

Fachkunde im Strahlenschutz nach der StrlSchV

Roland Heusinger

Prüfstelle für Strahlenschutz

Dipl.-Phys. Dr. Roland Heusinger

Castellstr. 6

90451 Nürnberg

Tel. 0911 - 641910

www.drheusinger.de

Dr. Roland Heusinger

Stichwortverzeichnis

- Personen mit erforderlicher Fachkunde
- Richtlinie „Fachkunde im Strahlenschutz“
 - Anwendungsbereich
 - Verantwortliche im Strahlenschutz
 - Art und Umfang der Tätigkeit für FK-Gruppen
- Fachkundegruppen
- Berufsausbildung und Berufserfahrung
- Fachkurse
- Fachkundenachweis

Personen mit Fachkunde (allgemein)

- ➔ Antragsteller für Genehmigung, soweit Strahlenschutzbeauftragte nicht notwendig sind bzw. nicht bestellt werden müssen
- ➔ Bestellte Strahlenschutzbeauftragte
- ➔ Vom StrlSchB beauftragte Personen, unter deren Kontrolle andere Personen im Sperrbereich tätig werden müssen
- ➔ Personen für die ständige Aufsicht und Anleitung für Auszubildende





Richtlinie über die Fachkunde

Richtlinie über die im Strahlenschutz
erforderliche Fachkunde
(Fachkunde-Richtlinie Technik nach der StrlSchV)

FK-RL Technik StrlSchV

RdSchr.d.BMU RS II 3-15040/3 vom 21.06.2004
geändert RdSchr.d.BMU vom 19.04.2006

Anwendungsbereich

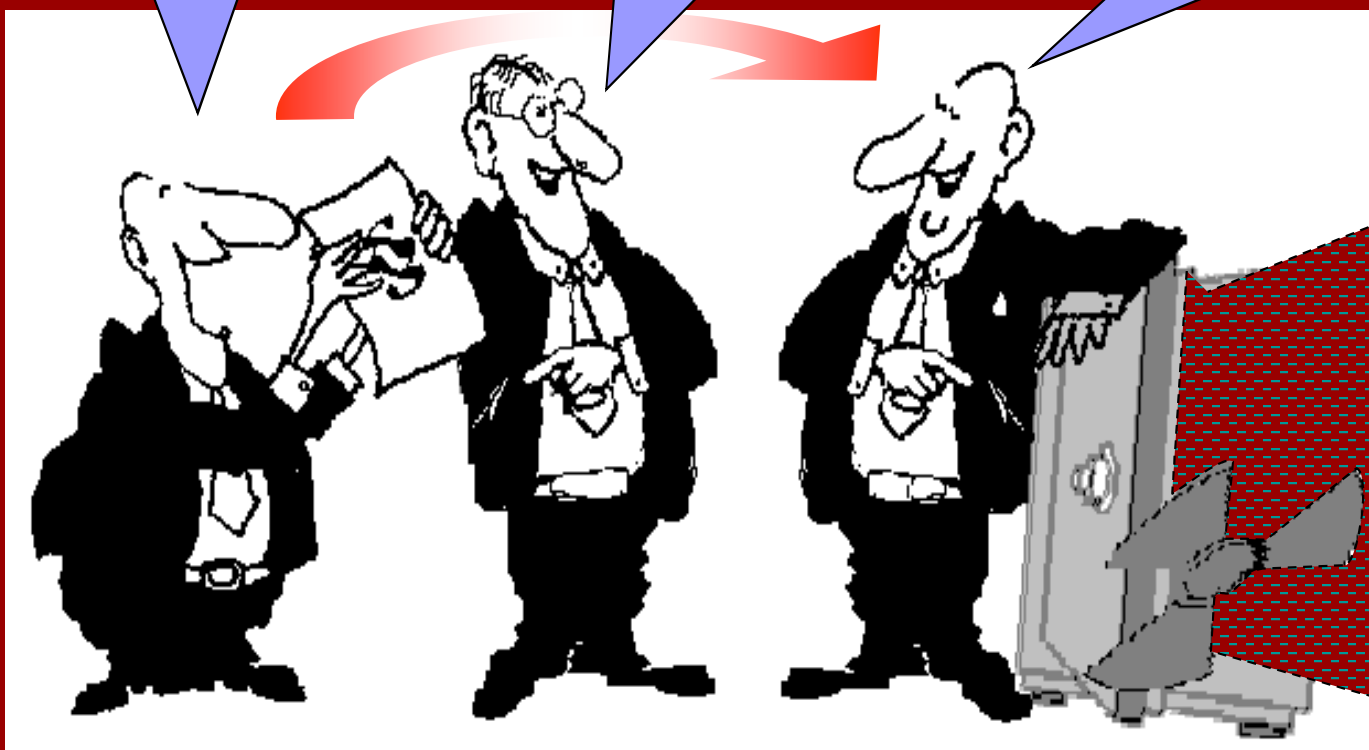
- FK-RL Technik StrlSchV anzuwenden für:
 - erforderliche FK nach § 30 StrlSchV
 - Genehmigungen
 - > nach §§ 6, 7, 9, 9b AtG
 - > Aufsuchen, Gewinnen, Aufbereiten rad.akt. Bodenschätze
 - > Stilllegung und Sanierung Anlagen Uranbergbau
- FK-RL Technik StrlSchV nicht anzuwenden für:
 - > Personal Kernkraftwerk, Forschungsreaktor
 - > SSB in KKW oder sonstige Anlage Spaltung Kernbrennstoffen
 - > Verantw. Personen in Anlagen zur Herstellg von Brennelementen für KKW
 - > Heilkunde am Menschen / Tierheilkunde
 - > Beförderung radioaktiver Stoffe

