

Thoraxdrainage

Indikationen und Drainagetechniken

Matthys-Katheter, Pigtail, großlumige Drainage, was auch immer?

F. Stanzel

Pneumologie, Schwerpunkt Thorakale Endoskopie
Lungenklinik Hemer und EvK Hamm

Thorakoskopiekurs Halle

20.-22.10.2022

- **Uneinigkeit in der Indikation**
 - primäre Behandlung des Empyems mit Drainage, Thorakoskopie oder VATS
 - primäre Therapie des Pneumothorax mit Punktion, Drainage, Thorakoskopie oder VATS
- **diverse Drainagesysteme**
- **diverse Techniken**

Table 1. Indications for Chest-Tube Insertion.

Emergency

Pneumothorax

In all patients on mechanical ventilation

When pneumothorax is large

In a clinically unstable patient

For tension pneumothorax after needle decompression

When pneumothorax is recurrent or persistent

When pneumothorax is secondary to chest trauma

When pneumothorax is iatrogenic, if large and clinically significant

Hemopneumothorax

Esophageal rupture with gastric leak into pleural space

Nonemergency

Malignant pleural effusion

Treatment with sclerosing agents or pleurodesis

Recurrent pleural effusion

Parapneumonic effusion or empyema

Chylothorax

Postoperative care (e.g., after coronary bypass, thoracotomy, or lobectomy)

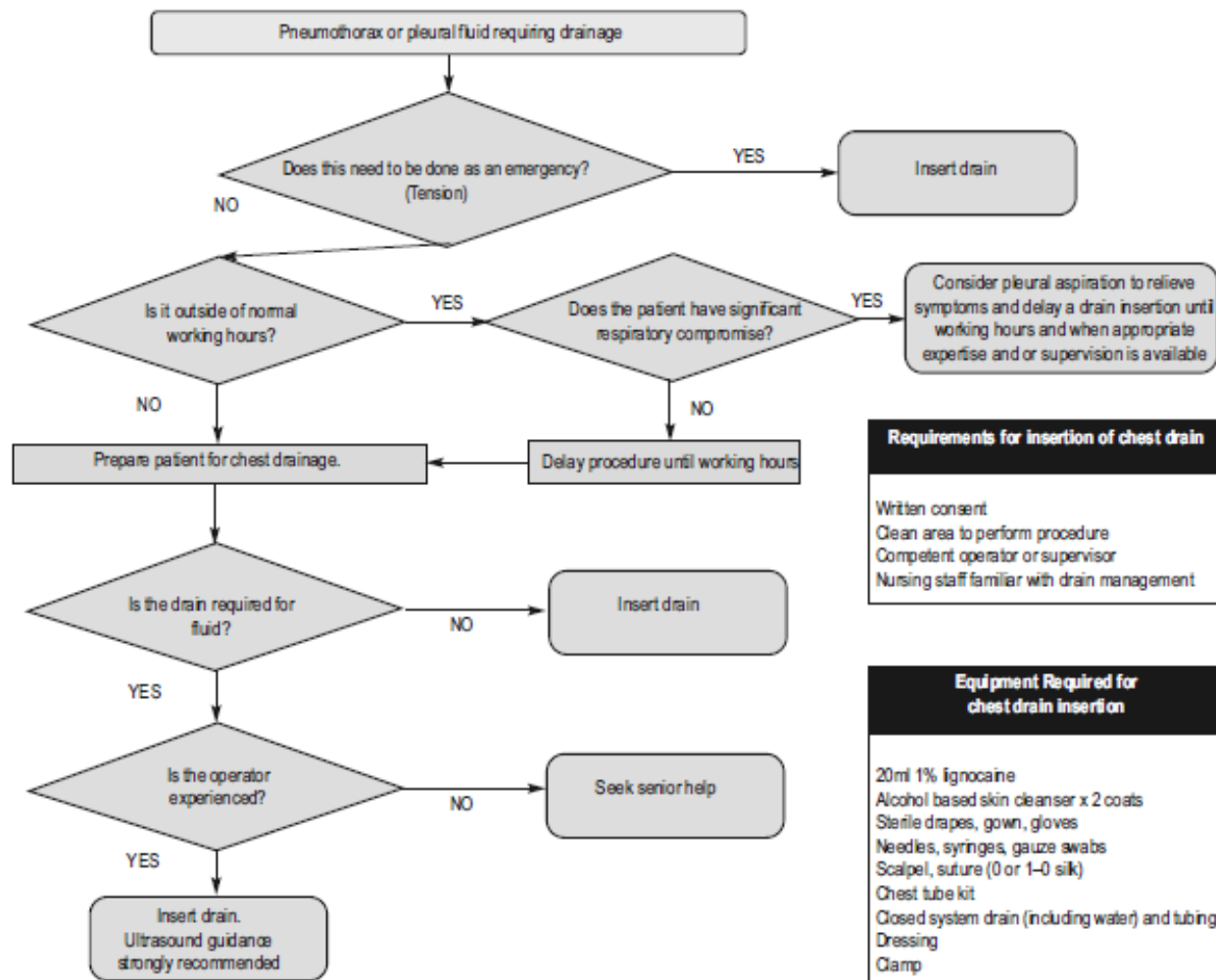
Chest-Tube Insertion. SP Dev, et al. N Engl J Med 2007;357:e15.

Vorsichtsmaßnahmen vor Drainage --- falls möglich

- **Ausschluss Blutungsleiden**
 - Bestimmung (INR, Quick, Thrombos), falls vorher möglich
 - Korrektur, falls möglich
 - Absetzen von Antikoagulanzen, falls möglich
- **Schwierigkeiten bei**
 - große Bulla vs. Pneu
 - großer Erguss vs. Atelektase (weiße Lunge)
- **Kontraindikation: breite Verwachsung**

Thorax 2003;58(Suppl II):ii53–ii59

Insertion of Chest Drain



- Requirements for insertion of chest drain**
- Written consent
 - Clean area to perform procedure
 - Competent operator or supervisor
 - Nursing staff familiar with drain management

- Equipment Required for chest drain insertion**
- 20ml 1% lignocaine
 - Alcohol based skin cleanser x 2 coats
 - Sterile drapes, gown, gloves
 - Needles, syringes, gauze swabs
 - Scalpel, suture (0 or 1-0 silk)
 - Chest tube kit
 - Closed system drain (including water) and tubing
 - Dressing
 - Clamp

