

**Ch. Kirsch  
U. Klingebiel  
B. Wickel**

# **Arbeitsanweisungen**

## **Teil 2**

**Spezialeinstellungen des Skeletts  
sowie  
Einstellungen ausgewählter innerer Organe  
einschließlich Kontrastmitteluntersuchungen**

**Lagerungs- und Einstelltechnik für die Radiologische Diagnostik  
entsprechend der  
Röntgenverordnung vom 18. Juni 2002, § 18, Absatz 2**

# Oberarm mit Schultergelenk p.-a. (halbschräg) „Outlet View“ oder „Y – Aufnahme“

## Humerus et Art. humeri transscapular

**Indikationen:** Frakturen, Luxationen; entzündliche, degenerative oder tumoröse Veränderungen; Beurteilung des Subacromialraumes

Aufnahmematerialien/ Streustrahlens raster/Abstände	BE: 24 x 30 cm hoch S: 400 (Päd.: EK 800 [400]) SSR: mit (r 8/40 bzw. 12/40); (Päd.: bis zum 6. Lebensmonat ohne) FBA: 115 cm (Päd.: 105 cm)
Patientenvorbereitung/ Strahlenschutzmaßn.	Entkleiden des darzustellenden Körperabschnittes, Fremdkörper entfernen, Gonadenschutz; Bleigummiabdeckung der angrenzenden Körperabschnitte Regelanamnese
Patientenlagerung	<b>Patient befindet sich in Bauchlage zum Rasterwandstativ. Der aufzunehmende Arm wird im Ellenbogengelenk um 90° angewinkelt, wobei der Daumen nach oben zeigt. Der Arm liegt dem Körper an. Die nicht aufzunehmende Seite wird um 45° – 60° vom Stativ weg gedreht.</b>
Fixierung/ Atemkommando	Evtl. Schaumstoffkeil zur Unterstützung der Schräglagerung Atemruhe nach Expiration
Bildempfängergrenzen	OBR befindet sich ca. 2 cm oberhalb der Schulterhöhe Oberarm befindet sich über der Rastermitte
Zeichenlegung	Zeichen auf Schrift, vom UBR aus lesbar
Zentrierung/ Einblendung	Zentralstrahl trifft senkrecht auf oberes Drittel des Oberarmes und auf Rastermitte Einblenden auf Objektgröße
Aufnahmetechnische Leitlinien/ Belichtungs- technik	BA: mit; mittlere Messkammer (Päd.: bis 6. Monat ohne) Aufnahmespannung: 60 – 75 kV Expositionszeit: < 100 ms Brennfleckennennwert: ≤ 1,3 (Päd.: 0,6 bzw. ≤ 1,3) Päd.: Zusatzfilterung 1mm Al + 0,1 mm Cu Bildempfängerdosis: 5 µGy (Päd.: ≤ 2,5 µGy)
Ärztliche Leitlinien	Vollständige Darstellung des Oberarms mit Schultergelenk. Die Scapula stellt sich in Form eines „Y“ dar, welches gebildet wird durch den Processus coracoideus, das Acromion und die senkrecht stehende Scapulafläche. Die Fossa glenoidalis bildet sich im Zentrum des „Y“ ab, worauf sich ebenfalls der Oberarmkopf projiziert. Der Oberarmschaft verläuft mittig und über die Längsachse der Scapula. Gute Einsicht in den Subacromialraum. Die angrenzenden Weichteile sowie die Subst. compacta und Subst. spongiosa sind gut abgrenzbar.
Fehlermöglichkeiten	Ungenügende bzw. zu weite Drehung des Patienten → keine exakt seitliche Darstellung der Scapula, daraus folgt eine Verzeichnung der Gelenkfläche → keine exakte Lagebeurteilung des Oberarms zur Gelenkfläche möglich sowie keine gute Einsicht in den Subacromialraum
Anmerkungen/ Alternativ- einstellungen	Outlet-View-Aufnahme: Zur besseren Beurteilbarkeit des Subacromialraumes empfiehlt sich eine Röhrenkipfung von 15° – 20° craniocaudal. Sinngemäße Einstellung auch im Liegen (Rückenlage) möglich, wobei ein Anheben der aufzunehmenden Seite erfolgt.

