

# Medikamentenapplikation bei Sondenernährung

R. Warlich, F. Dörje, S. Porzel



Lila Reihe

# Medikamentenapplikation bei Sondenernährung

Die Informationen zur Medikamentengabe sind ein zusätzlicher Service von Nutricia.  
Die Dienstleistung der Medikamentengabe darf aus rechtlichen und haftungsrechtlichen Gründen nicht Teil des Leistungsumfangs von Nutricia bzw. vom Nutricia Ernährungsteam sein.

Die Herausgeber übernehmen keine Haftung für fehlerhafte Angaben und daraus entstandene Folgen.

## **Autoren**

### **Dr. phil. nat. Rüdiger Warlich**

Fachapotheker für klinische Pharmazie  
Mitglied des ADKA\*-Ausschusses für  
Intensivmedizin und klinische Ernährung  
Apotheker Sana Klinikum Offenbach  
Starkenburgring 66  
63069 Offenbach

### **Prof. Dr. phil. nat. Frank Dörje, MBA**

Chefapotheker  
Fachapotheker für klinische Pharmazie  
und Arzneimittelinformation  
Apotheker des Universitätsklinikums  
Erlangen  
Palmsanlage 3  
91054 Erlangen

### **Simone Porzel**

Approbierte Apothekerin  
Nutricia GmbH  
Medizinisch-Wissenschaftliche Abteilung  
Allee am Röthelheimpark 11  
91052 Erlangen

\* Bundesverband der  
Deutschen Krankenhaus-Apotheker

## **Wichtige Hinweise:**

Bei den Angaben über Applikationsformen, Zermörserbarkeit und Sondengängigkeit der genannten Medikamente wird für die Richtigkeit und Aktualität keine Gewähr übernommen. Jeder Benutzer ist aufgefordert, durch Heranziehung des aktuellen anerkannten Standes der medizinischen Wissenschaft, der aktuellen Fachinformation bzw. der aktuellen Gebrauchsinformation (Beipackzettel) des jeweiligen Präparates zu prüfen, ob die dort gegebenen Hinweise abweichen. Der verantwortliche Arzt bzw. ein Apotheker sind zu Rate zu ziehen. Die Verantwortung für die Verordnung und Applikation von Arzneimitteln obliegt dem behandelnden Arzt. Die in der Broschüre aufgeführten Wirkstoffe und Arzneimittel wurden willkürlich zusammengestellt und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung (R. Warlich, S. Porzel)</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen enteraler Ernährung – Sondenarten, Sondenlagen, Substrate (S. Porzel)</b>	<b>9</b>
2.1	Sondenarten	9
2.1.1	Transnasale Sonden	9
2.1.2	Perkutane Sonden	12
2.2	Sondenlage	14
2.3	Erste Hilfe bei Sondenverstopfung	14
2.3.1	Prophylaxe der Sondenverstopfung	14
2.3.2	Abhilfe bei Sondenverstopfung	15
2.4	Substrate	15
<b>3</b>	<b>Arzneiformen und deren Applikation bei enteraler Ernährung (R. Warlich)</b>	<b>20</b>
3.1	Flüssige orale Arzneiformen	21
3.1.1	Orale Arzneiformen	21
3.1.2	Parenterale Arzneiformen	23
3.2	Leicht auflösbare Arzneiformen	24
3.2.1	Brausetabletten	24
3.2.2	Suspendierbare Granulate	24
3.3	Keine flüssige Zubereitung im Handel?	25
3.4	Feste Arzneiformen	25
3.4.1	Tabletten	25
3.4.2	Sublinguale Arzneiformen	26
3.4.3	Bukkal- und Lingualtabletten	26

