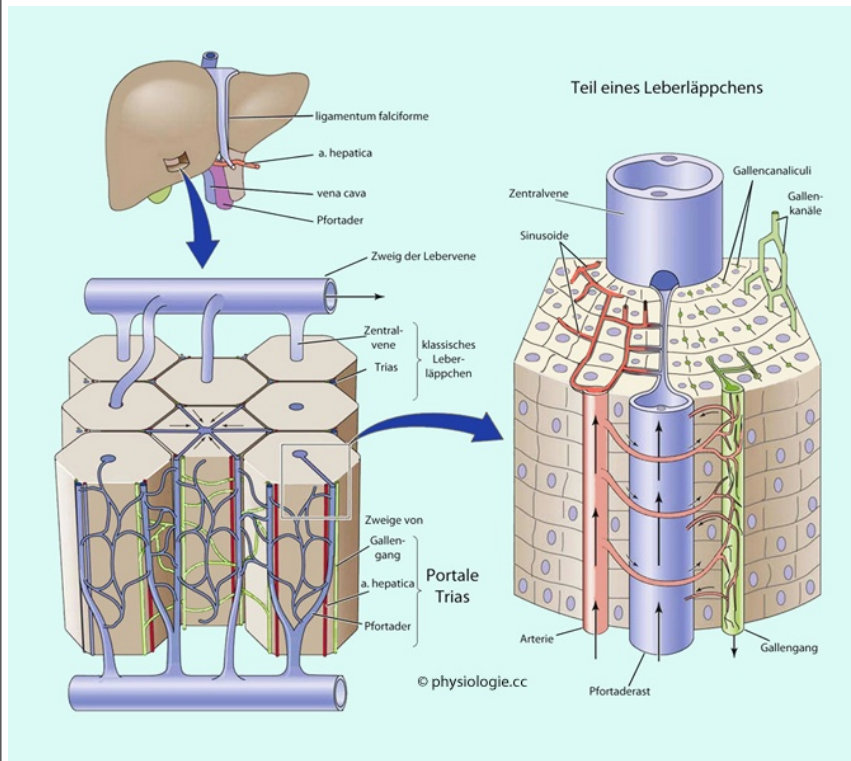


# Leber und Gallenblase

	Leber - <i>Hepar</i>	Gallenblase - <i>Vesica fellea</i>
Struktur (Aufbau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lage: im rechten Oberbauch, teilweise durch die Rippen geschützt, unter dem Zwerchfell</li> <li>• ca. 1500-2000 Gramm schwer</li> <li>• rechter Leberlappen: etwa 2/3 des Organs</li> <li>• linker Leberlappen: etwa 1/3 des Organs</li> <li>• Betrachtet man die Leber von der Eingeweidefläche her, so erkennt man noch zwei kleinere Lappen. Zwischen diesen beiden kleineren Lappen befindet sich eine quergestellte Nische, die <b>Leberpforte</b> (Pforta hepatis).</li> <li>• An der Leberpforte treten die <b>Leberarterie</b> (A. hepatica) und die <b>Pfortader</b> (V. portae) als <b>zuführende Blutgefäße</b> in die Leber ein, während <b>die großen Gallengänge</b>, der Ductus hepaticus dexter und sinister (rechter bzw. linker Lebergallengang), die Leber hier verlassen.</li> <li>• Die <b>Leberarterie</b> liefert, von der Bauchschlagader kommend, sauerstoffreiches Blut zur Versorgung der Leberzellen. Die <b>Pfortader</b> ist eine Vene, die das <b>Blut aus Darm, Magen, Bauchspeicheldrüse, Milz und Gallenblase</b> in die Leber transportiert. Somit führt die Pfortader der Leber alle mit der Nahrung in den Blutkreislauf gelangten Substanzen zu, seien es Nährstoffe oder Giftstoffe.</li> <li>• Die beiden Blutgefäßsysteme verzweigen sich in der Leber in feine <b>Kapillarnetze</b>, sodass die von ihnen transportierten Substanzen bis an die einzelnen <b>Leberzellen</b> gelangen und dort weiterverarbeitet werden können.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Gallenblase befindet sich in einer Mulde unterhalb des rechten Leberlappens</li> <li>• die Gallenblase ist ein dünnwandiger, birnenförmiger, mit glatten Muskelfasern durchsetzter Schleimhautsack</li> <li>• sie hat ein Fassungsvermögen von etwa 60 ml</li> </ul>

