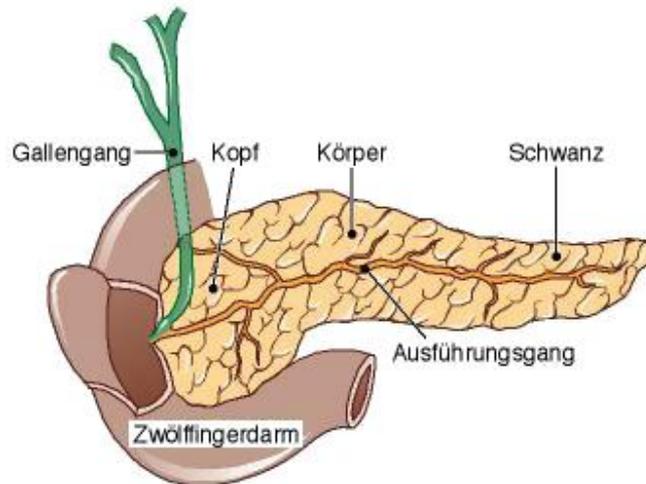


## Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas)

### Aufbau und Funktion

Bei der Bauchspeicheldrüse handelt es sich um eine ca. 15 cm lange, 5 cm breite und 2-3 cm dicke Drüse, die ca. 80-120 g wiegt. Sie liegt im hinteren Teil der Bauchhöhle (hinter dem Magen), im linken Bereich des Oberbauches und wird in drei Abschnitte eingeteilt. Der Kopf, der Körper und der Schwanz.



Am oberen Teil des Kopfes liegt der Magenpförtner, der Kopf wird durch den ersten Teil des Dünndarms (12-Finger-Darm) umrundet. In diesem Abschnitt des Dünndarms münden die Ausführungsgänge der Bauchspeicheldrüse und des Gallengangs. Der Körper liegt direkt unterhalb des Magens und der Schwanzbereich liegt der Milz an.

Die Bauchspeicheldrüse hat zwei wesentliche Funktionen:

- **Endokrine Funktion:** Im Körper/Schwanz (Langerhans'schen Inseln) der Bauchspeicheldrüse werden Hormone zur Regulation des Blutzuckerspiegels produziert und ins Blut abgegeben. Das Hormon Insulin senkt den Blutzuckerspiegel, der Gegenspieler Glucagon lässt ihn bei Bedarf steigen.
- **Exokrine Funktion:** Im Kopf der Bauchspeicheldrüse werden Verdauungsenzyme produziert, die über den Ausführungsgang in den 12-Finger-Darm gelangen und Kohlenhydrate, Fette und Eiweiße in ihre kleinsten Bausteine zerlegen. Täglich werden 1,5–3 Liter Verdauungssaft von der Bauchspeicheldrüse produziert. Der Saft enthält Enzyme zur Aufspaltung der Nährstoffe, sowie Bikarbonat, welches die Magensäure im Darm neutralisiert. Der Verdauungssaft wird zusammen mit der Gallenflüssigkeit in den 12-Finger-Darm geleitet und vermischt sich dort mit dem Nahrungsbrei.

Die wichtigsten Verdauungsenzyme unterscheidet man nach ihrer Funktion in:

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| Lipasen:   | Verdauung der Fette         |
| Amylasen:  | Verdauung der Kohlenhydrate |
| Proteasen: | Verdauung der Eiweiße       |

## Eingeschränkte Funktion der Bauchspeicheldrüse (Pankreasinsuffizienz)

Eine Funktionsstörung der Bauchspeicheldrüse kann vielerlei Gründe haben. Zum einen sind oft Erkrankungen der Grund, zum anderen aber auch Operationen an Magen und der Bauchspeicheldrüse.

Die häufigsten Ursachen sind:

- Chronische Bauchspeicheldrüsenentzündung (chronische Pankreatitis)
- Entfernung der Bauchspeicheldrüse
- Entfernung des Magens
- Mukoviszidose

### Folgen

Bei einer Funktionsstörung der Bauchspeicheldrüse kann es zu einem Fehlen oder einem Mangel der Verdauungsenzyme kommen. Bei einem Fehlen dieser Enzyme ist vor allem die Fettverdauung gestört. Da die Fette durch die unzureichenden Enzyme, bzw. das gänzliche Fehlen der Enzyme, unverdaut in den unteren Darmtrakt gelangen können Fettstühle entstehen (=Steatorrhoe; voluminöser, lehmfarbener, schaumiger Stuhl mit penetrantem Geruch). Aber auch eine eingeschränkte Spaltung von Kohlenhydraten und Eiweißen kann auftreten und Symptome verursachen.