3.4.4	Filmtabletten	27
3.4.5	Magensaftresistent überzogene Arzneiformen	28
3.4.6	Retardtabletten	29
3.4.7	Hartgelatinekapseln	30
3.4.8	Weichgelatinekapseln	32
3.5	Alternative Wege der Arzneimittelapplikation	32
3.6	Arzneimittel mit der Sondennahrung mischen?	32
3.7	Tee oder Wasser als Transportmedium bei der Applikation von Medikamenten?	34
3.8	Praktische Tipps zur sachgerechten Zerkleinerung von festen Arzneiformen	35
<b>4</b>	<b>Wechselwirkungen – Arzneimittel und Nahrung (F. Dörje)</b>	<b>37</b>
4.1	Arzneimittel-Nährstoff-Wechselwirkungen: Klassifizierung	38
4.2	Pharmakokinetische Wechselwirkungen: Medikamenten-Absorption	39
4.3	Fazit	39
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>41</b>
5.1	Algorithmus zur Arzneimittelauswahl bei Patienten mit Ernährungssonde	41
5.2	Checkliste: Grundregeln zur Verabreichung von Medikamenten über Ernährungssonden	42
5.3	Ausgewählte Arzneimittel und ihre Applikation über Ernährungssonden	43
<b>6</b>	<b>Literatur und weitere Quellen</b>	<b>64</b>

# Vorwort zur 4. Auflage

Seit nunmehr 15 Jahren ist diese Broschüre eine wichtige und sehr gefragte Unterstützung in der Praxis der Versorgung von Sondenpatienten. Wir freuen uns sehr, mit dieser aktualisierten Auflage weiterhin eine fundierte Hilfestellung anbieten zu können

und hoffen, damit einen Beitrag zu der sicheren Arzneimitteltherapie von sondenernährten Patienten zu leisten.

Mai 2019  
Die Autoren

# Vorwort zur 1. Auflage

Patienten, die enteral über eine Sonde ernährt werden, sind akut oder chronisch erkrankte Patienten, die häufig zugleich ein oder mehrere Medikament(e) erhalten. Oftmals sind die Patienten trotz Ernährungs-sonde in der Lage zu schlucken, so dass die Arzneimittel auf oralem Wege aufgenommen werden können. Wenn der Schluckvorgang nicht möglich ist, müssen die Medikamente über eine Ernährungs-sonde gegeben werden. Hier stellt sich in der Praxis immer wieder die Frage, ob und welche Medikamente zerkleinert werden dürfen oder ob flüssige Alternativen zur Verfügung stehen. Das oberste Ziel der Medikamentengabe bei Sondenpatienten ist das Erreichen der maximalen Wirksamkeit des Arzneimittels, ohne dabei die Ernährung zu beeinflussen und Komplikationen hervorzurufen. Dieses Ziel ist am besten durch eine multidisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Arzt, Pflegekraft, Ernährungsfachkraft und Apotheker zu gewährleisten. Das Fachwissen über die Medikamente, die Ei-

genschaften der Ernährungs-sonde und die Liegeposition sowie die Zusammensetzung des Ernährungs-substrates sind unerlässlich, um Komplikationen wie Sondenverstopfung und Wechselwirkungen zwischen Nahrung und Medikament zu vermeiden.

Diese Broschüre soll den in diesem Bereich tätigen Berufsgruppen eine Hilfestellung bei der Medikamentengabe für Sondenpatienten geben. Neben Grundlagen zu den verschiedenen Arzneiformen und deren Applizierbarkeit über Ernährungs-sonden enthält diese Broschüre eine ausführliche Liste von häufig verordneten Medikamenten mit konkreten Hinweisen für die sachgerechte Verabreichung dieser Arzneimittel bei enteral ernährten Patienten. Der Inhalt der Broschüre ist aber weder abschließend noch erhebt er einen Anspruch auf Vollständigkeit.

September 2003  
Die Autoren

# 1 Einleitung (R. Warlich, S. Porzel)

In den vergangenen Jahren ist die Zahl der enteral ernährten Patienten im stationären wie im ambulanten Bereich stetig gestiegen. Häufig leiden diese Patienten an verschiedenen akuten oder chronischen Erkrankungen (**Tabelle 1**).