Verantwortliche im Strahlenschutz

(Vertretungsberechtigter des)
Verantwortlichen

Bevollmächtigter

Beauftragter



Art und Umfang der Tätigkeit

Aktivität	➤ in Vielfachen der Freigrenze (FG)
Form	➤ offen ➤ umschlossen
Stoffart	➤ Kernbrennstoffe ➤ sonstige radioaktive Stoffe ➤ radioaktive Bodenschätze
Art der Tätigkeit	➤ Kerntechnische Anlagen ➤ Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen ➤ Verwendung radioaktiver Stoffe in: <ul style="list-style-type: none">- Radiochemie- Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung- Strahler in bauartzugelassenen Vorrichtungen- Gewinnung und Aufbereitung radioaktiver Bodenschätze

Fachkunde-Gruppen StrlSchV

Gruppe	Stichwort
S1	Bauartzugelassene Vorrichtungen, GC mit ECD
S2	Umschlossene rad.akt. Stoffe
S3	Umschlossene rad.akt. Stoffe technische Radiographie
S4	Offene rad.akt. Stoffe
S5	Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
S6	Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlen
S7	Spezielles: Lehrer, Uranbergbau, rad.akt. Bodenschätze

-
-
-

Tätigkeit



Kurse im Strahlenschutz

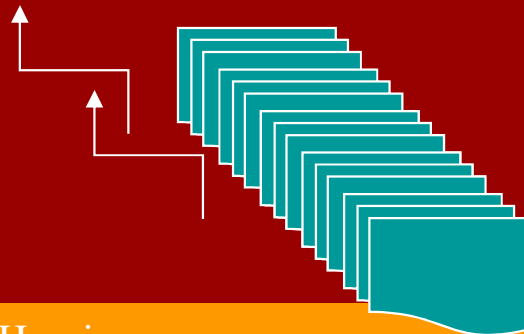
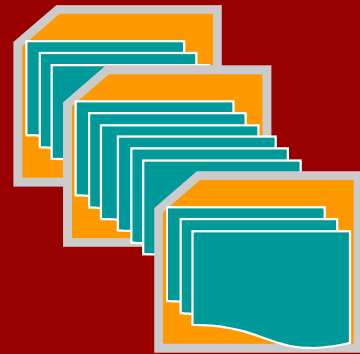


Kurse

FK-Gruppen

Module

Lehrinhalte



Fachkundegruppe

Modul	Mod.abged.	S 1.1	S 1.2	S 1.3
GG		14	14	14
GH	GG			
UH				
TRG				
TRH				
OG	FA			
OH	OG,UH,FA			
K				
FA				
BG				
BH	BG			
GL				
NU				
NG				
Summe	Stunden:	14	14	14