Typische Symptome einer Pankreasinsuffizienz:

- Blähungen
- Krämpfe
- Durchfälle
- Völlegefühl
- Fettstühle

Häufig hat eine gestörte Verdauung der Nahrung weitere Symptome wie:

- Gewichtsverlust
- Bauchschmerzen
- Mangelernährung

## Mögliche Operationsarten

### **Whipple Operation**

Um den gesamten Tumor im Kopfbereich der Bauchspeicheldrüse zu entfernen, wird bei dieser Operation neben dem Pankreaskopf der Zwölffingerdarm, die Gallenblase, der Gallengang und ein Drittel des Magens entfernt. Der abgesetzte Dünndarm am Übergang von Zwölffingerdarm und Dünndarm wird mit dem verbliebenen Anteil der Bauchspeicheldrüse durch eine Naht verbunden. Nun laufen die Enzyme der Bauchspeicheldrüse und die Galle wieder zusammen in den Dünndarm ein. Nach ca. 40 cm wird eine Naht die Verbindung zum Restmagen schaffen.

### **Pyloruserhaltende Pankreaskopfresektion/Operation nach Traverso („pyloruserhaltende partielle Pankreatiko-Duodenektomie“, PPPD)**

Im Unterschied zur Whipple Operation wird kein Magenteil entfernt, weshalb diese Operation auch partielle pyloruserhaltende Pankreatiko-Duodenektomie genannt wird. Der Pylorus (Magenpförtner) wird erhalten und, in Anlehnung an die Whipple Operation, ca. 2 cm hinter dem Pylorus der verbliebene Zwölffingerdarm angenäht. Diese Operationsart wird am häufigsten durchgeführt.

### **Duodenerhaltende Pankreaskopfresektion**

Bei dieser Operation wird der Pankreaskopf entfernt. Die restliche Bauchspeicheldrüse wird mit dem Dünndarm verbunden. Da die Bauchspeicheldrüse nicht mehr mit dem 12-Finger-Darm verbunden ist, kann es sein, dass der Verdauungssaft nur noch ungenügend ausgeschüttet wird und eine verminderte Verdauung der Fette auftreten kann.

### **Pankreaslinksresektion**

Hierbei wird entweder der Schwanzteil der Bauchspeicheldrüse oder der Schwanzteil und ein Teil des Körpers der Bauchspeicheldrüse entfernt, in den meisten Fällen wird die Milz mit entfernt. Bei Erwachsenen übernimmt die Milz nicht mehr die gleichen Funktionen für das Immunsystem wie z.B. bei Kindern und Jugendlichen, weshalb die Milz problemlos entfernt werden kann. Bei der Pankreaslinksresektion bleibt der Kopf der Bauchspeicheldrüse mit dem Ausführungsgang und dem gemeinsamen Gallengang sowie deren Mündung in den Zwölffingerdarm erhalten. Auch bleibt die Magenpassage erhalten. Es kann ein Diabetes mellitus Typ 3 C auftreten.

### **Totale Pankreatektomie (Komplette Entfernung der Bauchspeicheldrüse)**

Bei dieser Operation wird die komplette Bauchspeicheldrüse entfernt, zusammen mit dem Zwölffingerdarm, der Milz, der Gallenblase und dem unteren Teil des Gallengangs. Entweder wird der Magen belassen und wie bei der Operation nach Traverso an den Dünndarm angenäht oder es wird eine Entfernung von zwei Dritteln des Magens wie bei der Whipple Operation durchgeführt.

- bei einer totalen Entfernung der Bauchspeicheldrüse tritt ein Diabetes mellitus Typ 3 C auf (immer insulinpflichtig)

## Allgemeine Ernährung nach einer Operation an der Bauchspeicheldrüse

- Eine strenge „Bauchspeicheldrüsendiät“ gibt es heute nicht mehr, erlaub ist, was vertragen wird → Individuelles Ausprobieren!
- Nehmen Sie Ihre Bauchspeicheldrüsenenzyme immer. Bei Fettstühlen sei die Dosierung der Bauchspeicheldrüsenenzyme anzupassen
- Bei Bedarf mehrmals täglich kleinere Mahlzeiten
- Kleinschneiden, gut kauen, langsam essen!
- 1,5 – 2 Liter Trinkflüssigkeit. Bei Durchfall oder Verstopfung auf 2 – 3 Liter erhöhen
- Auf Alkohol weitestgehend verzichten

## Lebensmittel und ihre Wirkung

Fast alle Lebensmittel haben eine bestimmte Wirkung. Diese kann, muss aber nicht eintreten. Im Folgenden sind Wirkungen mit einigen dazugehörigen Lebensmitteln aufgelistet. Diese Aufstellung dient der Orientierung und nicht als „Ernährungsplan“.