Wenn die Schluckfähigkeit des Kranken so weit beeinträchtigt ist, dass seine Medikation nicht mehr oral zugeführt werden kann, müssen alternative Applikationsmethoden erwogen oder die Medikamente über die Ernährungssonde verabreicht werden.

Die verfügbare deutschsprachige Literatur zur Gabe von Medikamenten bei Patienten mit einer Ernährungssonde ist rar. Nicht alle Hersteller verfügen und veröffentlichen Daten, ob das Arzneimittel über eine Sonde appliziert werden kann. Dementsprechend fehlen auch dem Pflegepersonal, das in der Praxis mit der Medikamentengabe betraut ist, häufig konkrete Informationen und Empfehlungen zu dieser Thematik.

**Tabelle 1: Auswahl von Erkrankungen, die eine enterale Ernährung erforderlich machen**

Onkologie	z.B. Tumorkachexie, Stenosen im Kopf-Hals-Bereich, Chemo-/Strahlenenteritis
Gastroenterologie	z.B. M. Crohn, Pankreasinsuffizienz, Kurzdarm-Syndrom, HIV/AIDS-bedingte Resorptionsstörungen
Geriatric-Neurologie	z.B. apoplektischer Insult, apallisches Syndrom, Demenz, M. Parkinson, Multiple Sklerose
Intensivtherapie	z.B. Bewusstlosigkeit, Katabolie, Schädel-Hirn-Trauma, große operative Eingriffe, Verbrennungen
Chirurgie	z.B. prä- und postoperative Ernährung, Kurzdarm-Syndrom, Gesichtsfrakturen, Operationen im Zahn-Mund-Kiefer-Bereich
Pädiatrie	z.B. Mukoviszidose, zerebrale Schädigung, körperliche/geistige Behinderung, Gedeih- und Wachstumsstörungen

Eine Studie aus den USA zeigte, dass sich Pflegekräfte bei Fragen zu diesem Thema häufig beim Apotheker erkundigen, hier also Unsicherheiten bestehen (Seifert et al., 1995). In dieser Untersuchung berichteten 223 Krankenschwestern verschiedener Disziplinen, dass etwa 50 % aller Sondenverstopfungen durch Medikamente bedingt waren. Obwohl 97% der Ansicht waren, dass flüssige Arzneimittel zu weniger Verstopfungen führen würden und 94% nach entsprechenden Alternativen suchten, setzten letztendlich nur 55% diese auch ein. In den übrigen Fällen wurden weiterhin Tabletten zerkleinert. Eine weitere Untersuchung des Autors (Seifert et al., 2005) ergab auch zehn Jahre nach der ersten Datenerhebung, dass die genannten Fehler in der Handhabung weiterhin häufig auftraten. Eine Auswertung der Fragebögen von 1278 in dieser Studie befragten Pflegekräften ergab, dass eine Sondenverstopfung weiterhin die häufigste Komplikation darstellt. Nur 22% der Pflegekräfte gaben weitere mögliche Komplikationen der Medikamentenapplikation über Sonde wie z.B. Durchfall oder Aspiration an. In nur 61% der Fälle, in denen alternative flüssige Arzneiformen zur Verfügung standen, wurden diese auch tatsächlich eingesetzt. Diese wurden jedoch von nur 36% der Pflegekräfte vor der Applikation verdünnt. In den restlichen 39% der Fälle wurden trotz flüssiger Alternativen weiterhin feste Arzneiformen zerkleinert. Dabei mörsernten 15% der Pflegekräfte routinemäßig sowohl Arzneimittel

mit magensaftresistentem Überzug als auch Retardformen. Zudem ergab die Untersuchung, dass 49% aller Pflegekräfte alle benötigten Medikamente zusammen anstatt einzeln verabreichten. Angesichts dieser gravierenden Anwendungsfehler ist es nicht verwunderlich, dass eine Sondenverstopfung noch immer die häufigste Komplikation bei der Medikamentengabe darstellt.