- Die in den **Leberzellen** gebildete **Gallenflüssigkeit** wiederum gelangt über ein feines Netz von **Gallenkapillaren** in den Gallengang, welcher die Leber über die Leberpforte verlässt und in den Zwölffingerdarm mündet.
- **Leberlappen** → ca. 50.000-100.000 Leberläppchen → etwa 3 Millionen **Leberzellen** (Hepatozyten) für komplexe Stoffwechselvorgänge.



- Die Leber ist umgeben von einer Bindegewebskapsel sowie fast gänzlich vom Bauchfell, sie wird vom Nervensystem sensibel innerviert, ist also schmerzempfindlich.

## Funktion (Aufgaben)

### Bildung der Gallenflüssigkeit

Die Leber produziert täglich 700-1200 ml davon.

### Filterung von Nährstoffen

Die **Pfortader** transportiert Blut aus Darm, Magen, Milz und Gallenblase in die Leber. Das Blut der Pfortader enthält unter anderem die im Dünndarm resorbierten Nährstoffe, Abbauprodukte aus der Milz, Hormone der Bauchspeicheldrüse und auch Stoffe, die teilweise von der Magenschleimhaut resorbiert wurden (wie z.B. Alkohol).

### Speicherung von Nährstoffen

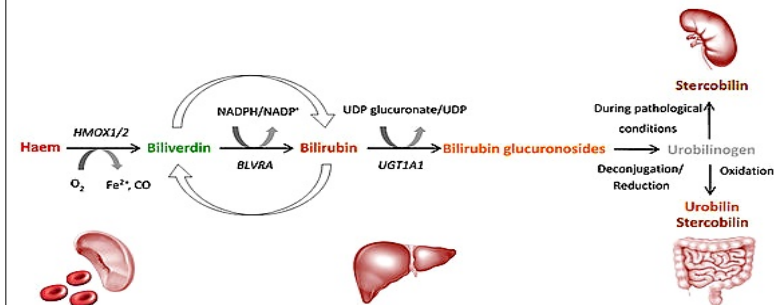
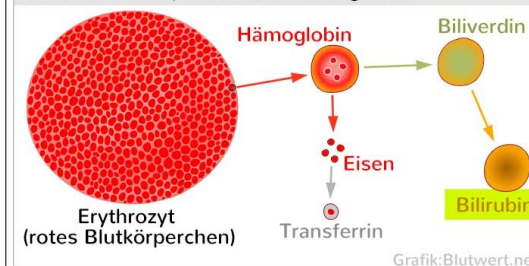
Über das **Pfortaderblut** wird der Großteil der Nährstoffmoleküle und sonstiger Stoffe (z.B. Vitamine) an die Leber herangeführt, wobei ein Großteil der gelösten Stoffe von der Leberzellen aufgenommen wird. Je nach Nahrungsaufnahme sind manche Stoffe jedoch plötzlich im Überschuss vorhanden, andere werden je nach der Zusammensetzung der Nahrung vielleicht überhaupt nicht zugeführt, obwohl sie von den Körperzellen benötigt werden.

- Die Leber überführt zum einen Stoffe, die im Blut im Überschuss vorhanden sind, in eine Speicherform (z.B. Fett, Zucker in Form von Glykogen, Eisen, Vitamine)
- Zum anderen setzt sie bei Mangel an bestimmten Stoffen im Blut diese wieder aus ihrer Speicherform frei und gibt sie an das Blut ab, um die Zellen gleichmäßig mit Nähr- und anderen Stoffen zu versorgen.
- Die Leber hat also eine wichtige „Pufferfunktion“ für Nährstoffspitzen und –mangel.

