



KLINIKUM

der Johannes Gutenberg-Universität Mainz



UNIVERSITÄT
mainz

DICOM 2008

KIS – RIS – PACS und
10. DICOM Treffen

Malnz, 4. und 5. Juli 2008

Akademie
für Fort- und Weiterbildung in der
Radiologie

@GIT
4. Jahrgangsgemeinschaft
Informations-Technologie

Bilddaten-Kompression – Ergebnisse der Konsensuskonferenz

R. Loose, R. Braunschweig,
E. Kotter, P. Mildenberger,
R. Simmler, M. Wucherer

Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Klinikum Nürnberg Nord

Bildkompression

Problem:

Wer trägt die Verantwortung?

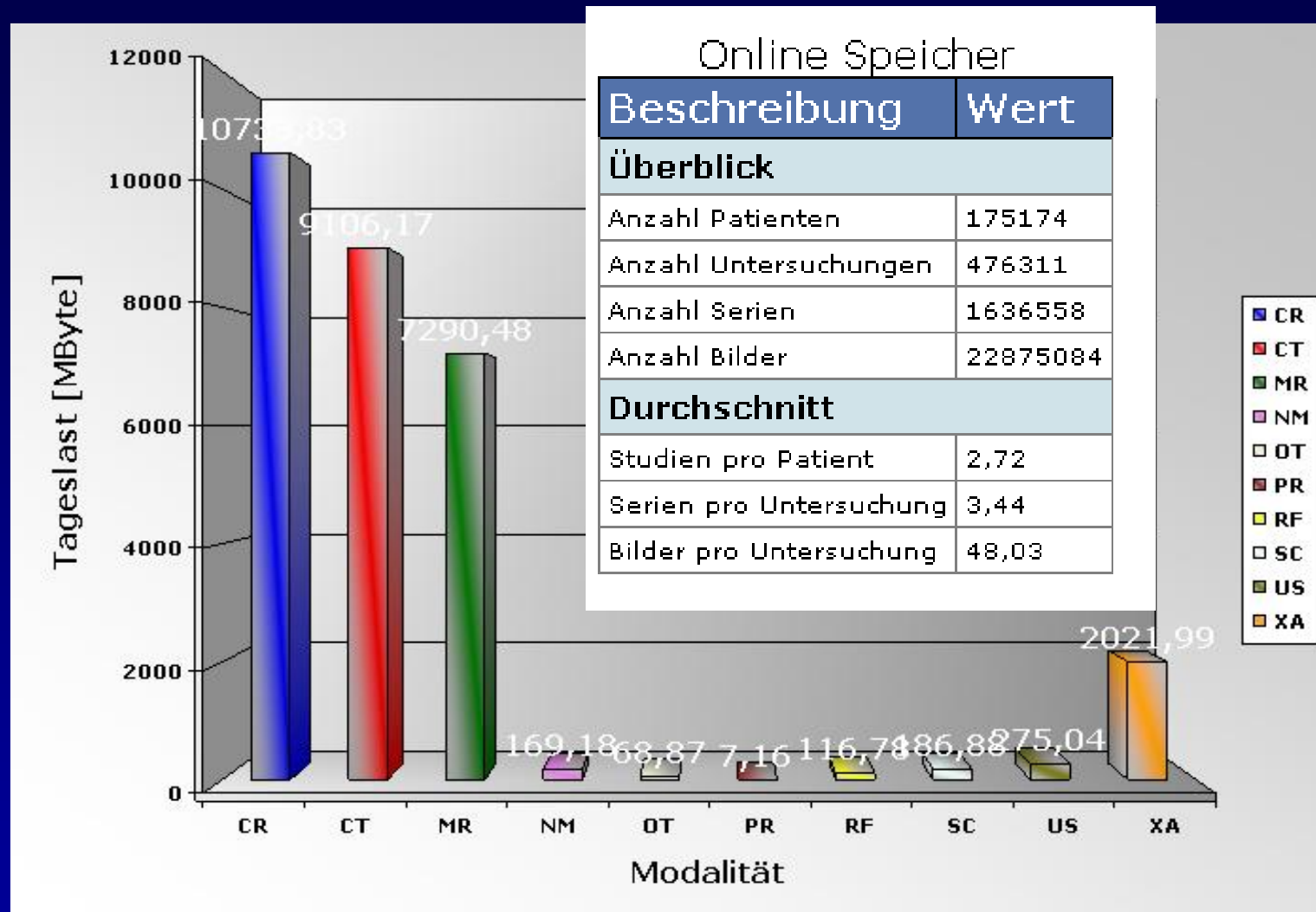
RöV und Richtlinie zu Aufzeichnungspflichten

„Eine Kompression darf nicht zu einer Reduktion der diagnostischen Aussagekraft führen“.