In den folgenden Kapiteln dieser Broschüre soll das notwendige Basiswissen vermittelt werden, um die Medikamentengabe bei sondenernährten Patienten so sicher und komplikationslos wie möglich zu gestalten. Dennoch gilt wie bei jeder Arzneimittelgabe bei bestehendem Beratungsbedarf bei leicht modifizierter Grundsatz: „Zu Risiken und Nebenwirkungen sowie im Zweifelsfall fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker“.

## 2 Grundlagen enteraler Ernährung – Sondenarten, Sondenlagen, Substrate (S. Porzel)

Welche Ernährungssonde ein Patient erhält und wo letztendlich die Sondenspitze liegt, ist hauptsächlich von folgenden Faktoren abhängig:

- Voraussichtliche Dauer der Ernährungstherapie (transnasale oder perkutane Sonde)
- Grunderkrankung, Störungen der Magenmotilität und/oder Risiko einer Aspiration (Sondenlage gastral, duodenal oder jejunal)

**Ernährungs sonden werden meist durch zwei Merkmale charakterisiert:**

- Außendurchmesser der Sonde: Angabe in Charrière oder French (1 CH/Fr = 0,33 mm).
- Länge der Sonde (für transnasale Sonden, Button, FKJ): unterscheidet sich je nach gastraler oder jejunaler Lage bzw. zwischen Kindern und Erwachsenen.

### 2.1 Sondenarten

#### 2.1.1 Transnasale Sonden

Transnasale Magen-, Duodenal- und Jejunalsonden kommen normalerweise bei einer kurz- bis mittelfristigen Ernährungstherapie zum Einsatz (bis zu 8 Wochen). Transnasale Sonden werden zudem angelegt, wenn die Anlage einer perkutanen Ernährungs- sonde kontraindiziert oder technisch nicht möglich ist, z.B. bei schweren Gerinnungs-

störungen. Die Sonde wird durch die Nase über die Speiseröhre in den Magen geführt (gastrale Lage) und die Sondenspitze je nach angestrebter Lage bis ins Duodenum oder Jejunum vorgeschoben.

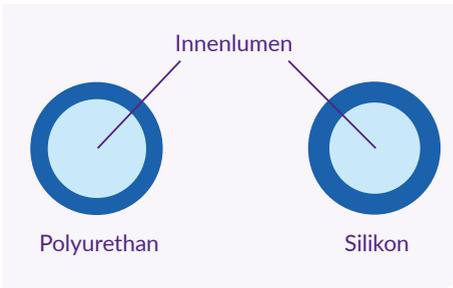
Die gastrale Lage ist die Standardplatzierung bei normaler Magenmotilität, also bei ungestörter Magenentleerung. Duodenal- oder Jejunalsonden sind bei Patienten mit erhöhter Aspirationsgefahr angebracht, insbesondere bei Patienten mit Magenentleerungsstörungen. Ihr Einsatz bietet sich auch zur frühen postoperativen Ernährung an, da die Dünndarmmotilität nach Operationen früher wieder einsetzt als die Magenmotilität.

Für transnasale Sonden gelten folgende Qualitätsanforderungen:

- Atraumatische Spitze für möglichst geringes Verletzungsrisiko
- Knickstabilität für schnelles und sicheres Legen
- Röntgenkontraststreifen für Sichtbarkeit im Röntgenbild
- Patientengerecht aus gewebefreundlichem Material, dauerhaft flexibel

Für Ernährungszwecke werden hauptsächlich Spezialsonden aus Silikon oder Polyurethan (PUR) verwendet. Diese Materialien gewährleisten ein geringes Fremdkörpergefühl. Sie sind zudem auch ohne chemische Weichmacher dauerhaft flexibel und daher auch bei längeren Liegezeiten gewebefreundlich.