### Fettverdauung, Entgiftung und Ausscheidung

- Die Leber produziert tgl. 700-1200 ml **Gallenflüssigkeit**, ein Teil davon wird in der Gallenblase eingedickt und gespeichert, der Rest geht direkt in den Dünndarm. Sie enthält **Gallensäuren, Bilirubin, Cholesterin, Phospholipide** und **Elektrolyte**.
- **Der gelbe Gallenfarbstoff Bilirubin** ist ein Abbauprodukt des roten **Hämoglobins**, das in der **Milz** aus alten **Erythrozyten** (unter Rückgewinnung von Eisen) entsteht.
- *Bilirubin ist wasserabweisend (hydrophob) und kann nicht frei im Blut schwimmen. Daher gibt es zwei Varianten Bilirubin im Blut zu transportieren. Von der Milz in die Leber erfolgt der Transport in Transportproteinen - dann heißt es "indirektes (unkonjugiertes) Bilirubin" (Blutwert iBil). Das "direkte (konjugierte) Bilirubin" (Blutwert dBil) entsteht erst in der Leber.*
- Normalerweise wird Bilirubin mit der Gallenflüssigkeit über den Darm ausgeschieden. Bakterien im Dickdarm bauen Bilirubin zu Urobilin und Sterkobilin ab, was für die **dunkle Farbe des Kots** verantwortlich ist. Es kann sich jedoch bei Verstopfung der Gallengänge auch im Blut ansammeln und dann über die Niere/Urin ausgeschieden werden.
- Es sorgt in sehr geringen Mengen für die typisch **gelbliche Farbe des Urins**. Zu viel Bilirubin in Blut und Urin, sichtbar durch eine deutlich dunkelgelbe bis orange-braune Urinfarbe ist jedoch ein Warnhinweis für eine Leberschädigung.

Bilirubin: Abbauprodukt des Hämoglobins



## Entgiftungs- und Ausscheidungsorgan

Die Leber ist unser wichtigstes Entgiftungsorgan. Dazu verfügt sie über zahlreiche Enzyme, die den Abbau bzw. die Entgiftung über zwei grundsätzlich unterschiedliche Wege bewerkstelligen:

- **Ausscheidung über die Niere:** gut wasserlösliche Abbauprodukte (z.B. Alkohol) werden von den Leberzellen in den Blutkreislauf zur Niere abgegeben und verlassen schließlich mit dem Urin den Organismus.
- **Ausscheidung über die Galle:** Schlecht wasserlösliche und damit auch im Blut schlecht lösliche Abbauprodukte werden in die Gallenkapillaren abgegeben. Durch die emulgierende Wirkung der Gallensäuren können sie in der Galle in Lösung gehalten werden und gelangen mit dieser in den Darm. Von dort aus werden sie mit dem Stuhl ausgeschieden.
- **First-Pass-Effekt:** Eine besondere Rolle fällt der Leber durch ihre Einbindung in den Pfortaderkreislauf zu: Sie wirkt wie ein Filter für alle Stoffe, die im Magen-Darm-Trakt resorbiert werden und somit vor Erreichen des großen Kreislaufs die Leber passieren müssen. Diese Filterwirkung fallen auch Arzneistoffe „zum Opfer“, die dem Organismus oral zugeführt werden, falls diese bei der Passage der Leber zu einem erheblichen Teil inaktiviert werden (First-Pass-Effekt). Diesen Wirkungsverlust kann man vermeiden, wenn an das Medikament am Verdauungskanal vorbei als Spritze intravenös (in die Vene), intramuskulär (in den Skelettmuskel) oder subkutan (unter die Haut) gibt.
- Im Darm sowie beim Eiweißabbau fällt eine erhebliche Menge von **Ammoniak** (genauer Ammoniumionen) an. Dieses wird beim Gesunden ständig von der Leber zu Harnstoff entgiftet, sodass es nicht im Blut ansteigen und als Nervengift das Gehirn schädigen kann.