Die Industrie wird und kann diese Verantwortung nicht übernehmen, verantwortlich ist der fachkundige Radiologe.

Die Industrie kann diese JPEG / JPEG-2000 Algorithmen jedoch implementieren und gemäß den Anforderungen des Betreibers freischalten.

Um welches Datenvolumen geht es eigentlich ?



Original Daten ca. 75 Gb/Tag =>

25 TB/Jahr

Lossless kompr. ca. 30 Gb/Tag =>

10 TB/Jahr (1:2,5)

Lossy kompr. ca. 9 Gb/Tag =>

3 TB/Jahr (1:8)

Konsensuskonferenzen

- **Digitale Radiographie, März 1996,
München**
- **Monitorbefundung, März 2001,
Halle**
- **Kompression, Februar 2007,
Nürnberg**

Expertengruppe

Braunschweig	<i>Rainer.Braunschweig@Bergmannstrost.com</i>
Ewen	<i>profewen@t-online.de</i>
Forster	<i>Forster@tu.muenchen.de</i>
Heinlein	<i>heinlein@imagediagnost.de</i>
Herold	<i>alexander.herold@siemens.com</i>
Huhn	<i>Walter.Huhn@mags.nrw.de</i>
Janssen	<i>Johannes.Janssen@dfg.de</i>
Kamm	<i>karl-friedrich.kamm@philips.com</i>
Klose	<i>klose@med.uni-marburg.de</i>
Kotter	<i>elmar.kotter@uniklinik-freiburg.de</i>
Loose	<i>loose@klinikum-nuernberg.de</i>
Mildenberger	<i>milden@radiologie.klinik.uni-mainz.de</i>
Sabin	<i>sabin@digitalhurst.com</i>
Schinkmann	<i>MSchinkmann@medicalcommunications.com</i>
Simmler	<i>simmler@klinikum-nuernberg.de</i>
Unglaub	<i>frank.unglauben@agfa.com</i>
Wucherer	<i>wucherer@klinikum-nuernberg.de</i>

22.2.2008 Prä-Konsens-Expertentreffen
Moderation: Prof. Klose



23.2.2008 Konsensuskonferenz
Moderation: Dr. Wucherer

Vorgaben durch die Expertenrunde

1. Das Konsensniveau wird auf mindestens 66% Zustimmung festgelegt
2. Die Aussagen zur Kompression gelten nur für DICOM Objekte
3. Abstimmungskriterium war der „Erhalt der diagnostische Aussagekraft“ gemäß RöV §28 (5) 4 der Röntgenverordnung.
4. Es wird bei den TED-Fragen zur Kompression nicht zwischen JPEG und JPEG-2000 unterschieden
5. Bilddaten aus Nuklearmedizin und Ultraschall sind nicht Gegenstand dieser Konsensuskonferenz
6. Die Qualitätsanforderungen im Mammographiescreening werden nicht gesondert zur kurativen Mammographie diskutiert
7. Mehrfachkompressionen sind nicht zulässig
8. Wechsel zwischen den Verfahren JPEG und JPEG-2000 sind nicht zulässig
9. Formulierung der TED-Fragen

