

Warnzeichen nach DIN, EN, ISO

StrahlenSchutzVverordnung

Rolf Faßbender

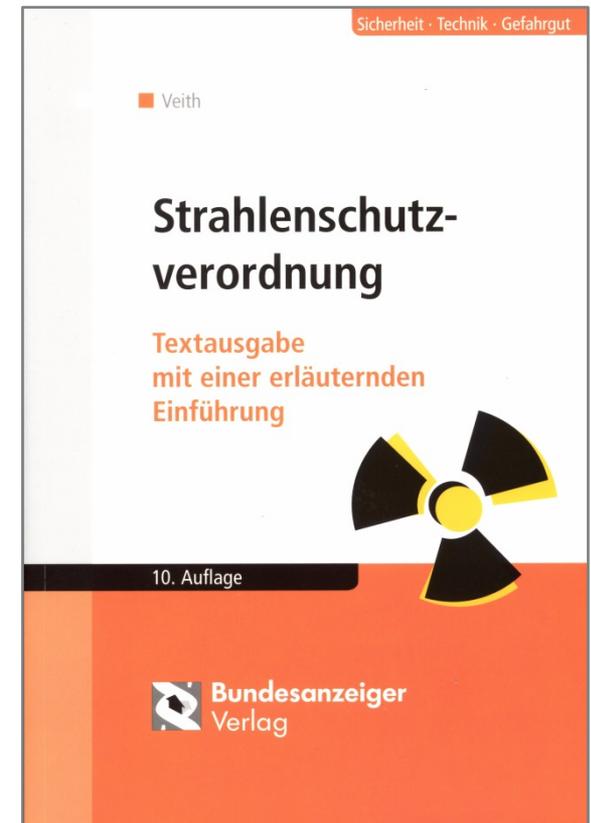
rolf.fassbender@sg-rheinbach.de

www.sg-rheinbach.de/service/strahlenschutz

Inhalt



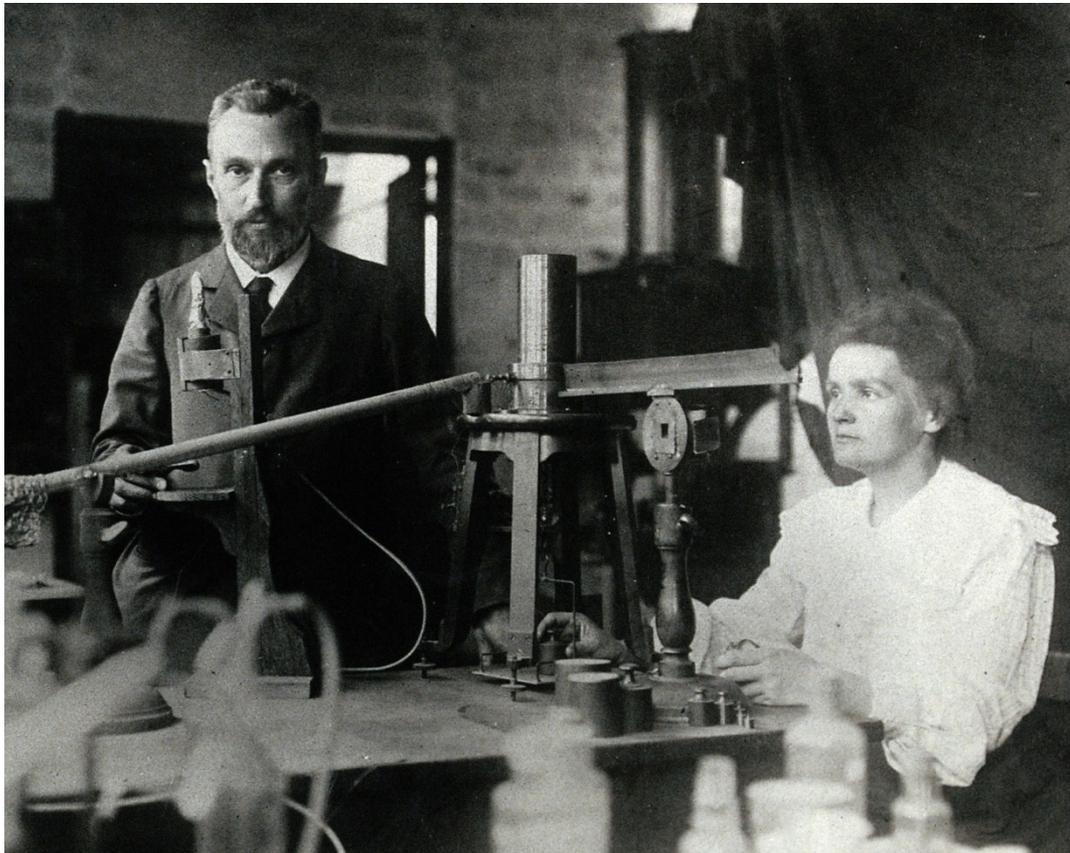
- **Einführung**
- **Strahlenschutzverordnung (StrSchV)**
 - Gliederung & Aufbau
 - Wichtige Paragraphen §1, §2, §4, §6
 - Begriffsbestimmungen
 - Überwachungsvorschriften
 - Schutzvorschriften
 - Übergangsvorschriften
- **Schlussbemerkungen**
 - Umgang mit radioaktiven Stoffen
 - Strahlenschutzanweisung



Vorbemerkungen



- Was haben Physiklehrer/innen zu beachten?



Mitschreiben!



