

## Makroskopischer Aufbau und Feinbau

Die Bauchspeicheldrüse, **Pankreas (A1)**, ist ein keilförmiges, etwa 13–15 cm langes Organ, das auf Höhe des 1. und 2. Lendenwirbels an der hinteren Bauchwand liegt. Es erstreckt sich nahezu transversal vom duodenalen C bis zum Hilum der Milz und wird makroskopisch in 3 Abschnitte unterteilt:

- ▶ **Caput pancreatis (B2)**. Der Pankreaskopf ist der dickste Teil und liegt in der C-förmigen Duodenalschlinge. Er besitzt hinten unten einen hakenförmigen Fortsatz, **Processus uncinatus (B3)**, der die **Vasa mesenterica (B4)** umfasst. Die zwischen Pankreaskopf und Processus uncinatus gelegene Rinne heißt **Incisura pancreatis (B5)**.
- ▶ **Corpus pancreatis (B6)**. Der schlankere und horizontal verlaufende Pankreaskörper zieht über die Wirbelsäule hinweg nach links und überquert dabei die Aorta abdominalis. Er hat im kopfnahen Anteil eine Vorbuckelung, **Tuber omentale (B7)**, die in die Bursa omentalis vorragt (S.236).
- ▶ **Cauda pancreatis (B8)**. Mit dem Pankreaschwanz reicht das Organ bis zum Lig. spleno-renale der Milz.

Das Pankreas wird allseits von Bindegewebe umhüllt. Es liegt **retroperitoneal** und wird auf der von Bauchfell überzogenen Vorderfläche im Bereich des Caput und Corpus vom **Mesocolon transversum (B9)** überquert. Durch die **Radix mesocolici** wird diese Fläche in eine nach oben zeigende **Facies anterior (B10)** und eine nach unten gerichtete **Facies inferior (B11)** unterteilt.

Der 2 mm dicke Ausführungsgang, **Ductus pancreaticus (B12)**, verläuft nahe der Hinterfläche, **Facies posterior**, längs durch die Drüse. Er mündet meist gemeinsam mit dem Ductus choledochus auf der **Papilla duodeni major (B13)**. In seltenen Fällen unterbleibt die Vereinigung, dann münden beide Gänge getrennt ins Duodenum. Nicht selten ist ein durchgängiger **Ductus pancreaticus accessorius (B14)** ausgebildet, der oberhalb vom Hauptausführungsgang auf einer **Papilla duodeni minor** mündet.

▶ **Feinbau**. Das Pankreas ist eine **überwiegend exokrine** Drüse. Der endokrine Anteil ist das Inselorgan (S.362). Der exokrine Drüsenanteil (C) ist **rein serös** und besitzt **azinöse Endstücke (C15)**, deren **Drüsenepithelzellen** polar differenziert sind. Die Azini setzen sich in **lange Schaltstücke (C16)** fort, die den ers-

ten Abschnitt des Ausführungsgangsystems bilden und in die Drüsenendstücke hineingestülpt sind. Im Schnitt rufen die eingestülpten Schaltstückzellendas Bild der **zentroazinären Zellen (CD17)** hervor. Mehrere Schaltstücke vereinigen sich zu einem **intralobulären Ausführungsgang**, der in einen **interlobulären Ausführungsgang** mündet. Mehrere interlobuläre Ausführungsgänge vereinigen sich letztendlich zum Hauptausführungsgang, **Ductus pancreaticus**, der das Drüsensekret ins Duodenum ableitet. Das Bindegewebe der Organkapsel setzt sich in Form von feinfaserigen Septen in das Organinnere fort und unterteilt das Parenchym in Lappen und Läppchen.

## Gefäße, Nerven und Lymphabfluss

▶ **Arterien**. Die arterielle Versorgung des Pankreaskopfes erfolgt wie die des Duodenums (S.214) über **Äste der A. gastroduodenalis** (aus der **A. hepatica communis**), und zwar durch die **A. pancreaticoduodenalis superior posterior** und die **A. pancreaticoduodenalis superior anterior**. Beide anastomosieren mit der **A. pancreaticoduodenalis inferior** aus der **A. mesenterica superior**. **Äste der A. splenica**, **Rr. pancreatici**, versorgen Korpus und Kauda.