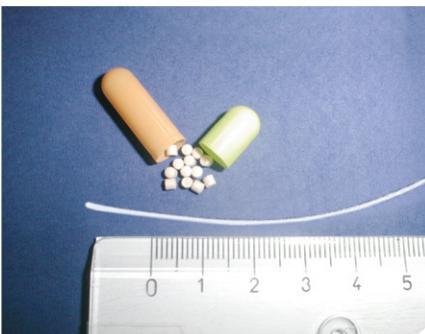
PUR und Silikonkautschuk unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Stabilität und Weichheit. Silikon ist das weichere Material, welches somit für den Patienten noch angenehmer zu tragen ist. Um eine gute Knickstabilität zu erreichen, muss dafür die Wandstärke häufig etwas dicker gewählt werden. Eine Sonde aus PUR dagegen benötigt bei gleichem Außendurchmesser eine geringere Wandstärke, da PUR ein festeres Material ist. So ist also bei gleichem Außendurchmesser das Innenlumen einer Silikonsonde kleiner als das einer Polyurethansonde (siehe **Abbildung 1**).



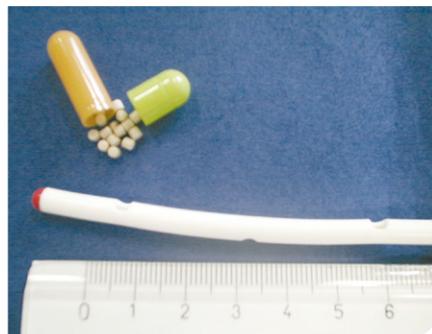
► **Abbildung 1:** Innenlumen transnasaler Sonden

Transnasale Sonden besitzen meistens mehrere, i.d.R. versetzte randständige Austrittsöffnungen, durch die das Substrat in den Magen oder Dünndarm einlaufen kann (siehe **Abbildungen 2, 3 und 4**). Hierdurch wird erreicht, dass das Substrat auch dann ungehindert fließen kann, wenn die Sonde z.B. mit einer Seite eng an der Mageninnenwand anliegt oder aber 1 bis 2 Öffnungen verstopft sind. Fatal ist es allerdings, wenn die erste Austrittsöffnung so verlegt ist (z.B. durch ein nicht ausreichend zerkleinertes Medikament), dass das Substrat die darunter liegenden Öffnungen nicht mehr erreichen kann. Wenn die Verstopfung nicht beseitigt werden kann, muss die Sonde i.d.R. ausgetauscht werden. Zur Vermeidung bzw. Beseitigung von Sondenverstopfungen siehe Kapitel 2.3.

Transnasale Sonden gibt es in vielen verschiedenen Größen und Längen. Kindersonden beginnen bei etwa 4 Charrière und sind damit entsprechend dünn (siehe **Tabelle 2**). Bei einem Innendurchmesser



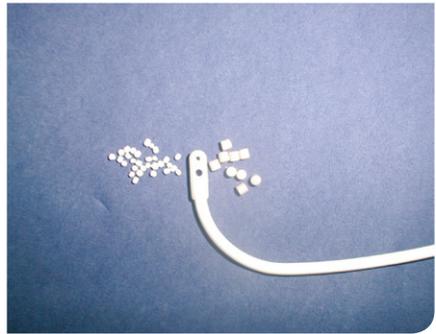
► **Abbildung 2:** Sondenspitze einer transnasalen Polyurethansonde (CH 5) mit 2 seitlichen Austrittsöffnungen ( $\varnothing$  ca. 2 mm); zum Vergleich: Mikropellets mit einer Größe von ca. 2 x 2,5 mm (Pangrol® 25000, Berlin Chemie AG)



► **Abbildung 3:** Sondenspitze einer transnasalen Silikonsonde (CH 14) mit 3 seitlichen Austrittsöffnungen ( $\varnothing$  ca. 4 mm); zum Vergleich: Mikropellets mit einer Größe von ca. 2 x 2,5 mm (Pangrol® 25000, Berlin Chemie AG)

von ca. 1,1 mm kann somit leicht eine Verstopfung z.B. durch nicht ausreichend zerkleinerte Medikamente auftreten. Dünnlumige Sonden von 4 bis 9 Charrière findet man hauptsächlich in der Pädiatrie, aber auch bei Dünndarmsonden und Feinnadelkathetern.