Figure 1: Insertion of chest drain

Equipment

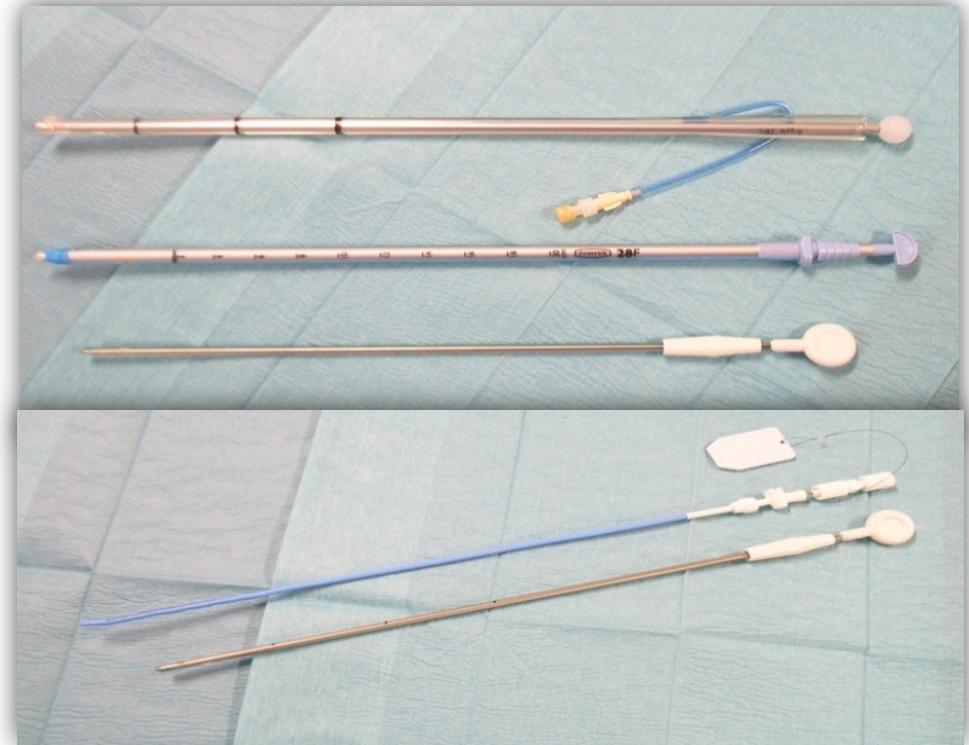
- sterile Handschuhe
- Desinfektionslösung
- Abdecktuch
- sterile Tupfer
- gelbe lange Nadel,
Spritzen (10 ml, 20 ml)
- Lokalanästhesie (Lidocain
1%, 20 – 30 ml)
- Skalpell, stumpfe Schere
- (Führungsdraht)
- Klemme
- Nahtmaterial

- Drainage, gegebenenfalls
Dilatator
- Verbinder
- Wasserschloß oder
Pumpe
- Verbandsmaterial
- Prämedikation



Welche Drainage?

- kontroverse Diskussion
- keine evidenzbasierten Daten bezgl. Größe
- kein randomisierter Vergleich
- kleinlumige Katheter mit mehr Patientenkomfort
- sichere Anwendung mit zusätzlicher Bildgebung bei kleinen Ergüssen
- großlumige Katheter beim Hämatothorax



Indikation und Größe

Table 2. Sizing of Chest Tubes on the Basis of Indication.

Indication for Chest Tube	Recommended Size of Chest Tube
Pneumothorax	
Large pneumothorax in patient in stable condition	16-French to 22-French 14-French or smaller (insert by Seldinger method)*
Large pneumothorax in patient in unstable condition Patient receiving mechanical ventilation Secondary pneumothorax	24-French to 28-French
Pleural collections	
Malignant pleural effusion Transudative effusion	Consider smaller-bore, 8-French to 16-French first* If ineffective, try larger-bore (22-French or larger)
Parapneumonic effusion Empyema	No firm recommendations 20-French or larger may be tried

* The Seldinger method of chest-tube insertion is performed with the use of 14-French or smaller chest drains usually under ultrasound guidance either at the bedside or in a radiology suite. This method is not covered in this review.

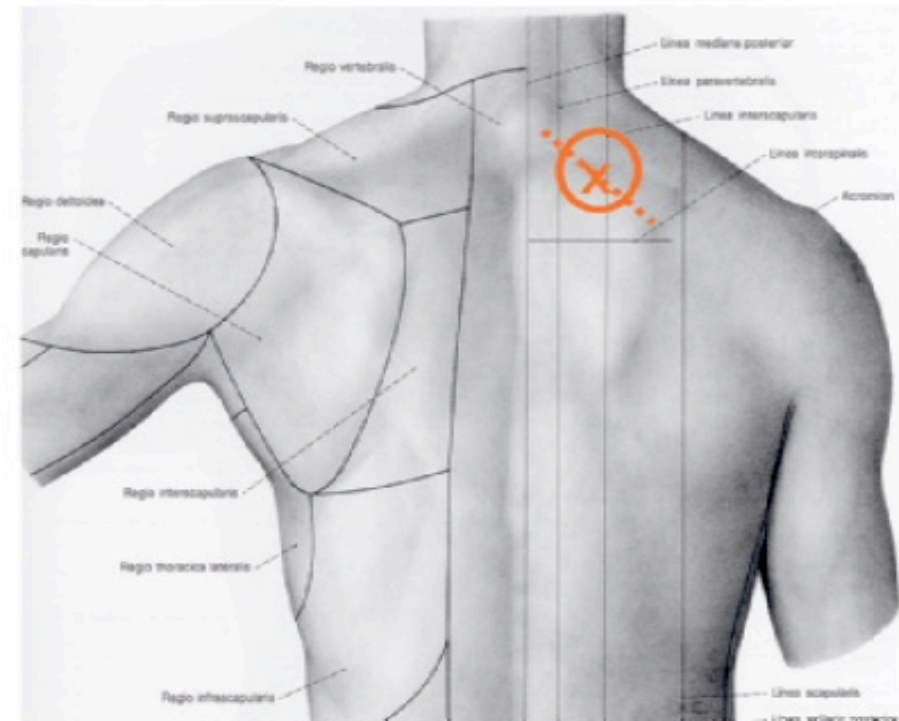
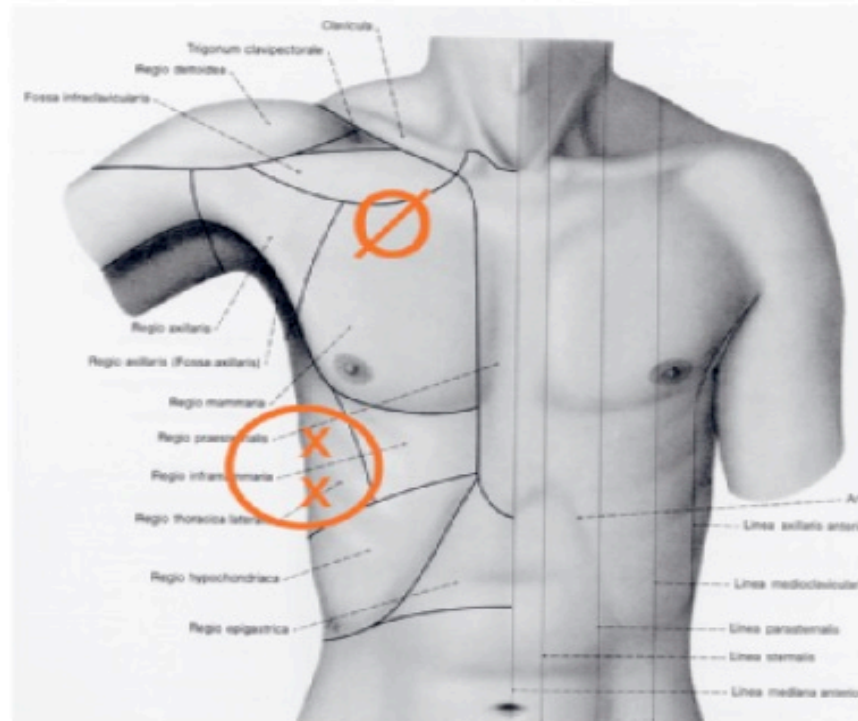
Chest-Tube Insertion. SP Dev, et al. N Engl J Med 2007;357:e15.

