

Abbildung 1: Gegenüberstellung der bestmöglichen Darstellung (a – alle Parameter Note 1) und der Dosis-optimierten Darstellung (b – alle Parameter Note 2).  
1 – Nervus infraorbitalis; 2 – Os turbinale; 3 – Proc. uncinatus; 4 – A. ethmoidalis anterior, Lamina lateralis, Lamina cribrosa; 5 – Lamina papyracea; 6 – Nervus opticus

## Einleitung

In der Bildgebung der Nase und Nasennebenhöhlen wird die Computertomographie (CT) in der präoperativen Diagnostik weiterhin weitverbreitet eingesetzt. Aufgrund der anhaltenden Diskussion um Dosisaspekte im Vergleich zur DVT-Diagnostik stellt sich im Hinblick auf die Strahlenhygiene die Frage nach der Optimierung von CT Aufnahmen.

## Material und Methoden

Anhand von 3 humanen Ganzkopfpräparaten wurden unter Variation von Röhrenspannung, Röhrenstromzeitprodukt sowie dem zusätzlichen Rekonstruktionskernel jeweils 183 Aufnahmen an einem 64-Zeilen-CT angefertigt (Tabelle 1). Diese Datensätze wurde im Hinblick auf die Beurteilbarkeit anatomischer Landmarken (Proc. uncinatus, Lamina papyracea, Os turbinale, Nasenseptum, A. ethm. ant., N. opticus, A. carotis interna, Fossa olfactoria, N. infraorbitalis, N. vidianus, N. maxillaris) analysiert. Dabei wurde die einzelnen Strukturen von Note 1 (sehr gut darstellbar) bis Note 4 (nicht darstellbar) beurteilt. Typische Beispiele der einzelnen Strukturen sind in Abbildung 1 dargestellt.

## Ergebnisse

Erwartungsgemäß zeigte sich ein Zusammenhang zwischen applizierter Dosis und Bildqualität. Mit zunehmender Dosis wird die Bildqualität immer besser. Im höhere Dosisbereich zeigt sich jedoch eine sichtbare Sättigungskurve.

Parameter	Wert
Röhrenstrom [mAs]	7, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 59, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 97, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 205
Röhrenspannung [kV]	80, 100, 120
CTDI-Wert [mGy]	0,32; 0,44; 0,66; 0,67; 0,88; 0,93; 1,10; 1,32; 1,39; 1,52; 1,55; 1,77; 1,85; 1,98; 2,20; 2,28; 2,31; 2,42; 2,64; 2,78; 2,85; 3,04; 3,09; 3,24; 3,30; 3,52; 3,70; 3,74; 3,81; 3,95; 4,39; 4,57; 4,63; 5,27; 5,56; 6,09; 6,15; 6,48; 7,02; 7,41; 7,61; 7,90; 8,33; 8,78; 8,98; 9,00
Faltungskern	H70h, H60f, H60s, H50f, H50s, H47f, H47s
Schichtdicke [mm]	0,6

Tabelle 1: Übersicht über die variierten Einstellungsparameter für die durchgeführten CT – Untersuchungen.