▶ **Venen**. Der Abfluss des venösen Blutes erfolgt über gleichnamige kurze Venen, die über die **V. splenica** und die **V. mesenterica superior** in die **V. portae** münden.

▶ **Nerven**. Die sympathischen Nervenfasern entstammen dem **Plexus coeliacus**, die parasympathischen dem **N. vagus**.

▶ **Regionäre Lymphknoten**. Die Lymphe aus dem Pankreaskopf wird über **Lnn. pancreaticoduodenales** gesammelt und fließt von dort meist zu den **Lnn. hepatici** ab. Die Lymphe aus Pankreaskörper und -schwanz wird in **Lnn. pancreatici** gesammelt, die am oberen und unteren Rand des Organs gelegen sind. Von dort fließt sie den **Lnn. coeliaci** zu.

## Funktion

Der exokrine Teil des Pankreas produziert ein Sekret, das **Lipasen** für den Fettabbau, **Amylasen** für den Abbau von Kohlenhydraten und Vorstufen von **Proteasen** für den Eiweißabbau enthält.

**Klinischer Hinweis.** Die **akute Pankreatitis** ist eine lebensbedrohliche Erkrankung, die durch Aktivierung der Pankreasenzyme schon innerhalb des Organs selbst entsteht, wodurch das Parenchym zerstört wird („Selbstverdauung“).

