

# **Weitere Gesundheitseffekte nach der Reaktorkatastrophe Tschernobyl durch Expositionen in den GUS-Staaten**

**Christian Streffer, Institut für Wissenschaft und Ethik, Universität  
Duisburg-Essen, 45117 Essen, [streffer.essen@t-online.de](mailto:streffer.essen@t-online.de)**

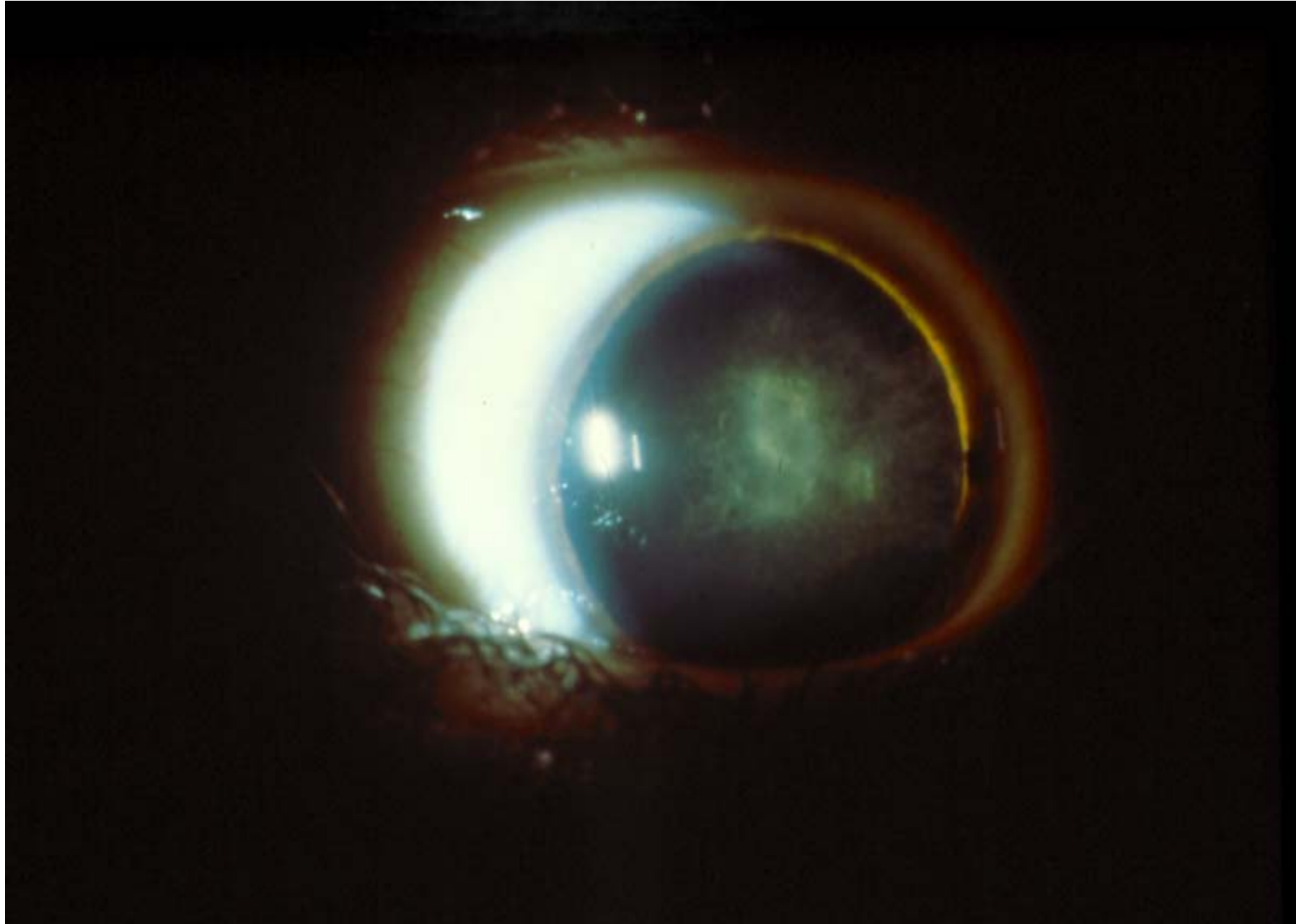
**GAST-Tagung, 16. 3. 2006, Heidelberg**

## Gesundheitseffekte außer Krebs

- **Die Induktion von Trübungen der Augenlinse (Katarakte),**
- **Die Verursachung kardiovaskulärer und anderer organischer Erkrankungen,**
- **Veränderungen des Immunsystems,**
- **Die Induktion von Anomalien bei neugeborenen Kindern und von reproduktiven Effekten.**