Diverse Zugangswege

- **Monaldi-Zugang: 2.(-3.) ICR in der MCL bei Pneumothorax (Narben, Gefäße!)**
- **Bülau-Zugang: 5.(-6.) ICR zwischen VAL und HAL (Seropneu!)**
- **dorsaler suprascapulärer Zugang bei Spitzenpneu**
- **Steuerung durch Bildgebung (Thorax-Sono, CT)**

BTS-guidelines for insertion of a chest drain Thorax 2003

Zugangswege



Tschopp JM. et al. Das Management des Spontanpneumothorax Pneumologie 2005; 59: 879 – 889

Thoraxdrainage sicherster Zugangsweg

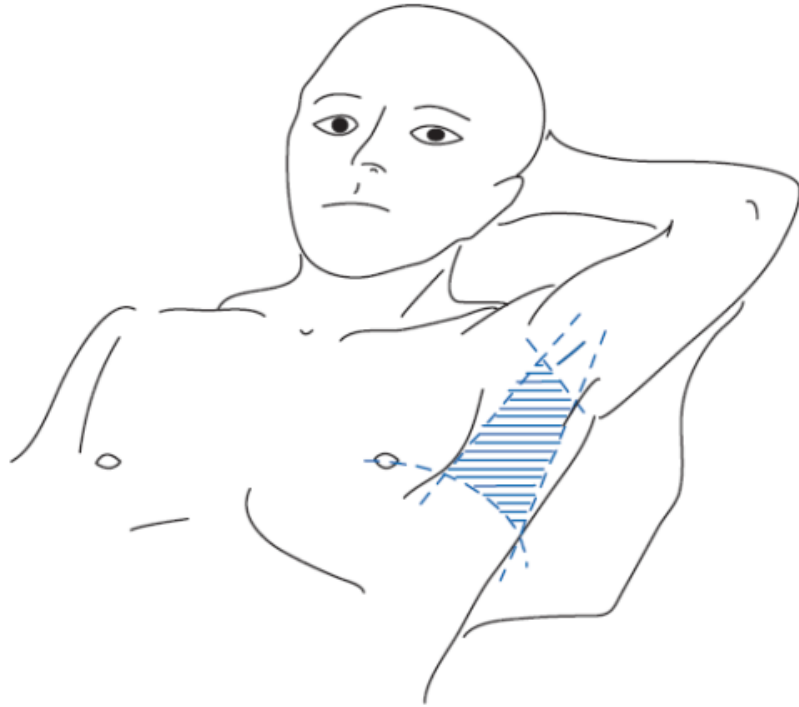
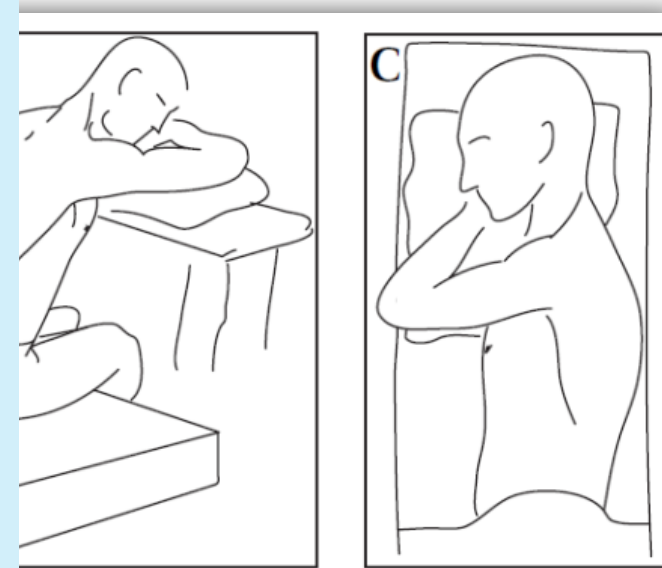


Figure 2 The 'triangle of safety'. The triangle is bordered anteriorly by the lateral edge of pectoralis major, laterally by the lateral edge of latissimus dorsi, inferiorly by the line of the fifth intercostal space and superiorly by the base of the axilla.

Thorax 2010;**65**(Suppl 2):ii61—ii76. doi:10.1136/thx.2010.137026

Drainage Position des Patienten

- **(aufrecht) sitzend, Arm auf der Schulter, gestützt (Erguss, großer Pneu bis basal)**
- **liegend seitlich, Arm angehoben, auf der Hand Gesicht abgelegt (schwer Kranke)**
- **Rückenlage, Gesicht evtl. abgedeckt (Pneu, ventraler Zugang, safe triangle)**



(Suppl 2):ii61—ii76. doi:10.1136/thx.2010.137026

Figure
drain in
behind
with p

ii68

CONFIRMING SITE OF DRAIN INSERTION

BTS-guidelines for insertion of a chest drain Thorax 2010

Image guidance

- ▶ A recent chest radiograph should be available prior to performing a pleural aspiration. (✓)
- ▶ Thoracic ultrasound guidance is strongly recommended for all pleural procedures for pleural fluid. (B)
- ▶ The marking of a site using thoracic ultrasound for subsequent remote aspiration or chest drain insertion is not recommended except for large pleural effusions. (C)

Confirming site of insertion

- ▶ During chest drain insertion an attempt to aspirate the pleural contents with a small needle should be made. If this is not possible, chest drain insertion should not continue. (✓)

Image guidance

- ▶ It is strongly recommended that all chest drains for fluid should be inserted under image guidance. (B)

Follow-up

- ▶ A chest x-ray after a simple pleural aspiration is not required unless air is withdrawn, the procedure is difficult, multiple attempts are required or the patient becomes symptomatic. (C)

- **mit stärkeren/stärksten Schmerzen bei Einlage**

(50 % entsprechend Stärke 9 oder 10 auf einer Schmerzskala bis 10)

- **i.v. Analgosedierung**

- Midazolam 1-5 mg als Mittel der Wahl
- Opioide (Piritranmid 1 mg/kgKG i.v.)
- Atropin nicht kontrolliert untersucht

BTS-guidlines for insertion of a chest drain. Thorax 2003

Drainage – Vorgehen Durchführung

- **aseptische Kautelen ⇒ Endoskopie oder Op bei elektiven Eingriffen**
- **Lagerung des Pat. auf den Rücken (Zugang nach Monaldi) oder Seitenlagerung (Zugang nach Bülau)**
- **O₂-Sonde 2 l/min und Überwachung (Pulsoxymetrie)**
- **Ausgiebige Hautdesinfektion**
- **Abdecken des „Op“-Feldes**