Module und
Kurstunden

Für FK-Gruppe

S 1

Lagerung von bauart-
zugel. Vorrichtungen

Verwendung von ECD

Ein-, Ausbau und
Wartung bauartzugel.
Vorrichtungen

Fachkundegruppe

Modul	Mod.abged.	S 2.1	S 2.2	S 2.3
GG		14		
GH	GG		26	26
UH				13
TRG				
TRH				
OG	FA			
OH	OG,UH,FA			
K				
FA				
BG				
BH	BG			
GL				
NU				
NG				
Summe	Stunden:	14	26	39

Module und
Kursstunden

Für FK-Gruppe

S 2

Umgang mit
umschlossenen
radioaktiven Stoffen
(Strahler)

Fachkundegruppe

Modul	Mod.abged.	S 4.1	S 4.2	S 4.3
GG				
GH	GG	26	26	26
UH				
TRG				
TRH				
OG	FA	13		
OH	OG,UH,FA		28	28
K				6
FA				
BG				
BH	BG			
GL				
NU				
NG				
Summe	Stunden:	39	54	60

Module und
Kurstunden

Für FK-Gruppe

S 4

Umgang mit offenen
radioaktiven Stoffen

Fachkundegruppe

Modul	Mod.abged.	S 5
GG		14
GH	GG	
UH		
TRG		
TRH		
OG	FA	
OH	OG,UH,FA	
K		
FA		6
BG		
BH	BG	
GL		
NU		
NG		
Summe	Stunden:	20

Module und
Kursstunden

Für FK-Gruppe

S 5

Beschäftigung in
fremden Anlagen
oder Einrichtungen

Fachkundegruppe

Modul	Mod.abged.	S 6.1	S 6.2	S 6.3	S 6.4
GG		14			
GH	GG		26	26	26
UH					
TRG					
TRH					
OG	FA			13	
OH	OG,UH,FA				28
K					
FA					
BG			13	13	
BH	BG				21
GL					
NU					
NG					
Summe	Stunden:	14	39	52	75

Module und
Kursstunden
für FK-Gruppe
S 6

Betrieb von Anlagen
zur Erzeugung
ionisierender
Strahlen

•
•
•

**Strahlenschutzkurs mit Modul GG ist erforderlich und ausreichend für
Fachkundegruppen S1 (d.h. S1.1, S1.2, S1.3) S2.1 und S.6.1**

FK Gruppe S 1

Genehmigungsbedürftiger Umgang mit:

- **bauartzugelassenen Vorrichtungen**
- **Vorrichtungen, deren Ausführung den Anforderungen der Bauartzulassung entspricht**
- **nicht bauartzugelassene Vorrichtungen, die fest eingebaute radioaktive Stoffe enthalten**

Anzeigebedürftiger Umgang nach § 4(1) StrlSchV vom 30.06.1989 i.V. mit § 117 (7) Satz 2,3 oder 4 StrlSchV, sofern nicht in der FK-Gr. S7.1 enthalten.

•
•
•

Strahlenschutzkurs mit Modul GG ist erforderlich und ausreichend für
Fachkundegruppen S1 (d.h. S1.1, S1.2, S1.3) S2.1 und S.6.1

S1.1 Lagerung von Vorrichtungen mit Bauartzulassung nach § 25 (1) Satz1 i.V.
mit Anl. V Teil A StrlSchV mit Aktivität $> 10^3 \cdot \text{FG}$

S1.2 Verwendung von ECD in GC mit Ni-63 oder H-3

S1.3 Genehmigungsbedürftiger Umgang:

- mit nicht bauartzugelassenen Vorrichtungen, die fest eingebaute umschlossene rad.akt. Stoffe enthalten
- mit Vorrichtungen mit Bauartzulassung vor 01.08.2001, die nicht nach Übergangsregelungen weiter betrieben werden
- zwecks Ein-, Ausbau oder Wartung von Vorrichtungen mit Bauartzulassung nach § 25 (1) Satz1 i.V. mit Anl. V Teil A StrlSchV

Anzeigebedürftiger Umgang nach § 4(1) StrlSchV vom 30.06.1989 i.V. mit § 117 (7) Satz 2,3 oder 4 StrlSchV, sofern nicht in der FK-Gr. S7.1 enthalten.