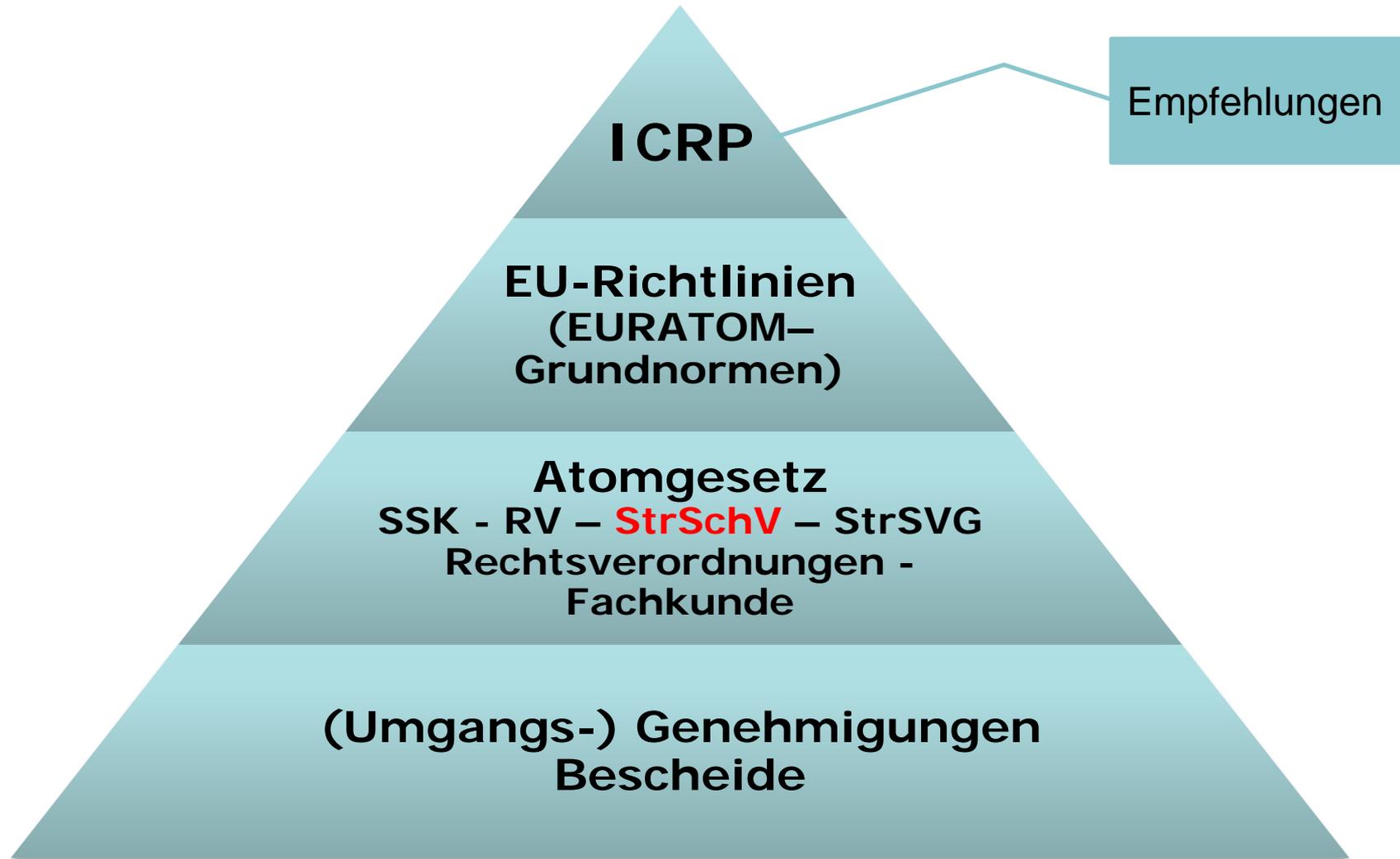
Vorbemerkungen



Was haben Physiklehrer/innen zu beachten?

- **Internationales Recht (ICRP)**
International Commission on Radiological Protection
- **EU-Recht**
Euratom
- **Nationales Recht**
Bundesamt für Strahlenschutz
- **Landesrecht (NRW)**
Bezirksregierungen, ...

Vorbemerkungen





Grundnormenrichtlinie

Richtlinie 96/29/Euratom des Rates (Grundnormenrichtlinie)

vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen

Amtsblatt Nr. L 159 vom 26/06/1996 S. 0001 - 0114

übernimmt die ICRP Empfehlung 60 (1991).

Die Richtlinie musste binnen vier Jahren, also bis 13. Mai 2000, in innerstaatliches Recht umgesetzt sein. Die alte EURATOM Grundnormenrichtlinie 80/836 wurde außer Kraft gesetzt.



Patientenrichtlinie

Richtlinie 97/43/Euratom des Rates (Patientenrichtlinie)

vom 30. Juni 1997 über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/Euratom

Amtsblatt Nr. L 180 vom 09/07/1997 S. 0022 - 0027

ergänzt die Richtlinie 96/29/Euratom (Grundnormenrichtlinie) und legt die allgemeinen Grundsätze für den Strahlenschutz von Personen bei medizinischen Untersuchungen und Behandlungen fest. Die Richtlinie war ebenfalls bis 13. Mai 2000 in innerstaatliches Recht umzusetzen.

Vorbemerkungen



Atomgesetz (AtG)



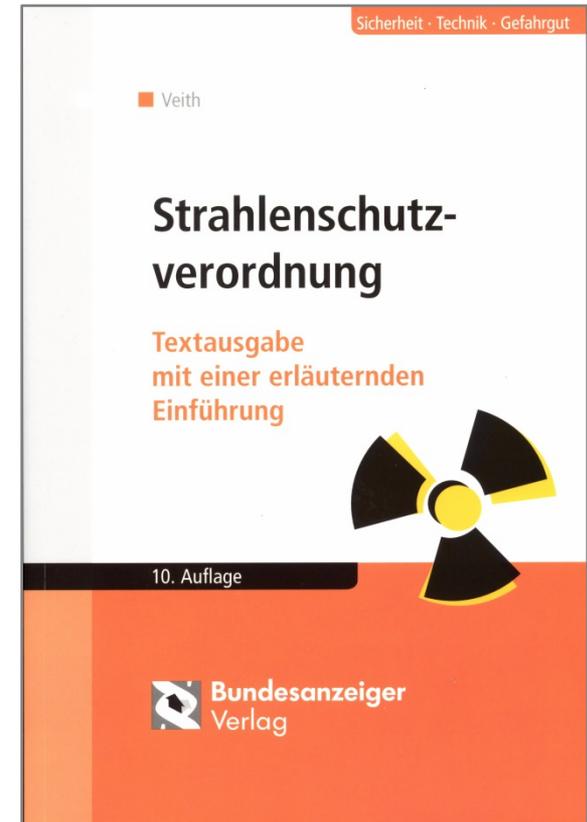
- Ermächtigung Bundesregierung zur Umsetzung des AtG **Verordnungen** zu erlassen, in denen
 - **Genehmigungs-** und **Anzeigepflichten** geregelt sind,
 - **Bauartzulassungen** nach Bauartprüfung erlaubt werden,
 - **Verwendungszwecke** geregelt werden und
 - erforderliche **Sicherheitsmaßnahmen** verordnet werden.
- Ermächtigung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) und entsprechender Landesämter, **Genehmigungen** zu erteilen.

StrSchV



Strahlenschutzverordnung (StrSchV)

- “alte Fassung” vom 30.06.1989
- “neue Fassung” vom **20.07.2001**
 - letzte Änderung 27.01.2017
(Stand 18.08.2017)
- **Änderung 2017
(Strahlenschutzgesetz)**
- **Verordnung ab 1.1.2019**





Aufbau der (neuen) **Strahlenschutzverordnung**

- **Teil 1:** **Allgemeine Vorschriften**
- **Teil 2:** **Schutz von Mensch und Umwelt bei der zielgerichteten Nutzung radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung**
- **Teil 3:** Schutz von Mensch und Umwelt vor natürlichen Strahlungsquellen bei Arbeiten
- **Teil 4:** Schutz des Verbrauchers beim Zusatz radioaktiver Stoffe in Produkten
- **Teil 5:** **Gemeinsame Vorschriften**



- **§ 1 Zweckbestimmung**

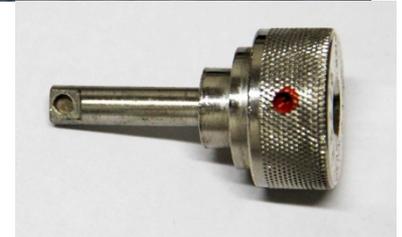
- Schutz des Menschen und der Umwelt vor schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung!
- Erstellung von Grundsätzen und Anforderungen für Vorsorge- und Schutzmaßnahmen bei der Nutzung und Einwirkung radioaktiver Stoffe und ionisierender Strahlung zivilisatorischen und natürlichen Ursprungs.

StrSchV – Teil 1



- **§ 2 Anwendungsbereich**

- **Umgang, Erwerb, Lagerung** oder Abgabe von künstlich erzeugten radioaktiven Stoffen



oder

- für **Arbeiten**, durch die Personen natürlichen Strahlenquellen so ausgesetzt werden können, dass die Strahlenexpositionen aus Sicht des Strahlenschutzes nicht außer Acht gelassen werden kann.