# Gesundheitseffekte außer Krebs

- **Die Induktion von Trübungen der Augenlinse (Katarakte),**
- **Die Verursachung kardiovaskulärer und anderer organischer Erkrankungen,**
- **Veränderungen des Immunsystems,**
- **Die Induktion von Anomalien bei neugeborenen Kindern und von reproduktiven Effekten.**



# Auftreten von Katarakten der Augenlinse bei den Atombombenüberlebenden (Otake und Schull 1990)

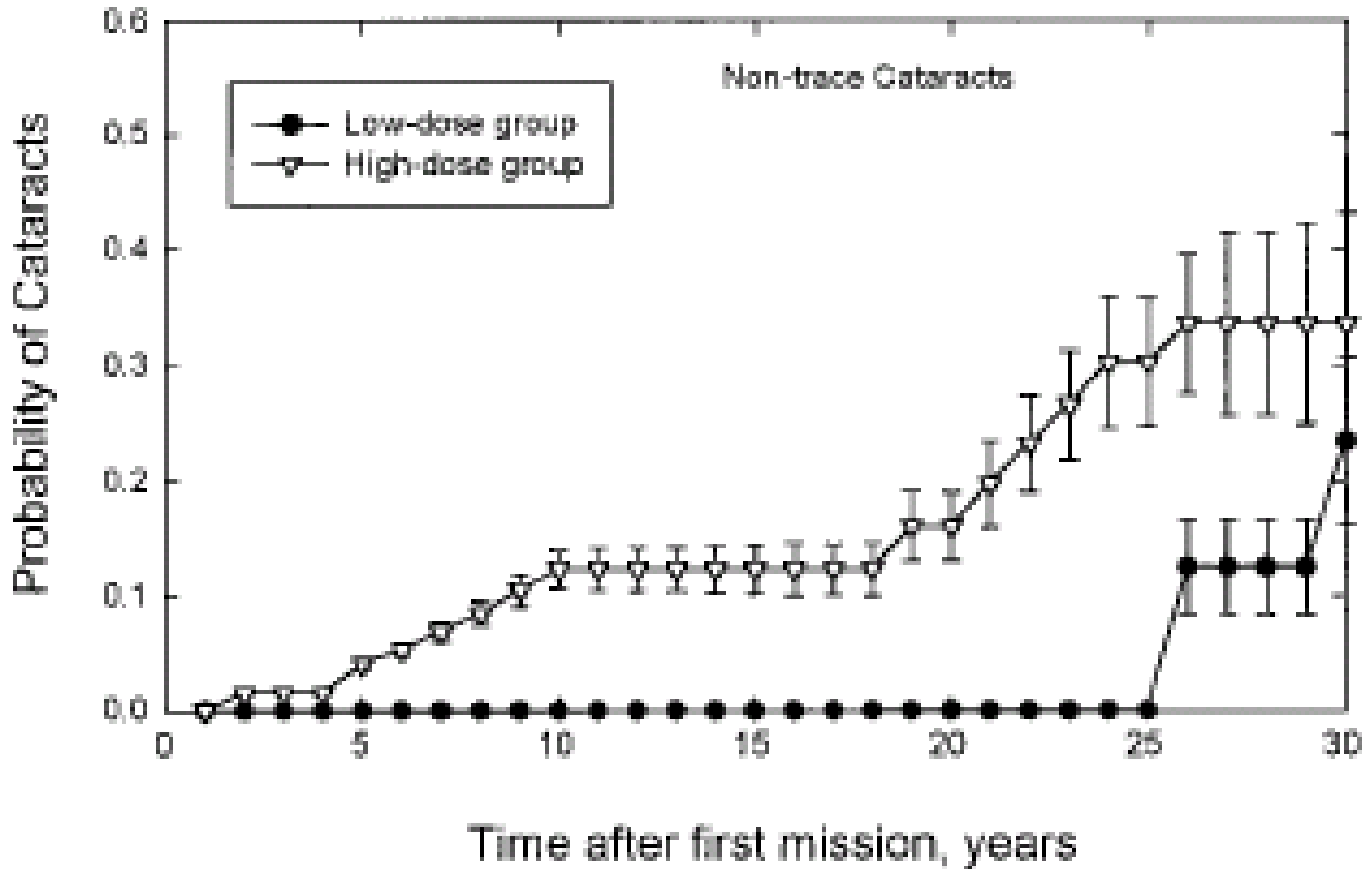
Dosis (Gy)	Hiroshima		Nagasaki	
	Z.d.F.	Proz.	Z.d.F.	Proz.
<0,01	3/300	1,0	2/230	0,9
0,01-0,99	7/587	1,2	8/248	2,8
1,00-1,99	9/289	3,3	8/101	7,9
2,00-3,99	18/143	12,6	3/30	10,0
4,00-5,99	11/26	42,3	2/13	15,4