Wenn keine Probleme nach dem Essen auftreten, kann eine gesunde Ernährung nach den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung umgesetzt werden.

### Lebensmittel mit einer blähungssteigernden Wirkung

- Kohlgemüse (Tipp: bei Blumenkohl und Brokkoli wirkt v.a. der Strunk blähend, die Röschen sind leichter verdaulich), Lauch, Zwiebeln, Knoblauch
- Hülsenfrüchte (Erbsen, Bohnen, Linsen)
- Pilze, Paprika
- Eier

### Lebensmittel mit blähungshemmender Wirkung

- Kümmel, Kümmelöl, Kümmeltee
- Fencheltee, Anistee
- Schwarzkümmel, Fenchel
- Naturjoghurt

### Lebensmittel mit stopfender Wirkung

- Schwarztee (lang gezogen, 10 min.)
- Banane, geriebener Apfel
- Karotten, gekocht
- Weißbrot, Kartoffeln, weißer Reis, Trockengebäck, Zwieback

### Lebensmittel mit abführender Wirkung

- Lauwarmes Wasser mit Zitronensaft/Obstessig auf nüchternen Magen
- Frisches und saures Obst, Salate, Kohlgemüse, Zwiebeln, Hülsenfrüchte, Spinat, Sauerkraut/Sauerkrautsaft
- Trockenpflaumen
- Kaffee
- Buttermilch, Milch
- Kalte Getränke und Lebensmittel

## Diabetes mellitus Typ 3C (pankreopriver Diabetes mellitus)

Ein Diabetes mellitus Typ 3C kann nach einer Pankreaslinksresektion oder nach einer totalen Pankreatektomie auftreten. Dabei ist die Ernährung auf Basis der gesunden Ernährung identisch mit der Ernährung bei anderen Diabetes-Typen.

- Bei chronischer Pankreatitis und Pankreaslinksresektion:  
In dieser Situation kann der Diabetes durch eine evtl. vorhandene Insulin-Restproduktion mit Hilfe einer gesunden, ausgewogenen Ernährung und Sport behandelt werden. Da nicht jeder Mensch nach einer solchen Operation einen Diabetes entwickelt ist die Therapie abhängig vom Krankheitsstadium und dem Ausmaß der OP
- Bei totaler Pankreatektomie:  
Der Insulinbedarf nach einer solchen OP ist meistens gering. Eine Blutzuckereinstellung ist hier schwieriger, da nicht nur die Insulinproduktion wegfällt, sondern auch der Gegenspieler Glucagon nicht mehr produziert wird. Dies kann zu schwer kontrollierbaren Blutzuckerschwankungen führen

Vorsicht: Durch den sehr niedrigen Insulinbedarf können Insulinversorgungslücken auftreten, welche Blutzuckerspitzen hervorrufen können. Diese treten häufig ca. 40 Minuten nach der Mahlzeit auf. Durch Verschieben des Ess-Spritz-Abstands können diese Blutzuckerspitzen vermieden werden (Absprache mit Diabetesberatern oder Diabetologen).

Wichtig:

Beugen Sie Hypoglykämien (Unterzuckerungen) vor! Häufig entstehen Unterzuckerungen bei fehlender/unzureichender Enzymeinnahme. Durch die beschleunigte Darmpassage werden auch vermehrt Kohlenhydrate ausgeschieden, für die allerdings schon zuvor Insulin berechnet und gespritzt wurde. Da der Insulin-Gegenspieler Glucagon ebenfalls fehlt, ist die Einnahme einer Spätmahlzeit (z.B. Naturjoghurt oder Vollkornknäcke + Butter) sehr wichtig, um nächtlichen Unterzuckerungen vorzubeugen. Es muss ein Glucagon Notfallset vorhanden sein (Glucagonspritze oder Baqsimi Nasenspray)

Durch eine optimale und ausreichende Enzymaufnahme können sich die Blutzuckerwerte verbessern.

|            |                 |   |           |
|------------|-----------------|---|-----------|
| Zielwerte: | HbA1C           | = | 7 - 7,5%  |
|            | Nüchternglucose | = | 150 mg/dl |

Die Blutzuckereinstellung sollte individuell und mit so geringem Unterzuckerungsrisiko wie möglich erfolgen → Vorstellung und Weiterbehandlung bei einem Diabetologen!

## Bauchspeicheldrüsenenzympräparate

Pankreasenzympräparate enthalten Enzyme für die Verdauung aller Nährstoffe (Fette, Eiweiße, Kohlenhydrate). Die Dosierung dieser Enzyme richtet sich nach der Symptomatik der gestörten Fettverdauung. Die im Produktnamen enthaltene Zahl gibt den Gehalt der Lipase-Einheiten (Lipase = Enzym zur Fettverdauung) an.