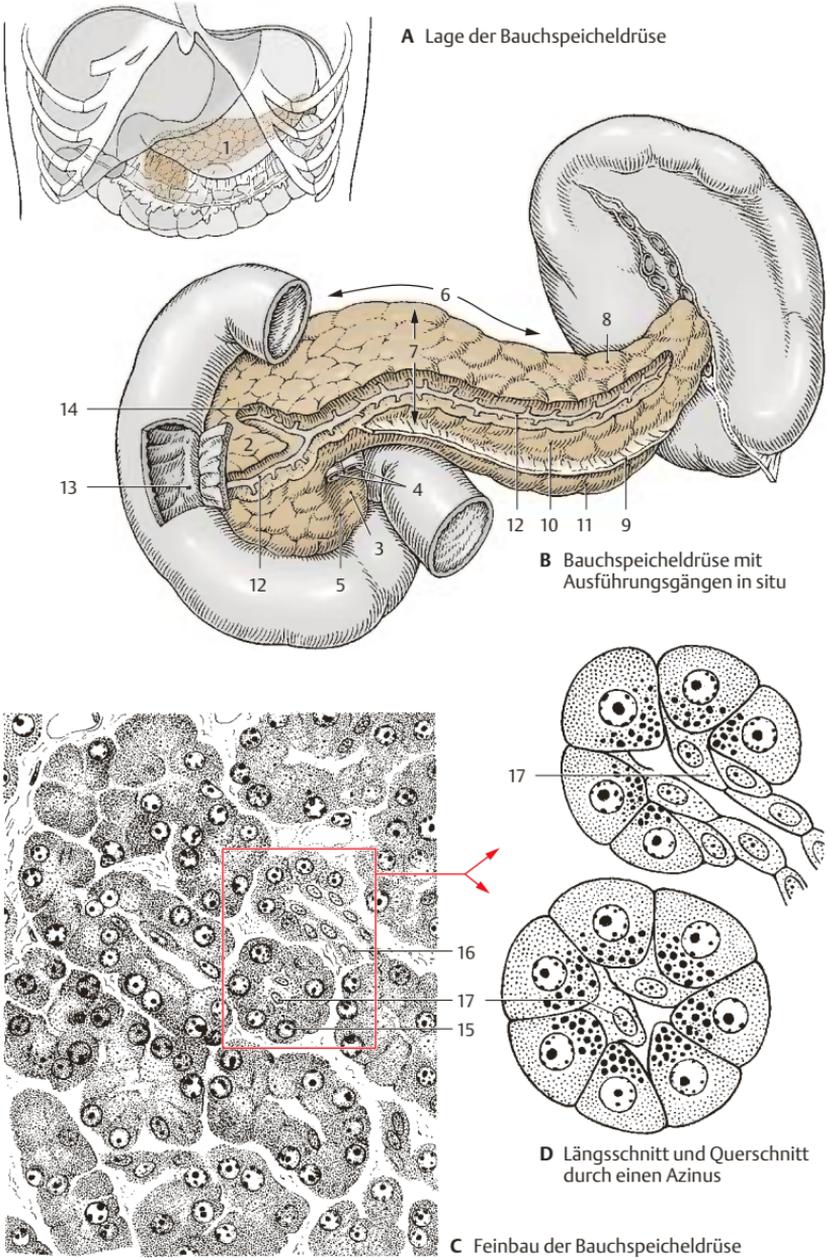


Abb. 4.40 Makroskopischer Aufbau und Feinbau

## Topografie von Bursa omentalis und Pankreas

### Bursa omentalis

Die Bursa omentalis ist ein nahezu vollständig abgeschlossener **kapillärer Spaltraum der Peritonealhöhle**, der *hinter* Magen (A1) und Omentum minus und *vor* dem von Peritoneum parietale bedeckten Pankreas (A2) liegt. Das **Foramen omentale** (Pfeil) ist der einzige natürliche Zugang. Die Bauchfellverhältnisse in und um die Bursa omentalis wurden bereits an anderer Stelle abgehandelt (S.202).

Erst nach Freilegung über einen der operativen Zugangswege (Durchtrennung von Omentum minus, Lig. gastrocolicum oder Mesocolon transversum) kann die Bursa omentalis in ihrer ganzen Ausdehnung überblickt werden.

► **Foramen omentale.** Es wird vorne von dem als Lig. hepatoduodenale bezeichneten Teil des Omentum minus begrenzt. In diesem Band verlaufen die *A. hepatica* (B7), der *Ductus choledochus* (B8) und die *V. portae* (B9). Steckt man den Finger in das Foramen omentale, so fühlt man vorne die im Lig. hepatoduodenale am weitesten dorsal liegende *V. portae* und hinten die *V. cava inferior*. In der Plica gastropancreatica (A4) stößt der tastende Finger auf den Puls der *A. gastrica sinistra* (B10). Nach oben gelangt man zum *Lobus caudatus hepatis*, nach unten zur *Pars superior duodeni*.

► **Vestibulum bursae omentalis.** Durch das Foramen omentale gelangt man zunächst in das Vestibulum. Es wird ventral vom *Omentum minus*, dorsal von *Peritoneum parietale* begrenzt. Der **Processus papillaris** des *Lobus caudatus hepatis* (AB3) ragt in das Vestibulum vor. Links hiervon liegt eine vorspringende Bauchfellfalte, *Plica gastropancreatica* (A4), die das Vestibulum vom eigentlichen Hauptraum abtrennt.

► **Hauptraum.** Er erstreckt sich über einen **Recessus superior omentalis** zwischen *Ösophagus* und *V. cava inferior* nach oben bis an den *Fundus ventriculi*, über einen **Recessus splenicus** (A5) zwischen *Milzbändern* und *Magen* nach links und über einen **Recessus inferior omentalis** (A6) zwischen großer *Magenkurvatur* und *Colon transversum* nach unten.