# Oberarm mit Schultergelenk seitlich im Liegen

## Humerus et Art. humeri frontal

**Indikationen:** 2. Ebene zu Oberarm mit Schultergelenk a.-p. bei traumatisierten Patienten

Aufnahme- materialien/ Streustrahlen- raster/Abstände	BE: 20 x 40 cm hoch S: 400 (Päd.: 800 [400]) SSR: mit (r 8/40 [12/40] Tunnelraster); (Päd.: bis zum 6. Lebensmonat ohne) FBA: 115 cm (Päd.: 105 cm)
Patienten- vorbereitg./ Strahlen- schutzmaßn.	Oberkörper freimachen, Fremdkörper entfernen Gonadenschutz, Bleigummiabdeckung der angrenzenden Körperabschnitte Regelanamnese
<b>Patienten- lagerung</b>	<b>Der Patient befindet sich in Rückenlage auf dem Untersuchungstisch. Der aufzunehmende Arm wird rechtwinklig vom Körper abgespreizt. Der gesamte Oberarm und die Schulter werden unterpolstert, damit sich der Oberarm und das Schultergelenk auf der BE-Mitte abbilden. Der Unterarm und die Hand werden so gelagert, dass die Handfläche nach oben zeigt. Der Kopf wird zur Gegenseite gedreht.</b>
Fixierung/ Atem- kommando	Unterpolsterung des Arms, evtl. Sandsack auf Unterarm Atemruhe
Bildempfänger- grenzen	Der BE befindet sich in senkrechter Position zum Tisch und wird an Oberarm sowie Schulter angestellt und so weit wie möglich zum Hals geschoben. Die Oberarm-längsachse verläuft über Längsachse des BE.
Zeichenlegung	Zeichen mit Schrift nach oben, vom Ellenbogengelenk aus lesbar.
Zentrierung/ Einblendung	Der Zentralstrahl trifft senkrecht auf das proximale Drittel des Oberarms und auf BE-Mitte auf (horizontaler Strahlengang); ggf. leichte axiale Röhrenkipfung möglich
Aufnahme- technische Leitlinien/ Belichtungs- technik	BA: ohne Aufnahmespannung: 60 – 75 kV Expositionszeit: < 100 ms Brennfleckennennwert: ≤ 1,3 (Päd.: 0,6 bzw. ≤ 1,3) Päd.: Zusatzfilterung 1 mm Al + 0,1 mm Cu Bildempfängerdosis: 5 µGy (Päd.: ≤ 2,5 µGy)
Ärztliche Leitlinien	Der proximale und mittlere Humerusanteil, der Humeruskopf sowie der Gelenkspalt sind vollständig und frei einsehbar. Auf den Humeruskopf projiziert sich lediglich das Acromioclaviculargelenk. Die angrenzenden Weichteile sowie die Subst. compacta und Subst. spongiosa sind gut abgrenzbar.
Fehler- möglichkeiten	Oberarm und Schulter wurden nicht unterpolstert → unvollständige Abbildung des Oberarms und des Schultergelenks BE stand nicht exakt senkrecht zum Tisch → Verzeichnung, keine rein seitliche Abbildung Handinnenfläche zeigte nicht nach oben → keine seitliche Abbildung des Oberarms.
Anmerkungen/ Alternativ- einstellungen	Kann der Patient den Oberarm nicht genügend abspreizen: → Aufnahme im transthoracalen Strahlengang bzw. „Y – Aufnahme“ anfertigen (siehe Seiten 3 bzw. 1)