# Typen der Augenlinsen-Katarakte in Hiroshima und Nagasaki

(Minamoto et al. Int. J. Radiat. Biol. 2004, 80, 339-345)

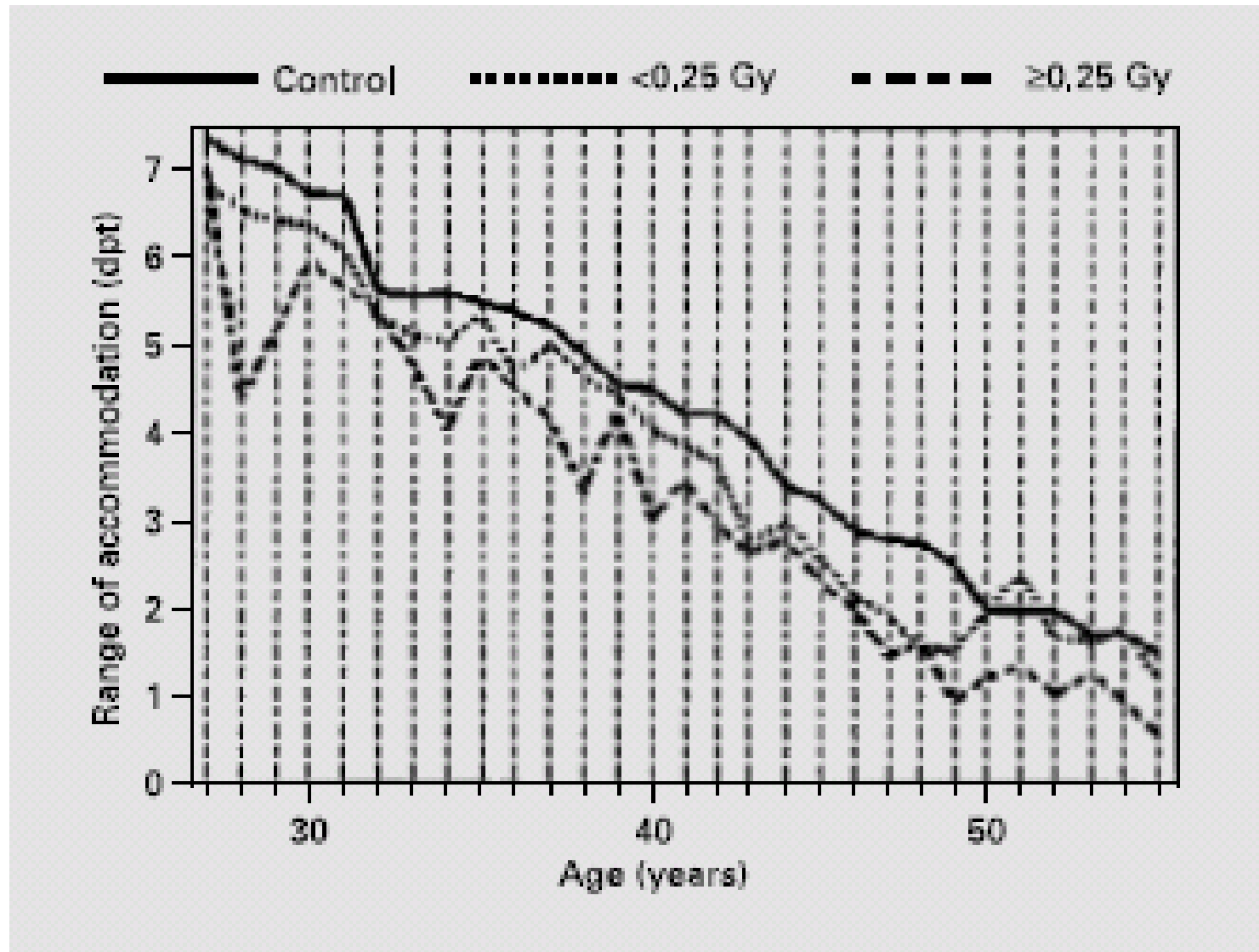
<b>Katarakt-Typ</b>	<b>Odds-Ratio</b>	<b>95 % Conf. Intervall</b>
<b>Kern-Trübung</b>	<b>1,12</b>	<b>0,94; 1,30</b>
<b>Kortikale Trübung</b>	<b>1,29</b>	<b>1,12; 1,49</b>
<b>Post. subcaps. Trübung</b>	<b>1,41</b>	<b>1,21; 1,64</b>