-
-
-

Strahlenschutzkurs mit Modul GG ist erforderlich und ausreichend für Fachkundegruppen S1 (d.h. S1.1, S1.2, S1.3) S2.1 und S.6.1

S2.1

Lagerung und bestimmungsgemäße Verwendung von Vorrichtungen, die fest eingebaute umschlossene rad.akt. Stoffe mit Aktivitäten in einer Vorrichtung bis zum 10^6 -fachen der Freigrenze Anl.III Tab.1 Sp.2 StrlSchV enthalten (aber die Werte der Anl.III Tab.1 Sp.3a unterschreiten) sofern nicht durch Fachkundegruppe S1.1, S1.2 oder S1.3 abgedeckt.

Die in der Genehmigung festgelegte Aktivität aller Vorrichtungen ist für die Festlegung der Fachkundegruppe nicht ausschlaggebend.

Fachkundegruppe S 2

FK Gr. S 2

**Umschlossene
radioaktive Stoffe**

Grenze der FK-RL
Tec Akt < E5xFG
ist geändert ab
August 2006

FK Gr. S 2.1
Lager.u.Verwdg v.Vorrichtg
Strahler fest eingebaut
Akt < E6 x FG

FK Gr. S 2.2
Umgang
Akt < E6 x FG

FK Gr. S 2.3
Umgang
Akt > E6 x FG

Potenz-
schreibweise

10^x

Umgang mit radioaktiven Stoffen i.S. der StrlSchV

- Gewinnung
- Erzeugung
- Lagerung
- Bearbeitung
- Verarbeitung
- sonstige Verwendung
- Beseitigung
- Betrieb von Bestrahlungsvorrichtungen
- Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung rad.akt. Bodenschätze

nur für Tätigkeiten,
nicht bei Arbeiten



Potenzschreibweise große Zahlen

Zahl	in Worten	Potenz	EDV	Präfix	Zeichen
1 000 000 000 000 000	Billiarde	10^{15}	1,0 E+15	Peta	P
1 000 000 000 000	Billion	10^{12}	1,0 E+12	Tera	T
1 000 000 000	Milliarde	10^9	1,0 E+9	Giga	G
1 000 000	Million	10^6	1,0 E+6	Mega	M
100 000	Hunderttausend	10^5	1,0 E+5		
10 000	Zehntausend	10^4	1,0 E+4		
1000	Tausend	10^3	1,0 E+3	kilo	k
100	Hundert	10^2	1,0 E+2	hekto	h
10	Zehn	10^1	1,0 E+1	deka	da
1	Eins	10^0	1,0 E00		

Potenzschreibweise kleine Zahlen

Zahl	in Worten	Potenz	EDV	Präfix	Zeichen
1	Eins	10^0	1,0 E00		
1/10	Zehntel	10^{-1}	1,0 E-1	dezi	d
1/100	Hunderstel	10^{-2}	1,0 E-2	centi	c
1/1000	Tausendstel	10^{-3}	1,0 E-3	milli	m
1/10000	Zehntausendstel	10^{-4}	1,0 E-4		
1/100000	Hunderttausendstel	10^{-5}	1,0 E-5		
1/1 000 000	Millionstel	10^{-6}	1,0 E-6	mikro	μ
1/1 000 000 000	Milliardenstel	10^{-9}	1,0 E-9	nano	n
1/1 000 000 000 000	Billionstel	10^{-12}	1,0 E-12	pico	p
1/1 000 000 000 000 000	Billiardenstel	10^{-15}	1,0 E-15	femto	f

Rechenregeln für Multiplizieren und Dividieren

 $10^{\text{Zahl 1}} \cdot 10^{\text{Zahl 2}} = 10^{(\text{Zahl 1} + \text{Zahl 2})}$

 $10^{\text{Zahl 1}} : 10^{\text{Zahl 2}} = 10^{(\text{Zahl 1} - \text{Zahl 2})}$



•
•
•

Rechenbeispiel zur Freigrenze (FG) nach Anlage III Tab. I Spalte 2 StrlSchV für den Umgang bis zum $10^6 \cdot FG$ für umschlossene radioaktive Stoffe.

FK Gr.S 2.1 Beispiel Krypton-85

$$FG_{>1.8.2001} = 1/500 \times FG_{<1.8.2001}$$

Gerät: Flächengewichtsmesseinrichtung mit 3 GBq Kr-85

Frage: Welche Aktivität ist das 10^6 -fache der FG von Kr-85 ?