### Pankreas

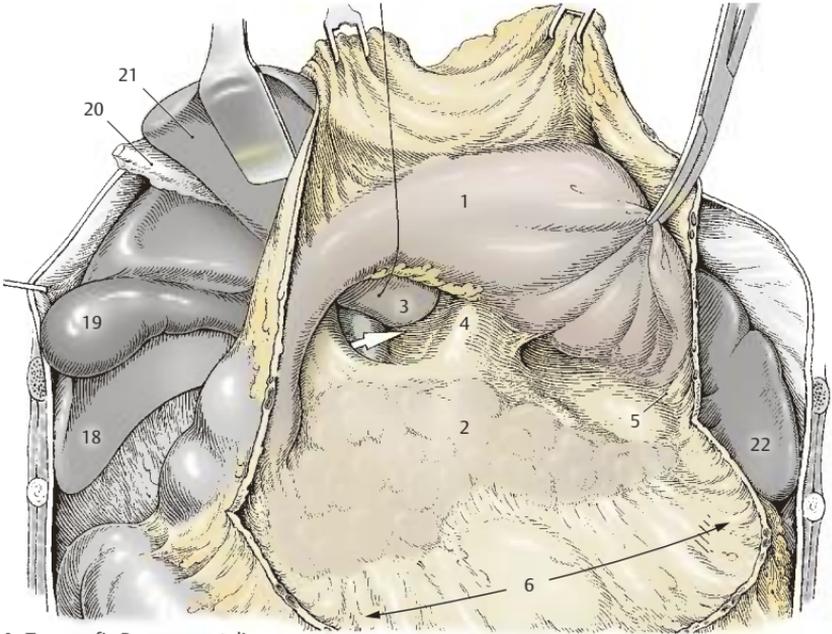
Das Pankreas bildet die **Hinterwand der Bursa omentalis**. Auf seiner **Vorderfläche**, *Facies anterior*, wird es von *Peritoneum parietale* bedeckt, im Kopfbereich vom *Duodenum* umfasst. Das Pankreas hat sehr **enge nachbarschaftliche Beziehungen zu den großen Gefäßstämmen im Oberbauch**: An seinem Oberrand, *Margo superior* (B11), verläuft die *A. splenica* (B12), parallel und etwas tiefer die *V. splenica* (B13). Sie nimmt hinter dem Pankreaskörper die *V. mesenterica inferior* auf, die sich hinter dem Pankreaskopf mit der *V. mesenterica superior* (B14) zur *V. portae* (B9) vereinigt. Die *A. mesenterica superior* (B15) zieht von ihrem aortalen Ursprung aus hinter dem Pankreas und neben der *Flexura duodenojejunalis* (B16) abwärts, verläuft durch die *Incisura pancreatis* auf den *Processus uncinatus* und anschließend über den Oberrand der *Pars horizontalis duodeni* in die *Radix mesenterii*.

**Dorsal** vom Pankreas liegen außer den erwähnten Gefäßen (Reihenfolge von rechts nach links) der *Ductus choledochus*, die *V. cava inferior*, die *Aorta*, die *linke Nebenniere* und die *linke Niere* bzw. die *Vasa renalia sinistra*. Die *Cauda pancreatis* ragt in das Hilum der Milz vor und hat hier auch topografische Beziehungen zur *Flexura coli sinistra* bzw. zum *Colon descendens* (B17).

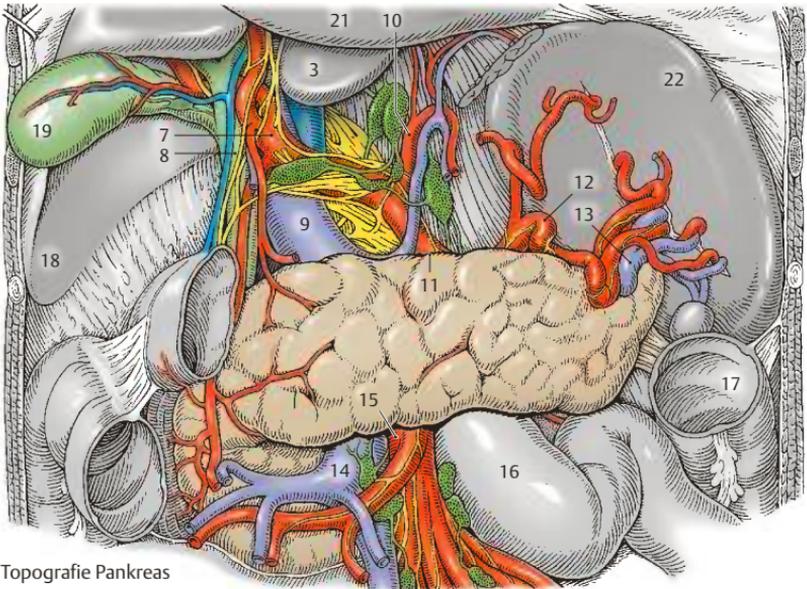
**Klinischer Hinweis.** Pankreaserkrankungen (Entzündungen, Pankreaskopfkarzinom) können auf das benachbarte *Duodenum* übergreifen oder eine Verlegung der großen Gallenwege und damit einen **Stauungsikterus** verursachen, ferner können sie einen Rückstau in der Pfortader, aber auch in der *V. cava inferior* hervorrufen, was zu **Aszites** und **Ödembildung** in den unteren Gliedmaßen führt.