# Katarakte der Augenlinsen bei Astronauten (Dosis <8 mSv; >8 mSv (Cucinotta et al. Rad. Res. 2001, 156, 460-466)



# Akkommodation der Augenlinse bei Liquidatoren (426 P, 20-66 J.)

(Sergienko und Fedirko, Ophthalmic Res. 2002, 34, 192-194)





# Publizierte Daten zur Katarakt-Bildung nach Chernobyl

- **Untersuchung von 5-17 Jahre alten Kindern in der Kontrollzone (996 Expon./791 Kontr.) 3,6 % der Kinder mit subklinischen posterior subkapsulären Katarakten ( $p = 0,0005$ ) (Day R, Gorin MB und Eller AW 1995, 68, 632-642)**
- **Untersuchung von 16 Liquidatoren (Dosis: 0,35-9 Gy), 4 Liquidatoren entwickelten post.subkaps. Linsentrübungen, 4 weitere Liquidatoren entwickelten andere Augenveränderungen. (Junk AK et al. Klein Monatsbl Augenheilk 1999, 215, 355-360)**
- **Weitere Daten (Worgul) sind angekündigt, aber bisher nicht erschienen**

## Gesundheitseffekte außer Krebs

- **Die Induktion von Trübungen der Augenlinse (Katarakte),**
- **Die Verursachung kardiovaskulärer und anderer organischer Erkrankungen,**
- **Veränderungen des Immunsystems,**
- **Die Induktion von Anomalien bei neugeborenen Kindern und von reproduktiven Effekten.**

**Krankheiten nach ionisierenden Strahlen außer Krebs  
bei Liquidatoren (Tschernobyl) und in Hirosh./Nagas.**

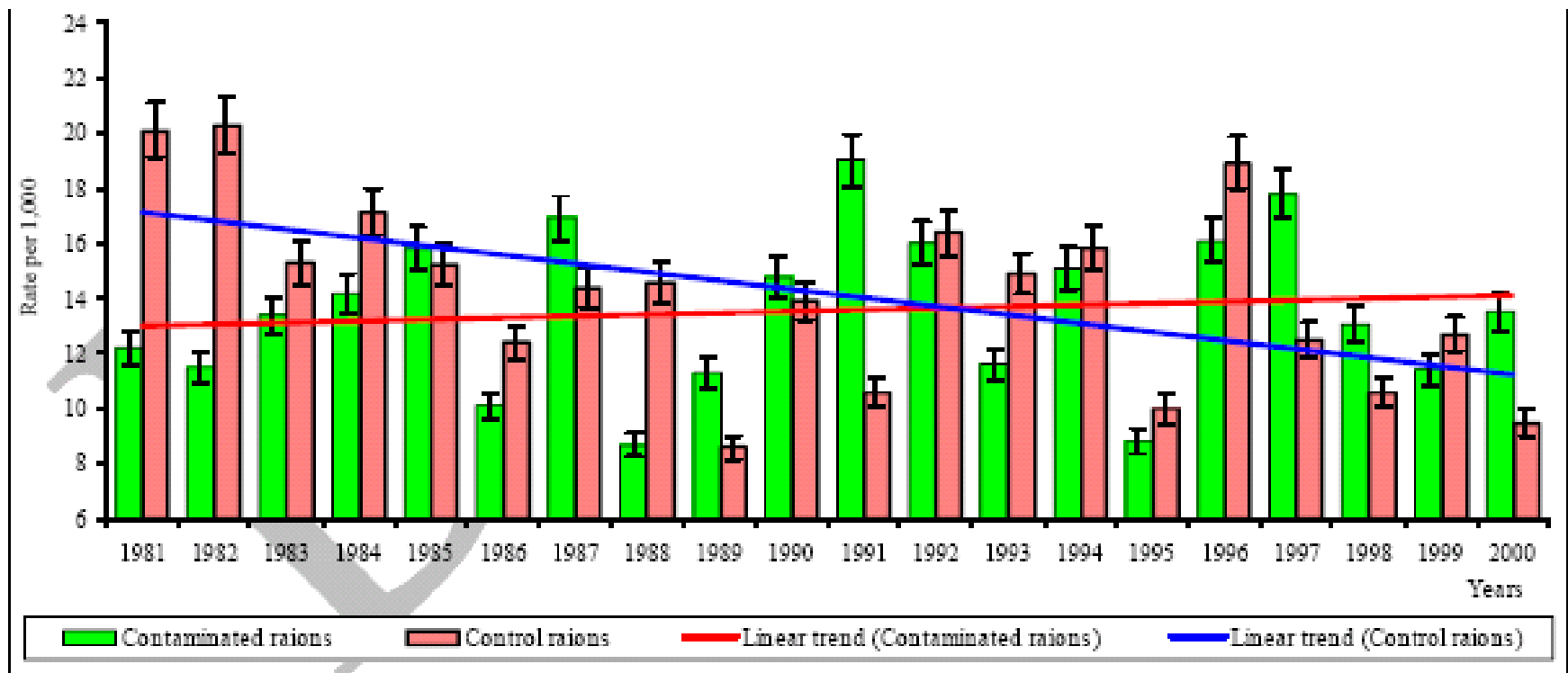
<b>Erkrankungstyp</b>	<b>ERR Gy<sup>-1</sup></b>		
	<b>Chernob. (Ivanov)</b>	<b>Hirosh. U. Nagas.</b>	
		<b>(Preston)</b>	<b>(Yamada)</b>
<b>Herz</b>	<b>0,23</b>	<b>0,17</b>	<b>0,11/0,25</b>
<b>Kreislauf</b>		<b>0,12</b>	<b>0,05</b>
<b>Atemtrakt</b>	<b>0,11</b>	<b>0,18</b>	<b>-</b>
<b>Verdauungstrakt</b>	<b>0,24</b>	<b>0,15</b>	<b>-</b>
<b>Cerebrovaskul. Kr. / Hirninfarkte</b>	<b>1,17</b>	<b>0,12</b>	<b>0,06</b>