## Bildung von Stoffen

In der Leber werden Blutplasmae Proteine und Blutgerinnungsstoffe produziert und **endokrin** in die Blutbahn abgegeben.

- **Gallensäuren:** wirken bei Abbau und Resorption von Fetten mit; fettreiche Speise fördert Gallenblasenkontraktion.
  - Wirken als **Emulgatoren**: können Fette in kleinste Tröpfchen auftrennen und in einer wässrigen Lösung verteilen  
> Fetttröpfchen sind fein verteilt und bieten für Lipasen gute Angriffsfläche.
  - **Micellen:** aus den Gallensäuren und den wasserunlöslichen Spaltprodukten der Fette (Di- und Monoglyceride, langkettige Fettsäuren) bilden sich Micellen.
    - = Ansammlung von Stoffen, die einen wasserlöslichen und einen wasserunlöslichen Teil haben.
    - wasserunlösliche Teil wird eingeschlossen; auch andere fettlösliche Substanzen werden eingeschlossen (Vit. E, D, K, A) > so können fettlösliche Substanzen im wässrigen Medium transportiert werden.
    - Micellen zerfallen an der Darmschleimhaut und geben ihren Inhalt an die Darmzellen ab. Dort werden die Fettbestandteile wieder zu Triglyceriden aufgebaut.
    - **Chylomikronen:** die Triglyceride werden mithilfe von Eiweißen zu transportfähigen Päckchen verpackt > wasserunlösliche Stoffe werden im wässrigen Milieu transportfähig > so werden Fette und fettlösliche Substanzen zunächst in die Lymphbahn und dann ins Blut befördert
  - Kurz- und mittelkettige Fettsäuren sind wasserlöslich und gelangen direkt über das Pfortaderblut zur Leber (benötigen keine Chylomikronen); werden ohne Gallensäuren resorbiert.
- **Cholesterin** = Vorstufe zur Bildung von Gallensäuren
  - Die Umwandlung von Cholesterin zu Gallensäuren ist mengenmäßig der wichtigste Weg zur Ausscheidung dieser fettlöslichen Substanz.
  - Fehlt Gallensäure, wird vermehrt Cholesterin in der Leber ausgeschieden, was zur Bildung von Gallensteinen führen kann.
- **Recycling:** Gallensäuren werden nach der Fettverdauung rückresorbiert und zur Leber transportiert > Kreislauf beginnt von vorn
  - Größere Mengen Ballaststoffe können Gallensäuren binden, sodass sie ausgeschieden werden und nicht rückresorbiert, Leber muss erneut aus Cholesterin Gallensäuren bilden.
    - So ist eine Senkung des Cholesterinspiegels möglich