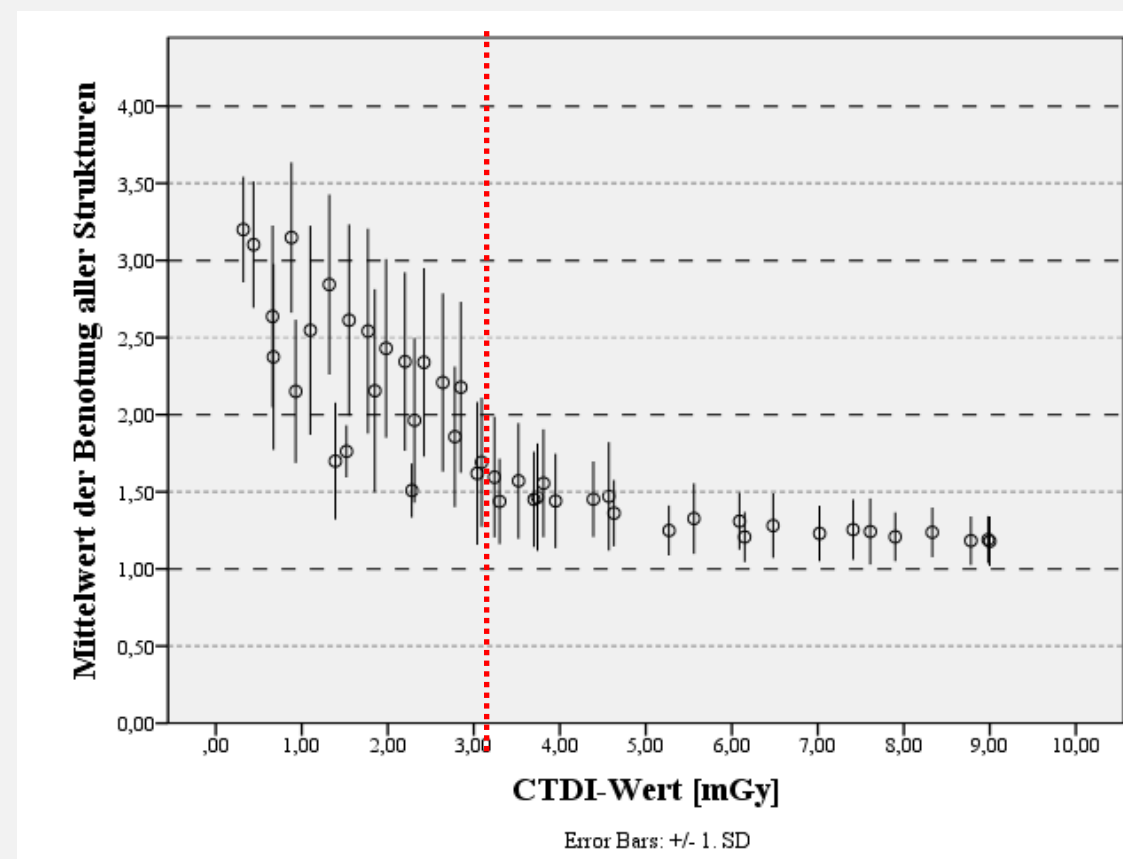


Abbildung 2: Darstellung der Beziehung der applizierten Dosis und der Bildqualität (Note 1 = sehr gut bis Note 4 = nicht darstellbar). Mit der roten Linie ist der Grenzbereich ab welchem alles inklusive Standardabweichung besser als Note 2 ist.

Unter der Voraussetzung, dass eine gute Beurteilung (Note 2) aller Strukturen für eine präoperative Therapie ausreichend ist, lässt sich eine Reduktion der applizierten Dosis bis auf ca. 3.0 mGy erreichen (Abbildung 2). In der weiteren Subanalyse der einzelnen Rekonstruktionskernel lässt sich diese Optimierung sogar bis auf 2.0 mGy reduzieren. Interessanterweise zeigt sich bei den weichen Rekonstruktionskernel (eher für Weichteilbildgebung) ein höheres Optimierungspotential als in den bisher in der NNH-Diagnostik standardmäßig verwendeten harten/ultraharten Kernel. Grundsätzlich zeigt sich natürlich auch der Fakt, dass der Zusammenhang Bildqualität und Dosis für sehr filigrane Strukturen (Lamina lateralis der Fossa olfactoria; Lamina papyracea) deutlich ausgeprägter ist. Größere Strukturen und insbesondere neurovaskuläre Risikostrukturen (N. opticus, A. carotis interna, A. ethm. ant.) konnten trotz sehr geringer Dosis weiterhin zufriedenstellend analysiert werden. Letztendlich muss natürlich jeder selbst entscheiden, ob die Beurteilung der Note 2 eine ausreichende Bildqualität darstellt. Dazu soll Abbildung 1 den bestmöglichen als auch optimierten Bereich visualisieren.

