

# **Alb-Fils-Kliniken GmbH**

## **Neubau Ärztehaus**

# **Strahlenschutzberechnung**

## **Orthopädischer Aufnahmeplatz**

**Fassung 1 vom 23.12.2025**

Ingenieurgesellschaft für Strahlenschutzprojekte GbR  
Dipl.-Ing. Schilling & Dipl.-Ing. Vopel  
Blumenstraße 70 Haus 2  
99092 Erfurt

Telefon : 036204 833950 / 03643 4421076  
Mobil : 0179 2933373 / 0172 5327146  
Fax: 03643 4421077  
eMail: [info@ig-strahlenschutz.de](mailto:info@ig-strahlenschutz.de)

# Inhalt

	<b>Inhalt</b>	<b>2</b>
<b>1.</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Röntgenbereiche</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Ermittlung der notwendigen Schutzschichten</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Bauausführung</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Kennzeichnung von Kontrollbereichen</b>	<b>4</b>
<b>2.4</b>	<b>Spezielle Bemerkungen</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>Haftungsausschluss</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>Übersicht über die zu berechnenden Räume</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>Einteilung von Aufenthaltsbereichen und Grenzwerte</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>Aufenthaltsplatzfaktoren</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>Ergebnisübersicht</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>Berechnungstabellen und Zeichnungsausschnitte</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>Änderungen gegenüber der vorhergehenden Fassung</b>	<b>12</b>

# 1. Grundlagen

Die vorliegende Berechnung zum baulichen Strahlenschutz für die Anwendung von Röntgendiagnostik-Maßnahmen basiert auf

- Strahlenschutzgesetz vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 324) geändert worden ist
- Strahlenschutzverordnung vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034, 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 324) geändert worden ist
- der DIN 6812 (Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV) vom Juni 2013 und
- den CAD Plänen 251217\_kkh göppingen orthopädie\_wandanforderungen\_kf.dwg, ARC\_ÄH\_5\_XXX\_SC\_AA\_B211.dwg und ARC\_ÄH\_5\_XXX\_SC\_BB\_B212.dwg.

## 2. Röntgenbereiche

### 2.1 Ermittlung der notwendigen Schutzschichten

Unter Annahme der Einhaltung der Betriebswerte und der Einteilung der an Röntgenräume grenzenden Bereiche wurden die Berechnungen der Schutzschichten streng nach DIN 6812 vorgenommen. Dabei wurde der Abstand zwischen Fokus und zu schützendem Platz konservativ bestimmt. Aus der Raumnutzung ergibt sich die (zunächst herstellerunabhängige) Geräteausstattung mit den entsprechend anzuwendenden Betriebsbelastungen, die in die Berechnung eingehen.

Die in den Berechnungstabellen ausgewiesenen Bezeichnungen (W01 ... W0n) für die Raumwände sind in den entsprechenden Zeichnungsausschnitten markiert und das notwendige Bleiäquivalent ausgewiesen. Durch Beton- oder Mauerwerkstrennwände bzw. Decken vorhandene Schutzschichten sind in Blei um- und entsprechend eingerechnet worden. Spezielle Bemerkungen zu einzelnen Räumen finden sich in der Tabelle „Ergebnisübersicht“.

### 2.2 Bauausführung

Ein ermittelter Bleigleichwert für die Verstärkung ist auf das komplette Bauteil zu beziehen, d.h. eventuell vorhandene Fenster oder Türen sind gleichermaßen in der berechneten Schutzdicke auszuführen. Umfassungszargen der Sichtfenster zum Schaltraum und der Türen sind mit Blei der berechneten Stärke auszuschlagen.

Die berechneten Schutzschichten müssen einen durchgehenden, an keiner Stelle unterbrochenen Strahlenschutz gewährleisten. Stöße sind hinreichend zu überlappen und gegen Verschiebung zu sichern. Unterbrechungen der Schutzwirkung durch Schlitze oder Nischen (Steckdosen, Schalter, Verteilerdosen, Sanitärinstallationen, Röntgenbildbetrachter, med. Gase, Lüftungsschächte o. Ä.) sind mit Blei der ausgewiesenen Stärke zu hinterlegen. Hierfür stehen vorgefertigte Teile verschiedener Hersteller zur Verfügung, ebenso wie selbstklebende Bleistreifen.