Antwort: Freigrenze von Kr-85 nach Anl.III Tab.1 Sp2 StrlSchV ist 1 E+4 Bq
 $10^6 \cdot 1E+4 \text{ Bq} = 10^6 \cdot 1 \cdot 10^4 \text{ Bq} = 1 \cdot 10^{10} \text{ Bq} = 10 \cdot 10^9 \text{ Bq} = 10 \text{ GBq}$

Frage: Welcher Bruchteil der für die FKGr. S 2.1 maximal genehmigten Aktivität wird von einer Messeinrichtung mit 3 GBq ausgeschöpft ?

Antwort: $3 \text{ GBq} / 10 \text{ GBq} = 3 \cdot 10^9 \text{ Bq} / 10 \cdot 10^9 \text{ Bq} = 1 / 3,3$

•
•
•

Rechenbeispiel zur Freigrenze (FG) nach Anlage III Tab. I Spalte 2 StrlSchV für den Umgang bis zum $10^6 \cdot FG$ für umschlossene radioaktive Stoffe.

FK Gr.S 2.1 Beispiel Am-241

$$FG_{>1.8.01} = 2 \times FG_{<1.8.01}$$

Gerät Füllstandsmesseinrichtung mit 1665 MBq Am-241

Frage: Welche Aktivität ist das 10^6 -fache der FG von Am-241 ?

Antwort: Freigrenze von Am-241 nach Anl.III Tab.1 Sp2 StrlSchV ist $1 \text{ E}+4 \text{ Bq}$
 $10^6 \cdot 1 \text{ E}+4 \text{ Bq} = 10^6 \cdot 1 \cdot 10^4 \text{ Bq} = 1 \cdot 10^{10} \text{ Bq} = 10 \text{ GBq}$

Frage: Welchen Bruchteil der unter der FKGr. S 2.1 maximal genehmigten Aktivität je Füllstandsmesseinrichtung wird von 1 Einrichtung ausgeschöpft ?

Antwort: $1665 \text{ MBq} / 10 \text{ GBq} = 1,665 \cdot 10^9 \text{ Bq} / 10 \cdot 10^9 \text{ Bq} = 0,1665$

•
•
•

Rechenbeispiel zur Freigrenze (FG) nach Anlage III Tab. I Spalte 2 StrlSchV für den Umgang bis zum $10^6 \cdot FG$ für umschlossene radioaktive Stoffe.

FK Gr.S 2.1 Beispiel Am-241 + Cs-137

Gerät: TROXLER-Sonde mit zwei eingebauten Strahlern
mit 1480 MBq Am-241:Be
und 296 MBq Cs-137

$$\begin{aligned} \text{Am-241: } FG_{>1.8.01} &= 2 \times FG_{<1.8.01} \\ \text{Cs-137: } FG_{>1.8.01} &= FG_{<1.8.01} / 2 \end{aligned}$$

Frage: Welche Aktivität ist das 10^6 -fache der FG von jedem Radionuklid ?

Antwort: Freigrenze von Am-241 und Cs-137 nach Anl.III Tab.1 Sp2 StrlSchV ist jeweils $1 \text{ E}+4 \text{ Bq}$

$$\text{Am-241: } 10^6 \cdot 1\text{E}+04 \text{ Bq} = 1 \cdot 10^{10} \text{ Bq} = 10 \cdot 10^9 \text{ Bq} = 10 \text{ GBq}$$

$$\text{Cs-137: } 10^6 \cdot 1\text{E}+04 \text{ Bq} = 1 \cdot 10^{10} \text{ Bq} = 10 \cdot 10^9 \text{ Bq} = 10 \text{ GBq}$$

Frage: Welchen Bruchteil der unter der FKGr. 2.1 maximal genehmigten Aktivität wird je TROXLER-Sonde mit 2 Strahlern ausgeschöpft ?

Antwort: Werden mehrere Radionuklide (mit unterschiedlichen Freigrenzenwerten) verglichen, so muss man die Summenformel benutzen.

