



# ANLEITUNG CT-SCAN

Obere Extremität

## Zweck und Zusammenfassung

Die CT-Bilder, die anhand dieser Anleitung erstellt werden, stellen die Grundlage für die detaillierte anatomische 3D-Rekonstruktion der Anatomie des Patienten (Unterarm, Hand, Humerus, Clavicula, Scapula) für den orthopädischen Chirurg dar. Dieses virtuelle 3D-Modell ist für die Erstellung eines anatomischen Modells, eines patientenspezifischen präoperativen Plans oder für die Entwicklung individuell angepasster Instrumente für eine Osteotomie der oberen Extremitäten vorgesehen.

Diese CT-Scan-Anleitung besteht aus einem Übersichtsbild und einem detaillierten axialen Scan der Anatomie (Unterarm, Hand, Humerus, Clavicula oder Schulter). Die Knochenstrukturen müssen klar erkennbar sein. Die Bildqualität muss für die radiologische Beurteilung des Knochens ausreichen. Abweichungen von dieser Anleitung können zu einem unbrauchbaren Scan und einer Verzögerung der Operation führen.

Bei Verwendung dieser Anleitung sind Techniken zur Dosisverringerung anzuwenden und die Scan-Parameter sind innerhalb der angegebenen Bereiche zu optimieren, damit die dem Patienten verabreichte Dosis möglichst gering ausfällt.

Vor dem Scannen müssen die folgenden Anweisungen sorgfältig durchgelesen werden. Bitte wenden Sie sich an den Materialise-Kundendienst, wenn Sie weitere Informationen benötigen: [ortho@materialise.be](mailto:ortho@materialise.be).

## HINWEIS

Die Qualität der CT-Aufnahmen ist entscheidend für die Herstellung von präzisen, individuell angepassten chirurgischen Instrumenten. Für eine optimale Scan-Qualität müssen alle Anleitungsschritte befolgt werden. Wenn ein aktueller CT-Scan (jünger als 4 Monate) verfügbar ist, ist zu prüfen, ob dieser Scan den unten aufgeführten Anforderungen entspricht, damit unnötige Scans vermieden werden.

*Diese CT-Scan-Anleitung wurde als benutzerfreundliche Anweisung für das Personal der Scancenters entwickelt, damit einwandfreie Bilder mit optimaler Qualität entstehen, die bei der chirurgischen Planung und der Entwicklung individuell gestalteter Instrumente, die sich am Knochen abstützen, weiter verwendet werden können. Materialise kann nicht für andere mögliche spätere Verwendungen (d. h. diagnostische Verwendungen) haftbar gemacht werden.*

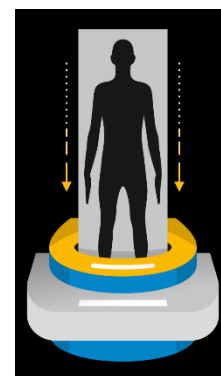
*Hinweis: Die Operation muss innerhalb von 6 Monaten nach dem Tag des CT-Scans durchgeführt werden, damit ggf. stattfindende anatomische Veränderungen minimiert werden. Wenn sich die Anatomie des Patienten seit dem Zeitpunkt des CT-Scans erheblich verändert hat, sollten die individuell gestalteten Modelle und Instrumente nicht verwendet werden, auch wenn der Zeitraum von 6 Monaten noch nicht abgelaufen ist.*

*Materialise hat eine sichere Nutzungsdauer der Schablonen für pädiatrische Fälle bestimmt (3 Wochen ab dem Erstellungsdatum der CT-Aufnahmen).*