Zwischenwände, die in Trockenbau ausgeführt werden, sollten eine Abschirmung mindestens in der angegebenen Bleistärke erhalten. Bei nicht lieferbaren Schichtdicken in Blei ist die nächststärkere Abschirmung zu wählen. Üblicherweise werden die bleibelegten Baustoffe in 0,5 mm Schritten der Bleistärke angeboten. Alternativ sind Baustoffe wie beispielsweise Knauf SafeBoard einsetzbar. Die Herstellerrichtlinien zur Verarbeitung bzw. Ausführung von Anschlüssen, Eckausbildung usw. sind einzuhalten.

Für Bleistärken bis 0,5 mm ist mit 2,20 m eine ausreichende Höhe der Abschirmung gewährleistet. Stärkere Schutzschichten sind bis zur Rohdecke auszuführen. Dabei darf das notwendige Bleiäquivalent oberhalb von 2,20 m um 0,5 mm verringert werden. Die Anordnung des Strahlenschutzbaustoffs im Wandaufbau ist für den Strahlenschutz nicht von Bedeutung. Falls zur Vereinfachung (z.B. bei kleinerer Zahl von Wandeinbauten auf der Außenseite einer Raumwand) die Bleiabschirmung zwischen Innen- und Außenseite wechselt, sind die entsprechenden Innen- oder Außenecken so zu gestalten, dass auch hier ein lückenloser Anschluss der Schutzschicht entsteht. Die Abschirmwirkung von ca. 50 mm Gips bei beidseitig doppelter Beplankung entspricht etwa einem Bleigleichwert von 0,2 mm und wird als zusätzliche Sicherheit unbetrachtet gelassen.

Die für den Strahlenschutz wirksame Schicht muss bis zum Rohboden geführt werden.

Bei Einbauten von Bleiglasfenstern und Türblättern mit Strahlenschutzwirkung muss die Stärke des Bleigleichwertes ersichtlich sein (Ätzung im Bleiglas, Kennzeichnungsschild im Türfalz). Kommt für Zugangstüren eine beidseitige Edelstahl - Bekleidung des Türblattes zum Einsatz, wird deren Stärke für den Strahlenschutz nicht einbezogen und kann somit als zusätzliche Sicherheit gelten. Mit der notwendigen Bleischicht sind auch die Zargen der Türen und Sichtfenster so zu versehen, dass die Schutzwirkung lückenlos ist.

Kabel- und Leitungsführungen verlaufen im Wesentlichen im Deckenzwischenraum und den Trennwänden. Falls eine Strahlenschutzwand einen Durchbruch erhalten muss, ist dieser mit möglichst engem Querschnitt auszuführen. Ist eine Bleischicht zu durchdringen, sollte das Kabelbündel mit Walzblei auf etwa 20 cm Länge umwickelt werden. Gleiches gilt für Rohrdurchführungen für Heizungs- bzw. Sanitärinstallationen.

Großformatige Öffnungen in Strahlenschutzwänden z.B. für Klimatisierung o. Ä. sind im Einzelfall vom Strahlenschutzplaner zu prüfen und ggfs. im Sinne des Strahlenschutzes zu ertüchtigen. Das gilt generell auch für Deckendurchbrüche.

Falls zur Erzielung der geforderten Schutzwirkung ein anderes Material als Blei verwendet werden soll, ist die dann notwendig werdende Schichtdicke durch den Strahlenschutzplaner zu ermitteln.