- **§ 3 Begriffsbestimmungen**

- **Tätigkeiten**

- Zielgerichtete Nutzung radioaktiver Stoffe
 - Einrichtungen oder ionisierende Strahlung im technischen Bereich
 - Lehre und Forschung (**Schule!**)

- **Arbeiten**

- Handlungen, bei denen eine Strahlenexposition natürlichen Ursprungs auftritt
 - Kohleabbau unter Tage
 - Fliegen in großer Höhe





- **§ 3 Begriffsbestimmungen**

- **Arbeiten**

- Handlungen, bei denen natürliche Strahlungsquellen vorhanden sind, ohne dass deren Radioaktivität oder ionisierende Strahlung genutzt wird, und die die Strahlenexposition oder Kontamination erhöhen können.

- **Tätigkeiten**

- Handlungen, die die Strahlenexposition oder Kontamination von Personen aus einer künstlichen Strahlungsquelle oder bei einer Verarbeitung natürlicher Radionuklide aufgrund ihrer Radioaktivität, ihrer Nutzung als Kernbrennstoff oder zur Erzeugung von Kernbrennstoff, erhöhen können.



- **§ 3 Begriffsbestimmungen**

- **Wichtige Begriffe:**

- **Tätigkeiten – Arbeiten**

(Unterscheidung aufgehoben Strahlenschutzgesetz 2017)

- **Aktivität - Freigrenze**

- Dosis

- Exposition – Expositionsprofil - Kontamination

- **Umschlossene - offene radioaktive Stoffe,**

- **Strahlenschutzbereiche - Überwachungsbereich,**

- Störfall - Unfall.





§ 4 Rechtfertigung

Neue Arten von Tätigkeiten, mit denen Strahlenexposition oder Kontamination von Mensch und Umwelt verbunden sein können, bedürfen einer

Rechtfertigung.

Es ist eine **Abwägung** zu treffen zwischen sozialem oder sonstigem **Nutzen** und der möglicherweise davon ausgehenden gesundheitlichen **Beeinträchtigung**.

StrSchV – Teil 2



§ 5 Dosisbegrenzung

➤ Einhaltung der Dosisgrenzwerte

➤ Effektive Dosis:

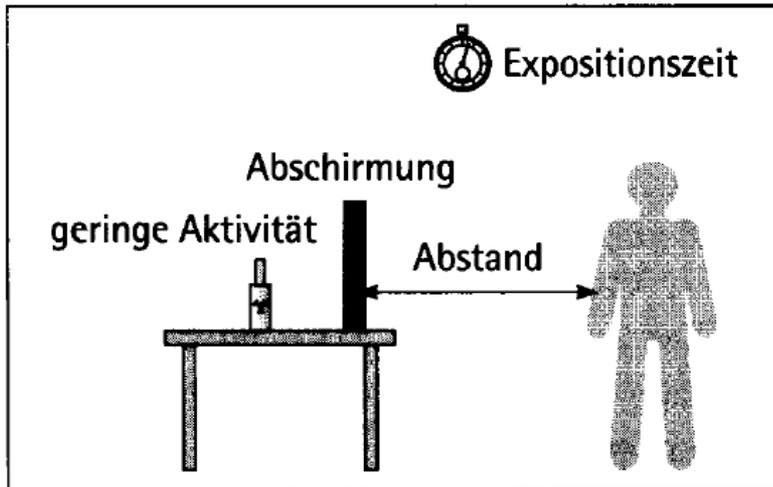
➤ Bevölkerung:

1 mSv/a

➤ Beruflich veranlasst:

20mSv/a

**Strahlenschutzgrundsätze!
(4 große A!)**



Quelle (auch der folgenden Abb.):

Sahm, J. *Radioaktive Stoffe, Sicherheitsregeln beim Umgang mit radioaktiven Quellen in Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 15. Jg. 2004, S. 49-58, Friedrich-Verlag Velbert Best.-Nr. 13080, ISSN 0946-2147





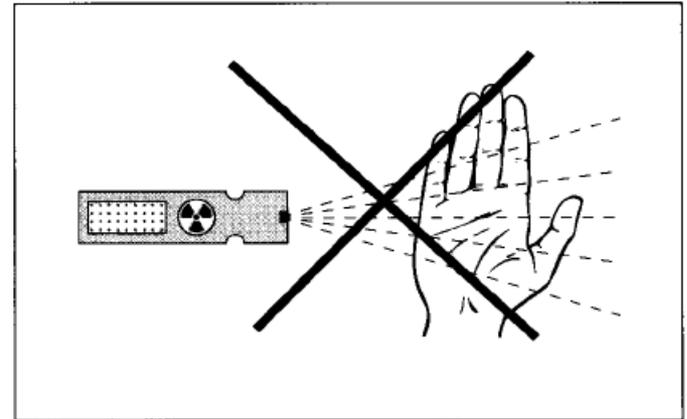
§ 6 Vermeidung & Reduktion

➤ Vermeidung

- Jeder unnötigen Strahlenexposition
- Jeder unnötigen Kontamination

➤ Reduktion

- Der tatsächlichen Strahlenexposition und Kontamination auf das Notwendigste
- unter Berücksichtigung des jeweiligen Standes der Wissenschaft und Technik





§ 7 - 10 Genehmigung & Überwachung

Zweistufige Überwachung

(im Gegensatz zu StrlSchV von 1989)

1. **Genehmigungsbedürftiger Umgang**

mit radioaktiven Stoffen
oder einer Röntgeneinrichtung

2. **Genehmigungsfreier Umgang**

mit radioaktiven Stoffen
oder einer Röntgeneinrichtung



StrSchV – Teil 2



Strahlenschutzgrundsätze!

Genehmigungsfrei:

1	Anwendung von Stoffen in der Medizin	am Menschen, wenn spezifische Aktivität a gegeben mit $a = A/m \leq 500 \mu\text{Bq/g}$
2	Umgang mit Stoffen	<ul style="list-style-type: none">mit Aktivität $A \leq F$odermit relativer Aktivität $a = A/F \leq f$ (Summenregel!)
3	Verwendung von	bauartzugelassenen Schulpräparaten (StrSchV neu) <ul style="list-style-type: none">Umschlossenes GefäßBerührungssicher abgedecktOrtsdosisleistung $H' \leq 1 \mu\text{Sv/h}$ (Distanz 0,1m)Aktivität $A \leq 10 F$
4	Lagerung von	bauartzugelassenen Vorrichtungen deren Gesamtaktivität $A < 1000 F$ Freigrenzen F bzw. f im Anhang





Bauartzulassung

- Antrag des Herstellers oder Einführers beim Bundesamt für Strahlenschutz mit allen erforderlichen Unterlagen
- Prüfung durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt auf Kosten des Antragstellers
- 10 Jahre, danach Verlängerung auf Antrag, Weiterbetrieb bis Widerruf
- Der wesentliche Inhalt der Bauartzulassung und ihrer Änderungen, ihre Rücknahme, ihr Widerruf, die Verlängerung der Zulassungsfrist und die Erklärung, dass eine bauartzugelassene Vorrichtung nicht weiter betrieben werden darf, sind durch die Zulassungsbehörde im Bundesanzeiger bekannt zu machen.