# SCAN-VORBEREITUNGEN

## Vorbereitung des Patienten

- Besprechen Sie das Verfahren mit dem Patienten. Sorgen Sie dafür, dass sich der Patient wohl fühlt, und weisen Sie ihn an, sich während des Verfahrens nicht zu bewegen. Eine Bewegung des Patienten führt dazu, dass kein genaues anatomisches Modell hergestellt werden kann.
- Alle nicht festen Metallprothesen, Schmuck und Reißverschlüsse, die im zu scannenden Bereich stören könnten, müssen abgelegt werden.
- Bereiten Sie den Patienten auf den beidseitigen Scan vor – es sind die links- und rechtsseitige Anatomie erforderlich.
- Lagerung des Patienten:
  - **Unterarm, Hand:** Versuchen Sie, den Patienten so zu positionieren, dass seine Arme vor ihm liegen und seine Handflächen in neutraler Position zueinander zeigen. Ist dies wirklich nicht möglich, positionieren Sie den Patienten in Rückenlage: Beide Arme über dem Kopf. Stellen Sie sicher, dass die Ellenbogen des Patienten bei Bedarf gestützt werden, um ein gleichmäßiges Scannen in derselben Ebene zu ermöglichen. Unterarme so nah wie möglich aneinanderlegen, damit sie in das vorgesehene Bildfeld passen.
  - **Clavicula:** Lagern Sie den Patienten in Rückenlage mit den Armen seitlich am Körper und mit der Schulter rotationsneutral. Die Halswirbelsäule befindet sich in neutraler Position.
  - **Humerus:** Bringen Sie den Patienten in Rückenlage, Arme seitlich am Körper und die Schulter rotationsneutral. Führen Sie nacheinander zwei Aufnahmen durch
  - **Scapula:** Bringen Sie den Patienten in Rückenlage, Arme seitlich am Körper. Die Handfläche auf der Operationsseite sollte so gedreht sein, dass sie nach oben zeigt. Wenn der Patient den Arm nicht schmerzfrei nach außen drehen kann, wird die Schulter in rotationsneutral platziert, wobei die Handflächen zur Körperseite und die Daumen zur Körpervorderseite zeigen.



## Scan-Anforderungen

<b>Tischposition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stellen Sie die Tischhöhe so ein, dass der zu scannende Bereich im Scanfeld zentriert ist.</li> <li>- Ändern Sie <b>NICHT</b> die Zentrierung X oder Y zwischen den Scans. Die Mittelpunkte müssen identisch sein.</li> <li>- Ändern Sie zwischen den Bildern <b>NICHT</b> die Tischposition, damit alle Bilder ein einheitliches Volumen erzeugen</li> </ul>
<b>Seitenanzeige</b>	Setzen Sie immer eine Markierung, um die Seite anzugeben. Verwenden Sie einen Marker, der die Qualität der CT-Aufnahme nicht beeinträchtigt.
<b>Gantryneigung</b>	<b>KEINE</b> Gantryneigung

<b>Beidseitige Bildgebung</b>	Eine beidseitige Bildgebung ist erforderlich. Separat rekonstruieren.
<b>Rekonstruktion</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirklich axiale Schichten abbilden.</li> <li>- <b>KEINE</b> schrägen Schichten.</li> <li>- <b>KEINE</b> reformatierten Bilder.</li> <li>- <b>KEINE</b> Sekundärrekonstruktionen. Bilder müssen mit den vorgegebenen Parametern oder strenger gescannt werden.</li> <li>- <b>KEINE</b> Reformationen in der koronaren oder sagittalen Ebene</li> <li>- <b>KEINE</b> multiplanaren Reformationen.</li> <li>- <b>KEINE</b> 3D-Rekonstruktionen.</li> <li>- <b>KEINE</b> verlustbehaftete Kompression.</li> </ul>
<b>Betreffendes Gebiet</b>	Nur die knöchernen Bereiche sind von Interesse. Eine Aufnahme des umliegenden Weichgewebes ist nicht erforderlich. Detaillierte Informationen finden Sie in den spezifischen weiteren Abschnitten.

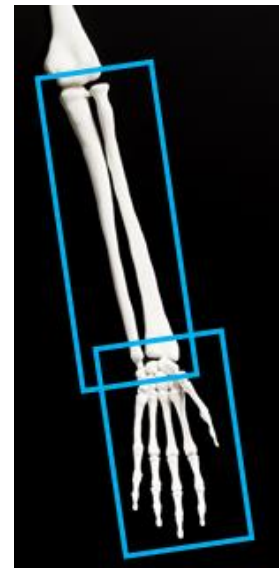
## HINWEIS

Wir empfehlen, im CT-Scanner eine „Materialise-Anatomie“ mit den entsprechenden Bereichen und Parametern zu erstellen.