### **2.3 Kennzeichnung von Kontrollbereichen**

Räume, in denen Röntgenstrahler in Betrieb genommen werden, müssen gemäß Strahlenschutzverordnung als Kontrollbereich gekennzeichnet werden. Die geforderte Mindestkennzeichnung „Kein Zutritt – Röntgen“ kann als Permanentmarkierung (Klebeschilder) oder mit Warnleuchten realisiert werden. Zu beachten ist, dass bereits der ein-

schaltbereite Bereitschaftszustand des Strahlers die Kontrollbereichskennzeichnung erfordert. Einzelheiten zu Kennzeichnung liegen in der Verantwortung des Strahlenschutzverantwortlichen bzw. der vom Betreiber bestellten Strahlenschutzbeauftragten.

## 2.4 Spezielle Bemerkungen

Den Schnitten ist entnehmbar, dass der Röntgenraum nicht unterkellert ist. Das hat aber keinen Einfluss auf den Strahlenschutz.

Die Nutzstrahlrichtung wurde nach unten und in Richtung Raum DEXA-Gerät definiert. Bei Änderungen ist der Strahlenschutz neu zu berechnen.

## 3. Haftungsausschluss

Die Strahlenschutzberechnungen basieren auf den Angaben des Betreibers bzw. des Planungsbüros. Abweichungen in der Bauausführung, Betriebsbelastung und Aufstellung von Geräten können zu einer Unterdimensionierung des baulichen Strahlenschutzes führen. Dem Betreiber oder von ihm beauftragten Personen obliegt die Aufsicht über eine ordnungsgemäße Ausführung der Strahlenschutzmaßnahmen.

Für Abweichungen der am fertiggestellten Bauwerk durchzuführenden Messungen von den gemäß Berechnung erwarteten Werten kann der Ersteller dieser Strahlenschutzberechnung keine Haftung übernehmen, da sie trotz der genannten Sicherheitsreserven entstehen können, z.B. infolge von Missverständnissen bei der Aufnahme der vorhandenen Bausituation oder bei der Festlegung der beabsichtigten Raumnutzung oder bei der Ableitung aus Erfahrungen in den Fällen, die einer Berechnung gemäß DIN 6812 nicht zugänglich sind.

Erfurt am 23. Dezember 2025



Dipl.-Ing. Jens-Uwe Vopel

## Strahlenschutzplanung zum baulichen Strahlenschutz nach StrlSchV und StrlSchG

Bauvorhaben: Ärztehaus Am Eichert Orthopädie

Detail: Übersicht über die zu berechnenden Räume

23.12.2025

Ebene	Ifd. Nr.	Raum	Nutzung	Fläche (m <sup>2</sup> )	Gerät / Bemerkungen / Besonderheiten
E0	0.01	ÄH.E0.A0.04	Röntgen	14,25	dig. Aufnahmegerät

## Strahlenschutzplanung zum baulichen Strahlenschutz nach StrlSchV und StrlSchG

Bauvorhaben: Ärztehaus Am Eichert Orthopädie

Detail: Einteilung von Aufenthaltsbereichen und Grenzwerte der Körperdosis

23.12.2025

Zu schützende Aufenthaltsplätze von Personen	Kategorie DIN
Wohnungen und andere Daueraufenthaltsplätze im sonstigen Bereich (kein Strahlenschutzbereich), die der Verfügungsgewalt des Betreibers unterliegen oder nicht unterliegen. Arbeitsplätze außerhalb des Kontrollbereiches für nicht beruflich strahlenexponierte Einzelpersonen der Bevölkerung.	I
Arbeitsplätze außerhalb des Kontrollbereiches für beruflich strahlenexponierte Personen, auch Arbeitsplätze für Schwangere.	II
Kabinen, Toiletten sowie Flure und Wartezimmer, in denen sich keine Arbeitsplätze befinden. Bereiche im Freien, innerhalb von Bereichen, die der Verfügungsgewalt des Betreibers unterliegen und bei denen durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt ist, dass sich dort während der Strahlenanwendung keine Daueraufenthaltsplätze befinden.	III

Kategorie des Aufenthaltsplatzes	Grenzwert der effektiven Dosis im Jahr in mSv	Bezug
I	1,0	§ 80 Abs. 1 StrlSchG
II*	1,0	§ 69 StrlSchV und § 78 StrlSchG (insbes. Abs. 4)
III	10**	§ 80 Abs. 1 StrlSchG

\* Auch für Schwangere : Dosis des Foetus ca. 1/3 der effektiven Dosis der Schwangeren und Bezug der Dosis auf den Zeitraum der Schwangerschaft erfüllt den Grenzwert von 1 mSv/a.

