

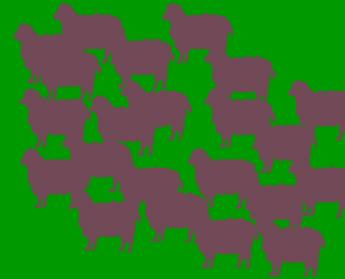
## Dosisindikatoren bei digitalen Bildsystemen

M. Schätzl



Institut für Radiologische Diagnostik  
Klinikum Großhadern, LMU München

## Digitales Bildsystem



Dosisindikator

## Film-Foliensystem



## Abbildung mit Röntgenstrahlen

Zu Risiken und Nebenwirkungen  
fragen Sie Ihren  
Strahlenbiologen oder  
Medizinphysiker

## Definition des Dosisindikators

### DIN 6868-58:

“Ein vom digitalen Bildempfängersystem zu jedem Bild angegebener herstellerspezifischer Wert, der unter gleichen Aufnahmebedingungen mit der Bildempfängerdosis korreliert”

Beispiele:

Bildempfängerdosis  $K_B$ , S-Wert, IgM-Wert

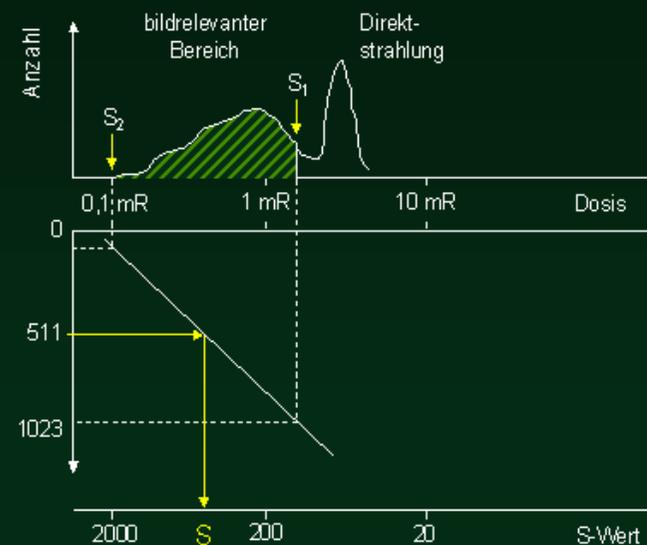
## Ablauf der Bildverarbeitung am Beispiel des Fuji-Systems



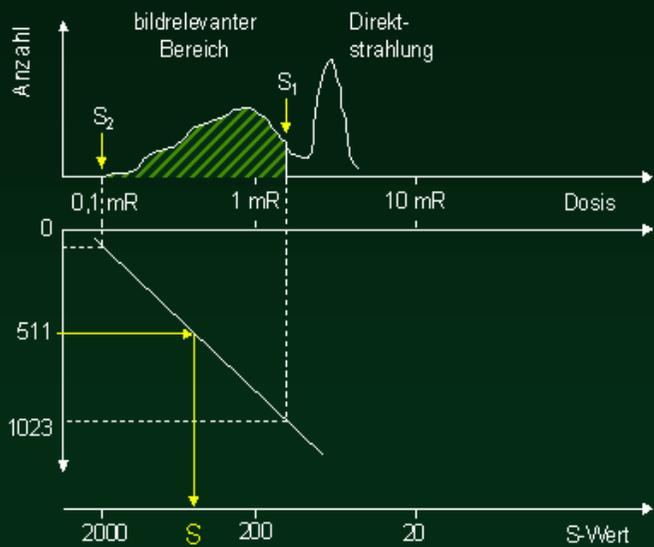
## Welche Systeme arbeiten mit einem Dosisindikator?

