

**GSI**  
**Radioaktive Stoffe**

Nuklid: 133 Ba Anzahl: 1 GSI-Nr: 06-020

Gruppe:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/>            | 1 Neutronenquellen  |
| <input type="checkbox"/>            | 2 Uran abgereichert und nat. Thorium                          |
| <input type="checkbox"/>            | 3 C14 und H3  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | 4 umschlossene Präparate                                      |
| <input type="checkbox"/>            | 5 offene Praeparate zu Kalibrierzwecken (keine offene Chemie) |
| <input type="checkbox"/>            | 6 Uran nuklearrein  |
| <input type="checkbox"/>            | 7 Kernbrennstoffe (U233, U235, Pu239, Pu241)                  |
| <input type="checkbox"/>            | 8 offene Praeparate im Umgang mit offener Chemie              |
| <input type="checkbox"/>            | 9 Beschleuniger: Nuklide als Targets                          |

Form:

- |                                     |           |
|-------------------------------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | fest      |
| <input type="checkbox"/>            | flüssig   |
| <input type="checkbox"/>            | gasförmig |

Hersteller / Lieferant: AEA

Hersteller-Nr / -Code: Typ QCR3110, VZ-1240/2

Hersteller Quellen-Nr: OL 918

Ao = 39,7 k Bq To: 01.09.2006 T<sub>1/2</sub>: 10,5 a

GSI-Eingang am: 15.09.2006

Bemerkung: Quellensatz bestehend aus 9 Quellen: 241 Am, 133 Ba, 137 Cs, 57 Co, 60 Co,  
203 Hg, 54 Mn, 22 Na und 88 Y

---

angefordert von: A. Bräuning-Demian am: Jul 06

Abteilung: AP

ausgegeben an: A. Bräuning-Demian am: 18.09.2006

Abteilung: AP

Lagerort: Tresor AP

erhalten (Unterschrift): X *Bräuning-Demian*

Bemerkung: \_\_\_\_\_



# DEUTSCHER KALIBRIERDIENST **DKD**

Kalibrierlaboratorium für Messgrößen der Radioaktivität  
*Calibration laboratory for measurements of radioactivity*

Akkreditiert durch die / *accredited by the*

Akkreditierungsstelle des DKD bei der

PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB)



DKD-K-06501

**QSA Global GmbH**

Gieselweg 1

38110 Braunschweig, Germany

Phone +49 5307 932-0, fax +49 5307 932-194

**Strahler Nr. OL 918**

**Kalibrierschein**

*Calibration Certificate*

**Kalibrierzeichen**

*Calibration label*

017285

DKD-K-06501

06-09

**Gegenstand**  
*Object*

**Gamma-Referenzstrahler**

**Hersteller**  
*Manufacturer*

**QSA Global GmbH**

**Typ**  
*Type*

**QCR3110**

**Strahler-Nr.**  
*Source number*

**OL 918**

**Auftraggeber**  
*Customer*

**Gesellschaft für  
Schwerionenforschung mbH  
64291 Darmstadt**

**Auftragsnummer**  
*Order No.*

**102458**

**Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines**  
*Number of pages of the certificate*

**2**

**Datum der Kalibrierung**  
*Date of calibration*

**1. September 2006**

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Der DKD ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.*