\*\* Ergibt sich aus dem Grenzwert von 1 mSv/a geteilt durch den Aufenthaltsplatzfaktor von 0,1. Allerdings steht das im Widerspruch zur Dosisbegrenzung für Schwangere, sodass für diese Aufenthaltsbereiche ebenfalls Daueraufenthalt anzunehmen ist.

## Strahlenschutzplanung zum baulichen Strahlenschutz nach StrlSchV und StrlSchG

Bauvorhaben: Ärztehaus Am Eichert Orthopädie

Detail: Aufenthaltsplatzfaktoren

23.12.2025

Nutzung	$f_T$
Wohnungen und andere Daueraufenthaltsplätze im sonstigen Bereich (kein Strahlenschutzbereich), die der Verfügungsgewalt des Betreibers unterliegen oder nicht unterliegen.	1,0
Arbeitsplätze im Überwachungsbereich für nicht beruflich strahlenexponierte Einzelpersonen der Bevölkerung.	1,0
Im Freien, innerhalb von Bereichen, die der Verfügungsgewalt des Betreibers unterliegen und bei denen durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt ist, dass sich dort während der Strahlenanwendung keine Daueraufenthaltsplätze befinden.	0,1
Kabinen, Toiletten sowie Flure und Wartezimmer, in denen sich keine Arbeitsplätze befinden.	0,1
Arbeitsplätze außerhalb des Kontrollbereiches, für die sichergestellt ist, dass sich dort nur beruflich strahlenexponierte Personen der Kategorie A oder B aufhalten.	0,2
Verkehrsflächen	0,3

## Strahlenschutzplanung zum baulichen Strahlenschutz nach StrlSchV und StrlSchG

Bauvorhaben: Ärztehaus Am Eichert Orthopädie

Detail: Ergebnisübersicht Strahlenschutz

Bearbeitungsstand :

23.12.2025

Raum Nr.	Nutzung / Strahler	Bauteil	Plan	BGW <sub>ist</sub> <sup>*</sup>	BGW <sub>soll</sub> <sup>*</sup> Nutz	BGW <sub>soll</sub> <sup>*</sup> Stör	BGW zusätzlich	Anmerkungen
ÄH.E0.A0.04	Röntgen	W01	GK	0,00		1,25	1,25	
		W02a	GK	0,00	3,25	1,00	3,25	im Verfahrbereich der Röhre 3,25 mm BGW, sonst 1,00 mm
		W02b	GK	0,00		0,80	0,80	
		W03	GK	0,00		0,60	0,60	auch Tür und Sichtfenster mit 0,60 mm BGW
	dig. Aufnahmegerät	W04a	GK	0,00		0,50	0,50	auch Tür mit 0,50 mm BGW
		W04b	GK	0,00		1,00	1,00	auch Türen mit 1,00 mm BGW
		Boden	NB 30,0 cm	3,20	3,25	1,00	0,00	Stahlbetondecke ausreichend
		Decke	NB 30,0 cm	3,20		0,70	0,00	Stahlbetondecke ausreichend

\* Bleigleichwert in mm

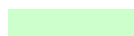
NB = Normalbeton mit 2,3 kg/dm<sup>3</sup>

MW = Mauerwerk mit >1,6 kg/cm<sup>3</sup>

GK = Gipskarton



Strahlenschutz im erforderlichen Bleigleichwert zu erstellen



Vorhandener Baukörper erfüllt Strahlenschutzanforderungen ohne zusätzliche Maßnahme