## Gesundheitseffekte außer Krebs

- Die Induktion von Trübungen der Augenlinse (Katarakte),
- Die Verursachung kardiovaskulärer und anderer organischer Erkrankungen,
- **Veränderungen des Immunsystems,**
- Die Induktion von Anomalien bei neugeborenen Kindern und von reproduktiven Effekten.

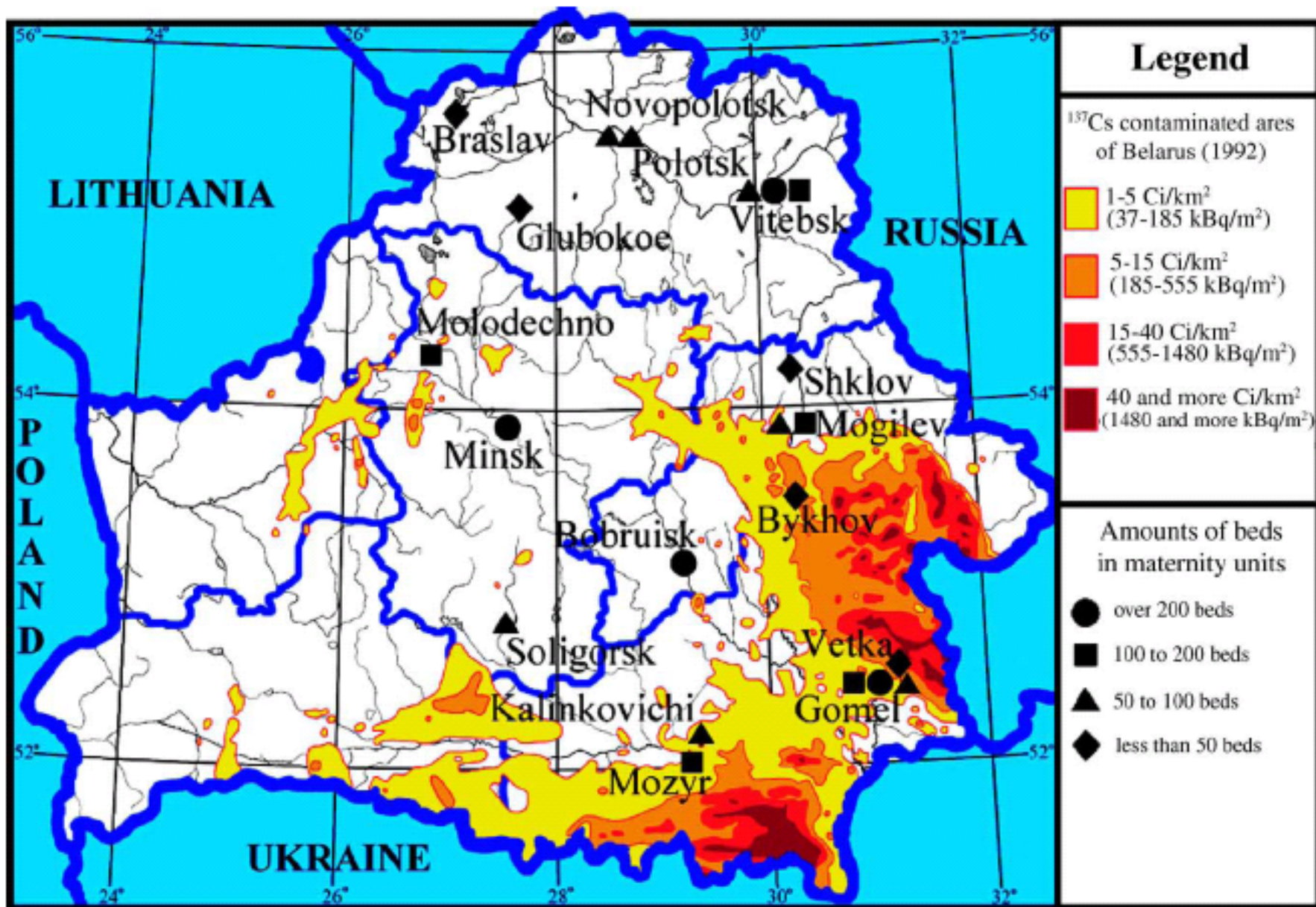
# Mortalität von Kleinkindern in der Ukraine