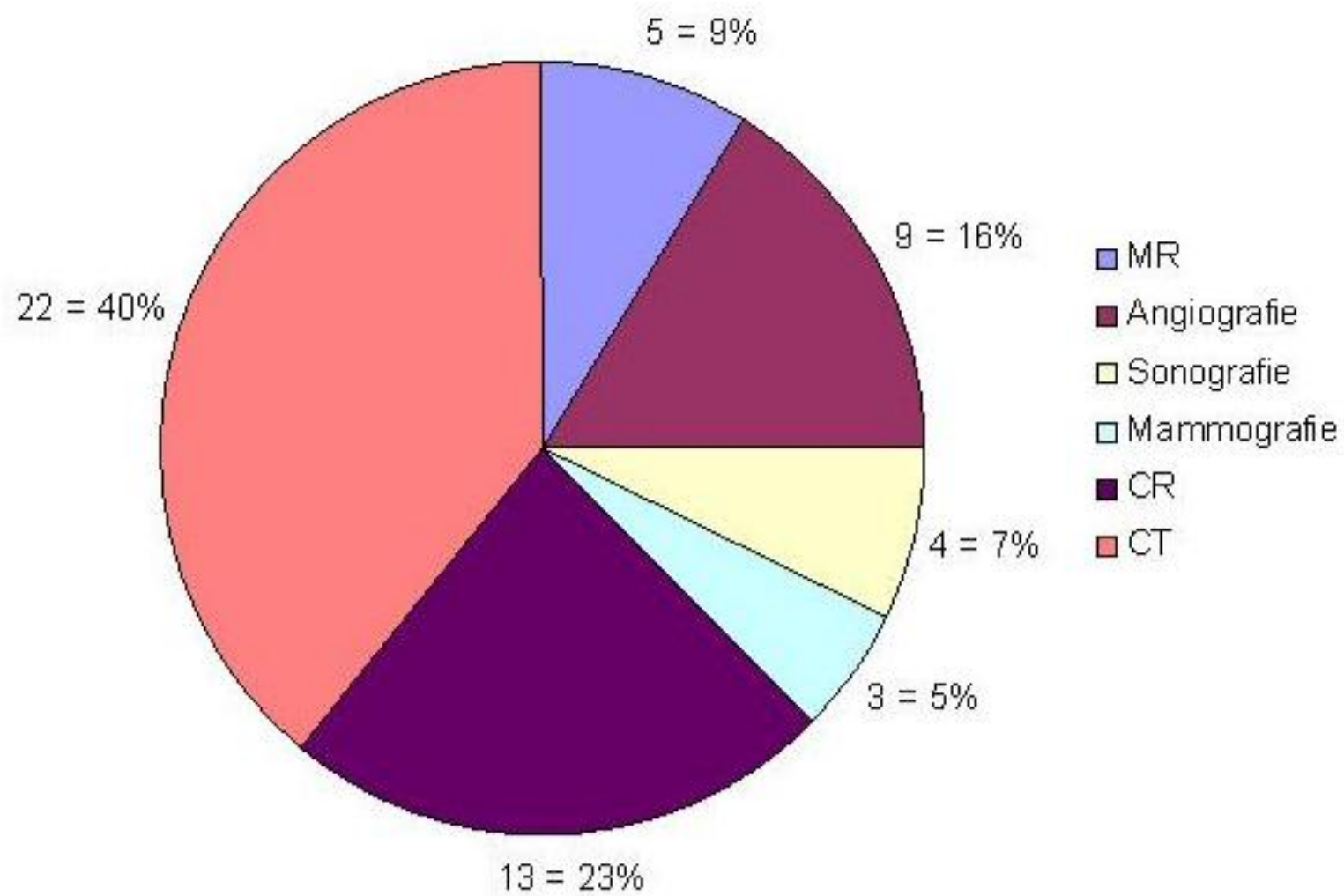
Programm

	Konsensusmoderation	Wucherer
09:30 – 09:45	Begrüßung	Loose / Kotter
09:45 – 09:55	Vorstellung des Konsensusverfahrens	Wucherer / Klose
Teil 1:	<i>Moderation</i>	<i>Bautz</i>
09:55 – 10:25	Prä-Konsensabstimmung	Braunschweig
10:25 – 10:55	Lossy Bildkompression -Techniken, BQ	Forster-Heinlein
10:55 – 11:15	Internationale Studien- / Datenlage	Braunschweig
11:15 – 11:35	Vorstellung der Kanadischen Studie	Kotter
11:35 – 11:50	Diskussion	
	<i>Kaffeepause in der Industrieausstellung</i>	
Teil 2:	<i>Moderation</i>	<i>Kotter</i>
12:20 – 12:40	Pro lossy Kompression	Loose
12:40 – 13:00	Kontra lossy Kompression	Mathias
13:00 – 13:15	Diskussion	
	<i>Mittagspause in der Industrieausstellung</i>	
Teil 3:	<i>Moderation</i>	<i>Mildenberger</i>
14:15 – 15:15	TED – Abstimmungsverfahren (Konsens)	Mildenberger
15:15 – 15:45	Präsentation / Interpretation der Ergebnisse	Braunschweig, Kotter, Loose, Mildenberger, Wucherer
15:45 – 16:00	Zusammenfassung und weiteres Vorgehen	Loose/Simmler