Die Sondenspitze kann abhängig von der Grunderkrankung des Patienten im Magen (gastrale Position) oder im Dünndarm (duodenale bzw. jejunale Position) liegen (**Abbildung 5**). Durch die beiden völlig unterschiedlichen pH-Bereiche (Magen sauer, Dünndarm neutral bis basisch) ergeben sich bereits erste Konsequenzen für die Arzneimittelauswahl und -gabe.



► **Abbildung 4:** Sondenspitze einer speziellen transnasalen Jejunalsonde aus Polyurethan (Bengmark-Sonde; CH 8) mit je einer seitlichen Austrittsöffnung (Ø ca. 1,5 mm) auf jeder Seite. Die kleine Öffnung an der Spitze dient zur Befestigung eines Fadens zur endoskopischen Platzierung der Sonde; zum Vergleich: Mikropellets mit einer Größe von ca. 2 x 2,5 mm (Pangrol® 25000, Berlin Chemie AG) bzw. 1,1-1,4 mm (Salofalk 1000 mg Granu-Stix®, Dr. Falk Pharma GmbH)



► **Abbildung 5:** gastrale

duodenale

jejunale Sondenlage

## 2.1.2 Perkutane Sonden

Grundsätzlich werden perkutane Ernährungs sonden für die enterale Langzeiter nährung eingesetzt, wenn also absehbar ist, dass der Patient länger als 2-3 Wochen enteral ernährt werden muss. Von der Ver wendung von transnasalen Sonden über einen derartig langen Zeitraum wird abge raten, da sich schmerzhaft Drucknekrosen bilden können.

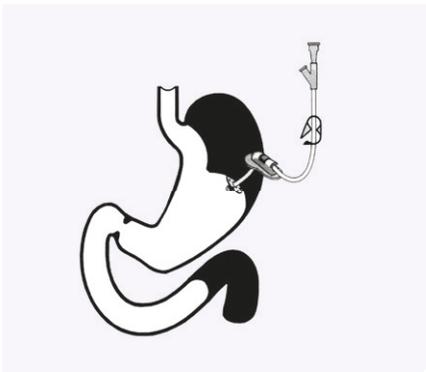
Für eine perkutane endoskopische Gast rostomie (PEG) wird unter endoskopischer Kontrolle ein direkter Zugang zum Magen durch die Bauchwand hergestellt. Durch dieses Stoma wird eine Ernährungssonde gelegt, die den Zugang zum Gastrointestinal-Trakt für die Ernährungstherapie sichert. Meist liegt die Sonde gastral (PEG), es besteht jedoch auch die Möglichkeit, durch die PEG eine dünnere Sonde bis in das Jejunum zu legen (PEG/J) (**Abbildung 6**).

Als Materialien bei PEG-Sonden kommen ebenfalls Polyurethan und Silikon zum Ein satz. Es sind verschiedene Größen auf dem Markt erhältlich (**siehe Tabelle 2**). Ein Vor-

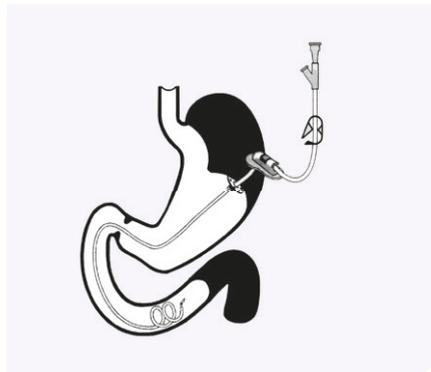
teil der perkutanen Zugänge ist, dass der Schluckvorgang des Patienten meistens noch für eine Arzneimittelverabreichung genutzt werden kann. Hierdurch ist die orale Applikation von flüssigen und festen Arzneimitteln möglich.

