

Teil III: Nuklearmedizinische Diagnostik und Therapie

14 Single Photon Emission Computer Tomography: Lösungen

Jörg Peter

Lösung zu 14.1

Als Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (single photon emission computed tomography, SPECT) bezeichnet man ein tomographisches bildgebendes Verfahren der nuklearmedizinischen Diagnostik, mit dem die Verteilung von radioaktiv markierten Substanzen (Radiopharmaka) in vivo mittels mindestens eines, in klinischen SPECT-Systemen i.A. zwei bis vier extern positionierten, in zwei Ortsrichtungen auflösenden Strahlendetektors aufgezeichnet wird.

Lösung zu 14.2

Im Unterschied zur Szintigraphie ist/(sind) die Gammakamera(s) auf einer i.A. rotierenden Aufnahmeeinheit (gantry) beweglich dergestalt befestigt, so dass eine Vielzahl von zweidimensionalen (2D) Aktivitätsverteilungen (Projektionen) aus unterschiedlichen Projektionswinkeln aufgezeichnet werden.

Lösung zu 14.3

Grundsätzlich sollte die Pixelgröße nicht größer als $1/3$ der Gammakameraauflösung sein, damit die Punktverbreiterungsfunktion des abbildenden Systems nicht unnötig durch die Bilddiskretisierung verbreitert wird. Wird sie jedoch zu klein gewählt, dann verschlechtert sich die Datenstatistik je Pixel: eine Verdopplung der Matrixgröße resultiert in einer vierfach verringerten Zählrate.

Lösung zu 14.4

Offensichtlich werden durch die einfache Rückprojektion hohe Frequenzanteile im Signal nicht erhalten. Es ist deshalb naheliegend, in den Sinogramm- bzw. Projektionsprofilen hohe Frequenzanteile vor der Rückprojektion zu verstärken. Das geschieht am effektivsten mittels Filterung der Fourier-transformierten Projektionsdaten, da im Fourier-Raum aus einer recht komplexen Faltungsoperation eine einfache Multiplikation wird.



Lösung zu 14.5

Die iterativen Verfahren haben i.A. gegenüber der (gefilterten) Rückprojektion den Vorteil der mathematischen Integrationen verschiedener Modelle, u.a. hinsichtlich Absorption und Streuung von γ -Photonen in Gewebe, der Gammakameraübertragungsfunktion und insb. der Integration von komplexen Kollimatorabbildungsfunktionen.