Drainage – Vorgehen

Lokalanästhesie

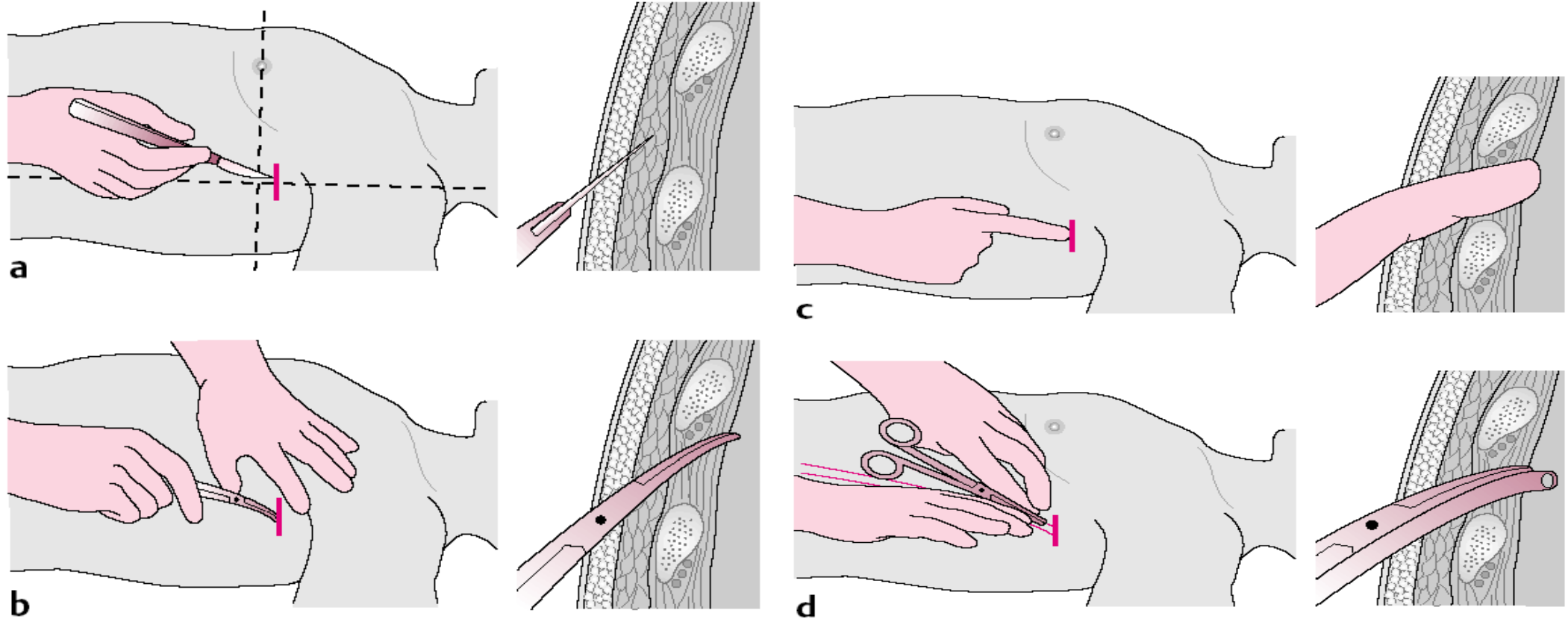
- Lidocain 1 (– 2) %
- intrakutane Quaddel \Rightarrow subkutane Injektion im ICR \Rightarrow Aufsuchen des kaudalen und kranialen Rippenrandes und Applikation eines LA-Depots \Rightarrow Vortasten bis zur Pleura, Aspiration von Erguss oder Pneumothorax
- Intrakutane Quaddel, Nadel vorschieben bis Luft aspiriert \Rightarrow Rückzug der Nadel, wenn keine Luft mehr aspiriert \Rightarrow Applikation eines subpleuralen Depots

- **Stichinzision in Abhängigkeit der Drainagegröße**
 - kleine Drainagen 8-14 F: keine Präparation erforderlich
 - mittlere Drainagen 16-24 F: Einbringen mittels Seldingertechnik oder vorheriger stumpfer Präparation der Intercostalmuskulatur
 - große Drainagen > 24 F: vorherige stumpfe Präparation, Austasten des Pleuraspaltes

Insertion technique

- ▶ Drains should never be inserted using substantial force. (✓)
- ▶ The dilator should not be inserted further than 1 cm beyond the depth from the skin to the pleural space. (✓)
- ▶ Blunt dissection should be employed in cases of trauma or insertion of large-bore drains. (C)

Drainageanlage nach Bülau



a) Stichinzision

b) stumpfes präparieren der Intercostalmuskulatur und Eröffnen der Pleura parietalis

c) Austasten des Pleurspaltes

d) Einbringen der Drainage

Stumpfes Präparieren („blunt dissection“)

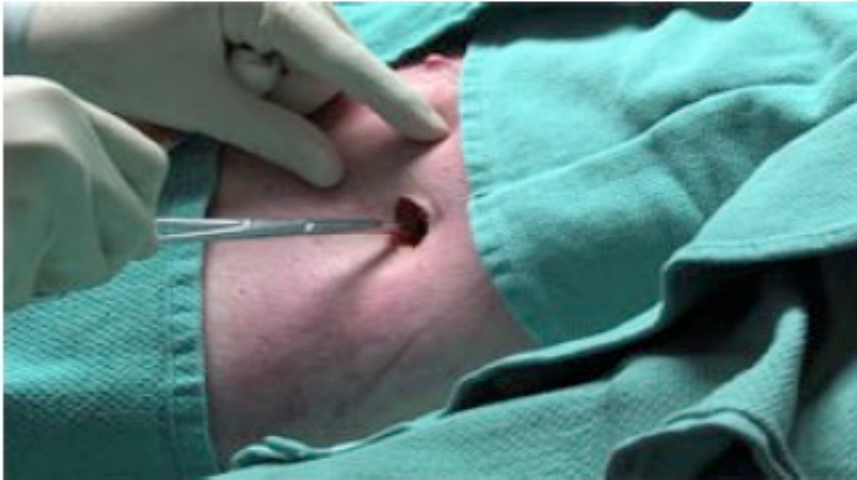


Figure 2. Dissection.

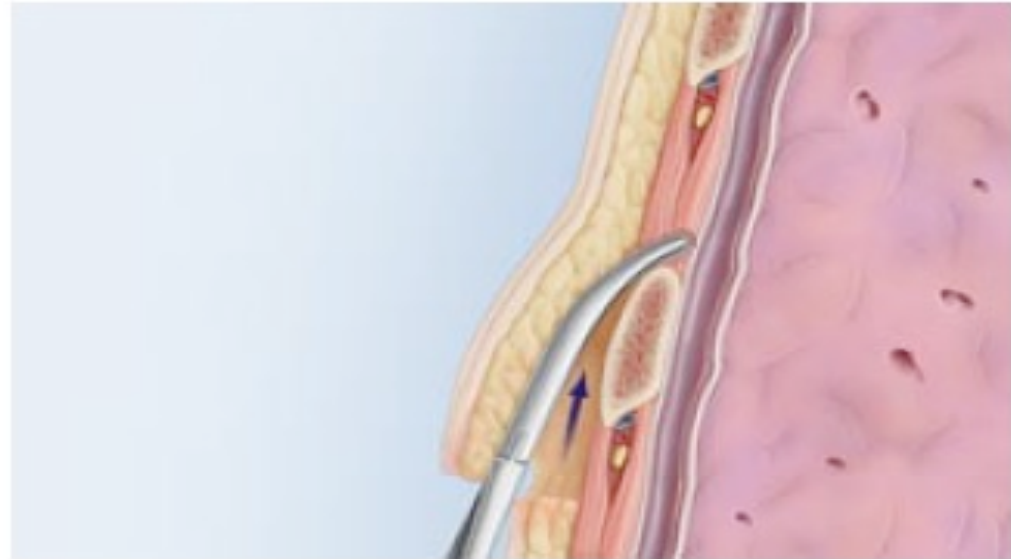


Figure 3. Positioning the Dissection Instrument.