(UN Chernobyl-Forum (EGH) 2005)



# Gesundheitseffekte außer Krebs

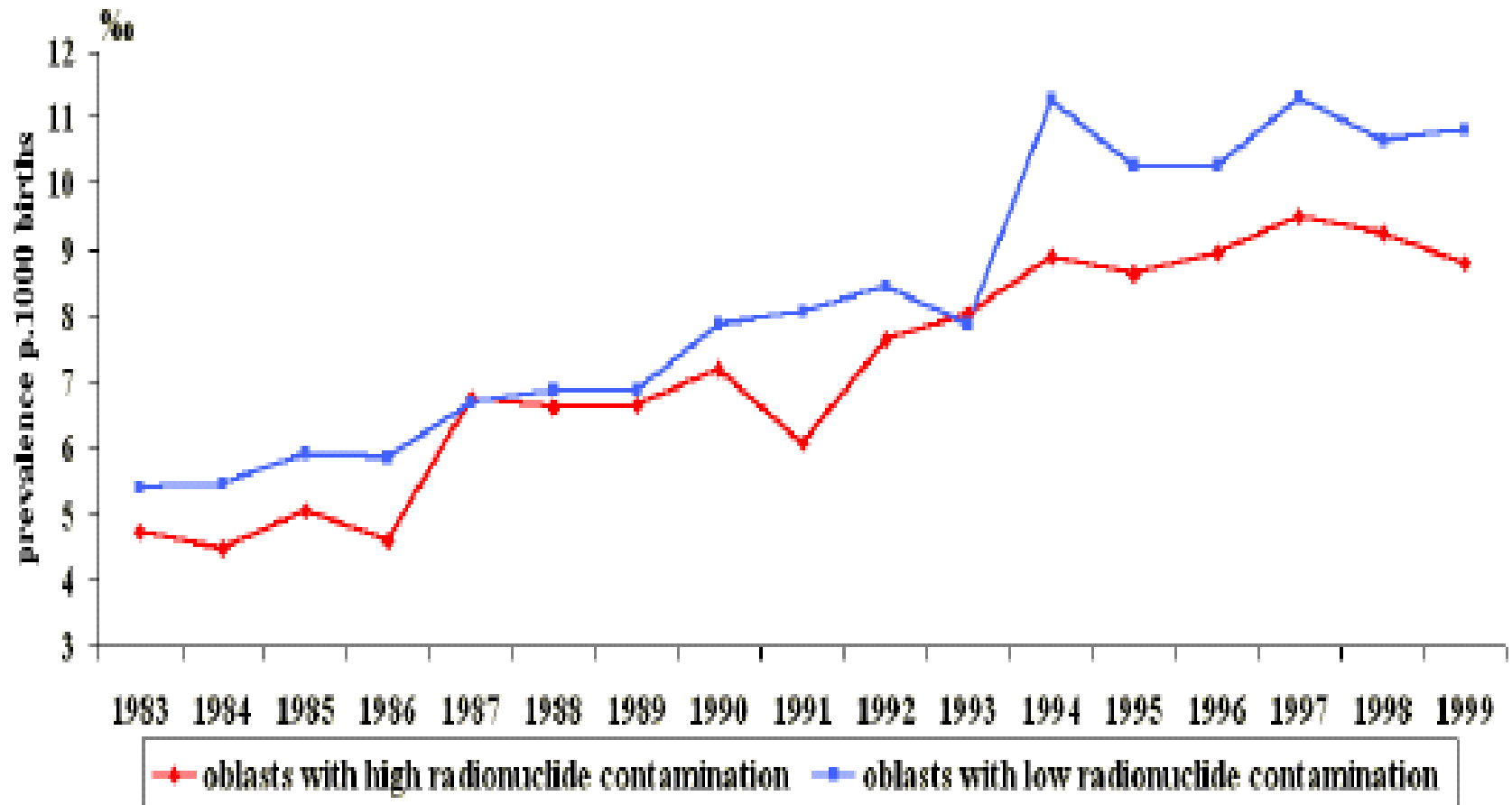
- **Die Induktion von Trübungen der Augenlinse (Katarakte),**
- **Die Verursachung kardiovaskulärer und anderer organischer Erkrankungen,**
- **Veränderungen des Immunsystems,**
- **Die Induktion von Anomalien bei neugeborenen Kindern und von reproduktiven Effekten.**