- **Speicherfoliensysteme**
  - Agfa
  - Fuji, Philips, Siemens
  - Kodak
- **Thoravision**
- **Systeme mit Matrixdetektoren?**
- **Digitale BV-Radiographiesysteme?**

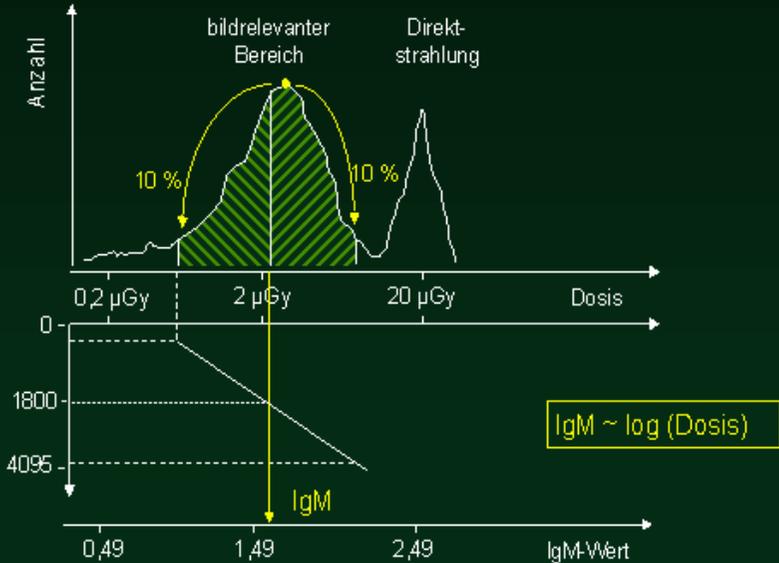
## Signalnormierung beim Fuji-System



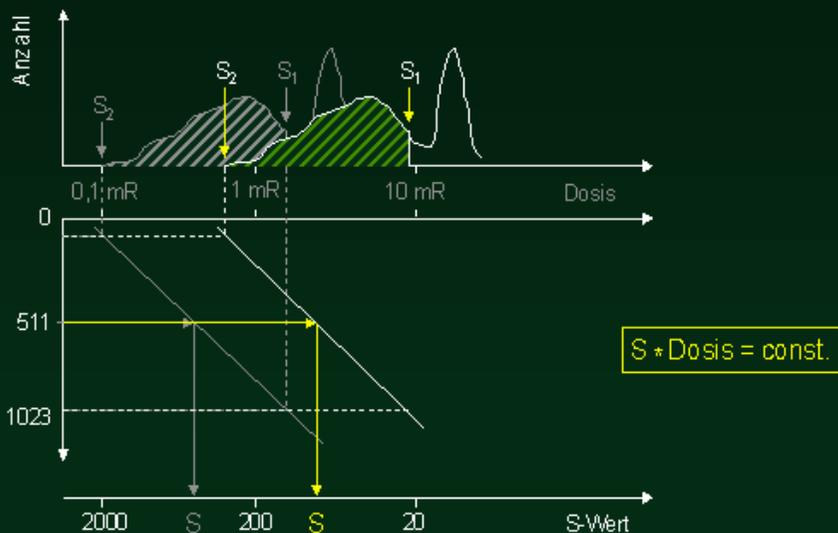
## Signalnormierung beim Fuji-System



## Signalnormierung beim Agfa-System



## Signalnormierung beim Fuji-System



## Bildempfängerdosis und Dosisindikator bei verschiedenen Speicherfoliensystemen

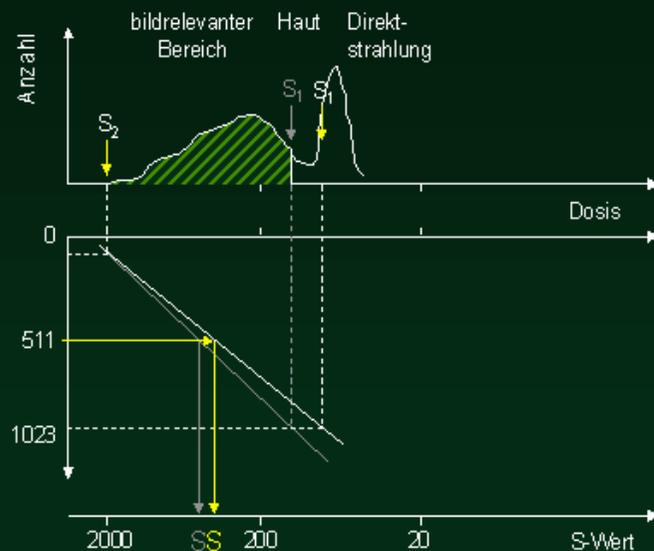
Bildempfängerdosis	Kodak	Fuji (Siemens Philips)	Agfa
KB [ $\mu\text{Gy}$ ]	EI	S	lgM
0,1	0	20000	
1,0	1000	2000	1,2
2,5	1400	800	1,6
5,0	1700	400	1,9
10,0	2000	200	2,2
20,0	2300	100	2,5
40,0	2600	50	2,8
100,0	3000	20	
1000,0	4000	2	
gilt für:	alle Auslesebedingungen	Thorax	"flat field"