StrlSchV §§ 25, 26, RöV §§ 8, 11





Bauartzulassung

- **Nutzungsdauer** kann (in Zulassungsschein und/oder Bauartzulassung) beschränkt sein, z.B. auf 10 Jahre
- Die **Bauartzulassung** hat zunächst immer eine Gültigkeit von 10 Jahren, nach Ablauf dieser **Frist** ist ein Weiterbetrieb erlaubt (bis zum Widerruf)
- Verunsicherung war entstanden, da einige **Hersteller** die Nutzungsdauer auf 10 Jahre beschränkt haben (z.B. Leybold)! Heute teilweise in der Betriebsanleitung: Dichtheitsprüfung alle 5 Jahre!
- Leybold hat das 2017 korrigiert
(welche Schule kann schon knapp 1000,00 € für nur 10 Jahre ausgeben?)



StrSchV – Teil 2



Bauartzulassung

Der Präparatesatz ist bauartgeprüft und gemäß StrlSchV vom 26.07.2001 für die Verwendung in Schulen anzeige- und genehmigungsfrei zugelassen.

Der Präparatesatz unterliegt den Auflagen, die in der mitgelieferten Bauartzulassung und Betriebsanleitung genannt sind. Diese sind vom Inhaber der zugelassenen Vorrichtung aufzubewahren.

Die Nutzungsdauer des Präparatesatzes ist auf 10 Jahre begrenzt, während dieser Zeit ist keine regelmäßige Dichtheitsprüfung vorgesehen.

Es ist mindestens einmal jährlich eine Sichtprüfung vorzunehmen, bei Auffälligkeiten ist unverzüglich eine Dichtheitsprüfung zu veranlassen.

Es gibt **Gebrauchsanweisungen**, in denen eine **Nutzungsdauer** von **10 Jahren** angegeben wird, meist ist die zug. Bauartzulassung kurz nach 2001 erteilt worden!



06/05-W97-Pr



Vorschriften

Beim Umgang mit dem „Präparate, Satz 3 α , β , γ “ sind in der Bundesrepublik Deutschland die Vorschriften der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung vom 26.07.2001, StrlSchV) zu beachten. In anderen Ländern gelten länderspezifische Auflagen.

Der Präparatesatz ist bauartgeprüft und gemäß StrlSchV vom 26.07.2001 für die Verwendung in Schulen anzeige- und genehmigungsfrei zugelassen.

Der Präparatesatz unterliegt den Auflagen, die in der mitgelieferten Bauartzulassung und Betriebsanleitung genannt sind. Diese sind vom Inhaber der zugelassenen Vorrichtung aufzubewahren.

Die Nutzungsdauer des Präparatesatzes ist auf 10 Jahre begrenzt, während dieser Zeit ist keine regelmäßige Dichtheitsprüfung vorgesehen.

Es ist mindestens einmal jährlich eine Sichtprüfung vorzunehmen, bei Auffälligkeiten ist unverzüglich eine Dichtheitsprüfung zu veranlassen.

Radioaktive Präparate sind gegen Abhandenkommen und gegen Zugriff Unbetugter zu schützen. Dies kann in einem nur für diesen Zweck benutzten, verschließbaren Schrank erfolgen.

Bei der Lagerung mehr als eines Präparates sind Grenzwerte zu berücksichtigen, nicht mehr als 30 Strahler ohne zusätzliche Abschirmmaßnahmen lagern.

Mit diesem radioaktiven Präparat darf entsprechend der Bauartzulassung nur unter Anleitung einer fachkundigen Person umgegangen werden, oder natürlich durch diese selbst.



Gebrauchsanweisung 559 835

Präparate, Satz 3 α , β , γ (559 835)

Der „Präparate, Satz 3 α , β , γ “ ist nach StrlSchV für den Unterricht an Schulen bauartzugelassen. Da die Präparate ionisierende Strahlung erzeugen, müssen die Regeln des Strahlenschutzes befolgt werden, insbesondere folgende Sicherheitsregeln:

- Präparate vor dem Zugriff Unbetugter schützen.
- Vor Benutzung das Präparat auf Unversehrtheit überprüfen.
- Zur Gewährleistung einer möglichst kurzen Expositionszeit Präparat nur zur Durchföhrung des Experiments aus dem Schutzbehälter nehmen.
- Zur Sicherstellung eines möglichst großen Abstandes Präparat nur am oberen Ende des Aluminiumstabes anfassen.
- Zur Abschirmung Präparat im Schutzbehälter aufbewahren.
- Zur Gewährleistung einer möglichst geringen Aktivität nur das jeweils für das Experiment benötigte Präparat auf dem Experimentiertisch lagern.
- Die Strahler niemals in Kontakt mit Aceton oder starken Säuren oder Laugen bringen.
- Die Strahler nicht außerhalb Raumtemperatur bringen.

Zur Aufbewahrung immer den zugehörigen Schutzbehälter verwenden, nur dann ist sichergestellt dass die Strahlung 1 Mikrosievert pro Stunde in 10 cm Entfernung der Oberfläche nicht überschreitet.

StrSchV – Teil 2

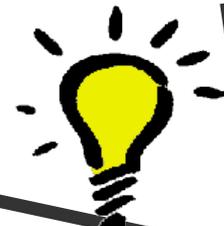


Bauartzulassung

Der Präparatesatz ist bauartgeprüft und gemäß Zulassungsschein vom 6.9.2017 für die Verwendung in Schulen anzeige- und genehmigungsfrei zugelassen.

Der Präparatesatz unterliegt den Auflagen, die in der Bauartzulassung und Betriebsanleitung genannt sind. Diese sind vom Inhaber der zugelassenen Vorrichtung aufzubewahren.

Dichtheitsprüfungen sind erstmalig nach 10 Jahren, dann in 5 Jahresintervallen durchzuführen. Die Nutzungsdauer ist nicht beschränkt.



Es gibt **Gebrauchsanweisungen**, in denen eine **Nutzungsdauer** von **10 Jahren** angegeben wird, meist ist die zug. Bauartzulassung kurz nach 2001 erteilt worden!



11/17-W03-Wz



Gebrauchsanweisung 559 835

Präparate, Satz 3 α , β , γ (559 835)

Vorschriften

Beim Umgang mit dem „Präparate, Satz 3 α , β , γ “ sind in der Bundesrepublik Deutschland die Vorschriften der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung, StrSchV) zu beachten. In anderen Ländern gelten länderspezifische Auflagen.

Der Präparatesatz ist bauartgeprüft und gemäß Zulassungsschein vom 6.9.2017 für die Verwendung in Schulen anzeige- und genehmigungsfrei zugelassen.

Der Präparatesatz unterliegt den Auflagen, die in der Bauartzulassung und Betriebsanleitung genannt sind. Diese sind vom Inhaber der zugelassenen Vorrichtung aufzubewahren.

Dichtheitsprüfungen sind erstmalig nach 10 Jahren, dann in 5 Jahresintervallen durchzuführen. Die Nutzungsdauer ist nicht beschränkt.

Es ist mindestens einmal jährlich eine Sichtprüfung vorzunehmen, bei Auffälligkeiten ist unverzüglich eine Dichtheitsprüfung durch den Hersteller zu veranlassen.

Radioaktive Präparate sind gegen Abhandenkommen und gegen Zugriff Unbefugter zu schützen. Dies kann in einem nur für diesen Zweck benutzten, verschließbaren Schrank erfolgen.

Bei der Lagerung mehr als eines Präparates sind Grenzwerte zu berücksichtigen, nicht mehr als 30 Strahler ohne zusätzliche Abschirmmaßnahmen lagern.

Mit diesem radioaktiven Präparat darf entsprechend der Bauartzulassung nur unter Anleitung einer Person umgegangen werden, die Kenntnisse im Strahlenschutz besitzt, oder natürlich durch diese selbst.

