



# Informationen für Schwangere

Eine Schwangerschaft bedeutet für viele werdende Eltern eine Zeit voller Vorfreude und Spannung, ist aber häufig auch mit Sorgen und Ängsten verbunden. Denn das ungeborene Leben ist sehr empfindlich und bedarf eines besonderen Gesundheits- und Lebensschutzes. Gerade in Bezug auf Röntgen- und andere ionisierende Strahlung gibt es viele Unsicherheiten:

[Schade ich meinem ungeborenen Kind, wenn ich in den Urlaub fliege?](#)  
[Hat es Auswirkungen auf das Kind, wenn ich geröntgt werde?](#)

## Auswirkungen ionisierender Strahlung auf das Ungeborene

Grundsätzlich kann ionisierende Strahlung Zellen bleibend schädigen. Wird eine Schwangere zum Beispiel bei einer Computertomografie geröntgt oder mit anderer ionisierender Strahlung belastet, zum Beispiel bei der Arbeit mit radioaktiven Quellen, kann das zu Fehlbildungen und Entwicklungsstörungen beim ungeborenen Kind führen. Zudem besteht für das Kind später ein erhöhtes Risiko, an Krebs oder Leukämie zu erkranken.

Die Auswirkungen der Strahlung können, abhängig von ihrer Energie, sehr unterschiedlich sein. Von deterministischen Wirkungen spricht man, wenn diese auf ein bestimmtes Ereignis, eine konkrete Strahlenexposition zurückzuführen sind. Sie treten akut auf, wenn die Stärke der Strahlung einen bestimmten Schwellenwert übersteigt. Dann werden Gewebezellen durch die Strahlung abgetötet und je nach Menge der zerstörten Zellen kann ein Organ oder der Embryo schwer geschädigt werden. Ob ein Schaden beim Ungeborenen auftritt, ist nicht nur davon abhängig, wie hoch die Strahlendosis ist, sondern auch davon, in welchem Entwicklungsstadium es sich befindet (siehe Infokasten unten).

Bereits bei geringeren Strahlendosen können Jahre und Jahrzehnte nach einer Strahlenexposition sogenannte stochastische Schäden auftreten. Sie entstehen, wenn durch die Strahlung die genetische Zellinformation verändert wird. Langfristig können diese Veränderungen Krebserkrankungen und Leukämien auslösen. Stochastische Wirkungen treten zufällig auf, der Eintritt eines Spätschadens ist jedoch umso wahrscheinlicher, je höher die erhaltene Strahlendosis ist. Eine Schwellendosis wird hier nicht angenommen. Dieses Risiko betrifft alle Entwicklungsphasen des Ungeborenen.

## Diagnostische Strahlenanwendungen in der Schwangerschaft

Das ärztliche Personal muss jede gebärfähige Frau fragen, ob eine Schwangerschaft bestehen könnte, bevor es ionisierende Strahlung anwendet. In den ersten zehn Tagen nach Beginn der Regelblutung ist eine Schwangerschaft äußerst unwahrscheinlich. Daher sollten längerfristig planbare röntgendiagnostische oder nuklearmedizinische Untersuchungen in diesem Zeitabschnitt durchgeführt werden.

### Nutzen-Risiko-Abwägung

Im Falle einer Schwangerschaft muss besonders kritisch geprüft werden, wie notwendig eine radiologische Untersuchung ist. Der mögliche Nutzen für die Mutter muss sorgfältig gegenüber dem strahlenbedingten Risiko für das Kind abgewägt werden.

Wenn irgend möglich, sollte auf eine Strahlenanwendung verzichtet werden.

In manchen Fällen ist den Frauen zum Zeitpunkt der Strahlenbelastung nicht bewusst, dass sie schwanger sind. Das macht eine nachträgliche Beratung der Frauen notwendig. Um den betroffenen Frauen und den behandelnden Ärztinnen und Ärzten eine fundierte, fallbezogene Entscheidungshilfe zu geben, kann das ärztliche Personal beim Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) eine schriftliche Anfrage zum individuellen Risiko des Ungeborenen stellen.

## Strahlenwirkung auf das ungeborene Kind in unterschiedlichen Entwicklungsphasen

### Erster Tag der letzten Regelblutung

↓ Die Strahlenwirkung kann dazu führen, dass sich die befruchtete Eizelle nicht einnistet oder abstirbt. Schwellendosis: **50 bis 100 mSv**

### 4 Wochen nach der letzten Regelblutung

↓ Zellen teilen und differenzieren sich und es werden die embryonalen Organanlagen, z. B. für Herz und Nervensystem, gebildet. In dieser Phase besteht das Risiko für Fehlbildungen. Schwellendosis: **50 bis 100 mSv**

### 10 Wochen nach der letzten Regelblutung

↓ Strahlenbelastungen können ab etwa der 11. Schwangerschaftswoche eine Fehlentwicklung des Gehirns zur Folge haben. Schwellendosis: **etwa 300 mSv**

### Geburt

Millisievert ist die Maßeinheit für die auf den Menschen einwirkende Strahlendosis.