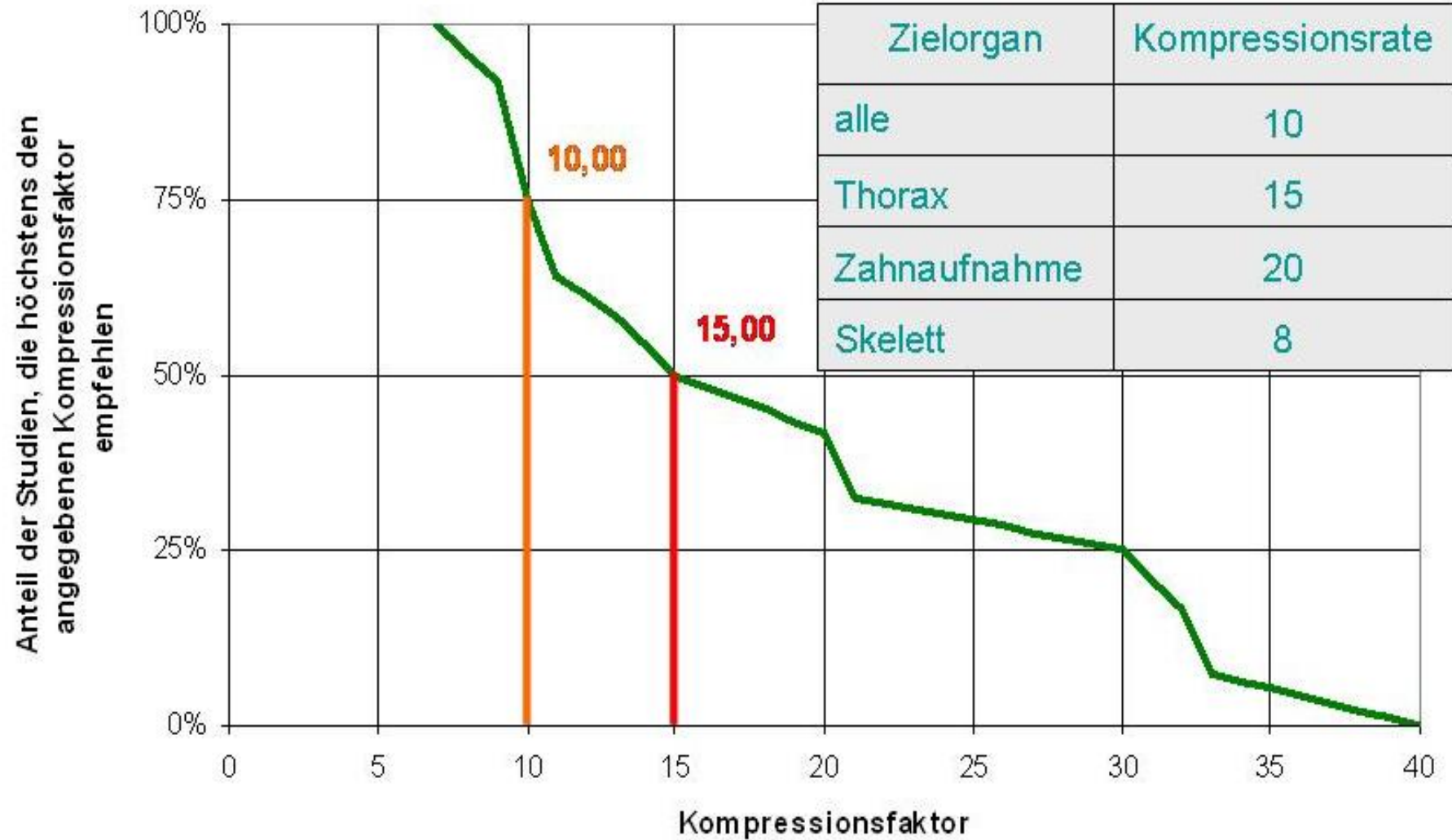


23.2.2008 Konsensuskonferenz

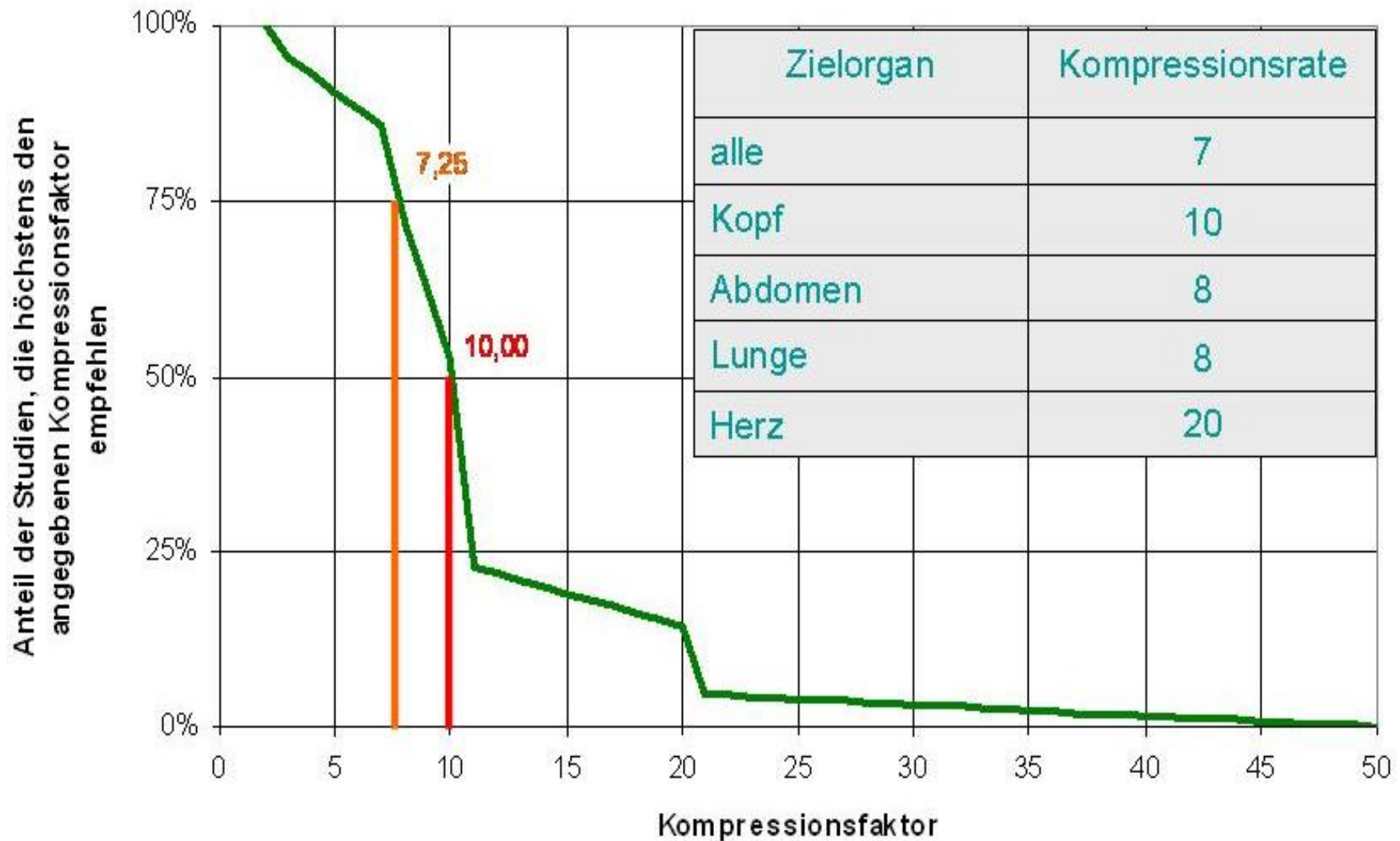
Anteil der Modalitäten an der Studiengesamtheit (n=56)



Dichtefunktion der Kompressionsschwellenwerte CR gesamt



Dichtefunktion der Kompressionsschwellenwerte CT gesamt



Is compression justified in 2007?