## SCAN-PARAMETER

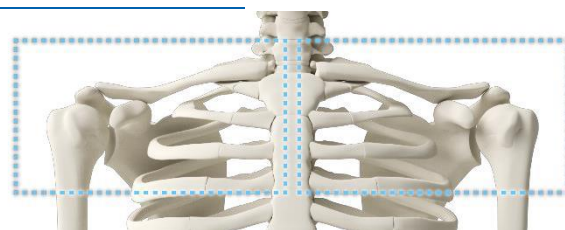
### Unterarm, Hand

<b>Betreffendes Gebiet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Für Radius/Ulna:</b> vom Ellbogen bis zum Karpometakarpalgelenk</li> <li>- <b>Für Metakarpalbereich:</b> vollständige Hand einschließlich Radiokarpalgelenk</li> <li>- <b>Für Phalangen:</b> vollständige Hand einschließlich Radiokarpalgelenk</li> </ul>
<b>Kollimation</b>	Schichtdicke: 0,625 mm oder kleiner Schichtschrittweite – aufeinanderfolgende oder sich überschneidende Schichten: <b>Schichtschrittweite ≤ Schichtdicke</b>
<b>kVp</b>	90–120
<b>mAs</b>	Gemäß den Vorgaben des automatischen Systems
<b>Pitchfaktor</b>	1 mm oder kleiner verwenden
<b>Bildfeld (FOV)</b>	Im gleichen beidseitigen Scan ein FOV für die linke und ein zweites FOV für die rechte Anatomie verwenden. Obwohl der Patient einmal gescannt wird, werden zwei hochauflösende Datensätze erstellt. ≤ 20 cm×20 cm. Das kleinste Bildfeld verwenden, das die gesamte Knochenanatomie umfasst. Alle Schichten mit demselben FOV, demselben Rekonstruktionszentrum UND derselben Tischhöhe scannen (Koordinatensystem).
<b>Matrix</b>	Matrix von 512×512 verwenden
<b>Algorithmus</b>	Knochen/Details



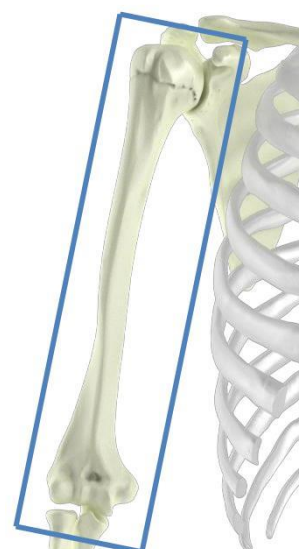
## Clavicula

<b>Betreffendes Gebiet</b>	Vollständige Clavicula, Acromioclavicular- und Sternoclaviculargelenke
<b>Kollimation</b>	Schichtdicke: 1 mm oder kleiner  Schichtschrittweite – aufeinanderfolgende oder sich überschneidende Schichten: <b>Schichtschrittweite ≤ Schichtdicke</b>
<b>kVp</b>	120
<b>mAs</b>	Gemäß den Vorgaben des automatischen Systems
<b>Pitchfaktor</b>	1 mm und kleiner verwenden
<b>Bildfeld (FOV)</b>	Im gleichen beidseitigen Scan ein FOV für die linke und ein zweites FOV für die rechte Anatomie verwenden. Obwohl der Patient einmal gescannt wird, werden zwei hochauflösende Datensätze erstellt. ≤ 20 cm×20 cm. Das kleinste Bildfeld verwenden, das die gesamte Knochenanatomie umfasst. Alle Schichten mit demselben FOV, demselben Rekonstruktionszentrum UND derselben Tischhöhe scannen (Koordinatensystem).
<b>Matrix</b>	Matrix von 512x512 verwenden
<b>Algorithmus</b>	Mäßig weiches/weiches Gewebe, ohne Randverstärkung



## Humerus

<b>Betreffendes Gebiet</b>	Vollständiger Humerus, einschließlich angrenzender Gelenke
<b>Kollimation</b>	Schichtdicke: 1,25 mm oder kleiner  Schichtschrittweite – sich überschneidende Schichten: Schichtschrittweite ≤ 1/2 der Schichtdicke (50 % Überschneidung)
<b>kVp</b>	90–120
<b>mAs</b>	Gemäß den Vorgaben des automatischen Systems
<b>Pitchfaktor</b>	1 mm und kleiner verwenden
<b>Bildfeld (FOV)</b>	Im gleichen beidseitigen Scan ein FOV für die linke und ein zweites FOV für die rechte Anatomie verwenden. Obwohl der Patient einmal gescannt wird, werden zwei hochauflösende Datensätze erstellt. ≤ 20 cm×20 cm. Das kleinste Bildfeld verwenden, das die gesamte Knochenanatomie umfasst. Alle Schichten mit demselben FOV, demselben Rekonstruktionszentrum UND derselben Tischhöhe scannen (Koordinatensystem).