Platzieren der Drainagespitze

- **Pneumothorax**

- möglichst apical, nach oben
 - mit Führung, stumpfem Trokar, gebogenem Hilfsinstrument
 - nicht immer optimal möglich

- **Flüssigkeit (Erguss/Empyem)**

- möglichst basal
- möglichst gezielt (Bildgebung/Führungsdraht) besonders bei umschriebener Lokalisation

- **aber am wichtigsten: Position im Thorax**

- **Hautnaht: diverse Techniken**
 - Einfaches Adaptieren, Rückstichnaht nach Donati oder Tabaksbeutelnaht
 - Hautnähte und Haltenähte können verwendet werden
- **Einbringen der Drainage**
- **Wundverschluss, Anlegen des Sogs**
- **Steriler Verband**
- **Röntgenlogische Lagekontrolle**

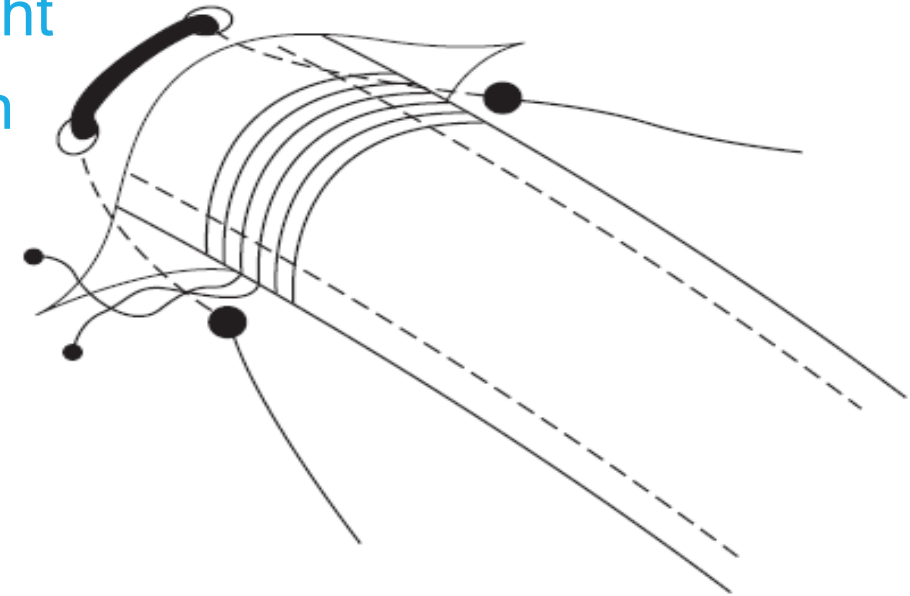
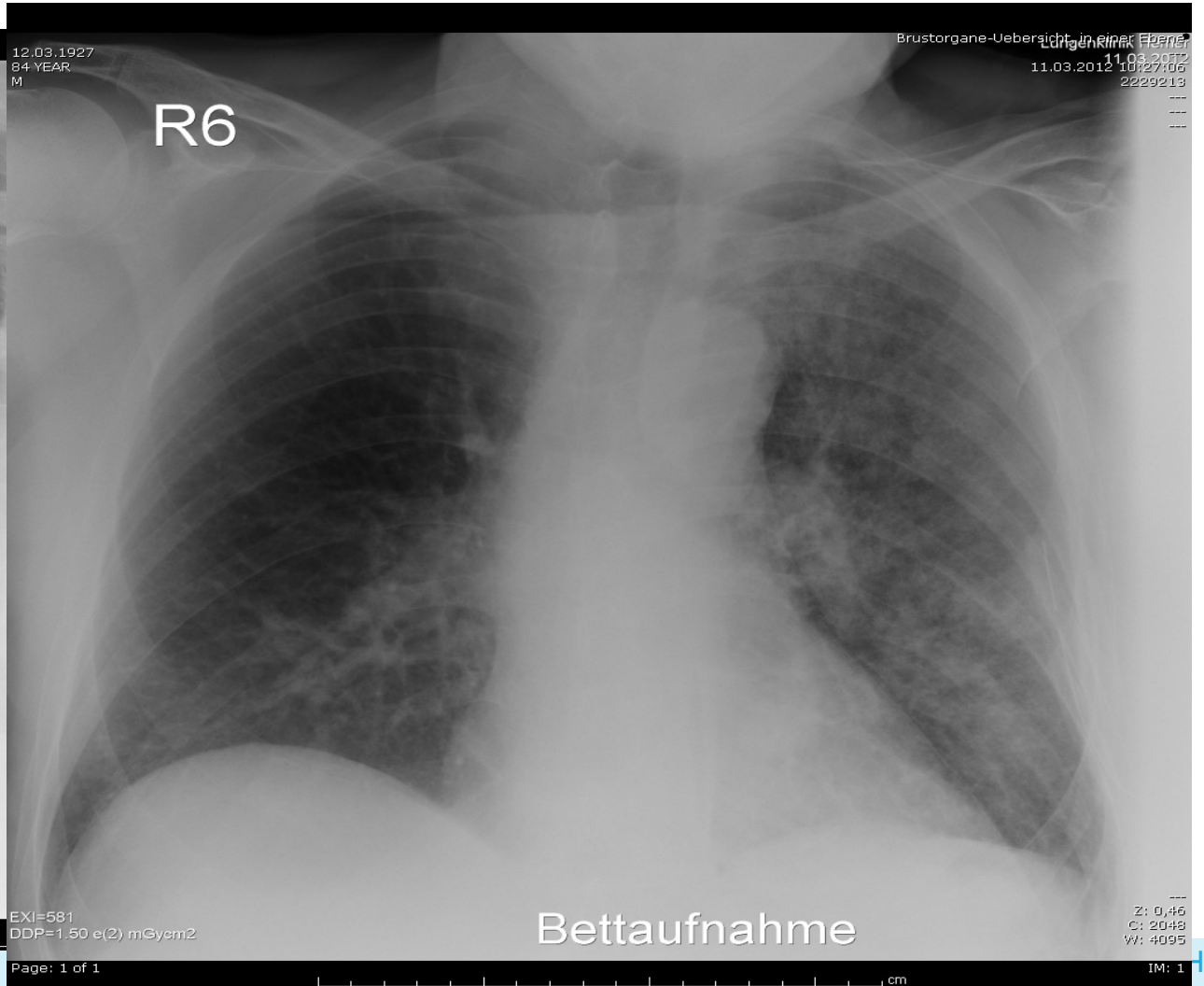
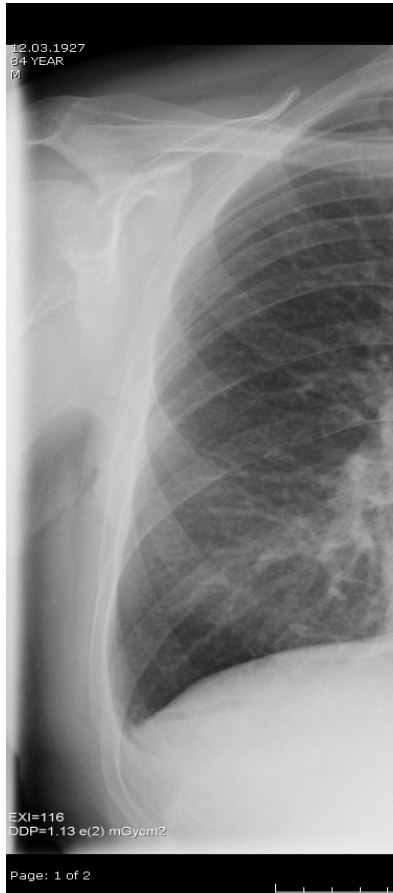
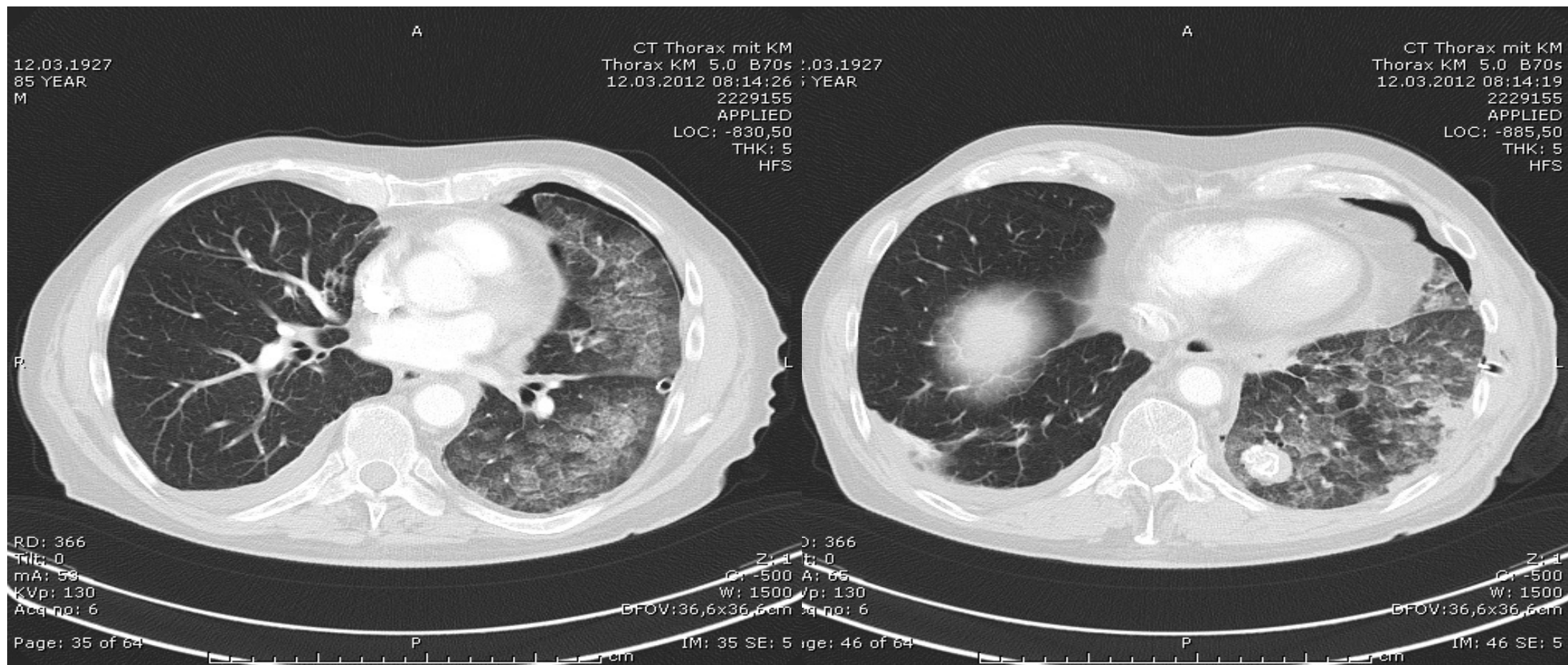