Zum Austausch von PEGs, z.B. bei Defek ten oder um Patienten eine größere Be wegungsfreiheit zu ermöglichen, stehen verschiedene Austauschsonden zur Ver fügung. Diese Austauschsonden können einfach von außen durch das existierende Stoma geschoben werden. Von innen fixiert werden sie z.B. durch einen Ballon, der mit sterilem Wasser oder isotonischer Kochsalzlösung gefüllt wird. Bekannte Austauschsonden sind z.B. ein Gastrotube (**Abbildung 7a**) oder ein Button (**Abbildung 7b**). Diese Sonden bestehen aus Silikon.

Perkutane Sonden haben meistens eine relativ große endständige Öffnung, was für die Arzneimittelgabe ein vergleichsweise geringes Hindernis und damit einen Vorteil darstellt (**Abbildung 8**). Sie können zusätz lich auch seitliche Öffnungen aufweisen (z.B. Gastrotube; Nutricia).



► **Abbildung 6: PEG-Sonde**



**PEG/J-Sonde (jejunaler Schenkel: sog. Bengmark-Sonde; Nutricia)**

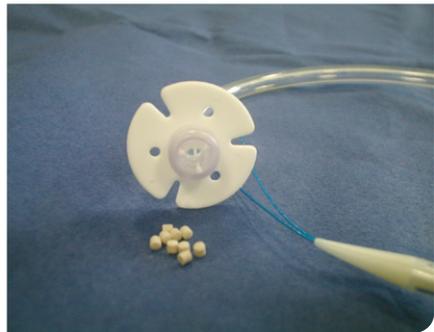


► **Abbildung 7a: Gastrotube**

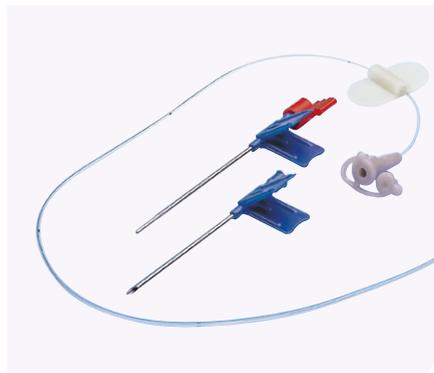


► **Abbildung 7b: Button**

Eine besondere Sondenanlage stellt die „Feinnadelkatheterjejunostomie“ (FKJ) dar. Diese besonders kleinlumige (ca. CH 5 bis CH 8) Sonde aus PUR (**Abbildung 9**) wird operativ ins Jejunum platziert und dort fixiert. Dies erfolgt meist im Rahmen von großen bauchchirurgischen Eingriffen, wenn der Bauchraum ohnehin eröffnet ist und ermöglicht eine frühe postoperative enterale Ernährungstherapie. Diese Sonden weisen wiederum seitliche Öffnungen oder eine endständige Öffnung auf. Hierüber dürfen nur flüssige Arzneiformen appliziert werden, weil dieser Sondentyp ein besonders hohes Okklusionsrisiko hat.



► **Abbildung 8: Endständige Austrittsöffnung (Ø ca. 4 mm) einer PEG (CH 18); zum Vergleich: Mikropellets mit einer Größe von ca. 2 x 2,5 mm (Pangrol® 25000, Berlin Chemie AG)**



► **Abbildung 9: Jejunalkatheter**

## 2.2 Sondenlage

Die Lage der Sondenspitze ist von entscheidender Bedeutung für die Applikation von Arzneimitteln, da sie entweder von einem sauren Milieu (Magen) oder einem leicht alkalischen Milieu (proximaler Dünndarm) umgeben ist. Bevor ein oral verabreichtes Medikament an seinen Wirkort im Körper gelangt, muss sich die Arzneiform zunächst im sauren Milieu des Magens oder im leicht alkalischen Milieu des Duodenums/Jejunums auflösen, damit der Wirkstoff über die Darmmukosa resorbiert wird. Die Wirksamkeit eines Medikamentes hängt in hohem Maße von dem Ort der Auflösung ab. So erfahren beispielsweise feste Arzneiformen mit einem magensaftresistenten Überzug einen teilweisen oder vollständigen Wirkungsverlust im sauren Milieu des Magens, wenn diese für die Sondengabe zerkleinert werden und der Überzug damit zerstört wird.