## IgM-Wert, Dosisbedarf und Systemempfindlichkeit

- Die Beziehung zwischen Dosisindikator und Bildempfängerdosis ist nicht einheitlich definiert
- Ein sinnvoller Dosisindikator kann nur gebildet werden, wenn Felderkennung und Histogrammauswertung richtig funktionieren
- Der Dosisindikator hängt ab von der Form des Histogramms (z. B. Streustrahlung außerhalb des Feldes, Einblendung!)

	S	$K_s$ [ $\mu\text{Gy}$ ]	IgM	IgM	
	100	6,7	2,0	2,3	
<b>EK 200</b>		5	1,9	2,2	Extremitäten
	300	3,3	1,7	2,0	
<b>EK 400</b>		2,5	1,6	1,9	Körperstamm
	600	1,7	1,4	1,7	
			↑ 200	↑ 400	"Sensitivity"

## Abhängigkeit des S-Werts vom Organ



- Der Dosisindikator hängt ab vom Auswertemenu
- Der Dosisindikator hängt beim Agfa-System von der Empfindlichkeitsvoreinstellung ab ("Sensitivity")

## Kalibrierung des Dosisindikators

### Fuji

Aufnahme:  
80 kV; 1,0 mR (8,7  $\mu$ Gy);  
kein Zusatzfilter

Auswertung:  
SEMI-Modus;  
lineare Bildverarbeitung

Bedingung:  
S = 200 entspricht  
Grauwert 511  
(optische Dichte 1,2)

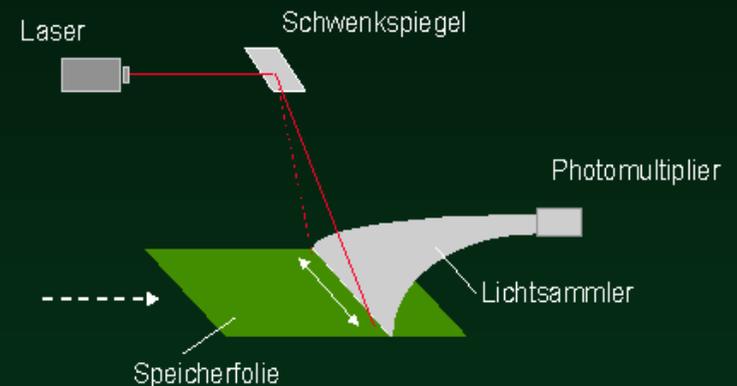
### Agfa

Aufnahme:  
75 kV; 20  $\mu$ Gy;  
+ 1,5 mm Cu

Auswertung:  
"flat field"  
Sensitivity 200

Bedingung:  
lgM = 2,49  
(Pixelwert 1800)

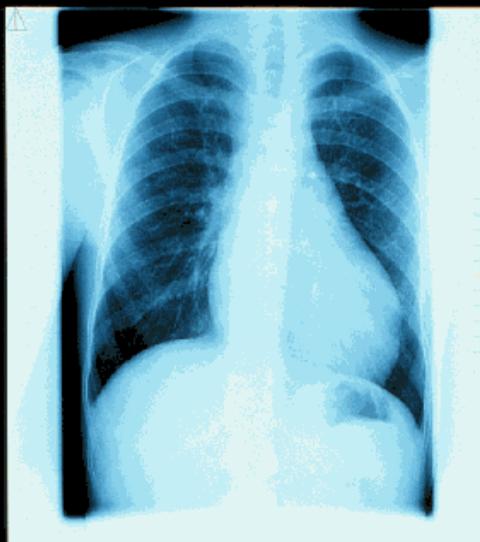
## Ausleseeinheit - schematische Darstellung