Die **Diagnostik von Pankreaserkrankungen** ist durch den Einsatz der modernen bildgebenden Verfahren, insbesondere durch das Computertomogramm und den Ultraschall, erheblich erleichtert worden.

AB18 *Lobus hepatis dexter*, AB19 *Vesica biliaris*, A20 Lig. teres hepatis, AB21 *Lobus hepatis sinister*, AB22 Milz.



A Topografie Bursa omentalis



B Topografie Pankreas

Abb. 4.41 Topografie von Bursa omentalis und Pankreas

### Schnittanatomie des Oberbauchs

In der Diagnostik von Erkrankungen im Bauchraum, insbesondere im Oberbauch, werden heutzutage routinemäßig bildgebende Verfahren eingesetzt. Die **konventionelle Untersuchungsebene** ist die **Transversalebene**. Deshalb werden in Abfolge 3 transversale Schnittebenen durch den Oberbauch und eine durch den Unterbauch besprochen.

#### Transversale Schnittebene auf Höhe von Th 11/12

Die erste Schnittebene liegt auf Höhe des Discus intervertebralis zwischen Th 11 und Th 12. Sie trifft dorsolateral den **Recessus costodiaphragmaticus (A1)**. Der Anschnitt des **Zwerchfells (A2)** liegt zwischen dem **Hiatus oesophageus** und dem **Hiatus aorticus**. Die **Aorta (A3)** ist folglich noch auf Höhe der Pars thoracica angeschnitten, also vor ihrem Zwerchfelldurchtritt. Die Leber ist oberhalb der Leberpforte angetroffen und lässt neben dem **rechten (A4)** und **linken Leberlappen (A5)** den **Lobus caudatus (A6)** erkennen, der die **V. cava inferior (A7)** umschließt. Im Bindegewebe innerhalb des Leberparenchyms ist die Aufteilung der **Pfortader** in den **R. dexter (A8)** und den **R. sinister (A9)** zu erkennen. Der **Magen** ist knapp unterhalb der Einmündung des **Ösophagus** angetroffen (**A10**), also noch im Bereich der **Kardia (A11)**. Dorsal vom Magen ist der obere Pol der **Milz (A12)** angeschnitten. Zwischen Magen und Milz erkennt man das **Lig. gastrophrenicum (A13)**.

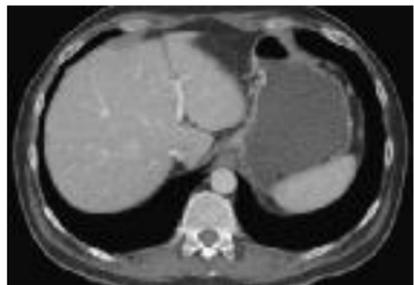
#### Transversale Schnittebene auf Höhe von Th 12

Die zweite Schnittebene liegt am Unterrand des 12. Brustwirbels. Sie trifft den kaudalen Abschnitt des **Recessus costodiaphragmaticus (B1)** und liegt auf Höhe des Zwerchfelldurchtritts der **Aorta (B3)**. Der kraniale Abschnitt des **Spatium retroperitoneale** wird rechts vom Anschnitt der **Nebenniere** und links durch den Anschnitt von **Nebenniere (B14)** und **Niere (B15)** ausgefüllt.

