

Bundesamt für Strahlenschutz



Bauartzulassung nach Strahlenschutzverordnung
Type Approval Pursuant to the German Protection Ordinance

Zulassungsschein Bauartzeichen BfS 01/10 StrlSchV 1. Ergänzung

Der Zulassungsschein erhält entsprechend der Vorschriften der §§ 25 bis 27 StrlSchV in Verbindung mit Anlage V der StrlSchV über die Bauartzulassung von Vorrichtungen mit eingefügten radioaktiven Stoffen folgende geänderte Fassung:

I. Bauartzulassung

Vorrichtung: Demonstrationsstrahler jeweils mit Schutzbehälter
Category of device

Typ / Firmenbezeichnung: **VZ-2297-001** (Schulpräparat) und
Model, trade name **VZ-2583-001** (Schutzbehälter)

*Inhaber der Zulassung /
Hersteller der Vorrichtungen :* Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH
Holder of the type approval / Gieselweg 1
Manufacturer of the device 38110 Braunschweig

Zugelassene Verwendung: Die Vorrichtungen sind als „Schulpräparate“ zur Durch-
Approved purpose of use führung von kernphysikalischen und dosimetrischen
Experimenten im Unterricht zugelassen.

Befristung der Zulassung: Die Zulassung ist bis zum 11.02.2020 befristet.
Expiry date

II. Technische Angaben

Strahler mit Halterung	Farbe (*)	Radionuklid	max. Aktivität
Demonstrationsstrahler (Mischpräparat 3 Nuklide)	blau	Cs-137+ Sr-90 Am-241	74 kBq 5,28 kBq 5,28 kBq
Demonstrationsstrahler	schwarz	Sr-90	45 kBq

Demonstrationsstrahler	rot	Am-241	81,4 kBq
Demonstrationsstrahler	gelb	Cs-137+	74 kBq

(*) Die Strahlerstifte haben auf ihrer sichtbaren Stirnfläche eine farbliche Kennzeichnung

ISO-Klassifikation der Strahler: C.23312

Aufbau und Funktion der Vorrichtung

Die Demonstrationsstrahler bestehen aus zylindrischen Aluminiumstäben von 12 mm Durchmesser und 85 mm Länge, an deren einer Stirnfläche die verschiedenen radioaktiven Stoffe in Sacklöcher eingebracht sind, wobei der radioaktive Stoff entweder in Polyesterfolie eingeschweißt, in Edelmetallfolie eingewalzt oder an organischen Ionenaustauschern gebunden ist. Die radioaktiven Stoffe sind, abgesehen von Americium-241-Strahlern, mit Edelstahlfolien abgedeckt und werden mit einem Edelstahlring festgehalten, der mit Epoxydharz verklebt und zusätzlich in der Halterung eingebördelt ist. Am hinteren Ende sind die Strahler zur Kennzeichnung durch eine Gravur mit der Nummer der Bauartzulassung, der Nuklidbezeichnung, dem Herstellerkennzeichen, der Seriennummer und dem Strahlenwarnzeichen (Flügelrad) versehen.

Die Schutz- bzw. Aufbewahrungsbehälter, nach Zeichnung VZ-2583-001 für jeweils einen Strahler, besteht aus einem zylindrischen, eloxierten Aluminiumblock von 31 mm Durchmesser und 55 mm Höhe, an dessen Stirnflächen eine Bohrung von 12,1 mm Durchmesser und 40 mm Tiefe eingebracht ist. Die Mindestwandstärke beträgt 9,4 mm. Mit Hilfe einer Rastvorrichtung wird das Schulpräparat im Schutz- bzw. Aufbewahrungsbehälter arretiert. Auf der Außenseite des Behälters ist ein Strahlenwarnzeichen (Flügelrad) sowie die Aufschrift „Isotrak“ angebracht.

An der Stirnfläche der Strahlerstifte treten, je nach Radionuklid, als „Nutzstrahl“ jeweils α -, β -, γ -Strahlung oder eine Mischstrahlung aus. Diese kann direkt in Schulversuchen zur Charakterisierung der Strahlungsarten und/oder zur Dosimetrie genutzt werden. Die Demonstrationsstrahler können aber auch mit entsprechenden Halterungen in weitere Experimentier- bzw. Unterrichtsvorrichtungen zur Untersuchung von kernphysikalischen Eigenschaften integriert werden.

Wesentliche Merkmale für den Strahlenschutz

Die wesentlichen Merkmale für den Strahlenschutz werden durch Konstruktion, Maße und Material der Vorrichtung gemäß Strahlenschutz - Bauartzeichnung bestimmt.