<b>Erkrankungen</b>	<p><b>Ikterus (Gelbsucht)</b> Ein zu hoher Hämoglobinabbau, Leberschäden oder ein Verschluss der Gallenwege können zu einem Bilirubinanstieg im Blut führen. Dann kommt es zur Gelbfärbung der Augen und/ oder Haut.</p> <p><b>Leberzirrhose</b> Die Leberzirrhose ist das Endstadium chronischer Leberkrankheiten. Die Ursache der Zirrhose ist die Nekrose (Absterben) von Leberzellen, verursacht z. B. durch Viren oder Gifte. Typischerweise entwickelt sich eine Zirrhose über Jahre bis Jahrzehnte. Fast alle chronischen Leberkrankheiten führen im Endstadium zu einer Leberzirrhose. In Europa sind Alkoholmissbrauch, Fettleber und chronische Virushepatitis die häufigsten Ursachen. Es entsteht eine gestörte Gewebearchitektur mit knotigen Veränderungen und übermäßigem Bindegewebe (Fibrosierung). Dadurch ist die Durchblutung der Leber gestört, im Bereich der Pfortader staut sich das Blut vor der Leber. Die Alkoholkrankheit ist in Industrieländern mit ca. 50 % der Fälle die häufigste Ursache für Leberzirrhosen. Es kommt dabei zu einer Anlagerung von Triglyceriden (Fett). Diese Leberverfettung ist anfangs reversibel, führt bei fortgesetztem Alkoholkonsum allerdings zu einer Fettleber und damit letztendlich zur Ausbildung einer Leberzirrhose. Die Fettleber stellt in Deutschland den häufigsten Leberbefund dar. Diese Lebererkrankung zeichnet sich durch eine Fetteinlagerung in den Leberzellen aus, die im anfänglichen Verlauf noch reversibel ist. Eine einfache Fettleber, die lediglich das Befinden beeinträchtigt, führt noch nicht zu einem Leberschaden. Sie kann sich jedoch entzünden und zu einer Vernarbung der Leber führen, womit das Risiko, an einer Leberzirrhose zu erkranken, steigt.</p> <p><b>Hepatitis</b> Als Hepatitis wird eine Entzündung der Leber bezeichnet, für die zahlreiche Ursachen verantwortlich sein können. Es gibt verschiedene Formen und Erreger einer Hepatitis, z.B. Hepatitis A, B oder C - Viren.</p>	<p><b>Entfernung der Gallenblase (Cholezystektomie)</b> Als Cholezystektomie bezeichnet man die operative Entfernung der Gallenblase. Sie wird vor allem bei Komplikationen durch eine Entzündung der Gallenblase (Cholezystitis) sowie bei anders nicht behandelbaren Gallensteinen durchgeführt. Grundsätzlich muss nach einer Cholezystektomie keine besondere Diät eingehalten werden. Da jedoch die für die Fettverdauung notwendige Gallenflüssigkeit in der Leber zwar noch produziert, aber nicht mehr in der Gallenblase zwischengespeichert und in größeren Mengen in den Darm abgegeben werden kann, vertragen Patienten, bei denen die Gallenblase entfernt wurde, keine sehr fetthaltigen Speisen mehr. Nach dem Genuss können vermehrt Durchfälle auftreten.</p> <p><b>Gallensteinleiden (Cholelithiasis)</b> Ein Gallenstein (Cholelith) ist ein festes, kristallisiertes Ausfallprodukt der Galle (Gallenflüssigkeit). Gallensteine entstehen durch ein Ungleichgewicht löslicher Stoffe in der Galle. Befindet sich ein Gallenstein in der Gallenblase, spricht man von einem Gallenblasenstein. Wenn er sich im Gallengang (Ductus choledochus) befindet, handelt es sich um einen Gallengangsstein. Setzt sich der Gallenstein in der Nähe der Papille duodeni major fest, verhindert dieser einen Weitertransport des Gallensaftes. Neben einer Gallenblasenentzündung ist dann der Rückstau der Pankreasenzyme die Folge, die, wenn sie aktiviert werden, eine Selbstverdauung des Pankreas zur Folge haben (→ <b>Pankreatitis</b>). Die in der Leber gebildete Gallenflüssigkeit besteht aus den drei Hauptbestandteilen Bilirubin, Cholesterin und der Gallensalze. Bei einem Ungleichgewicht der löslichen Stoffe, begleitet von einer Entzündung oder einer Flussbehinderung in den Gallenwegen, beispielsweise durch eine Verengung (Stenose) der Papille (Papillenstenose), kann es zur Steinbildung kommen.</p> <p>Liegt ein Ungleichgewicht von Gallensäuren und Lecithin auf der einen Seite und Calciumcarbonat oder Bilirubin auf der anderen Seite vor, so entstehen Calcium- oder Bilirubinsteine. Bei einem Überangebot von Cholesterin und (seltener) einem Unterangebot von Gallensäuren entstehen Cholesterinsteine. 90 % der in Deutschland beobachteten Gallensteine sind Cholesterinsteine.</p>
---------------------	--	--