Summenformel

Anwendungen: bei Berechnungen für Umgangsmengen für verschiedene Fachkundegruppen, Haftpflicht-Deckungssummen, Brandschutz und Diebstahlschutz, Emissionen und Abgabe von Radionukliden, Oberflächenkontamination, Beförderung radioaktiver Stoffe.

Maximal zulässige Aktivität A_{\max} für *ein* Radionuklid für das 10^6 -fache der Freigrenze (FG):

$$A_{\max} = 10^6 \cdot FG$$

Für eine zulässige Aktivität A bis zum Maximalwert A_{\max} gilt dann:

$$A \leq 10^6 \cdot FG$$

Die Ungleichung lässt sich umformen zu:

$$A / FG \leq 10^6$$

Für mehrere durchnummerierte Radionuklide 1, 2, 3
so muss man entsprechend in die Ungleichung einsetzen:

$$A_1/FG_1 + A_2/FG_2 + A_3/FG_3 + \dots \leq 10^6$$

Allgemein für mehrere Radionuklide (nummeriert von Laufindex $i = 1 \dots n$) beim Umgang bis zum x-fachen der jeweiligen Freigrenze die Summenformel:

A_i	Aktivität des Radionuklids Nr. i in Bq
FG_i	Freigrenze des Radionuklids Nr. i in Bq
i	Laufindex 1, 2, 3 ...
x	x-fache der Freigrenze als Zahl ohne Einheit

$$\sum_{i=1}^n A_i / FG_i \leq x$$



Mindestzeiten in Monaten für den Erwerb der praktischen Erfahrung in Abhängigkeit von der Fachkundefgruppe und dem Ausbildungsabschluss

FK-Gr.	FHS/HS	T / M	AB	KEIN
S1.1	0	0	0	3
S1.2	0	0	0	3
S1.3	0	0	0	3
S2.1	0	0	0	3
S2.2	0	3	3	12
S2.3	3	6	12	-
S3.1	3	3	6	12
S3.2	3	6	12	-

FK-Gr.	FHS/HS	T / M	AB	KEIN
S4.1	3	6	9	24
S4.2	6	9	24	-
S4.3	6	9	-	-
S5	0	0	0	3
S6.1	0	0	0	3
S6.2	9	24	-	-
S6.3	9	24	-	-
S6.4	24	24	-	-
S7.1	0	0	0	3
S7.2	3	6	9	-
S7.3	3	6	9	-

FHS / HS Fachhochschul- oder Hochschulabsolventen

T / M Techniker, Meister oder inhaltlich gleichwertiger Abschluss

AB Abschluss in einem naturwissenschaftlichen oder technischen oder gewerblichen Ausbildungsberuf

KEIN Kein Abschluss im naturwissenschaftlich-technischen Bereich

Ausbildungsabschluss und praktische Erfahrung

Erwerb der Fachkunde

- Zeugnis über geeignete Ausbildung
- Nachweis über praktische Erfahrung
- Bescheinigung über Kursteilnahme

Fachkunde

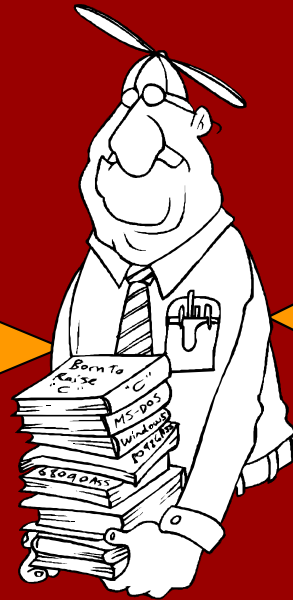
- ☞ *Die zuständige Stelle prüft den Erwerb der Fachkunde und stellt eine Bescheinigung über die Fachkunde aus.*
- ☞ *Die Fachkunde muss spätestens alle 5 Jahre in der Regel durch Teilnahme an anerkannten Kursen aktualisiert werden.*

Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten

Aktualisierung
nach spätestens 5 Jahre

Fachkunde:
Berufsausbildung
Praktische Erfahrung
Fachkundekurs

Bescheinigung
durch zuständige Stelle



Schriftliche Festlegung
im Genehmigungsantrag:

- übertragene Aufgaben
- innerbetrieblicher
Entscheidungsbereich
- erforderliche Befugnisse

Zuverlässigkeit:

Polizeiliches
Führungszeugnis