Figure 4 Example of stay and closing sutures.

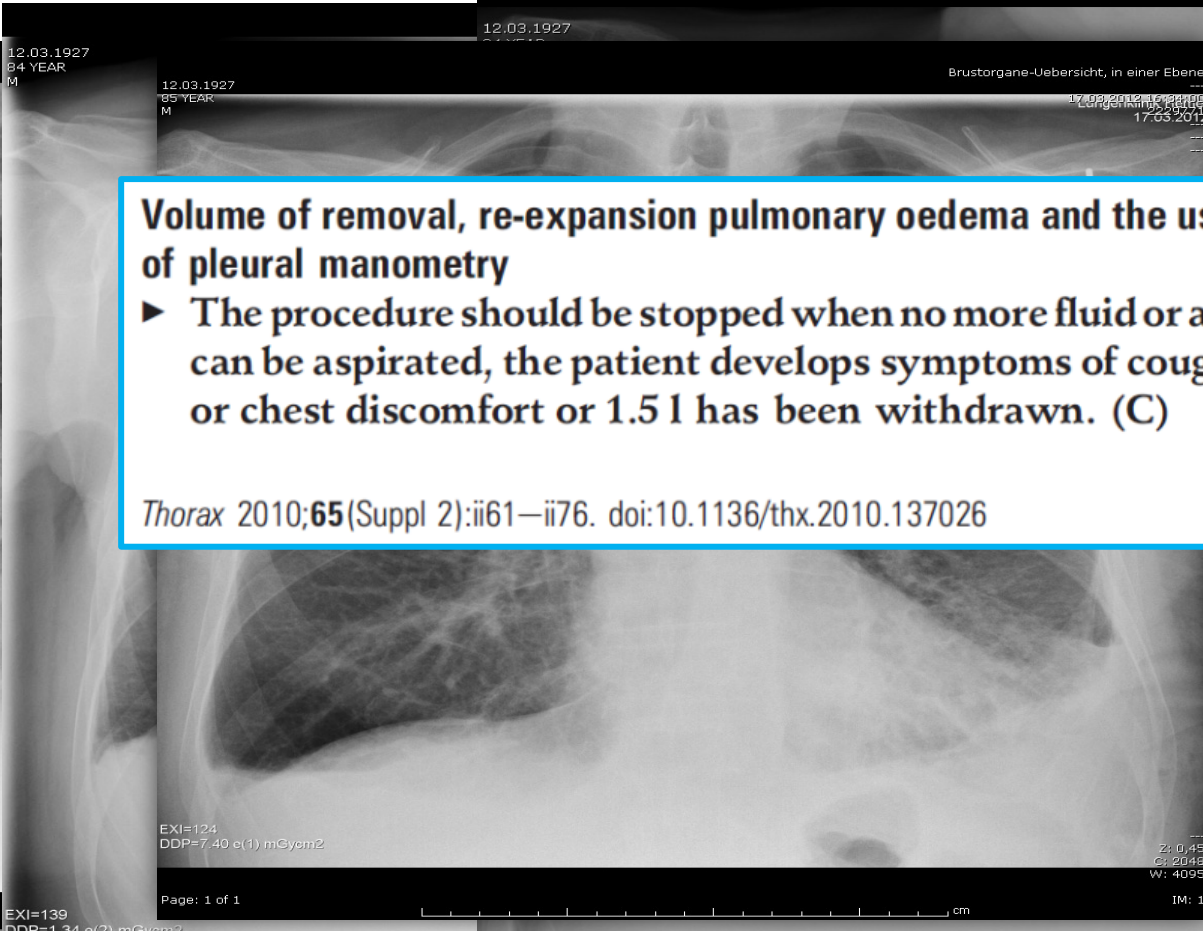
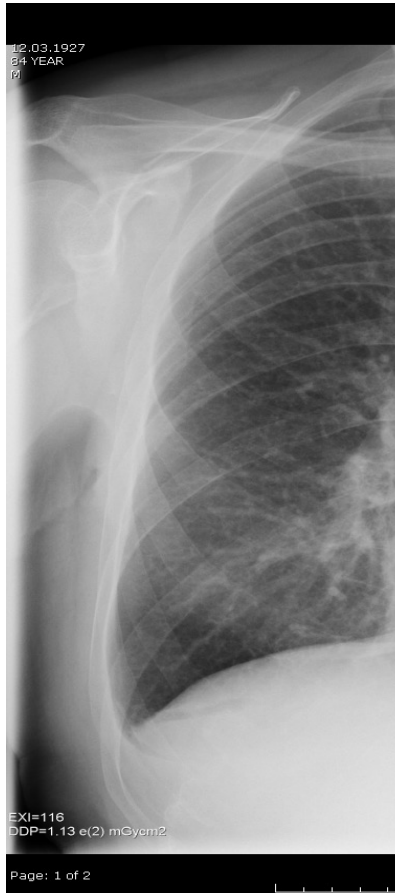
- **Fehlplatzierung der Drainage**
 - subkutan, intrapulmonal, intrakardial, transdiaphragmal
- **Hautemphysem**
- **fehlende Ausdehnung der Lunge**
- **Schmerzen**
 - vaso-vagale-Reaktionen
- **kardiovaskuläre Ereignisse**
 - Arrhythmien
 - Hypotonie