Der „Präparate, Satz 3 α , β , γ “ ist nach StrSchV für den Unterricht an Schulen bauartzugelassen. Da die Präparate ionisierende Strahlung erzeugt, müssen die Regeln des Strahlenschutzes befolgt werden, insbesondere folgende Sicherheitsregeln:

- Präparate vor dem Zugriff Unbefugter schützen.
- Vor Benutzung das Präparat auf Unversehrtheit überprüfen.
- Zur Gewährleistung einer möglichst kurzen Expositionszeit Präparat nur zur Durchführung des Experiments aus dem Schutzbehälter nehmen.
- Zur Sicherstellung eines möglichst großen Abstandes Präparat nur am oberen Ende des Aluminiumstabes anfassen.
- Zur Abochimmung Präparat im Schutzbehälter aufbewahren.
- Zur Gewährleistung einer möglichst geringen Aktivität nur das jeweils für das Experiment benötigte Präparat auf dem Experimentiertisch lagern.
- Die Strahler niemals in Kontakt mit Aceton oder starken Säuren oder Laugen bringen.
- Die Strahler nicht außerhalb Raumtemperatur brühen.

Zur Aufbewahrung immer den zugehörigen Schutzbehälter verwenden, nur dann ist sichergestellt dass die Strahlung 1 Mikrosievert pro Stunde in 10 cm Entfernung der Oberfläche nicht überschreitet.

Die Präparate dürfen NICHT über den normalen Abfall entsorgt werden.

StrSchV – Teil 2



Bauartzugelassene Schulpräparate

➤ StrSchV (2001)

- umschlossen
- berührungssicher
- im Abstand 0,1m ist die Ortsdosisleistung kleiner als $1\mu\text{Sv/h}$
- Aktivität: $A \leq 10 \text{ F}$

➤ RöV (Schulröntgeneinrichtungen)

- Vollschutzgerät
- Ortsdosisleistung in 0,1m Abstand $< 3\mu\text{Sv/h}$
- 2 unabhängige Sicherheitseinrichtungen





§ 27 Pflichten des Betreibers

- **Zulassungsschein, Bedienungsanleitung** und Prüfbefunde beim Gerät bereithalten
- Keine den Strahlenschutz betreffende **Änderungen** vornehmen
- Bei Abnutzung, Beschädigung etc. stilllegen und **Schutzmaßnahmen** treffen
- Bei Rücknahme, Widerruf der Bauartzulassung etc. stilllegen und **Schutzmaßnahmen** treffen
- Radioaktive Präparate:
 - **Dichtheitsprüfung** alle 10 Jahre durch einen Sachverständigen (wenn nicht anders in Bedienungsanleitung geregelt)
 - Nach Beendigung der Nutzung zurück an Hersteller oder **Landessammelstelle**





Zusammenfassung “**genehmigungsfrei**”:

- **Bauartzugelassene Präparate**
 - auch nach Ablauf der Zulassungsfrist
- **Umgang mit Stoffen, wenn $A \leq F$**
- **Verwendung bauartzugelassener Vorrichtungen (Schulröntgengeräte)**





Genehmigungspflichtig

1	Umgang	mit offenen radioaktiven Stoffen, deren Aktivitäten oberhalb der Freigrenze liegen: $A > F$
2	Umgang	mit geschlossenen radioaktiven Stoffen und Bauartzulassung (1989), deren Aktivitäten oberhalb der 10fachen Freigrenze liegen: $A > 10 F$
3	Umgang	mit Neutronenquellen



StrSchV – Teil 2



Beispiele:

← → www.ld-didactic.de/software/524221.de/Content/Appendix/RadioactiveSources.htm ☆ ▾ ↻ 🔍 Web Search 🏠

Folgende Präparate sind zur Zeit von LD DIDACTIC verfügbar:

Kat. Nr.	Bezeichnung	Status nach StrISchV
672 7300	K-40 in Kaliumsulfat	Freigrenze
559 435	Ra-226 -Präparat, 5 kBq	Freigrenze
559 821	Am-241 -Präparat, 74 kBq	Bauartzugelassen: BfS 01/10
559 825	Am-241 -Präparat, 3,7 kBq offen	Freigrenze, offenes Präparat
559 809	Cs-137 -Präparat, 3,7 MBq	Umgangsgenehmigungspflichtig nach StrISchV in Deutschland
559 885	Cs-137 -Präparat, 5 kBq, für Marinelli-Becher	Freigrenze
559 835	Satz radioaktive Präparate Am-241 -Präparat 74 kBq Sr-90 -Präparat 45 kBq Cs-137 -Präparat 74 kBq	Bauartzugelassen: BfS 01/10
559 845	Mischpräparat α , β , γ , enthält Cs-137 , 74 kBq Am-241 , 4,4 kBq Sr-90 , 4,4 kBq	Bauartzugelassen: BfS 01/10
559 855	Co-60 -Präparat, 74 kBq	Freigrenze
559 865	Na-22 -Präparat, 74 kBq	Freigrenze

Präparate in der Schule



1	Kein Überwachungsraum	Effektive Dosisleistung $E < 1 \text{ mSv} / 2000 \text{ h} = 0,5 \text{ } \mu\text{Sv/h}$
2	Gesamtaktivität (Lagerung)	$A_{\text{ges}} < 1000 \text{ F}$ ($a_{\text{ges}} < 1000$) (falls genehmigungsfrei)
3	Summenformel (Umgang)	$\sum \frac{A}{F} = \sum \frac{\text{tatsächliche Aktivität}}{\text{Freigrenze}} \leq 1$

Kein Strahlenschutzbeauftragter erforderlich!



Präparate in der Schule



Anwendungsbeispiel

“**Beginn des Umgangs zwischen 1.11.1989 & 31.7.2001**”

Präparat	Aktivität [kBq]	Freigrenze (1989) [kBq]	Quotient
Am-241	3,7	5	0,74
Cs-137	74	500	0,15
		Σ	0,89
		Rest	0,11

Präparate in der Schule



Anwendungsbeispiel

“Beginn des Umgangs nach 31.7.2001”

Präparat	Aktivität [kBq]	Freigrenze (2001) [kBq]	Quotient
Am-241	3,7	10	0,37
Cs-137	74	10	7,4
		Σ	7,77
		Rest	KEINER !

Präparate in der Schule



Freigrenzen [kBq]		
Präparat	StrSchV 1989	StrSchV 2001
Na-22	500	1000
Co-60	50	100
Sr-90	50	10
Cs-137	500	10
Ra-226	5	10
Am-241	5	10
Th-232	60	1

Präparate in der Schule



Anwendung der Summenregel

Präparat	Aktivität [kBq]	Freigrenze [kBq]	Quotient	Genehmigungspflicht	Umgang nach StrSchV 2001
Ra-226	74	10	7,4	Bauartzul.?	FL & SuS
Co-60	74	100	0,74	Frei	FL & SuS
Na-22	74	1000	0,074	Frei	FL & SuS
Sr-90	74	10	7,4	Bauartzul.?	FL & SuS
Cs-137	330	10	33	Ja	SSB & SuS
A,-241	4,4	10	0,44	Frei	FL & SuS
Th-232	37	1	37	Ja	SSB & SuS
Kein Überwachungsbereich			86,05	< 1000 (Lagerung!)	