Die **Leber** ist knapp oberhalb der **Leberpforte** angetroffen, die **Gallenblase** auf Höhe des **Gallenblasenhalses (B16)**. Daneben liegt der Anschnitt der **V. portae (B17)**, benachbart die **A. hepatica communis (B18)**. Den Ursprung dieser Arterie und der **A. splenica (B19)** aus dem **Truncus coeliacus (B20)** kann man ebenfalls überblicken. Die **A. splenica** ist aufgrund ihres

geschlängelten Verlaufs mehrfach angeschnitten. In Nachbarschaft zum **Truncus coeliacus** sind große **Lymphknoten (B21)** zu sehen. Der **Magen** ist im Bereich des **Korpus (B22)** getroffen, das Schleimhautbild zeigt die typischen Längsfalten. Links und dorsal vom Magen erkennt man die **Milz (B12)**. Dorsal zwischen beiden Organen ist die **Flexura coli sinistra (B23)** angeschnitten. Diese Lage ist nicht typisch für die linke Kolonflexur, es handelt sich um eine mögliche Lagevariante.

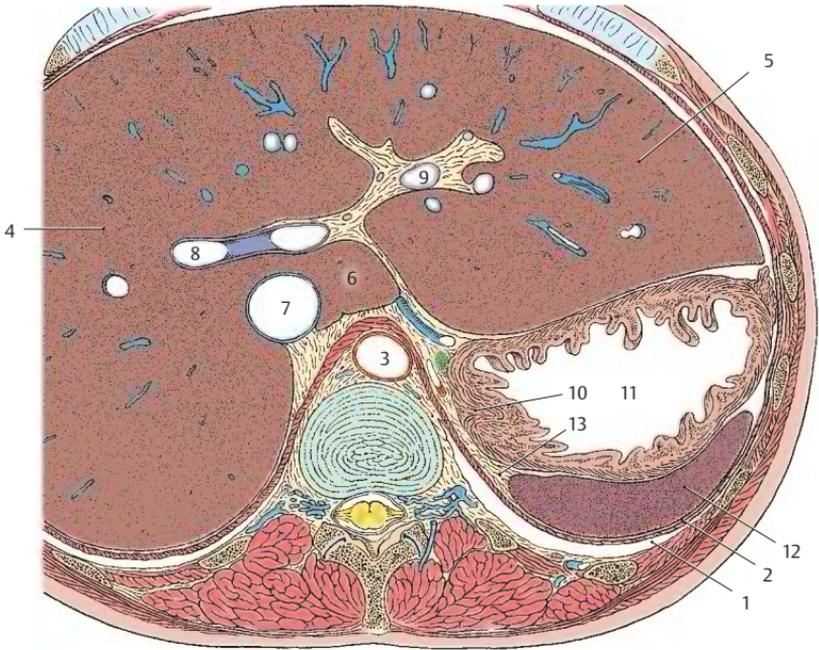
**Klinischer Hinweis.** Erkrankungen der soliden Oberbauchorgane wie Leber, Gallenwege, Bauchspeicheldrüse, Milz und Lymphknotenstationen lassen sich mit allen bildgebenden Verfahren mit etwa gleicher Sensitivität und Spezifität diagnostizieren. Im Unterbauch hat die **Ultraschalluntersuchung** zum Nachweis von Erkrankungen solider Organe ihre Stärke, während Erkrankungen des Dün- und Dickdarmes eher der CT oder MRT zugänglich sind. Ausnahmen stellen Darmwandveränderungen bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen oder die Dickdarmdivertikulitis dar, die teilweise sonografisch gut zu erfassen sind.