## Dosisindikator bei Speicherfoliensystemen - weitere Einflußgrößen

- Aufnahmespannung (Spannungsgang!)
- Speicherfolientyp
- Laserleistung (Alterungszustand!)
- Empfindlichkeit des Photomultipliers (Alterung!)
- Dejustierung des Lichtleiters
- Löschezustand der Folie
- Fading (8 Stunden ~ 75 %, 24 Stunden ~ 50 %)
- Umgebungstemperatur ?
- "Sensitivity"-Voreinstellung (bei Agfa)

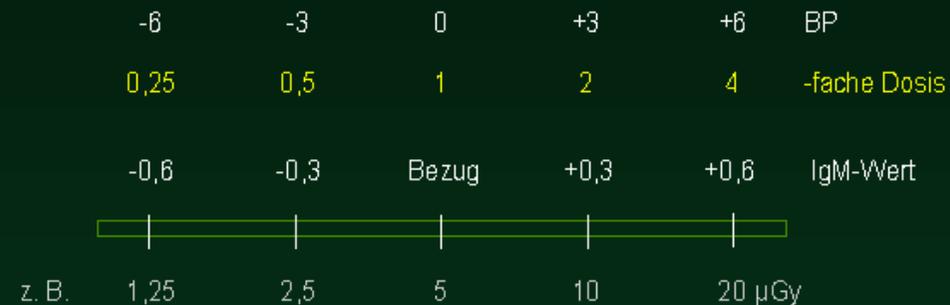
THORAX Kind (II)  
02.50634 0\*1.0,\*1.0  
01.2X#1.6-0.2005R0.5  
0003 #930326003



1993.04.30  
13:07:20.791

Thorst  
125 kV  
002.27 mAs  
S: 136

## Agfa-Dosismonitor



18.07.05  
1993.04.30  
Klinikum Grosshadern  
DIGISCAN\_2T\_PLUS

## Dosisindikator - Aufgaben des Medizinphysikers

- **Bedeutung vermitteln**
  - Abteilung
  - Ärztliche Stelle
- **Bewußtseinsbildung**
  - Abteilung
  - Firmen!
- **Dosisbezug erarbeiten**
  - Ärztliche Stelle
- **Vergleichsstatistiken, Verlaufskontrollen**
  - Aufnahmen mit freier Belichtung!