Einbauteile wie Türen oder Fenster mit Strahlenschutz versehen

# Strahlenschutzplanung zum baulichen Strahlenschutz nach StrlSchV und StrlSchG

Bauvorhaben: **Ärztehaus Am Eichert Orthopädie**

Detail: **Berechnung nach DIN 6812 Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV (6/2021)**

Bearbeitungsstand : **23.12.2025**

## Eingangsparameter

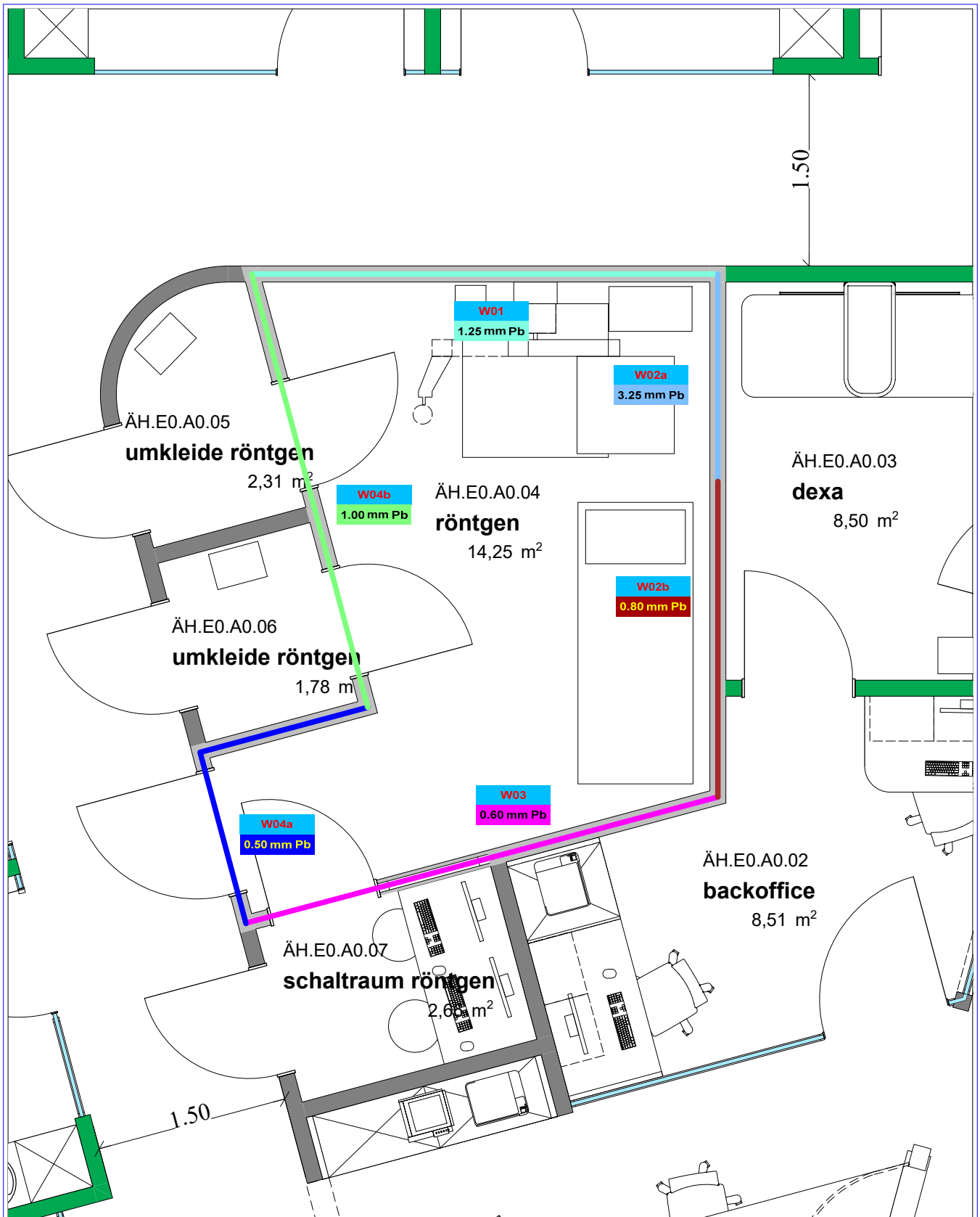
Ebene :	E0	Röhrenspannung (kV) :	90	Nomineller Schwächungsgrad für Nutzstrahlung :	140000
Raum-Nr. :	ÄH.E0.A0.04	Filterung (mm) :	2,5 Al	Ausbeutekoeffizient für Streustrahlung $f_K$ :	0,002
Nutzung :	Röntgen	Betriebsbelastung (mA min/Woche) :	400	Umrechnungsfaktor Streustrahlen/Störstrahlen $f_D$ :	1
Gerät :	dig. Aufnahmegerät	Dosisleistungsausbeute (mSv/mA min) :	7,00	Brennfleck-Streukörpermitte Abstand (m) :	1