(Lazjuk et al. *Reprod. Toxicol.* 2003, 17, 659-666)

# Auftreten von neun kongenitalen Missbildungen in 2 hoch- und 2 niedrig-kontaminierten Regionen in Belarus

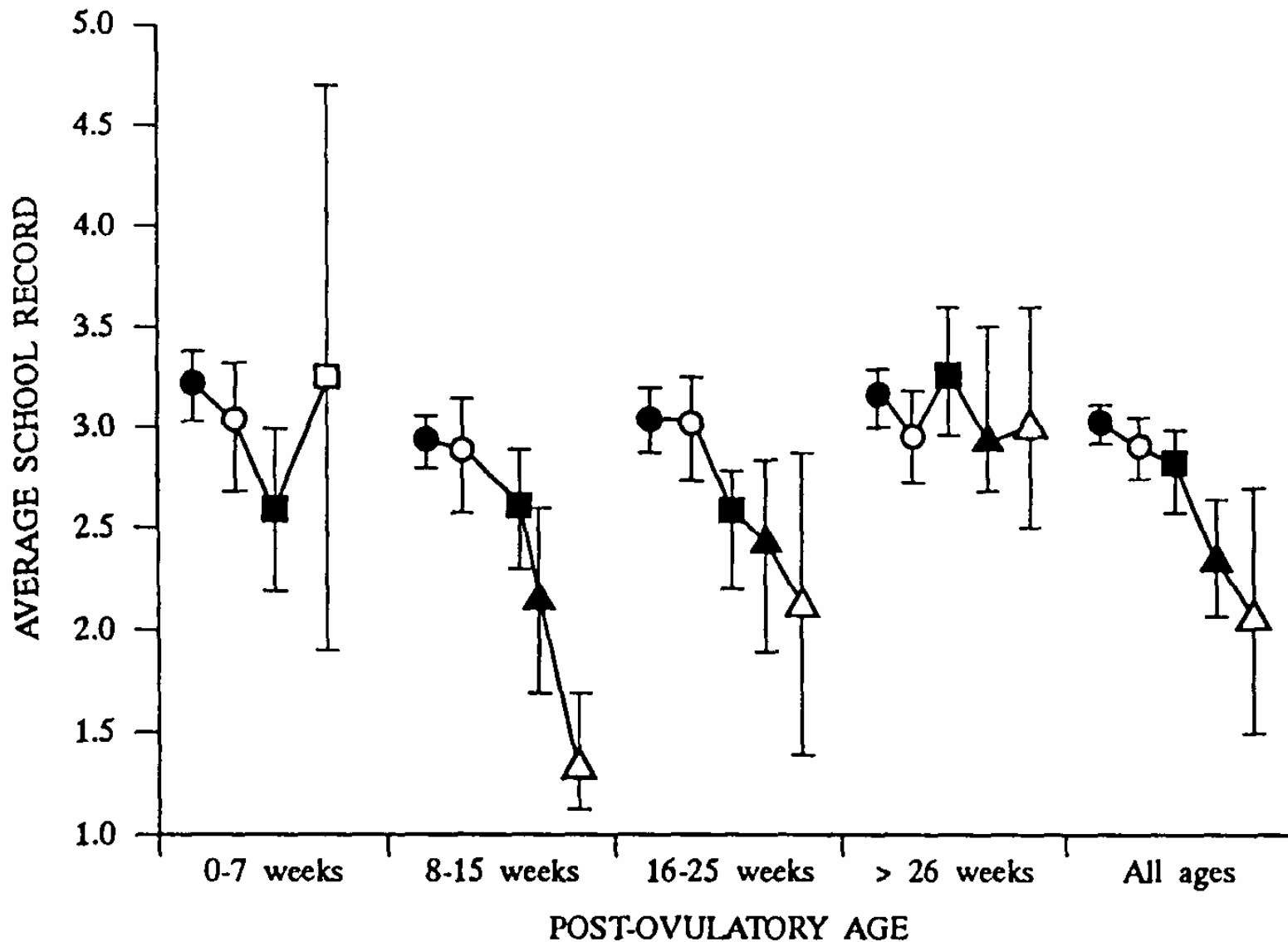
(Lazjuk et al. *Reproduct. Toxicol.* 2003, 17, 659-666)