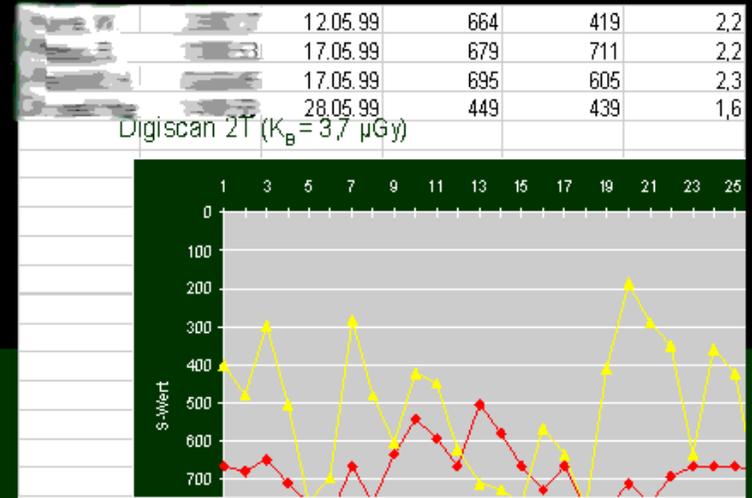
# Arbeitsanleitung für MTRA

## Dosisindikator beim Agfa ADC

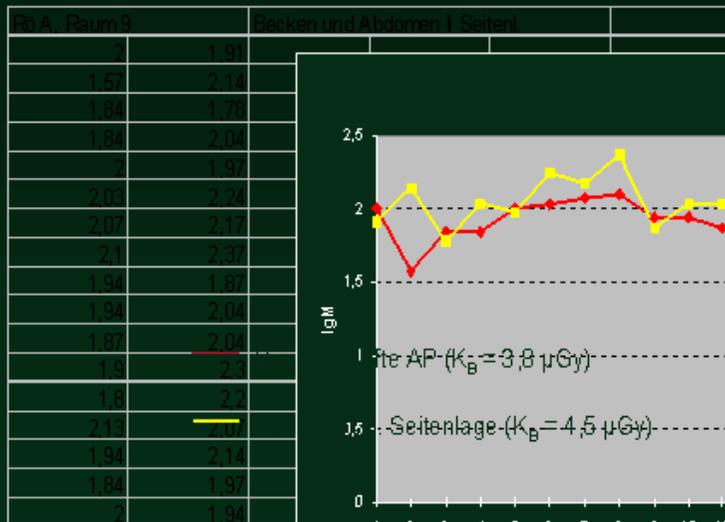


gilt bei richtig eingestellter Auslese-Empfindlichkeit "200" bzw. "400"

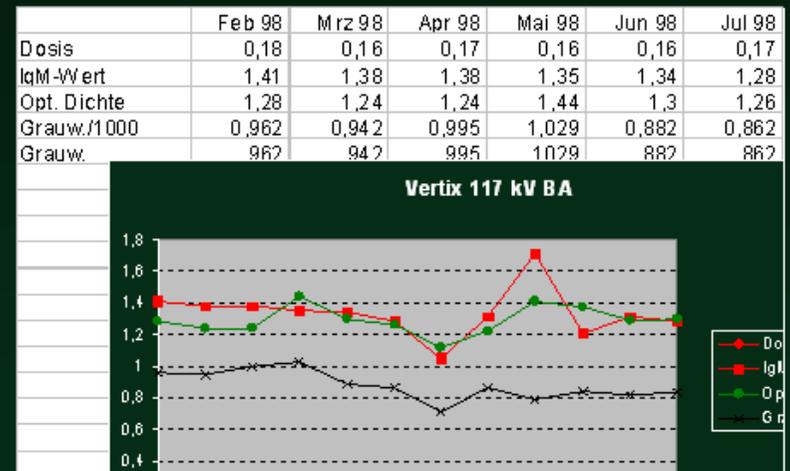
# S-Werte bei Thoraxaufnahmen



# IgM-Wert bei unterschiedlichen Organen

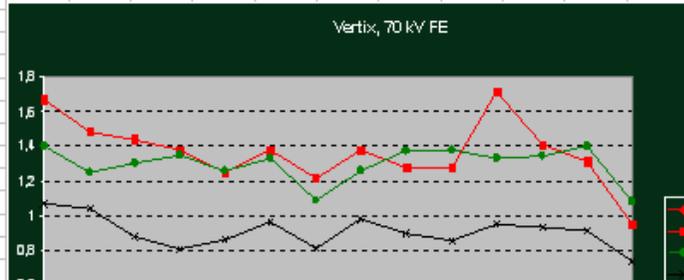


# Der Dosisindikator bei der Konstanzprüfung



## Der Dosisindikator bei der Konstanzprüfung

	Feb 98	Mrz 98	Apr 98	Mai 98	Jun 98	Jul 98	Aug 98	Sep 98	Okt 98	Nov 98	Dez 98
Dosis	0,3	0,3	0,3	0,31	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
IgM-Wert	1,67	1,48	1,44	1,38	1,25	1,38	1,21	1,38	1,28	1,28	1,71
Opt. Dichte	1,4	1,25	1,3	1,35	1,26	1,33	1,09	1,26	1,37	1,38	1,33
Grauw./1000	1,069	1,037	0,879	0,808	0,863	0,962	0,816	0,978	0,896	0,854	0,95
Grauw.	1069	1037	879	808	863	962	816	978	896	854	950



## Zusammenfassung

- Dosisindikatoren werden bei gängigen Systemen aus der Histogrammauswertung abgeleitet
- Der Zusammenhang mit der Bildempfängerdosis ist organabhängig
- Bei gleichem Auswertemenu hängt der Dosisindikator ab vom Verlauf des Histogramms
- Rückschluß auf die Bildempfängerdosis ist unter Beachtung der Einflußgrößen etwa mit derselben Unsicherheit wie bei den Empfindlichkeitsklassen möglich

## Informationsgehalt und Dosis bei der Speicherfolienradiographie