## Berechnungstafel

Bauteil	Kategorie	Strahlenart	Nutzung zu schützender Bereich	$f_T$	$H_W$ (mSv/W)	Abstand (m)	$F_{xN}$	$F_{xS}$	$F_{xSt}$	notwendiger BGW (mm)
W01	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	Flur (ÄH.E0.A0.F1)*	1,0	0,02	1,0	1,40E+05	2,80E+02	2,80E+02	1,25
W02a	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	DEXA (ÄH.E0.A0.03)	1,0	0,02	1,5	6,22E+04	1,24E+02	1,24E+02	3,25 1,00
W02b	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	DEXA (ÄH.E0.A0.03) / Backoffice (ÄH.E0.A0.02)**	1,0	0,02	2,0	3,50E+04	7,00E+01	7,00E+01	0,80
W03	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	Backoffice (ÄH.E0.A0.02) / Schaltraum Röntgen (ÄH.E0.A0.07)	1,0	0,02	3,0	1,56E+04	3,11E+01	3,11E+01	0,60
W04a	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	Flur (ÄH.E0.A0.F1)* / Umkleide (ÄH.E0.A0.06)	1,0	0,02	3,5	1,14E+04	2,29E+01	2,29E+01	0,50
W04b	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	Flur (ÄH.E0.A0.F1)* / Umkleide (ÄH.E0.A0.06)	1,0	0,02	1,5	6,22E+04	1,24E+02	1,24E+02	1,00
Boden	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	sonstiger Bereich	1,0	0,02	1,5	6,22E+04	1,24E+02	1,24E+02	3,25 1,00
Decke	I	Nutzstrahlung Störstrahlung	sonstiger Bereich	1,0	0,02	2,5	2,24E+04	4,48E+01	4,48E+01	0,70

\* Flure und Umkleiden werden in Kat. I eingestuft

\*\* auf  $f_T=2,0$  wird verzichtet, da ein DEXA-Gerät minmale Anforderungen an den Strahlenschutz stellt



Ingenieurgesellschaft für Strahlenschutzprojekte GbR Blumenstraße 70 Haus 2 99092 ERFURT				Tel: 036204 833950 03643 4421076 0179 2933373 0172 5327146		Maßstab		kein Maßstab	
				Datum	Name	<b>Ärztzhaus Am Eichert Göppingen</b>  <b>Grundriss Röntgen</b>			
				Bearb					
				Gepr					
				Norm					
Zust	Änderung	Datum	Name	Ursprung	Ersatz für:			Ersatz durch:	
								Blatt	
								Blätter	

## Strahlenschutzplanung zum baulichen Strahlenschutz nach StrlSchV und StrlSchG

Bauvorhaben: Ärztehaus Am Eichert Orthopädie

Detail: Änderungen gegenüber der vorhergehenden Fassung

Bearbeitungsstand: 23.12.2025

Fassung vom	lfd. Nr.	Raum-Nr.	Änderung
23.12.2025			Erstfassung