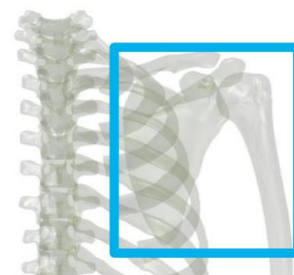




<b>Matrix</b>	Matrix von 512x512 verwenden
<b>Algorithmus</b>	Mäßig weiches/weiches Gewebe, ohne Randverstärkung

## Akromion

<b>Betreffendes Gebiet</b>	Vollständiges Schulterblatt und proximaler Humerus bis zum distalen Ende des Schulterblatts
<b>Kollimation</b>	Schichtdicke: 1,25 mm oder kleiner Schichtschrittweite – sich überschneidende Schichten: Schichtschrittweite $\leq 1/2$ der Schichtdicke (50 % Überschneidung)
<b>kVp</b>	100–140
<b>mAs</b>	Gemäß den Vorgaben des automatischen Systems
<b>Pitchfaktor</b>	1 mm oder kleiner verwenden
<b>Bildfeld (FOV)</b>	Im gleichen beidseitigen Scan ein FOV für die linke und ein zweites FOV für die rechte Anatomie verwenden. Obwohl der Patient einmal gescannt wird, werden zwei hochauflösende Datensätze erstellt. $\leq 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ . Das kleinste Bildfeld verwenden, das die gesamte Knochenanatomie umfasst. Alle Schichten mit demselben FOV, demselben Rekonstruktionszentrum UND derselben Tischhöhe scannen (Koordinatensystem).
<b>Matrix</b>	Matrix von 512x512 verwenden
<b>Algorithmus</b>	Mäßig weiches/weiches Gewebe, ohne Randverstärkung



## Optimierung der Scan-Parameter

Die Scan-Parameter können **innerhalb der vorgegebenen Bereiche** nach bewährten Verfahren in der CT-Bildgebung optimiert werden. Die Scan-Parameter werden unter Berücksichtigung der Bildqualität, patientenspezifischer Faktoren, des Vorhandenseins von Metall, Scanner-spezifischer Faktoren sowie Dosiserwägungen angepasst.\*

### BEI VORHANDENSEIN VON METALL:

Prüfen Sie, ob Strategien zur Optimierung von Scan-Parametern zur Reduzierung von Metallartefakten vorteilhaft erscheinen, wie z. B. die Verwendung einer Dünnschichtkollimation und die Absenkung des Pitchfaktors sowie die Erhöhung des kVp.

\* Es handelt sich um Empfehlungen. Bitte auch die Richtlinien Ihrer Einrichtung bei der Optimierung der Scan-Parameter beachten. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Materialise-Kundendienst.

## DOSISOPTIMIERUNG:

- Die Parameter je nach Körpergewicht des Patienten (z. B. kVp, mAs) anpassen.
- An Ihrem Scanner angebrachte Dosierungsinformationen (z. B. CTDI<sub>vol</sub>) können zur Optimierung der Scan-Parameter verwendet werden.
- Anwendung von Dosisverringertechniken wie der automatischen Modulation des Röhrenstroms und der automatischen Spannungsauswahl, wann immer möglich und machbar (z. B. nur automatische Modulation des Röhrenstroms anwenden, wenn Ihre Anlage dies bei Anwesenheit von Metall im Scan-Bereich ordnungsgemäß anwenden kann).
- Bei Patienten mit normaler Körpergröße ohne Metallimplantate kann häufig eine Dosierung für Knochenbildgebungs- und 3D-Anwendungen verwendet werden.
- Hinweis: Bei einigen Scannern kann eine vorausschauende Auswahl dünner rekonstruierter Schichtdicke (z. B. 1 mm) zu höheren Dosen führen. Deshalb sollte eine retrospektive Rekonstruktion aus dünnen Aufnahmen gemäß den Parametern der Scan-Anleitung (Bildtyp muss ORIGINAL sein) erwogen werden.
- Weitere Informationen zur Strahlensicherheit unter [www.imagewisely.org](http://www.imagewisely.org) und [www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/MedicalImaging/MedicalX-Rays/ucm115317.htm](http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/MedicalImaging/MedicalX-Rays/ucm115317.htm).