Die für den Strahlenschutz wesentlichen Merkmale der Vorrichtung sind insbesondere

- die Umschließung des Strahlers mit seiner Halterung
- die Strahlenschutz-Abschirmung durch den Schutzbehälter
- die berührungssichere Abdeckung und Absenkung (Sackloch) im Präparat

Aktivität und Ortsdosisleistung

Die Aktivität der jeweils in die Vorrichtung eingefügten radioaktiven Stoffe überschreitet nicht das Zehnfache der Freigrenze nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV. Für das Mischpräparat gilt die Summe der eingefügten Aktivitäten. Auslegung und ISO-Klassifikation der Strahler sind für die vorgesehenen Einsatzbedingungen geeignet. Durch die Bauart der Vorrichtung ist gewährleistet, dass die Strahlung nach außen ausreichend abgeschirmt wird.

Bei den Demonstrationsstrahlern beträgt die Ortsdosisleistung der Messgrößen \dot{H}^* (10) für die abgegebene Gammastrahlung in 0,1 m Abstand von der berührbaren Oberfläche der

Vorrichtung bei normalen Betriebsbedingungen weniger als 1 $\mu\text{Sv/h}$. Bei dem Sr-90 Strahler, als reiner Beta-Strahler, wurde nachgewiesen, dass der Jahresgrenzwert für die Haut (Richtungsäquivalentdosis $H^*(0,07)$) auch bei extrem langen Expositionszeiten eingehalten wird (PTB-Prüfschein Nr. 6.32-R281 vom 07.01.2010).

Umschließung und berührungssichere Abdeckung

Die Vorrichtungen (Strahlerstift, Schutzbehälter) bestehen größtenteils aus Aluminium. Die eingefügten radioaktiven Stoffe sind auf verschiedene Weise von inaktiven Materialien abgedeckt. Sie werden durch einen mit Epoxidharz verklebten Edelstahlring festgehalten und sind zusätzlich in der Halterung eingebördelt. Die verwendeten Werkstoffe besitzen geeignete mechanische Eigenschaften, haben für den Anwendungsfall die notwendige Temperatur- sowie Chemikalienbeständigkeit und zeichnen sich durch günstige Strahlenresistenz und Alterungsstabilität aus. Das zur Halterung der Quellen verwendete Epoxidharz hat gegenüber starken Säuren, Laugen, sowie Aceton keine Beständigkeit. Nach Einschätzung der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung wird die erforderliche Widerstandsfähigkeit der Vorrichtungen gegenüber den Beanspruchungen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch durch die Konstruktion und die verwendeten Werkstoffe gewährleistet (BAM – Prüfbericht III.3/21340 vom 27.10.2009).

Eine Vertiefung von 4 mm, bezogen auf die Vorderkante, verhindert zusätzlich eine Berührung der Oberfläche. Die Strahler lassen sich nicht auf einfache Weise ohne mutwillige Zerstörung aus den Vorrichtungen entfernen. Die Vorrichtungen weisen einen wirksamen Schutz gegen Beschädigung oder Herausfallen auf und sind gegen unbefugten äußeren Zugriff geschützt.

Qualitätssicherung

Durch ein angemessenes Qualitätssicherungsprogramm ist gewährleistet, dass die gefertigten Vorrichtungen den für den Strahlenschutz wesentlichen Merkmalen der Bauartzulassung entsprechen (BAM – Prüfbericht III.3/21340 vom 27.10.2009). Die Vorschriften über die Bauart von Vorrichtungen mit eingefügten radioaktiven Stoffen gemäß Anlage V StrISchV sind erfüllt (Prüfschein der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Nr. 6.32-R281 vom 07.01.2010). Die Strahler werden zusammen mit einem strahlerspezifischen Zertifikat (Zuordnung durch die am Strahler befindliche Seriennummer) ausgeliefert.

III. Hinweise

Hinweise auf Pflichten des Zulassungsinhabers

Auf die Pflichten des Zulassungsinhabers nach § 27 Abs. 1 StrISchV wird verwiesen. Im Besonderen ergehen folgende Hinweise:

1. Vor einer Abgabe jeder Vorrichtung ist eine Qualitätskontrolle durchzuführen, um sicher zu stellen, dass die Vorrichtung den für den Strahlenschutz wesentlichen Merkmalen der Bauartzulassung entspricht. Dem Erwerber der Vorrichtung ist ein Abdruck des Zulassungsscheins sowie ein Zertifikat auszuhändigen, auf dem das Ergebnis und das Datum der Qualitätskontrolle bestätigt ist und die eingefügte Aktivität zum Zeitpunkt der Herstellung angegeben ist.
2. Dem Erwerber der bauartzugelassenen Vorrichtung ist eine Betriebsanleitung (Merkblatt) auszuhändigen, in der auf die dem Strahlenschutz dienenden Maßnahmen und Bedingungen in deutscher Sprache hingewiesen wird.
3. Die Vorrichtung ist mit dem Bauartzeichen „BfS 01/10 StrISchV“ und dem Strahlenwarnzeichen nach Anlage IX StrISchV zu versehen. Die Kennzeichnung ist dauerhaft an mindestens einer deutlich sichtbaren Position an der Vorrichtung anzubringen.