### Wirkung der Enzyme

Die Enzyme, in Form von säureresistenten Pellets, sind von einer Gelatine kapsel umhüllt, welche sich in der Säure des Magens auflöst. Diese Pellets werden dann freigesetzt und mit dem Speisebrei durchmengt. So gelangen portionsweise kleine, gut durchmischte Mengen Speisebrei und Pellets durch den Pylorus („Pfortner“ zwischen Magen und 12-Finger-Darm) in den 12-Finger-Darm.

Bikarbonat, welches neben den Verdauungsenzymen auch in der Bauchspeicheldrüse produziert wird, neutralisiert den sauren Speisebrei, der säureresistente Überzug der Pellets löst sich auf und die Enzyme werden freigesetzt, sodass Fette, Eiweiße und Kohlenhydrate gespalten werden können. Es ist wichtig, dass Enzyme und Fett gleichzeitig im Darm ankommen, damit die Enzyme ihre volle Wirkung entfalten können.

Die notwendige Enzymdosis wird nach dem Fettgehalt der Nahrung bestimmt.

1 Gramm Nahrungsfett benötigt 2.000 Ph.Eur.-Einheiten Lipase

### Einnahme – Allgemein

- Einnahme zu allen fetthaltigen Mahlzeiten und Zwischenmahlzeiten
- Einnahme während des Essens; nicht vorher, nicht hinterher!
- „Trinken Sie ausreichend zur Einnahme“ → so viel wie benötigt wird, um die Kapsel zu schlucken
- Bei anhaltenden Beschwerden → Dosis erhöhen!
- Zerkauen Sie die Kapseln nicht!
- Die Enzyme wirken unabhängig davon, ob die Kapsel geöffnet oder geschlossen ist
- Kapsel kann geöffnet werden.  
Pellets nicht zerkauen oder über die Mahlzeit streuen! Entweder: die Pellets auf einen Löffel und direkt in den Mund oder direkt die Pellets in den Mund und gut nachtrinken.  
Oder: Pellets auf einen Löffel mit Joghurt oder Apfelmus geben  
→den Mund danach gut ausspülen. Pellets sollen nicht im Mundraum zurückbleiben

Einnahme – nach einer bestimmten Bauchspeicheldrüsenoperation

- Bei einer Pankreaslinksresektion ist häufig keine Enzymeinnahme nötig
- Bei einer totalen Pankreatektomie mit Magenteilentfernung kann es nötig sein, die Kapsel zu öffnen (aufgrund der fehlenden oder ungenügenden Durchmischung des Speisebreis)

Die Behandlung ist erfolgreich, wenn...

- die Stuhlfrequenz geringer wird
- die Stuhlkonsistenz sich verfestigt
- der Stuhlg Geruch weniger unangenehm ist
- die Stuhlfarbe dunkler wird
- Blähungen nicht mehr so häufig und stark auftreten
- Sie wieder an Gewicht zu nehmen

Bei anhaltenden Symptomen, sollten Sie...

- die Dosierung der Enzymmenge überprüfen
- den Zeitpunkt der Enzymeinnahme überprüfen
- sich selbst prüfen (Einnahme vergessen, Angst vor Überdosierung)
- eventuell einen Magensäurehemmer ausprobieren

Überdosierung?

Eine Enzymeinnahme sollte 15.000 – 20.000 Ph. Eur.-Einheiten pro kg Körpergewicht am Tag nicht überschreiten. Diese Lipasemenge wäre für die Verdauung von 225 – 450 Gramm Fett ausreichend. Somit ist eine Überdosierung nahezu unmöglich!

Dosierung - leichtgemacht

- die Enzymeinnahme sollte so lang erhöht werden, bis eine Symptomfreiheit auftritt
- Ziel sei es, die Dosierung mit der Zeit zu schätzen (lieber zu viel, als zu wenig)

Berechnung ist ebenfalls möglich, aber in der Regel nicht ausreichend.

1. Ermitteln Sie den Fettgehalt der Mahlzeit → schauen Sie dazu auf die Nährwertangaben auf den Packungen
2. Lipaseeinheit berechnen → für 1 Gramm Fett werden 2.000 - 4.000 Lipaseeinheiten benötigt (benötigte Lipaseeinheit = g Fett X 2.000)

Bei Fragen und Problemen wenden Sie sich bitte an die Diätassistentinnen/-en oder Ihren Arzt/Gastroenterologen!

Alle Rezepte finden Sie als Download auch auf unserer Website.  
QR-Code scannen und mehr erfahren.