Dosis der Gebärmutter bei konventionellen Röntgenuntersuchungen und CT in mSv:

Die Gebärmutterdosis kann während der ersten acht Schwangerschaftswochen mit der Ganzkörperdosis des Ungeborenen gleichgesetzt werden. Je weiter die mittels Röntgendiagnostik untersuchte Körperregion von der Gebärmutter entfernt ist, desto geringer ist im Allgemeinen die Strahlenbelastung für das ungeborene Kind.

### Alternative Untersuchungsverfahren

Alternativen zu radiologischen Untersuchungen sind die Ultraschalldiagnostik (Sonografie) und die Magnet-Resonanz-Tomografie (MRT, auch Kernspintomografie genannt). Hier sind keine Röntgenstrahlen oder radioaktiven Stoffe für die Bildgebung notwendig.

Bei der Ultraschall-Diagnostik werden Ultraschallimpulse in den Körper gesendet und die in den Gewebeschichten unterschiedlich reflektierten Signale („Echos“) empfangen. Im Rahmen der Schwangerschaftsvorsorge werden in der Regel um die 10., 20. und 30. Schwangerschaftswoche konventionelle Ultraschall-Untersuchungen angewendet. Bei Verdacht einer bestimmten Fehlbildung oder Erkrankung kann eine weiterführende Untersuchung mit speziellen Doppler-Verfahren durchgeführt werden, die insbesondere Aussagen über die Blutflussgeschwindigkeiten in Gefäßen ermöglichen. Herkömmliche Ultraschall-Untersuchungen können zwar zu einer Erwärmung des untersuchten Gewebes führen, jedoch ist diese minimal. Beim Doppler-Verfahren ist es hingegen möglich, dass sich das Gewebe überwärmt. Zur Sicherheit von Embryo oder Fetus werden hier während der Untersuchung verschiedene Geräteparameter überwacht, für die Grenzwerte festgelegt sind.

Während Ultraschall-Untersuchungen als unschädlich gelten, sollten MRT-Untersuchungen bei Schwangeren, insbesondere im ersten Schwangerschaftsdrittel, nur nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung und Aufklärung der Eltern durchgeführt werden.

Bei einer MRT-Untersuchung sind die Schwangeren verschiedenen (elektro-)magnetischen Feldern ausgesetzt. Die wenigen bislang vorliegenden Studien zur Wirkung dieser Felder auf das Ungeborene haben keine schädlichen Effekte gezeigt. Allerdings ist die Aussagekraft dieser Studien aufgrund der geringen Fallzahlen und der Probleme bei der Interpretation der Ergebnisse bislang begrenzt.

Röntgen

Computer-tomografien (CT)

Schädel < 0,1

Brustkorb in 2 Ebenen < 0,01

Brustkorb < 0,3

Lendenwirbelsäule in 2 Ebenen 1 - 4\*

Oberbauch 3 - 10

Becken 1 - 3\*

Becken 15 - 30\*

\* Bei diesen Untersuchungen liegt die Gebärmutter im Nutzstrahlungsfeld.

## Schwangere als Flugpassagiere

### Höhenstrahlung beim Flug

Beim Fliegen sind Menschen der kosmisch bedingten Höhenstrahlung stärker ausgesetzt als am Boden. Für alle, die nur selten fliegen, zum Beispiel in den Urlaub, ist die zusätzliche Strahlenbelastung durch Höhenstrahlung im Verhältnis zur Jahresdosis gering. Bei der überwiegenden Zahl aller Flüge von und nach Deutschland kann das Risiko einer gesundheitsschädlichen Strahlenwirkung für den Embryo/Fetus vernachlässigt werden.