Darüber hinaus hat eine Kennzeichnung mit dem eingefügten Radionuklid, dem Herstellerkennzeichen und der Seriennummer zu erfolgen.

4. Der Zulassungsinhaber hat sicher zu stellen, dass eine bauartzugelassene Vorrichtung, die radioaktive Stoffe enthält, nach Beendigung der Nutzung wieder zurück genommen werden kann.

Hinweise für den Inhaber der Vorrichtung

Auf die Pflichten des Inhabers einer bauartzugelassenen Vorrichtung nach § 27 Abs. 2 bis 7, Anlage I Teil B Nr. 5 und § 65 Abs. 1 StrlSchV wird verwiesen. Im Besonderen ergehen folgende Hinweise:

1. Der Betrieb der bauartzugelassenen Vorrichtungen ist genehmigungs- und anzeigefrei.
2. Der Inhaber der Vorrichtungen hat den Abdruck des Zulassungsscheins einschließlich seiner Ergänzungen, sowie die Bestätigung der erfolgten Qualitätskontrolle bei der Vorrichtung bereit zu halten.
3. Die Pflicht zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen gemäß § 27 Absatz 6 StrlSchV ist zu beachten. Dabei ist die erste Dichtheitsprüfung nach zehn Jahren, die folgenden Dichtheitsprüfungen sind im Abstand von fünf Jahren durchzuführen.
4. An den Schulstrahlern sollten regelmäßig, jedoch mindestens einmal jährlich, Sichtprüfungen im Hinblick auf mögliche Abnutzung, Beschädigung oder Zerstörung vorgenommen werden. Im Falle von Auffälligkeiten ist unverzüglich eine Dichtheitsprüfung durch den Hersteller zu veranlassen. Bei Verdacht auf Undichtheit einer Strahlenquelle ist unverzüglich die für den Strahlenschutz zuständige Landesbehörde zu informieren.
5. An der Vorrichtung dürfen keine Änderungen vorgenommen werden, die die für den Strahlenschutz wesentlichen Merkmale betreffen.
6. Die in der Betriebsanleitung vorgegebenen Maßnahmen und Bedingungen zur Gewährleistung des Strahlenschutzes sind einzuhalten.
7. Die Strahler dürfen nur unter Anleitung einer autorisierten Person benutzt werden, die Kenntnisse über die Grundlagen des Strahlenschutzes (z.B. Physiklehrer) besitzt.
8. Die Strahlerstifte dürfen nur bei Raumtemperatur verwendet werden und nicht in Kontakt mit Säuren, Laugen oder Aceton kommen.
9. Die Demonstrationsstrahler müssen bei Nichtgebrauch in die zugehörigen Schutzbehälter verbracht und gegen unbefugten Zugriff und Abhandenkommen gesichert werden.
10. Die Lagerung von Vorrichtungen, in die radioaktive Stoffe eingefügt sind, ist nur dann genehmigungsfrei, wenn die Gesamtaktivität der radioaktiven Stoffe das 1000fache der Freigrenzen nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 nicht überschreitet.
11. Werden die Vorrichtungen beschädigt, stark abgenutzt oder zerstört, so dass ihre wesentlichen Merkmale für den Strahlenschutz nicht mehr mit den bauartzugelassenen Mustern übereinstimmen, dürfen sie nicht weiter verwendet werden. Der Inhaber der Vorrichtungen hat unverzüglich die notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen, um Strahlenschäden zu vermeiden.
12. Ist die Rücknahme, der Widerruf einer Bauartzulassung oder die Erklärung, dass eine bauartzugelassene Vorrichtung nicht weiter betrieben werden darf, bekannt gemacht, so hat der Inhaber der Vorrichtung die Nutzung unverzüglich einzustellen und die notwendigen Schutzmaßnahmen zu treffen, um Strahlenschäden zu vermeiden.
13. Die Vorrichtungen, insbesondere die Strahlenquellen, dürfen nicht in den allgemeinen Abfall entsorgt werden. Der Inhaber der Vorrichtung hat diese nach Beendigung der

Nutzung an den Zulassungsinhaber zurück zu führen. Ist dies nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, so ist die Vorrichtung an die Landessammelstelle oder an eine von der zuständigen Behörde bestimmte Stelle abzugeben.

BfS-Geschäftszeichen: Z5-57501/2-2014-002-E1
Federal Office of Radiation Protection (BfS), document number

BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ (BfS)
Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter

Im Auftrag

Berlin, 06. SEP. 2017


R. Czarwinski