Reexpansionsödem



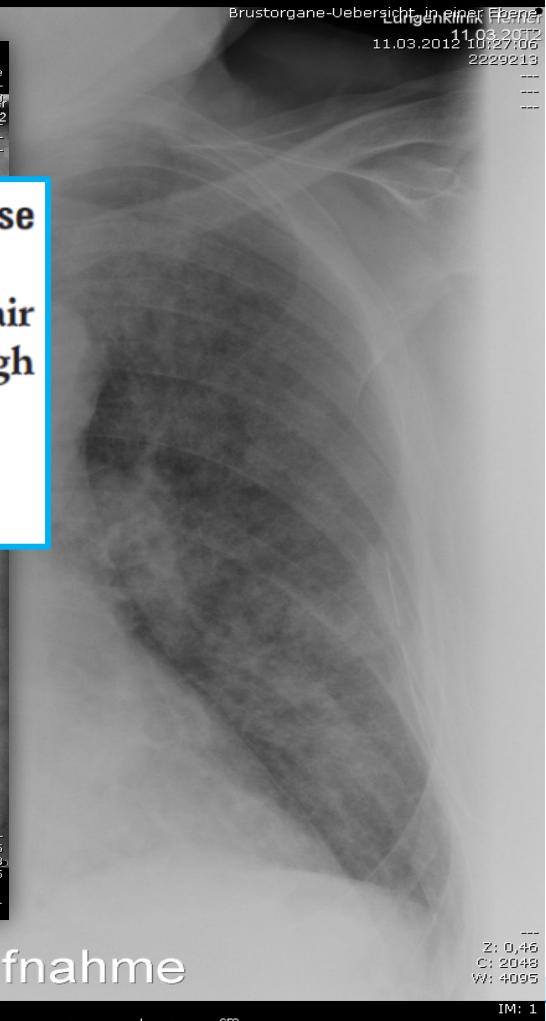
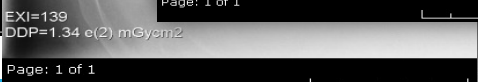
Reexpansionsödem



Volume of removal, re-expansion pulmonary oedema and the use of pleural manometry

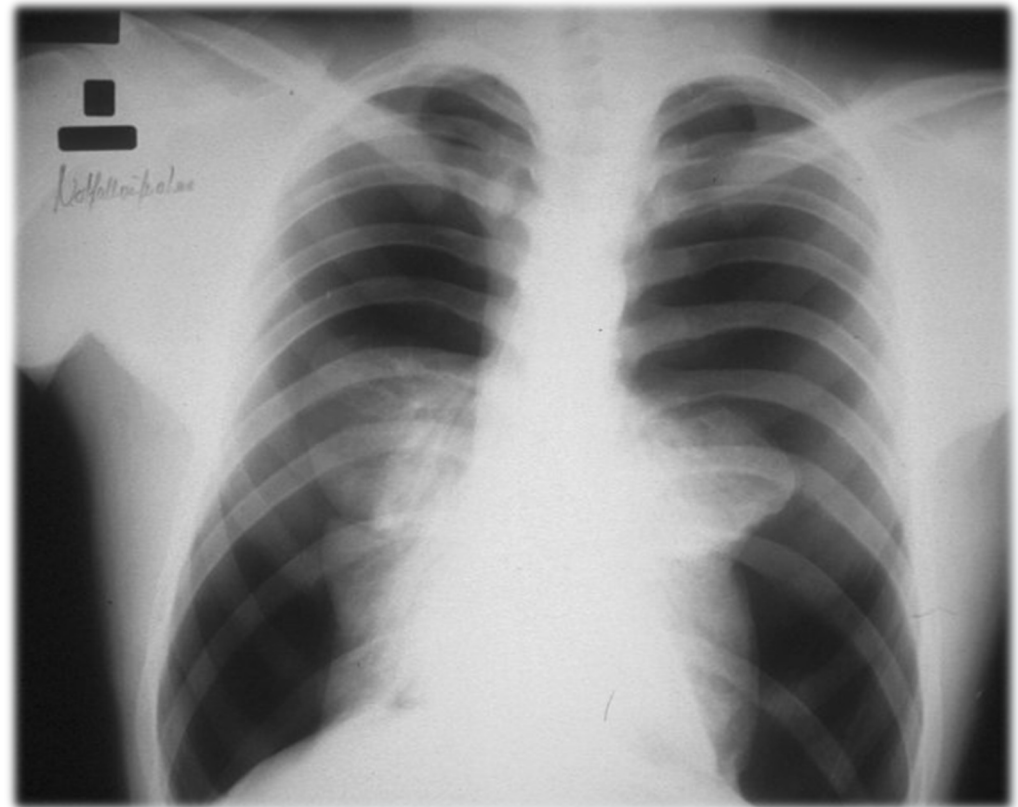
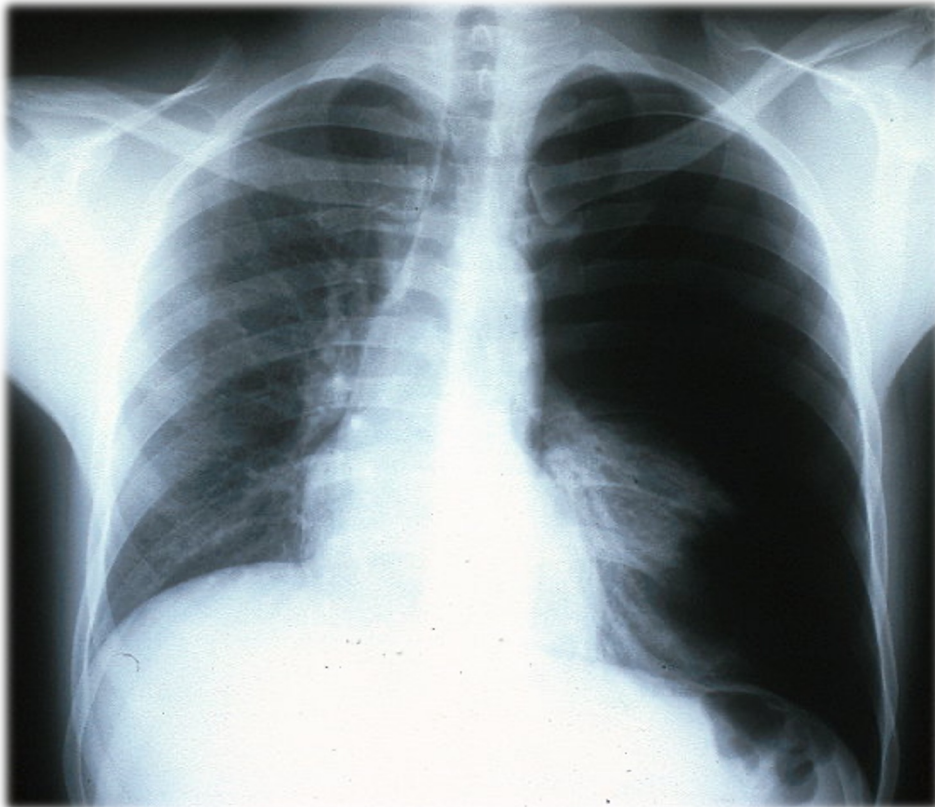
- ▶ The procedure should be stopped when no more fluid or air can be aspirated, the patient develops symptoms of cough or chest discomfort or 1.5 l has been withdrawn. (C)