Präparate in der Schule



Freigrenzen:

Freigrenze 10 kBq



$A = 3,3 \text{ kBq}$

Freigrenze 1 kBq



$A \approx 3 - 5 \text{ kBq}$

$A = 37 \text{ kBq}$



StrSchV – Teil 3



- **Regelung der Organisation des Strahlenschutzes**
- **Verantwortlichkeiten im Strahlenschutz**
- **Strahlenschutzorganisation und Verantwortlichkeiten in der Schule**



StrSchV – Teil 3



- **Strahlenschutzverantwortlicher:**
Schulträger
- **Strahlenschutzbevollmächtigter:**
Schulleiter
- **Strahlenschutzbeauftragter:**
SIE (nach Bestellung durch SL)





Strahlenschutzbevollmächtigter (**Schulleiter**)

- **Nimmt die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen in der Schule wahr.**

d.h. er sorgt dafür, dass

- Eine StrSchV vorhanden ist
- Geeignete Räume und Schutzvorrichtungen zur Verfügung stehen
- Die Strahlenschutzgrundsätze eingehalten werden
- Die Verbreitung radioaktiver Stoffe gering ist

d.h. er achtet darauf, dass

- Anzeigen über Inbetriebnahme, Veränderung, jährliche Meldung erfolgen
- Dichtigkeitsprüfungen der entsprechenden Präparate erfolgen



Strahlenschutzbevollmächtigter (**Schulleiter**)

- **Nimmt die Aufgaben des Strahlenschutzverantwortlichen in der Schule wahr.**

d.h. er

- **Bestellt die Strahlenschutzbeauftragten schriftlich**
- **Veranlasst das Erstellen einer Strahlenschutzanweisung**
- **Legt den innerbetrieblichen Entscheidungsbereich fest (in Bestellung, zusätzlich In Strahlenschutzanweisung)**
- **Zeigt die Bestellung der Strahlenschutzbeauftragten der zuständigen Behörde an.**





Strahlenschutzbeauftragter (SIE)

➤ **Vorraussetzungen:**

- **Geeignete Ausbildung (Sachkunde), z.B.**
 - Studium in Physik, Chemie, Biologie, Medizin, ...

- **Besitz einer (aktuellen) Fachkunde**
(erfolgreicher Abschluss eines amtlich anerkannten Kurses HEUTE)

- **Zuverlässigkeit (polizeiliches Führungszeugnis)**





Strahlenschutzbeauftragter (SIE)

➤ Aufgaben:

- Einhaltung der Strahlenschutzgrundsätze
- Experimentieren unter Beachtung der Freigrenzen nur mit
 - Bauartzugelassenen radioaktiven Stoffen
 - Nicht bauartzugelassenen radioaktiven Stoffen, wenn eine Genehmigung vorliegt
- Unverzögliche Anzeige von Mängeln beim Strahlenschutzbevollmächtigtem
- **Durchführung von Schülerexperimenten mit radioaktiven Stoffen nur bei eigener Anwesenheit**
- Beachtung der Schutzvorschriften zur Lagerung und Sicherung radioaktiver Stoffe





Strahlenschutzbeauftragter (**SIE**)

➤ Aufgaben:

- Kennzeichnung eigener experimenteller Aufbauten
- Beachtung der Strahlenschutzanweisung
- **Aktualisierung der eigenen Fachkunde alle 5 Jahre (dazu werden Sie nicht zwingend eingeladen!)**





Strahlenschutzanweisung:

- Nach **StrSchV immer** notwendig
(falls nicht alles die Freigrenze unterschreitet)
- Nach **RöV nur auf Verlangen** der zuständigen Behörde
 1. Plan der Organisation
 2. Betriebsablauf
 3. Ermittlung der Körperdosis
 4. Betriebsbuch
 5. Funktionsprüfung, Wartung, Dokumentation
 6. Alarmübungen, Unfälle, Störfälle
 7. Schutz gegen Störmaßnahmen Dritter, Abhandenkommen, unerlaubtes Inbetriebsetzen



Besondere Aufgaben der SSB:

- Diebstahlsichere Aufbewahrung radioaktiver Stoffe, deren Aktivität über den Freigrenzen liegt
- Kennzeichnung des Aufbewahrungskastens, der nur der Aufbewahrung radioaktiver Stoffe dient
- **Buchführung und Inventarisierung – Unterlagen müssen 30 Jahre ab Erwerb aufbewahrt werden**
- Meldungen an den Strahlenschutzverantwortlichen
- **Jährliche Bestandsaufnahme, Anzeige, Meldung ($T_{1/2} > 100d$)**
- **Dichtigkeitsprüfung für bauartzugelassenen Vorrichtungen nach §27 StrISchV alle 10 Jahren veranlassen**
- Nach Beendigung der Nutzung
 - die Vorrichtung an den Lieferanten oder eine Sammelstelle zurückgeben
 - **jede Änderung des Bestandes an radioaktiven Stoffen innerhalb eines Monats bei der zuständigen Behörde anzeigen**



StrSchV – Teil 3



- Gemäß §117 Abs. 9 StrlSchV sind **nur** die nach der Strahlenschutzverordnung vom **30.06.1989** bauartzugelassenen **Vorrichtungen mit Aktivitäten über dem 10fachen der Freigrenzen** der Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV **alle 10 Jahre** durch einen Sachverständigen auf Dichtheit überprüfen zu lassen.
- Gemäß § 27 Abs. 6 StrlSchV sind jedoch **alle** nach der Strahlenschutzverordnung vom **20.07.2001** bauartzugelassenen **Vorrichtungen in Abständen von 10 Jahren** durch einen Sachverständigen auf Dichtheit überprüfen zu lassen





Lehrer und radioaktive Stoffe

❖ Kein Fachlehrer (ohne Sachkunde)

- Umgang mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenze
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition (immer) nach §6
Einhaltung der Strahlenschutzgrundsätze (4 große A!)



Lehrer und radioaktive Stoffe

❖ Fachlehrer (mit Sachkunde) ohne Fachkunde

- Umgang mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenze
- Genehmigungsfreie Tätigkeiten (Umgang mit bauartzugelassenen Präparaten nach StrSchV 2001)
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition (immer) nach §6
Einhaltung der Strahlenschutzgrundsätze (4 große A!)



Lehrer und radioaktive Stoffe

❖ Fachlehrer mit Fachkunde

- Umgang mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenze
- Genehmigungsfreie Tätigkeiten (Umgang mit bauartzugelassenen Präparaten nach StrSchV 2001)
- **Kann zum Strahlenschutzbeauftragten bestellt werden**
- **Vermeidung unnötiger Strahlenexposition (immer) nach §6**
Einhaltung der Strahlenschutzgrundsätze (4 große A!)



Lehrer und radioaktive Stoffe

❖ Fachlehrer mit Fachkunde & Strahlenschutzbeauftragung

- Umgang mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenze
- Genehmigungsfreie Tätigkeiten (Umgang mit bauartzugelassenen Präparaten nach StrSchV 2001)
- Umgang mit genehmigungspflichtigen radioaktiven Präparaten
- Umgang mit dem Röntgengerät
- Aufsicht bei Experimenten mit dem Röntgengerät (S oder L)
- **Vermeidung unnötiger Strahlenexposition (immer) nach §6**
Einhaltung der Strahlenschutzgrundsätze (4 große A!)



