des Betriebsgeländes (siehe Abbildung 2) zwischen 0,021 mSv/a und 0,226 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 2019 (2000 h) Standort Braunschweig

Sektor	Photonen netto [mSv]	Neutronen netto [mSv]	Jahreswert (Photonen + Neutronen) netto [mSv]
1	0,049		0,049
2	0,029	0,007	0,035
3	0,034		0,034
4	0,021		0,021
5	0,181		0,181
6	0,027	0,019	0,046
7	0,045		0,045
8	0,187	0,087	0,274
9	0,000		0,000
10	0,133		0,133
10a	0,050		0,050
11	0,084	0,013	0,097
12	0,085	0,018	0,104

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 2019 eine Untergrundstrahlung von 0,636 mSv (Photonen) und 0,086 mSv (Neutronen), insgesamt also 0,722 mSv ermittelt.

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

Sektor	Jahreswert 2019 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]	Jahreswert 2018 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]	Mittelwert 2005 bis 2017 (Photonen + Neutronen) netto [mSv]
1	0,049	0,053	0,048
2	0,035	0,039	0,069
3*	0,034	0,021	0,065
4	0,021	0,017	0,048
5	0,181	0,176	0,267
6	0,046	0,045	0,070
7	0,045	0,046	0,051
8*	0,274	0,274	0,342
9	0,000	0,018	0,058
10	0,133	0,161	0,239
10a	0,050	0,051	0,089
11	0,097	0,113	0,126
12*	0,104	0,107	0,180

\* 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