## Zusammenfassung

Eine Dosisreduktion unter vertretbarer Minderung der Bildqualität ist aus Sicht der Autoren sehr gut möglich. Im Vergleich zu den diagnostischen Referenzwerten kann mindestens eine Halbierung erreicht werden, was in einer geringeren Belastung unserer Patienten resultiert. Das Optimierungspotential der Rekonstruktionskernel sowie die Evaluation am größeren Patientengut sollte in weiteren Studien evaluiert werden.

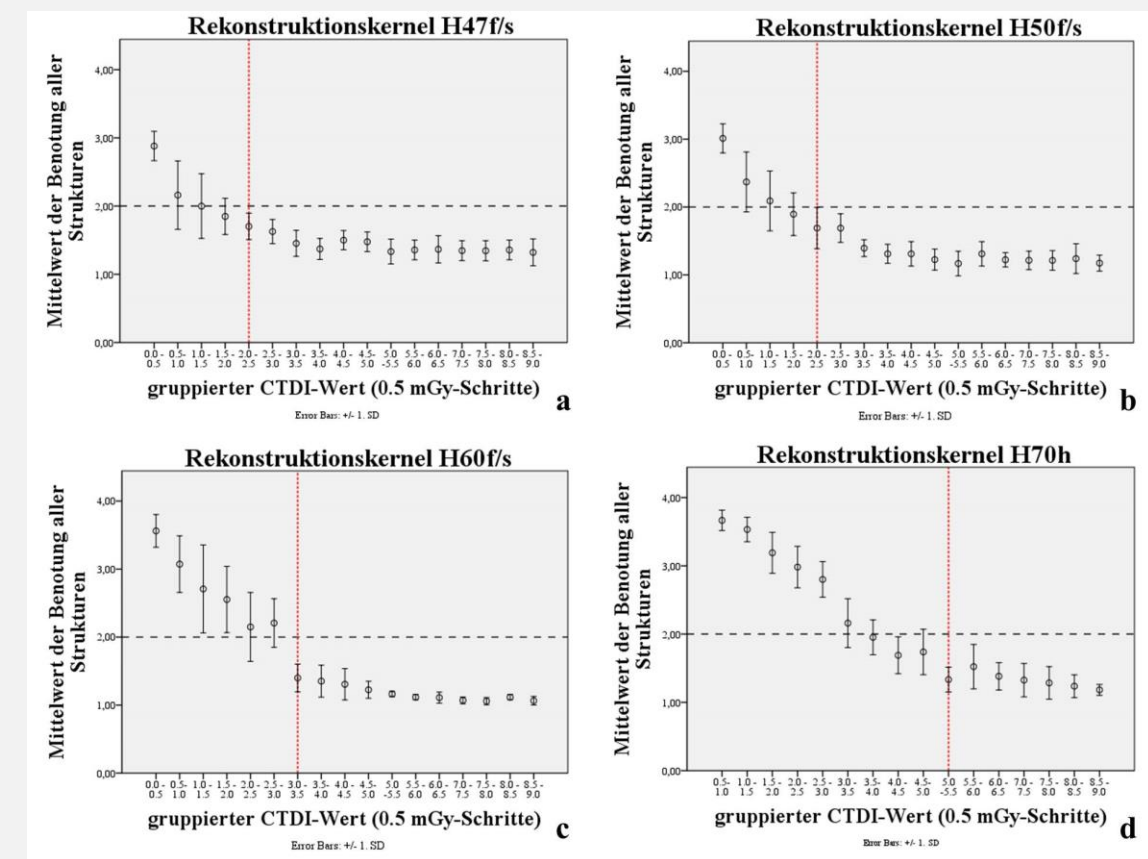


Abbildung 3: Übersicht der Beziehung Dosis – Bildqualität (in Analogie zu Abb. 2) in Abhängigkeit der verschiedenen Rekonstruktionskernel. Es zeigen sich deutliche Unterschiede im Potential der Optimierungen (rote Linie - Bewertung inklusive Standardabweichung besser als Note 2)