Storage volume ...

Even if the cost of storage is dropping, the savings are largely surpassed by the increasing amount of data.

The cost of operation remains high.

35 million diagnostic imaging exams are performed annually in Canada. With an average legal retention period of 7 years upon provincial regulations.

Use of irreversible compression at 10:1 could save M\$100 million per year.

David A. Koff, 2007

Empfehlungen für Kanada

	CR/DR	CT	US	MR	NM	MG
Angio		10-15		16-24		
Body	20-30	JPEG 10-15 J2K 10	8-12	16-24	9-11	
Breast			8-12	16-24		15-25
Chest	20-30	10-15				
MSK	JPEG 20-30 J2K 20	10-15	8-12	16-24		
Neuro		JPEG 8-12 J2K 8		16-24		
Ped	20-30	10-15	8-12	16-24	9-11	

Ergebnisse der Konsensuskonferenz

90 Teilnehmer aus Industrie, Radiologie, Med.-Physik, IT, Behörden

Gefordertes Konsensniveau: 66%

Bildkompression ist wünschenswert: 97,5%

Ich würde Bildkompression einsetzen 92,6%

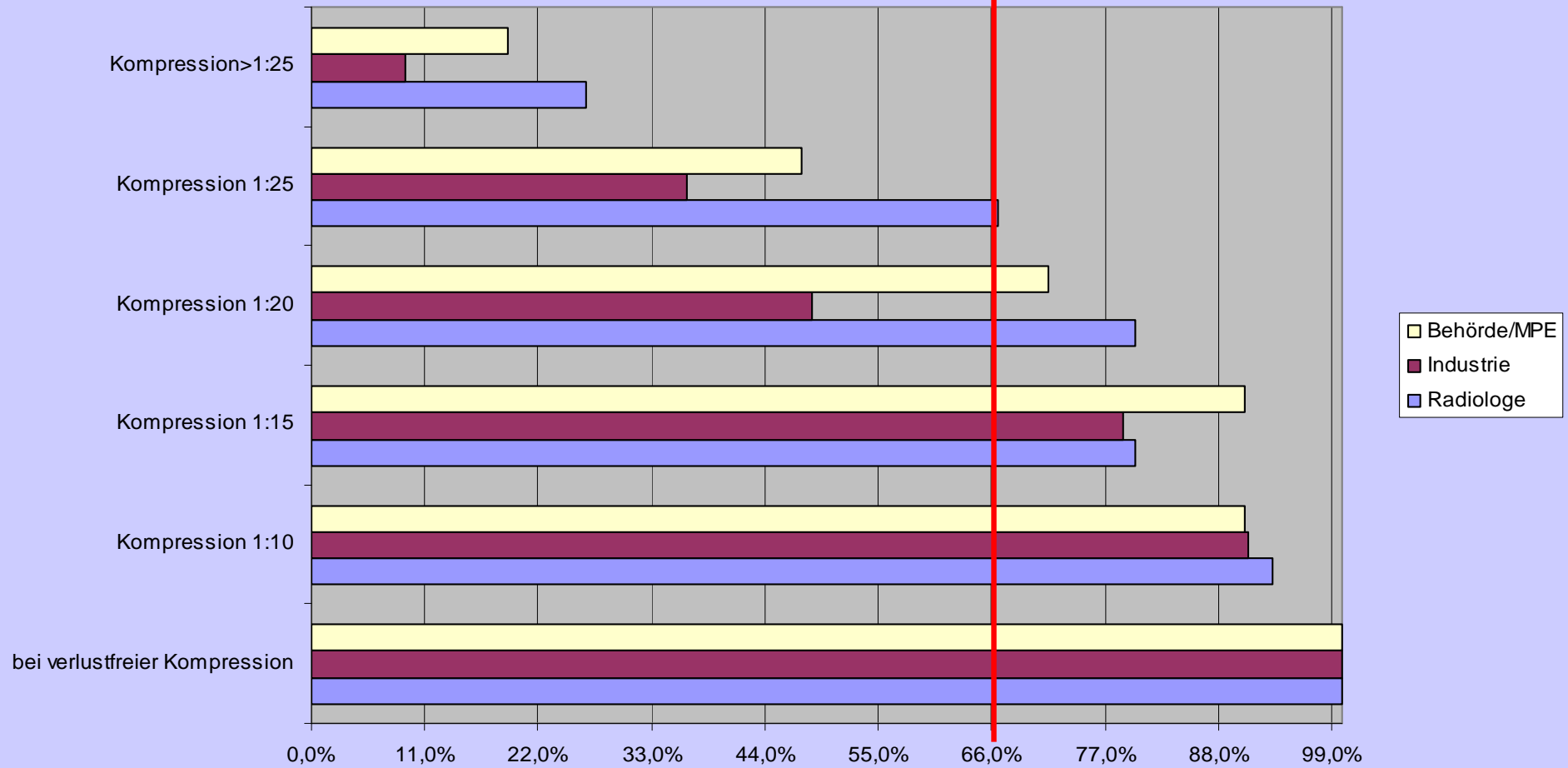
Ich war mit Konsensusverfahren einverstanden 83,1%