**Kongenitale Anomalien pro 1000 Geburten in Minsk/Vitebsk  
und Gomel/Mogilev (Lazjuk et al. Reprod. Toxicol. 2003, 17, 659-666)**

<b>Art der Missbildung</b>	<b>Region (Oblast)</b>	<b>1983-1986</b>	<b>1987-1991</b>	<b>1992-1999</b>
<b>Anenzeph.</b>	<b>Mi/Vit</b>	<b>0,49</b>	<b>0,65</b>	<b>1,13</b>
	<b>Go/Mo</b>	<b>0,31</b>	<b>0,47</b>	<b>0,86</b>
<b>Spina bifida</b>	<b>Mi/Vit</b>	<b>0,87</b>	<b>1,18</b>	<b>2,10</b>
	<b>Go/Mo</b>	<b>0,77</b>	<b>0,88</b>	<b>1,65</b>
<b>Down´s Syndrome</b>	<b>Mi/Vit</b>	<b>0,84</b>	<b>1,25</b>	<b>1,28</b>
	<b>Go/Mo</b>	<b>0,89</b>	<b>1,14</b>	<b>1,12</b>
<b>Multiple Anomalie</b>	<b>Mi/Vit</b>	<b>1,83</b>	<b>2,50</b>	<b>3,47</b>
	<b>Go/Mo</b>	<b>1,30</b>	<b>2,11</b>	<b>2,47</b>



**Average school grades (with 95% confid. intervals) in the first grade by gestational age and fetal dose (Otake et al., RERF, Japan 1988)**

# Entwicklung der IQ-Werte nach Expositionen in utero durch Tschernobyl (Igumnov und Drozdovitsch, IRPA Madrid, 2004)

Konzeptions Alter (w)	Zahl der Kinder	IQ-Wert (Median)		
		6-7 J.	10-12 J.	15-16 J.
0-7	59	87,1	91,8	95,8
8-15	53	89,6	95,4	95,8
16-25	56	89,4	94,0	98,1
>25	82	91,5	95,5	99,1
Gesamt	250	89,6	94,3	98,2

# Anteil der Personen mit IQ-Werten nach Expositionen in utero durch Tschernobyl (%) (Igunnov und Drozdovitsch, IRPA Madrid, 2004)

Gruppen der IQ-Werte	% der Personen im Alter v.		
	6-7 J.	10-12 J.	15-16 J.
<b>Exponierte Gruppe</b>			
☞ 90	50,0	70,8	84,1
80-89	36,8	22,4	11,4
70-79	10,8	4,4	2,5
☞ 69	2,4	2,4	2,0
<b>Kontrollgruppe</b>			
☞ 90	63,2	77,2	81,5
80-89	26,4	16,8	15,5
70-79	8,8	4,0	1,3
☞ 69	1,6	2,0	1,7

# Zusammenfassung

- **Untersuchungen an Kindern und Jugendlichen in der Ukraine und an Liquidatoren ergeben, dass Schäden in den Augen (primär Katarakte) nach Strahlendosen  $>250$  mGy auftreten.**
- **Schäden am Herzen und der Gefäßsysteme (kardial und cerebral) sind bei den Liquidatoren beobachtet worden. Es ist unklar, wie weit „Lifestyle“-Faktoren eine Rolle spielen.**
- **Untersuchungen zum Immunsystem und der Mortalität von Kleinkindern haben zu unklaren Daten geführt.**
- **Untersuchungen der Missbildungsraten in Belarus haben sowohl in den kontaminierten als auch in den nicht-kontaminierten Regionen Anstiege ergeben. Offensichtlich sind vorübergehende Schäden der mentalen Entwicklung in den kontaminierten Regionen in Belarus aufgetreten.**