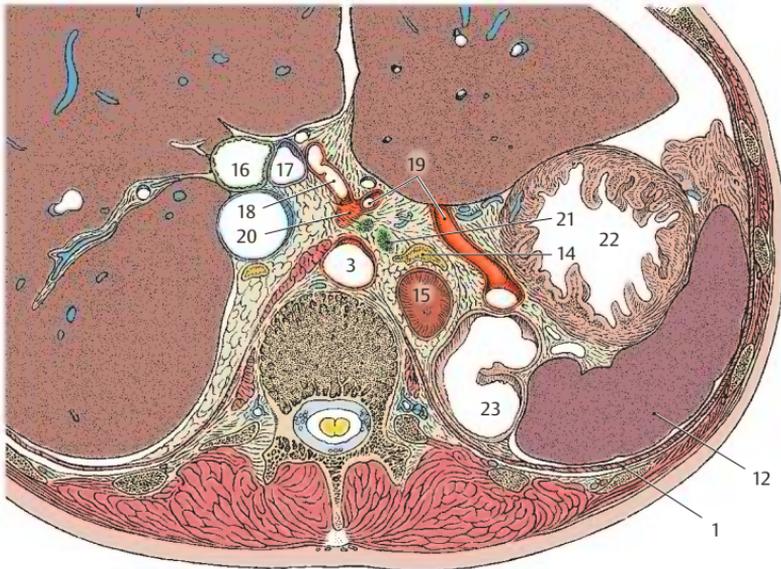
Ad A Korrespondierende Ebene im CT



Ad B Korrespondierende Ebene im CT



A Transversale Schnittebene, Th 11 / 12



B Transversale Schnittebene, Th 12

Abb. 4.42 Schnittanatomie des Oberbauchs

## Schnittanatomie von Oberbauch und Unterbauch

### Transversale Schnittebene in Höhe von L 1

Diese Schnittebene trifft den 1. Lendenwirbel auf Höhe des *Processus costalis* (A1). Der Pleuraraum ist nur noch seitlich in Form des schmalen *Recessus costodiaphragmaticus* (A2) zu erkennen. Im *Retroperitonealraum* ist auf der rechten Seite neben dem Anschnitt der *Nebenniere* (A3) nun auch der Anschnitt des *oberen Nierenpols* (A4) zu erkennen, auf der linken Seite ist nur noch die *Niere* (A4) zu sehen. In direkter Nachbarschaft zur rechten Nebenniere liegt die *V. cava inferior* (A5), direkt vor der Wirbelsäule die *Aorta* (A6). Von der *Leber* (A7) ist nur noch der *rechte Leberlappen* angetroffen, in dessen *Fossa vesicae biliaris* sich die *Gallenblase* (A8) einschmiegt. An die Gallenblase grenzt die *Pars descendens duodeni* (A9). Vom Duodenum ist darüber hinaus ein Teil der *Pars superior* (A10) angeschnitten, in die der Magen über den *M. sphincter pylori* (A11) einmündet. Am Magen kann man die Vorderwand, *Paries anterior* (A12), und die Hinterwand, *Paries posterior* (A13), überblicken. Hinter dem Magen ist unschwer der kapilläre Spaltraum der *Bursa omentalis* (A14) zu erkennen. An deren Hinterwand liegt das *Pankreas* (A15), das mit seinem *Processus uncinatus* (A16) die *A. mesenterica superior* (A17) und die *V. mesenterica superior* (A18) einschließt, neben denen ein Stück weit die *V. splenica* (A19) in ihrem Verlauf verfolgt werden kann. Die *Cauda pancreatis* (A20) reicht im vorliegenden Fall nicht ganz bis zum *Hilum der Milz* (A21). Zwischen beide Organe schieben sich die Querschnitte der *linken Kolonflexur* (A22). Ventral von Leber und Magen sieht man Anschnitte des aufgetriebenen *Querkolons* (A23), das über das *Lig. gastrocolicum* (A24) mit dem Magen verbunden ist.

### Transversale Schnittebene in Höhe von L 3

Die Schnittebene liegt auf Höhe des 3. Lendenwirbels und trifft die Organe des Unterbauches.

An der hinteren Bauchwand sind rechts und links Anschnitte der *Mm. psoas major* (B25) und *iliacus* (B26) zu erkennen. Direkt vor der Wirbelsäule liegen Querschnitte der *Vv. iliaca communes* (B27) und der *Aa. iliaca communes* (B28). Im *Retroperitonealraum* der linken Seite ist das *Colon descendens* (B29) angeschnitten.

Die Peritonealhöhle wird im Wesentlichen von *Dünndarmschlingen* (B30) und dem *Mesenterium* (B31) ausgefüllt. Rechts liegt ein Anschnitt des aufgeblähten *Zäkums* (B32).

Im Schnittbild kommen die Schichten der vorderen Bauchwand sehr gut zur Darstellung: Seitlich sind der *M. obliquus externus abdominis* (B33), der *M. obliquus internus abdominis* (B34) und der *M. transversus abdominis* (B35) zu überblicken, neben der Mittellinie der *M. rectus abdominis* (B36) und genau in der Mitte der Unterrand des Nabels (B37).