Ich werde die Ergebnisse mittragen 90,2%

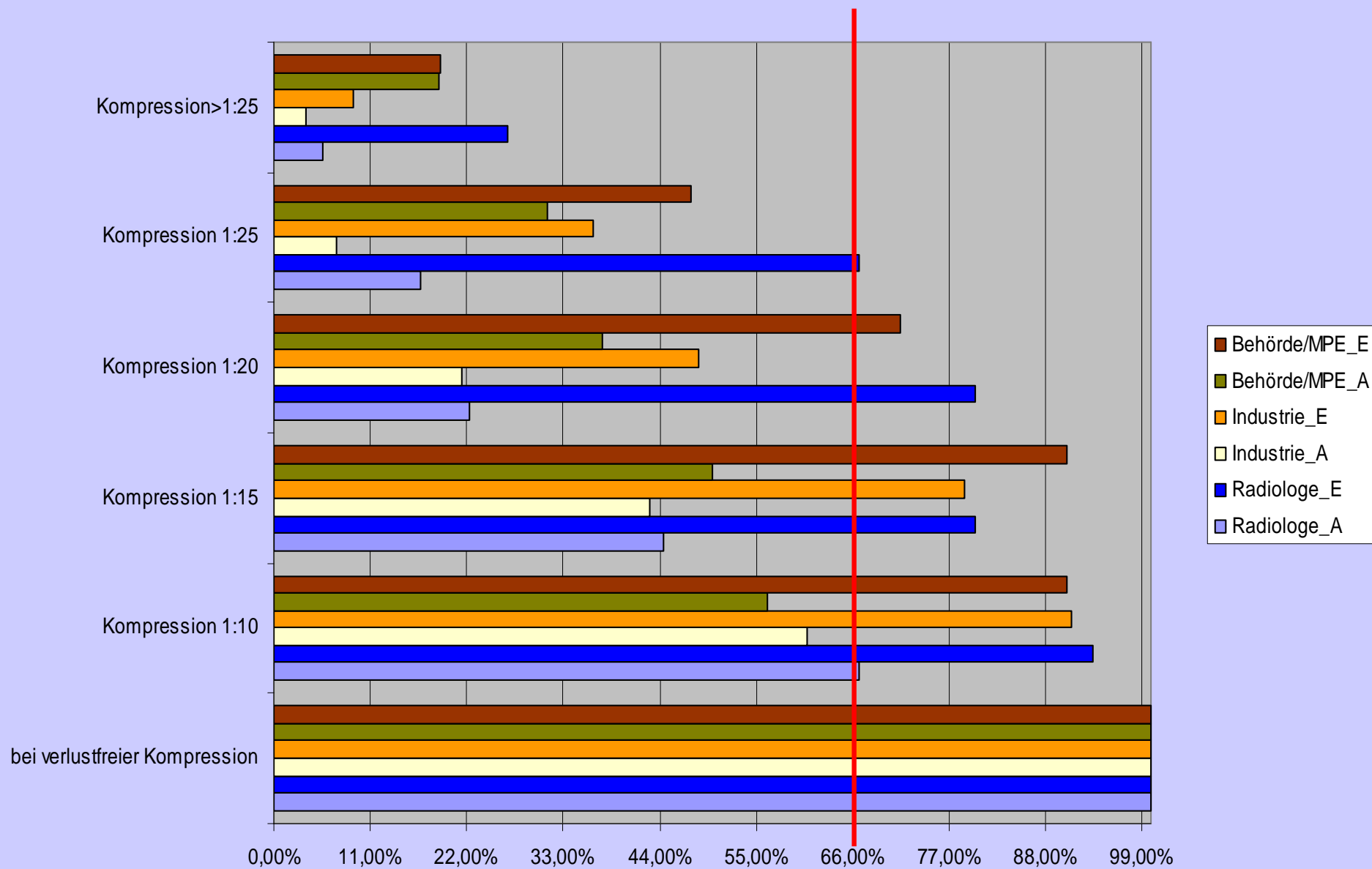
Bildgebung	Komp.	Zustimm.
CT Gehirn	1:5	87,5%
CT alle sonstigen Untersuchungen	1:8	79-83%
CR/DR Radiographie (Lunge, Knochen ...)	1:10	74-85%
MG Mammographie	1:15	92,4%
MR alle Anwendungen	1:7	91,1%
RF/XA Durchleuchtung/DSA/Cardangio	1:6	86,4%