*The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

**Stempel**  
*Seal*



**Datum**  
*Date*

12. September 2006

**Leiter des Kalibrierlaboratoriums**  
*Head of the calibration laboratory*

Dr. Thieme

**Stellvertreter**  
*Deputy*

Schott

**Bearbeiter**  
*Person in charge*

Lehmacher / Linke / Schott / Schüler





### Gamma-Referenzstrahler

Strahler-Nr.	OL 918
Zeichnung	VZ-1240/2
Nuklid/e	Barium-133
Aktivität/en	39,7 kBq
Referenzdatum	1. September 2006 um 12.00 Uhr MESZ
Dichtheits- und Kontaminationsprüfung	Wischtest nach DIN 25426, Teil 3
Datum des Wischtests	8. September 2006
Messmethode	Die Aktivität des Strahlers wurde durch Vergleich mit Referenzstrahlern gleichen Aufbaus bestimmt. Die Messung erfolgte an einem Natriumiodid-Detektor mit Vielkanalanalysator.
Messunsicherheit	Die relative Messunsicherheit der Aktivität beträgt 3 %. Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.
Radioaktive Verunreinigungen	Zum Referenzdatum wurden radioaktive Verunreinigungen mit den folgenden, auf Ba-133 (gleich 100 %) bezogenen Aktivitätsanteilen festgestellt: keine
Qualitätssicherungssystem	Das Qualitätssicherungssystem von QSA Global GmbH wurde durch Lloyds's Register Quality Assurance (LRQA) nach der ISO 9001 in der Ausgabe von 2000 zertifiziert.
Bemerkung	---



## Recommended nuclear decay data

**Nuclide** : Ba-133

**Decay Mode** : EC

**Half-Life** : (3848 ± 6) d[2]

Radiation Type	Energy (keV)	Intensity (%)	Ref.
Auger-L	3.55	133	6 [4]
Auger-K	25.5	13.8	16 [4]
ce-K-1	17.18	10.6	4 [4]
ce-K-2	43.64	3.43	16 [4]
ce-K-3	45.01	45.2	10 [4]
ce-L-1	47.45	1.45	20 [4]
ce-MNO-1	51.94	0.44	20 [4]
ce-L-2	73.91	0.54	10 [4]
ce-L-3	75.28	7.37	23 [4]
ce-MNOP-3	79.5	2.02	14 [4]
ce-K-7	266.87	0.70	6 [4]
ce-K-8	320.03	1.31	4 [4]
ce-K-9	347.87	0.154	5 [4]
ce-L-8	350.30	0.218	7 [4]
X-ray L	Σ 4.53	14.5	13 [2]
X-ray K $\alpha$	Σ 30.85	98.0	14 [2]
X-ray K $\beta$	Σ 35.1	23.0	5 [2]
$\gamma$	53.16	2.199	22 [2]
$\gamma$	79.62	2.62	6 [2]
$\gamma$	81.00	34.06	27 [2]
$\gamma$	160.61	0.646	8 [2]
$\gamma$	223.25	0.450	4 [2]
$\gamma$	276.40	7.164	22 [2]
$\gamma$	302.85	18.33	6 [2]
$\gamma$	356.02	62.05	19 [2]
$\gamma$	383.85	8.94	3 [2]

- Reference :
- [1] PTB-6.11-97-1, Braunschweig, Oktober 1997
  - [2] PTB-Ra-16/5, Braunschweig, September 1998
  - [3] LMRI, Table de radionuclides, 1982 ff
  - [4] NCRP Report No.58, 2<sup>nd</sup> Edition, February 1985



## Decay-Mode

$\alpha$	Alpha
$\beta^{-}, \beta^{+}$	Beta
EC	Electron capture
IT	Isometric transition

## Half-Life

s	seconds
m	minutes
h	hours
d	days
y	years

## Radiation-Type

Auger-L / K	L or K - shell Auger electron
ce-K-1	K - shell conversion electron transition 1
ce-L-2	L - shell conversion electron transition 2
$\alpha$	alphaparticle
$\beta^{-\max}, \beta^{+\max}$	betaparticle (maximal energy)
$\beta^{-\text{av}}, \beta^{+\text{av}}$	betaparticle (average energy)
X-ray L	L X-ray
X-ray K $\alpha$ , K $\beta$	K X-rays
$\gamma$	gamma ray
$\gamma$ Annih.	annihilation radiation
$\Sigma$	signifies weighted mean energies and intensities

## Energy:

All energies are given in keV.  
Normally there are energies listed with an intensity  $\geq 1\%$ .

## Intensity:

Values given in percent.  
The format used for the uncertainties in the listed values can be illustrated by the following examples:

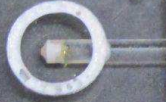
$$1.2 \quad 56 = 1.2 \pm 5.6$$

$$1.23 \quad 56 = 1.23 \pm 0.56$$





RADIOACTIVE  
Ba-133  
37 kBq



( 1  $\mu$ Ci )  
OL 918  
A 