**Klinischer Hinweis.** Im Unterbauch lässt sich die *Sonografie* in erster Linie bei Erkrankungen der Nieren, ableitenden Harnwegen, Harnblase und Prostata einsetzen. Pathologische Prozesse des Dünn- und Dickdarmes lassen sich dagegen nicht immer ideal abbilden. Hier kommt die *virtuelle Koloskopie* durch Computer unterstützte 3d-Rekonstruktion von CT- oder MRT-Serienaufnahmen der Bauchhöhle zum diagnostischen Einsatz.



Ad A Korrespondierende Ebene im CT



Ad B Korrespondierende Ebene im CT

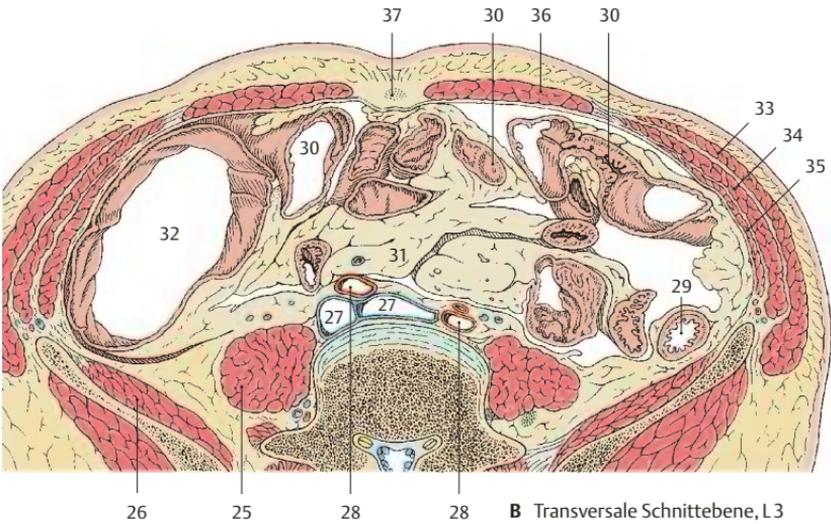
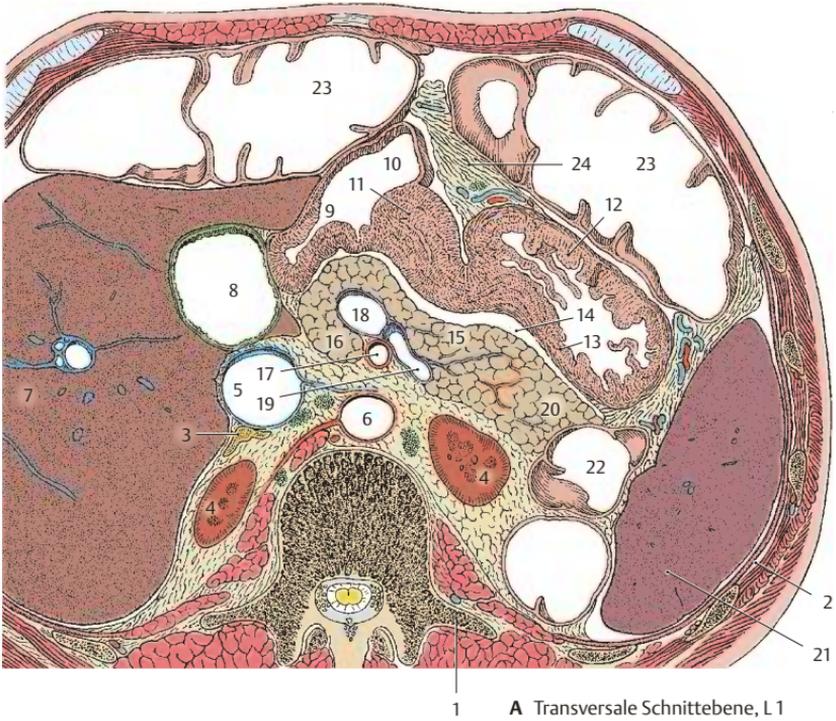


Abb. 4.43 Schnittanatomie von Oberbauch und Unterbauch