StrSchV – Teil 5*



Die **Übergangsvorschriften** aus § 117

regeln vor allem mit Rücksicht auf vorhandene Besitzstände
die Weitergeltung von nach altem Recht erteilten Genehmigungen:

- **Eine vor dem 01.08.2001 erteilte Bauartzulassung**
 - gilt bis zum Ablauf der im Zulassungsschein genannten Frist fort.
 - Bis zum Auslaufen der Zulassung gelten für die Verwendung und Lagerung die Vorschriften der StrlSchV von 1989 fort.
 - Danach dürfen diese Vorrichtungen nach StrlSchV von 1989 genehmigungsfrei weiterbetrieben werden. (7)
- **Erforderliche Dichtigkeitsprüfungen**
 - sind z.B. nicht für Vorrichtungen notwendig, deren Bauart nach der StrlSchV von 1989 zugelassen ist,
 - wenn die eingefügte Aktivität das 10-fache der Freigrenzen nicht überschreitet. (9)
- **Eine Bestellung zum Strahlenschutz-Beauftragten**
 - gilt fort, sofern die Aktualisierung nachgewiesen wird. (11)

***) Teil 4 enthält Schutzvorschriften bei der Einbringung radioaktiver Stoffe in Produkte (unwichtig für uns in der Schule)**

StrSchV – Teil 5



Was dürfen Schüler/innen?

- **Bauartzugelassene radioaktive Präparate**
 - **Umgang unter aktiver Aufsicht eines eingewiesenen sachkundigen Fachlehrers oder eines SSB**
- **Genehmigungsbedürftige radioaktive Präparate**
 - **Umgang unter Anwesenheit und Aufsicht eines SSB**
- **Offene Präparate**
 - **Umgang grundsätzlich genehmigungspflichtig**
 - **< 16: Kein Umgang oberhalb der Freigrenzen**
 - **16 – 17: Umgang mit Zustimmung der zuständigen Behörde (Genehmigung)**
 - **>= 18: Umgang oberhalb der Freigrenzen unter ständiger Anwesenheit und Aufsicht eines SSB**
- **Beachte: Alle** müssen beim Umgang mit offenen radioaktiven Präparaten oder der Anwesenheit beim Umgang mit solchen oberhalb der Freigrenzen Schutzkleidung tragen oder Schutzausrüstung verwenden





Schwangere Schüler/innen?

- **Versichern Sie sich alters- und reifeangemessen über Schwangerschaften**
- **Schwangere Schülerinnen dürfen (nicht):**
 - **Demonstrationsexperimente ansehen**
 - **Keine eigenen Schülerversuche durchführen**
 - **Nicht in Überwachungsbereiche (Exkursionen)**
- **Schwangere Schüler?**
 - **Melden Sie bitte umgehend zur Vermarktung dieser sensation bei mir! Provision wird nachher verhandelt!**

StrSchV – Ergänzungen



Transport radioaktiver Präparate (Ausleihe)?

➤ § 16 & § 17 StrSchV:

- Die **Beförderung** radioaktiver Präparate ist **genehmigungspflichtig**
- **Befreiung** falls
 - die **Aktivität unterhalb der Freigrenze liegt ($A < F$)**
 - oder (verschiedene Präparate)
 - die **Summe der relativen Aktivitäten ($\sum A/F < 1$) ist**

StrSchV – Ergänzungen



Auswirkungen der StrSchV 1989 und 2001 beim Umgang mit radioaktiven Stoffen an Schulen

Beginn des Umgangs zwischen 01.11.1989 & 31.07.2001:

Genehmigungs- und anzeigefreier Umgang nach StrSchV ₁₉₈₉			Anzeigepflichtiger Umgang nach StrSchV ₁₉₈₉		
	§4 Abs. 2 i.V. mit Ziffer II Teil B Nr. 1	§4 Abs. 2 i.V. mit Ziffer II Teil A	§ 4 Abs. 2 i.V. mit Ziffer II Nr. 3.1, 3.2 oder 3.3		
	≤ Freigrenze Summenregel!	z.B. Nr. 10 Vorrichtungen mit BAZ nach Ziffer VI Nr. 6 u.a. ≤ 10*FG	Offene mit BAZ nach Ziffer VI Nr. 3 (u.a. ≤ 10*FG)	Umschlossene mit BAZ nach Ziffer VI Nr. 4 (u.a. ≤ 100*FG)	≤ 2 Neutronen- quellen mit BAZ
SSB	Kein SSB erforderlich	SSB erforderlich, Wenn $A > F$	SSB erforderlich	SSB erforderlich	SSB erforderlich
BSP	Am-241 (3,7 kBq) Cs-137 (370 kBq)	Am-241 (330 kBq) Co-60 (74 kBq)	Cs-137 (3,7 MBq)		Schulneutronenquelle AM-241 (370 MBq)

StrSchV – Ergänzungen



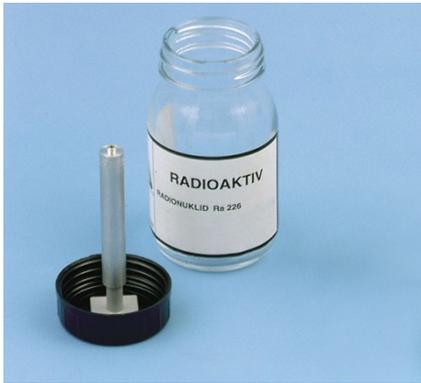
Beginn des Umgangs ab 01.08.2001:

	Genehmigungsfreier Umgang nach StrISchV ₂₀₀₁	Anzeigebedürftiger Umgang nach StrISchV ₁₉₈₉	Genehmigungspflichtiger Umgang nach StrISchV ₂₀₀₁
	§ 8 Abs. 1 i.V. mit Anlage 1 Teil B	§ 4 Abs. 1 i.V.m. Anlage II Nr. 3 StrISchV1989 (§ 117 Abs. 7 StrISchV2001)	§ 7 Abs. 1 i.V. mit § 8 Abs. 2
	<p>$A \leq FG1$ Anlage III Tab. 1 Spalte 2 (Aktivität) vgl. Tabelle in Ziffer III – 17.3</p> <p>$A \leq FG$ Anlage III Tabelle 1 Spalte 3 (spez. Aktivität) Bauartzulassung nach Anlage V Teil A (u.a. i.d.R. $A \leq 10$-fache F) (Summenregel beachten)</p>	<p>„offene“ mit gültiger Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 3 (u.a. $A \leq 10$-fache F)</p> <p>„umschlossene“ mit gültiger Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 4 (u.a. $A \leq 100$-fache F)</p> <p>Mehr als 2 Neutronenquellen mit gültiger Bauartzulassung nach Anlage VI Nr. 5</p>	<p>Wenn § 8 Abs. 1 nicht greift (siehe die unten angeführten Beispiele) Ist für einen radioaktiven Stoff eine Genehmigung erforderlich, so müssen sämtliche anderen radioaktiven Stoffe ebenfalls aufgeführt werden. Dies gilt selbst für Präparate unterhalb der FG, wie z.B. ein Ra-226-Präparat mit 3,7 KBq. mit BAZ</p>
SSB	<p>Kein SSB erforderlich keine jährliche Bestandsmitteilung erforderlich wenn $A \leq F$ 10 Jahre Dichtheitsprüfung bei $A \leq 10 F$ erforderlich oder wie im Zulassungsschein festgeschrieben</p>	<p>SSB erforderlich Keine jährliche Bestandsmitteilung erforderlich $A > 10$-fache FG StrISchV 2001 Dichtheitsprüfung nach § 27 Abs. 6 i.V.m. § 117 Abs. 9 erforderlich</p>	<p>SSB erforderlich Bestandsmitteilung gemäß Genehmigungsbescheid erforderlich</p>
BSP	<p>Am-241 / 3,7 KBq (37%) Co-60 / 37 KBq (37%) Na-22 / 74 KBq (7,4%) Po-210 / 3,7 KBq (37%)</p>	<p>Am-241 / 330 KBq Na-22 / 74 KBq Ra-226 / 370 KBq Sr-90 / 110 KBq</p>	<p>Neutronenquellen: Am-241 370.000 KBq Ra-226 370.000 KBq Cäsium-„Kuh“: 3 Cs-137 / 370 KBq</p>