# Oberarm mit Schultergelenk transthoracal

## Humerus et Art. humeri transthoracal

**Indikationen:** frische Humerusfraktur, Schulterluxation

Aufnahmematerialien/ Streustrahlraster/Abstände	BE: 24 x 30 cm hoch S: 400 (Päd.:800 [400]) SSR: mit (r 8/40 [12/40]); (Päd.: bis zum 6. Lebensmonat ohne) FBA: 115 cm (Päd.: 105 cm)
Patientenvorbereitg./ Strahlenschutzmaßn.	Entkleidung des Oberkörpers, Fremdkörper entfernen Gonadenschutz; Bleigummiabdeckung der angrenzenden Körperabschnitte Regelanamnese
<b>Patientenlagerung</b>	<b>Patient steht aufrecht und rein seitlich mit der interessierenden Seite vor dem Rasterwandstativ. Der aufzunehmende Arm verläuft über die Rastermitte, der gesunde Arm wird über den Kopf nach oben genommen.</b>
Fixierung/ Atemkommando	Die Möglichkeit des Festhaltens an einem höhenverstellbaren Haltegriff wird empfohlen. Der Patient muss während der Aufnahme oberflächlich atmen (zur Verwischung der Rippen).
Bildempfängergrenzen	OBR befindet sich ca. 2 cm oberhalb der Schulterhöhe der aufzunehmenden Seite.
Zeichenlegung	Zeichen der anliegenden Seite mit Schrift nach oben, vom UBR aus lesbar
Zentrierung/ Einblendung	Der Längszentralstrahl trifft senkrecht auf die Mitte des Thorax und auf Rastermitte. Der Quersentralstrahl befindet sich in Höhe der Schulterblattspitze der anliegenden Seite. Einblendung auf Objektformat
Aufnahmetechnische Leitlinien/ Belichtungstechnik	BA: mit; mittlere Messkammer (Päd.: bis 6. Monat ohne) Aufnahmespannung: 70 – 85 kV Expositionszeit: ≤ 100 ms Brennflecknennwert: ≤ 1,3 (Päd.: 0,6 bzw. ≤ 1,3) Päd.: Zusatzfilterung 1mm Al + 0,1 bis 0,2 mm Cu Bildempfängerdosis: 5 µGy (Päd.: ≤ 2,5 µGy)
Ärztliche Leitlinien	Der Humerus projiziert sich in den Thoraxraum zwischen BWS und Sternum. Eine leichte Überlagerung durch die Rippen muss in Kauf genommen werden. Die angrenzenden Weichteile sowie die Subst. compacta und Subst. spongiosa sind gut abgrenzbar.
Fehlermöglichkeiten	Der gesunde Arm wurde nicht ausreichend nach oben genommen → Überlagerung des aufzunehmenden Arms durch den nicht abzubildenden Arm; keine Beurteilung möglich Der Patient wurde nicht rein seitlich gelagert → Überlagerung des aufzunehmenden Arms durch die BWS bzw. das Sternum
Anmerkungen Alternativ- einstellungen	Alternativ kann die „Y-Aufnahme“ angefertigt werden (siehe Seite 1)

# Schultergelenk axial im Liegen

## Art. humeri frontal

**Indikationen:** 2. Ebene zu Schultergelenk a.-p. bei traumatisierten Patienten

Aufnahmematerialien/ Streustrahlens raster/Abstände	BE: 18 x 24 cm quer S: 400 (Päd.: 800 [400]) SSR: mit (8/40 [12/40]) Tunnelraster; (Päd.: bis 6. Lebensmonat ohne) FBA: 115 cm (Päd.: 105 cm)
Patientenvorbereitg./ Strahlenschutzmaßn.	Oberkörper freimachen, Fremdkörper entfernen Gonadenschutz, Bleigummiabdeckung der angrenzenden Körperabschnitte Regelanamnese
<b>Patientenlagerung</b>	<b>Der Patient befindet sich in Rückenlage auf dem Untersuchungstisch. Der aufzunehmende Arm wird rechtwinklig vom Körper abgespreizt. Der gesamte Oberarm und die Schulter werden unterpolstert, damit sich das Schultergelenk auf der BE-Mitte abbildet. Der Kopf wird zur Gegenseite gedreht.</b>
Fixierung/ Atemkommando	Unterpolsterung des Arms, evtl. Sandsack auf Unterarm Atemruhe
Bildempfängergrenzen	Der BE befindet sich in senkrechter Position zum Tisch und wird an Oberarm und Schulter angestellt und so weit wie möglich zum Hals geschoben. Oberarm-längsachse verläuft über Längsachse des BE.
Zeichenlegung	Zeichen mit Schrift nach oben, vom Ellenbogengelenk aus lesbar.
Zentrierung/ Einblendung	Der Zentralstrahl trifft mit einer lateromedialen Röhrenkipfung von ca. 20° in die Mitte der Achselhöhle und BE-Mitte (horizontaler Strahlengang); ggf. leicht caudocraniale Röhrenkipfung möglich
Aufnahmetechnische Leitlinien/ Belichtungstechnik	BA: ohne Aufnahmespannung: 60 – 75 kV Expositionszeit: < 100 ms Brennfleckennennwert: ≤ 1,3 (Päd.: 0,6 bzw. ≤ 1,3) Päd.: Zusatzfilterung 1 mm Al + 0,1 mm Cu Bildempfängerdosis: 5 µGy (Päd.: ≤ 2,5 µGy)
Ärztliche Leitlinien	Der proximale Humerus, der Humeruskopf sowie der Gelenkspalt sind vollständig und frei einsehbar. Auf den Humeruskopf projiziert sich lediglich das Acromioclaviculargelenk. Die angrenzenden Weichteile sowie die Subst. compacta und Subst. spongiosa sind gut abgrenzbar.
Fehlermöglichkeiten	Oberarm und Schulter wurden nicht unterpolstert → unvollständige Abbildung des Schultergelenks BE stand nicht exakt senkrecht zum Tisch → Verzeichnung
Anmerkungen/ Alternativ-einstellungen	Kann der Patient den Oberarm nicht genügend abspreizen: → Aufnahme im transthoracalen Strahlengang bzw. „Y – Aufnahme“ anfertigen (siehe Seiten 3 bzw. 1)