Konsensusniveau nach Gruppen für die Mammographie

Zustimmung > 66%



Veränderung des Abstimmungsverhaltens: Mammographie (_A: Anfang; _E: Ende)





The Royal College of Radiologists

Board of the Faculty of Clinical Radiology

http://www.rcr.ac.uk/docs/radiology/pdf/IT_guidance_LossyApr08.pdf

The adoption of lossy image data compression for the purpose of clinical interpretation

© The Royal College of Radiologists, April 2008
Version 1.0

MODALITY	COMPRESSION RATIO
Chest radiography	10:1
Skeletal radiography	10:1
CT (all areas)	5:1
Mammography	20:1
MR	5:1
US	10:1
Digital angiography	10:1
Radiotherapy CT	No compression

© The Royal College of Radiologists, April 2008
Version 1.0

Konsequenzen der Bildkompression

Investitionen in Speichertechnologie und Bandbreite sinken.

Sekundärkosten (Strom, Kühlwasser) sinken.

„Die Energiekosten eines auf Festplatten basierten Speichersystems sind über den gesamten Lebensdauerzyklus so hoch wie die Anschaffungskosten“

Publikation als Empfehlung der DRG in RöFo

Überarbeitung der DFG Empfehlungen

Akzeptanz und Anpassung der Richtlinien durch Behörden der Länder und des Bundes

Walter Huhn
Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des
Landes Nordrhein-Westfalen

Wenn man die Ergebnisse dieser Konferenz kurz zusammenfasst, dann haben sich die deutschen Experten im Gegensatz zu der Mehrzahl der vorliegenden Studien **sehr vorsichtig für relativ konservative Kompressionsfaktoren** entschieden.

Es ist anzumerken, dass es grundsätzlich allen beteiligten Experten darum ging, **nicht alle Möglichkeiten der verlustbehafteten Kompression abzudecken, sondern nur über Kompressionsfaktoren zu diskutieren, die eine Erhaltung der diagnostischen Aussagekraft eines Bildes, und zwar in Befundqualität, uneingeschränkt sicherstellen.**

... werde ich die Fachinstitutionen in NRW nach Veröffentlichung der Ergebnisse informieren, **dass hierdurch auch der Rahmen der Richtlinie zu Arbeitsanweisungen und Aufzeichnungspflichten ausgefüllt wird.**

WIR DANKEN FÜR DIE UNTERSTÜTZUNG

- Ashvins - MedicalCommunications
- FujiFilm Deutschland
- GE Healthcare
- ImageDiagnost International
- Sectra
- Siemens Healthcare
- TerraRecon
- VisageImaging