Thorax 2010;**65**(Suppl 2):ii61—ii76. doi:10.1136/thx.2010.137026



Bettaufnahme

Pneumothorax



Ziel: Entfernung von Luft, Wiederherstellung des Kontakts der Pleurablätter

- **Mantelpneumothorax < 2 cm**
 - Kontrolle unter Bettruhe, O₂, Monitoring
 - evtl. Punktion, **keine Drainage**
- **Punktion/Drainage bei**
 - Pneu > 25 % des Hemithorax
 - Spannungspneumothorax
 - Persistenz/Progression des Pneu
 - Rezidiv nach Punktion, Absaugung

- Initial intervention with **simple aspiration** in symptomatic individuals at first presentation
- Heimlich valves may offer a promising and alternative method of **ambulatory management** in PSP
- Definitive treatment with thoracoscopic poudrage/pleurectomy is often administered in high-risk groups; however, it is not necessary for **most patients** at their first presentation
- Smoking cessation remains the only reversible risk factor known to reduce the chance of recurrence
- Aggressive smoking cessation advice is there foregiven to all patients who smoke at the first episode of pneumothorax

Eur Respir J 2015; 46: 321–335 | DOI: 10.1183/09031936.00219214

- **Ursachen (nach Loddenkemper)**
 - Pneumonie 30 %
 - 36 – 57 % der Pneumonien mit Erguss
 - einfacher parapneumonischer Erguss vs. komplizierter Erguss (10 – 20 % bakt. Superinfektion)
 - Malignom 24 %
 - Herzinsuffizienz 30 – 40 %
 - Lungenembolie 18 %
 - seltener: Leber, Niere, GI

Entzündlicher Erguss *bakterielle Pleuritis*

- **einfacher parapneumonischer Erguss**
- **komplizierter Erguss**
 - superinfiziert, Fibrinfäden, pH < 7,2
- **komplex komplizierter Erguss**
 - gekammert, pH < 7,2
- **manifestes Empyem (3 Stadien)**
 - Eiter makroskopisch erkennbar, übler Geruch (ca. 20 % der parapneumonischen Ergüsse)

Kolditz M et al. Parapneumonischer Erguss und Pleuraempyem ... Pneumologie 2004; 58: 83–91

Bakterielle Pleuritis

Pleuradrainage

- **keine Drainage, bei**
 - kleinen, unkomplizierten Ergüssen
 - mittleren echofreien Ergüssen mit $\text{pH} > 7,2$
 - negative Bakteriologie
- **Drainage, bei**
 - großen Ergüssen
 - septierten, gekammerten Ergüssen
 - $\text{pH} < 7,2$
 - makroskopisch Eiter, positive Bakteriologie

S.Tasci et al. Diagnose und Therapie von parapneumonischen Pleuraergüssen und Empyemen

Deutsches Ärzteblatt 2004

The Relationship Between Chest Tube Size and Clinical Outcome in Pleural Infection

NM Rahman, et al. CHEST 2010; 137(3):536–543

Smaller, guide-wire-inserted chest tubes cause substantially less pain than blunt dissection-inserted larger tubes, without any impairment in clinical outcome in the treatment of pleural infection.

(405 pat., prospective multicenter study)

Maligner Pleuraerguss

- **ca. 24 % der Ergüsse sind maligne (primär oder sekundär)**
- **fast ausschließlich palliative Therapie möglich**
- **Lebensqualität bestimmender Parameter**
- **Dyspnoe spielt wesentliche Rolle**

Wesentliche Fragen:

Erguss Ursache für Dyspnoe?

Lebenserwartung?

AMERICAN THORACIC SOCIETY DOCUMENTS

Management of Malignant Pleural Effusions

An Official ATS/STS/STR Clinical Practice Guideline

David J. Feller-Kopman*, Chakravarthy B. Reddy*, Malcolm M. DeCamp, Rebecca L. Diekemper, Michael K. Gould, Travis Henry, Narayan P. Iyer, Y. C. Gary Lee, Sandra Z. Lewis, Nick A. Maskell, Najib M. Rahman, Daniel H. Sterman, Momen M. Wahidi, and Alex A. Balekian; on behalf of the American Thoracic Society, Society of Thoracic Surgeons, and Society of Thoracic Radiology

The panel made weak recommendations in favor of:

- **using ultrasound to guide pleural interventions;**
- **not performing pleural interventions in asymptomatic patients with MPE;**
- **using either an indwelling pleural catheter (IPC) or chemical pleurodesis in symptomatic patients with MPE and suspected expandable lung;**
- performing large-volume thoracentesis to assess symptomatic response and lung expansion;
- using either talc poudrage or talc slurry for chemical pleurodesis;
- using IPC instead of chemical pleurodesis in patients with nonexpandable lung or failed pleurodesis;
- treating IPC-associated infections with antibiotics and not removing the catheter.

Maligner Pleuraerguss

Therapeutische Optionen

- **Beobachtung (asymptomatisch, andere Ursache)**
- **(wiederholte) Punktion (schwer kranke, moribunde Pat., kurzzeitige Besserung)**
- **Drainage, Dauerdrainage, Pleurodese**
- **Thorakoskopie**
- **Pleurektomie**
- **pleuro-peritonealer Shunt, getunnelter Katheter**

modifiziert nach BTS-guidlines for the managemant of malignant pleural effusions

Maligner Pleuraerguss

Drainagetherapie

- **rezidivierender, rasch nachlaufender Erguss**
- **keine Thorakoskopie möglich/gewünscht**
- **keine Op möglich/gewünscht**
- **gefesselte Lunge (dann eher PleurX)**

Entfernung der Drainage

Pneumothorax

- kein Fisteln mehr
- Lunge anliegend (Röntgen)
- 12 – 24 h nach Sistieren des Fistelns (?) am Wasserschluss, an der Pumpe
- Klemmen im Zweifel (?)

Erguss/Empyem

- Lunge anliegend
- Menge < 200 (100) ml/d
- klare Flüssigkeit
- klinischer Zustand gebessert

Zusammenfassung

- **Indikation: Pneumothorax, maligner Pleuraerguss, PPE, Empyem**
- **Beherrschung der Technik schützt vor Komplikationen**
- **Komplikationen müssen frühzeitig erkannt und behandelt werden**

franz.stanzel@lkhemer.de
VIELEN DANK!