StrSchV – Ergänzungen

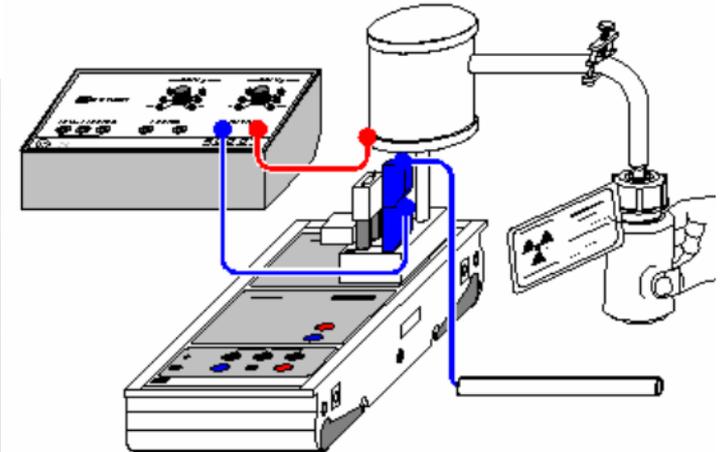


Offen oder Umschlossen?



Umschlossen

Radioaktive Stoffe, die von einer festen inaktiven Hülle so umschlossen sind, dass bei üblicher Handhabung mit Sicherheit ein Austritt radioaktiver Stoffe verhindert wird.



Offen



- <https://de.wikipedia.org/wiki/Kalisalz#/media/File:Kalisalz.jpg>
- <http://malli-haus.at/wp-content/uploads/2013/03/Comelli-Ziegel-Acotherm-NF-25-38-238-275x300.jpg>
- https://www.tu-chemnitz.de/physik/FPRAK/F-Praktikum/Versuche_alt/Cassy_Handbuch.pdf
- [http://i.ebayimg.com/t/2-Pruefstrahler-radioaktiv-Geigerzaehler-Set-Gluehstrumpf-Aufkleber-300-600-Imp-s-/00/s/MTIwMFgxNjAwz/p0AAAOSwEeFVKmVc/\\$_57.JPG](http://i.ebayimg.com/t/2-Pruefstrahler-radioaktiv-Geigerzaehler-Set-Gluehstrumpf-Aufkleber-300-600-Imp-s-/00/s/MTIwMFgxNjAwz/p0AAAOSwEeFVKmVc/$_57.JPG)
- <http://www.leybold-shop.de/physik/geraete/atom-und-kernphysik/radioaktivitaet/praeparate/ra-226-praeparat-5-kbq-559435.html>

StrSchV – Ergänzungen



Lehrerexperimente?

➤ **Kein SSB:**

➤ Offene oder umschlossene Präparate mit **A < F**:

- Paranussasche
- Ziegel
- Fliesen
- Kalisalz
- Luft
- Ra-226 mit 3,33 kBq (Freigrenze 10 kBq)

➤ **Bauartzugelassene Präparate mit A < 10 F:**

- Ra-226 mit 80 kBq (Freigrenze 10 kBq)



StrSchV – Ergänzungen



Lehrerexperimente?

➤ **SSB zusätzlich:**

➤ Kauf vor 01.08.2001:

▪ Bauartzugelassen:

▪ Offen mit $A < 10$ F

▪ Umschlossen mit $A < 100$ F (anzeige- und genehmigungspflichtig)

▪ Neutronenquelle anzeigepflichtig

➤ Kauf ab 01.08.2001:

➤ **Keine Einschränkung**





Schülerexperimente?

- Ohne Aufsicht:
 - $A < F$
 - Schulpräparate, d.h. Bauartzulassung (z.B. mit $A < 10 F$)
- Mit SSB als (aktive) Aufsicht:
 - Umschlossene, berührungssichere Präparate
- Nur mit Genehmigung:
 - 16 – 17 Jahre auch offene Präparate



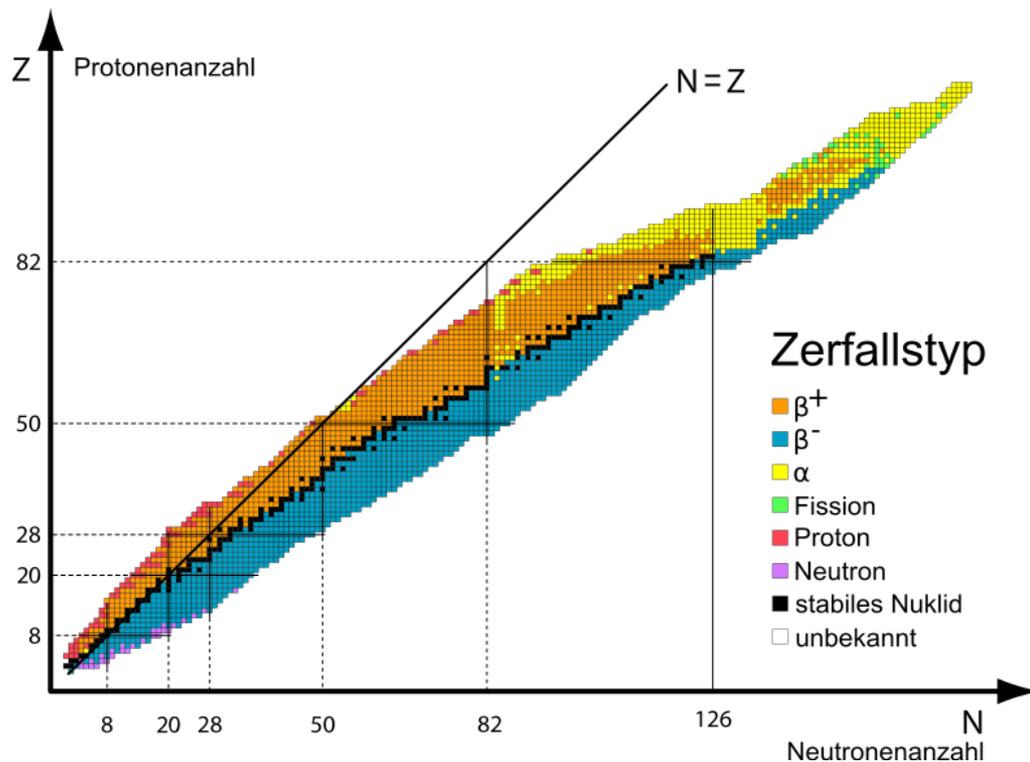
StrSchV – Ergänzungen



Entsorgung?

- Andere Schulen (z.B. Städt. Gymnasium Rheinbach! Email genügt!)
 - $A < F$
 - Schulpräparate (u.a. $A < 10F$)
- Nur an Landessammelstelle
 - Genehmigungsbedürftige Präparate
 - Offen mit $A > F$
 - Umschlossen mit $A > 10F$
 - Bauartzugelassene Präparate auch wenn $A < F$
- Frei
 - Nicht bauartzugelassene Präparate mit $A < F$
- Immer nachfragen

Hurra – wir haben fertig!



Viel Spaß beim Experimentieren!