# BEREITSTELLUNG VON SCANDATEN

## Dateiformat

Nur im DICOM-Format einreichen. \*.jpg-Bilder oder andere Formate sind unzulässig. Keine anderen Arten rekonstruierter oder reformatierter Bilder einreichen. Zur Verarbeitung sind **nicht komprimierte DICOM-Daten** erforderlich.

**Verlustbehaftete und andere Formen der Kompression (ISO 10918-1, ISO 14495-1, ISO 15444-1 oder ISO 13818-1) sind NICHT zulässig.**

Der Scanner ist auf „Rohbild“ im DICOM-Format ohne Kompression einzustellen. Wenn aus PACS geladen wird, den Scan als DICOM-Dateien mit der Option ohne Komprimierung importieren und exportieren.

Der komplette Datensatz der primären DICOM-Bilder muss mitgeliefert werden.

## WICHTIG

Eine Archivkopie (PACS) der CT-Untersuchungen im nicht komprimierten DICOM-Format und die ursprünglichen Scan-Parameter sind zur Archivierung zurückzubehalten.

## Patienteninformation

- Die Daten werden von Materialise bei Erhalt der Daten anonymisiert, nach einem Abgleich mit der Verordnung des Chirurgen, damit sichergestellt ist, dass die Bilder des richtigen Patienten geliefert wurden.
- Patientennamen und -nummer nicht löschen.

## Datenübertragung

Anweisungen zur Bildübermittlung sind im SurgiCase Online User Manual for Uploading Images (SurgiCase Online Benutzerhandbuch zum Hochladen von Bildern) zu finden:

[https://mat1euce1oosdoc.s3.amazonaws.com/surgicase/SurgiCase%20Online%20User%20Guide%20for%20Uploading%20Images\\_L-30442.pdf](https://mat1euce1oosdoc.s3.amazonaws.com/surgicase/SurgiCase%20Online%20User%20Guide%20for%20Uploading%20Images_L-30442.pdf).

Nur die folgenden Bilder senden:

- Die bei den angegebenen Parametern angeforderten CT-Bilder
- Die zugehörige Übersichtsaufnahme

Die erforderlichen Rechte für die Übermittlung von Daten an Materialise müssen vorhanden sein.

Benutzer können sich der erstmaligen Nutzung an den Kundendienst von Materialise wenden, um ein SurgiCase-Konto und Anweisungen zu erhalten.

### FRAGEN?

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den Kundendienst von Materialise:

[ortho@materialise.be](mailto:ortho@materialise.be)

#### Haftungsausschluss

Materialise und das Materialise-Logo sind Warenzeichen von Materialise NV. Diese Broschüre wird von Materialise ausgegeben und darf nur zu Informationszwecken verwendet werden. Bei Materialise werden angemessene Bemühungen unternommen, um dafür Sorge zu tragen, dass zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Broschüre genaue und aktuelle Informationen darin aufgenommen werden. Materialise übernimmt keinerlei Gewährleistungen oder Zusicherungen in Bezug auf ihre Genauigkeit, Aktualität oder Vollständigkeit. [Weder] Materialise noch andere, an der Erstellung, Herstellung oder Lieferung dieser Broschüre beteiligte Parteien haften für Schäden, einschließlich unmittelbarer Schäden, beiläufig entstandener Schäden, mittelbarer Schäden, indirekter Schäden oder Bußgeldzahlungen, die sich aus dem Zugang zu dieser Broschüre, der Nutzung oder der Unfähigkeit zur Nutzung dieser Broschüre oder aus Fehlern oder Auslassungen im Inhalt dieser Broschüre ergeben. Alle rechtlichen Schritte oder Verfahren im Zusammenhang mit dieser Broschüre sind ausschließlich an die Gerichte in Brüssel (niederländischsprachige Abteilung) zu richten.