Fliegen Schwangere besonders häufig Langstrecken, können sie eine effektive Dosis von mehr als 1 mSv erhalten. Dies ist der Jahresgrenzwert für eine Einzelperson der Bevölkerung, der zum Beispiel beim Betrieb kerntechnischer Anlagen einzuhalten ist. In diesen Fällen ist aus Gründen des Strahlenschutzes zu empfehlen, die Flüge einschränken. Während eines Fluges wirken neben der Höhenstrahlung andere Stressfaktoren auf Schwangere ein (zum Beispiel beengendes Sitzen, Lärm, Vibrationen, Zeitverschiebung). Aus diesen Gründen sollten Flugreisen und insbesondere Langstreckenflüge – rein vorsorglich und unabhängig von Strahlenschutzüberlegungen – auf das unbedingt erforderliche Maß beschränkt werden. Weiterführende Informationen liefert die Publikation „Höhenstrahlung und Fliegen“.

### Sicherheitskontrollen an Flughäfen

An allen Flughäfen wird das Handgepäck mittels Röntengeräten kontrolliert. Strenge Vorschriften regeln den Betrieb dieser Geräte. Die zuständigen Landesbehörden kontrollieren, ob diese eingehalten werden. Der Betreiber muss unter anderem nachweisen, dass im Umfeld der Geräte auch bei dauerhaftem Aufenthalt der Jahresgrenzwert der effektiven Dosis für eine Einzelperson der Bevölkerung (also 1 mSv) – dies schließt auch Schwangere mit ein – nicht überschritten wird.

In Teilen der USA und vereinzelt auch in Europa werden an Flughäfen zur Personenkontrolle neue Röntgentechnologien eingesetzt (Rückstreuungs-Personenscanner, sogenannte „Backscatter“). In Deutschland ist deren Anwendung nicht zugelassen. Wenn sichere Personenkontrollen auch mit Verfahren ohne Strahlenbelastung möglich sind, dann ist es aus Strahlenschutzsicht nicht gerechtfertigt, eine Röntgentechnologie anzuwenden. Die Strahlendosis durch diese Geräte ist allerdings weitaus niedriger als die Strahlendosis, die man beim anschließenden Flug infolge der Höhenstrahlung erhält. Für Schwangere sind daher sowohl Handgepäck als auch mögliche Personenkontrollen mit Personenscannern in Flughäfen gesundheitlich unbedenklich.

### Effektive Dosis durch Höhenstrahlung auf ausgewählten Flugrouten in mSv

Die Schwankungsbreite geht hauptsächlich auf die Einflüsse von Sonnenzyklus und Flughöhe zurück.



## Berufliche Strahlenbelastung von Schwangeren

In Deutschland sind etwa 135.000 aller beruflich strahlenschutzüberwachten Frauen im gebärfähigen Alter. Die meisten von ihnen arbeiten im Krankenhaus in der Radiologie und der Nuklearmedizin oder in der Luftfahrt als Pilotinnen und Flugbegleiterinnen. Von diesen Frauen erhalten circa 30.000 eine nachweisbare Strahlendosis. Für beruflich strahlenexponierte, gebärfähige Frauen gilt ein monatlicher Grenzwert für die Gebärmutterdosis von 2 mSv.

Bei einer Schwangerschaft gilt: Vom Zeitpunkt der Mitteilung gegenüber dem Arbeitgeber bis zur Geburt darf die Dosis, die das Ungeborene aufgrund der Beschäftigung der Mutter insgesamt erhält, nicht höher als 1 mSv sein.

Die Strahlendosis einer beruflich strahlenexponierten Schwangeren muss arbeitswöchentlich ermittelt werden. Verwendet wird meist ein elektronisches Dosimeter, das zusätzlich zu dem amtlichen, an der Brust zu tragenden Personendosimeter im Bauchbereich getragen werden soll. So kann die Gebärmutterdosis beziehungsweise die Dosis des ungeborenen Kindes auch unter ungünstigen Expositionsbedingungen sicher abgeschätzt werden.

Bei den deutschen Fluggesellschaften ist es aus Vorsorgegründen Praxis, schwangere Pilotinnen und Flugbegleiterinnen ausschließlich als Bodenpersonal einzusetzen. Eine besondere Situation liegt vor, wenn Frauen beruflich mit offenen radioaktiven Stoffen umgehen. Die Arbeitsbedingungen einer Schwangeren sind dann so zu gestalten, dass ausgeschlossen ist, dass sie radioaktive Stoffe in den Körper aufnehmen kann.

### Impressum

Bundesamt für Strahlenschutz  
Öffentlichkeitsarbeit  
Postfach 10 01 49  
D-38201 Salzgitter  
Telefon: +49 (0)3018 333-0  
Telefax: +49 (0)3018 333-1885  
E-Mail: ePost@bfs.de  
Internet: www.bfs.de

Redaktion: Melanie Bartholomäus  
Gestaltung: Quermedia GmbH, Kassel  
Druck: Gutenberg Druckerei GmbH, Weimar  
Stand: Januar 2016