# Schultergelenk a.-p. – Schwedenstatus in Innenrotation

## Art. humeri ventrodorsal

**Indikationen:** Frakturen, Luxationen, entzündliche und degenerative Veränderungen, tumoröse Knochenerkrankungen

Aufnahmematerialien/ Streustrahlennaster/Abstände	BE: 18 x 24 cm quer S: 400 (Päd.: 800 [400]) SSR: mit (r 8/40 bzw. 12/40); (Päd.: bis 6. Lebensmonat ohne) FBA: 115 cm (Päd.: 105 cm)
Patientenvorbereitg./ Strahlenschutzmaßn.	Oberkörper freimachen, Fremdkörper entfernen Gonadenschutz, Bleigummiabdeckung der unmittelbar angrenzenden Körperabschnitte Regelanamnese
Patientenlagerung	<b>Patient steht mit dem Rücken am Stativ. Gesunde Seite ca. 45° nach vorn drehen. Der Arm der aufzunehmenden Seite wird im Ellenbogengelenk um 90° gebeugt, die Handinnenfläche zeigt nach oben. Der Kopf wird zur gesunden Seite gedreht. Der Arm liegt dem Körper an.</b>
Fixierung/ Atemkommando	Angehobene Seite evtl. durch Schaumgummikeil abpolstern. Atemruhe
Bildempfängergrenzen	OBR und SBR ca. 4 cm ober- und außerhalb der Schulterhautgrenze Schultergelenk auf Mitte des BE bzw. Rastermitte
Zeichenlegung	Zeichen mit Schrift nach oben, vom UBR aus lesbar.
Zentrierung/ Einblendung	Zentralstrahl trifft mit einer craniocaudalen Röhrenkipfung von 15° – 20° auf den Gelenkspalt, ca. 3 cm unterhalb der Clavicula und auf BE-Mitte auf. Einblendung auf Objektgröße
Aufnahmetechnische Leitlinien/ Belichtungstechnik	BA: mit, mittlere Messkammer (Päd.: bis 6. Monat ohne) Aufnahmespannung: 60 – 75 kV Expositionszeit: < 100 ms Brennfleckennwert: ≤ 1,3 (Päd.: 0,6 bzw. ≤ 1,3) Päd.: Zusatzfilterung 1 mm Al + 0,1 mm Cu Bildempfängerdosis: 5 µGy (Päd.: ≤ 2,5 µGy)
Ärztliche Leitlinien	Der Humeruskopf und Gelenkspalt werden frei dargestellt; strichförmige bis ovale Projektion der Gelenkpfanne. Das Tuberculum minus ist nicht beurteilbar. Die angrenzenden Weichteile sowie die Subst. compacta und Subst. spongiosa sind gut abgrenzbar.
Fehlermöglichkeiten	Überlagerung der Gelenkkörper durch falsche Drehung des Patienten: zu starkes Anheben der Gegenseite → Überlagerung der Schultergelenkpfanne durch die seitlichen Rippenanteile zu schwaches Anheben der Gegenseite → Überlagerung des Gelenkkopfes durch die Schultergelenkpfanne falsche Rotation des Armes → keine Beurteilbarkeit des Tuberculum majus durch Überlagerungen des Oberarmkopfes zu starkes Hochziehen der Schulter (z.B. durch Inspiration während der Aufnahme) → schlechte Beurteilbarkeit des Acromioclaviculargelenks durch Überlagerung mit dem Oberarmkopf
Anmerkungen/ Alternativ-einstellungen	Zur Vermeidung einer Überbelichtung des ACG ist der Einsatz eines Keilfilters sinnvoll. Die Einstellung ist auch <b>im Liegen durchführbar</b> . Alternativeinstellungen: Schultergelenk a.-p. in Außenrotation des Oberarms oder Schultergelenk a.-p. in Außenrotation und Elevation (siehe Seiten 6 und 7)