## 2.3 Sondenverstopfung

Grundsätzlich gilt, dass die Sonde vor und nach jeder Nahrungsgabe mit etwa 20–40 ml Flüssigkeit (vorzugsweise Wasser; siehe hierzu auch Kapitel 3.7) gespült werden soll. Auch wenn die Ernährungs-sonde nicht genutzt wird, sollte die Sonde mindestens 2-mal täglich durchgespült werden.

## 2.3.1 Prophylaxe der Sondenverstopfung

Regelmäßiges Spülen der Sonde ist die beste Prophylaxe einer Sondenverstopfung.

### **Folgende Grundsätze gelten für die Häufigkeit des Spülens:**

- Nach der Nachtruhe, vor der ersten Nahrungsgabe
- Vor und nach jeder Nahrungsapplikation; bei kontinuierlicher Applikation: bei jedem Wechsel des Packs/der Flasche
- Vor und nach jeder Medikamentengabe
- Bei längerer Unterbrechung der Sonden-ernährung spätestens nach 8h
- Bei längerem Nichtgebrauch bitte 2-mal täglich

### **Folgende Grundsätze gelten für die Spülflüssigkeit und -menge:**

- Mindestens 20 ml, besser 40 ml körper-warme Flüssigkeit verwenden. Bei jejunaler Sondenlage ist zu beachten, dass der Dünndarm maximal 50 ml Flüssigkeit auf einmal toleriert.
- Als Spülflüssigkeit eignet sich stilles, frisches Mineralwasser oder frisch abgekochtes Trinkwasser bzw. frisches Leitungswasser mit Trinkwasserqualität (abgekochtes Wasser muss abgekühlt werden). Siehe dazu auch Kap. 3.7

Nicht geeignete Spülflüssigkeiten sind alle Teesorten und Obstsaft. Aufgrund der enthaltenen Gerbstoffe und Fruchtsäuren kann es in direktem Kontakt mit dem Nahrungssubstrat zu Eiweißausfällungen und in der Folge zu einer Verstopfung der Sonde kommen. Zudem können starke Verfärbungen des Sondenmaterials auftreten. Kräutertees eignen sich ebenfalls nicht als Spülflüssigkeit aufgrund der enthaltenen ätherischen Öle.

Nutzen Sie zum Spülen der Sonde immer eine Spritze > 20 ml. Achten Sie beim Verabreichen von Flüssigkeiten darauf, dass Sie eine Spritze verwenden, welche der zu verabreichenden Menge angemessen ist. Das Spülen und die Applikation von Flüssigkeit sollten immer kontrolliert und nicht mit zu viel Druck erfolgen. Nutzen Sie unter keinen Umständen übermäßige Kraft. Bei einem Widerstand brechen Sie den Vorgang ab und konsultieren Sie einen Arzt.

Generell sollten Spritzen niemals genutzt werden, um eine Blockade an der Sonde zu beseitigen. Falls die Sonde eine Blockade aufweist, sollte versucht werden, zunächst die Flüssigkeit oberhalb der blockierten Stelle abziehen. Anschließend sollte die Sonde mit lauwarmem Wasser gespült werden. Dies sollte vorsichtig erfolgen. Bei zu starkem Druck kann die Sonde platzen.

Wenn sich die Blockade nicht löst, kann die Sonde zusätzlich zwischen den Fingern gedrückt und leicht geknetet werden, sofern die Verstopfung an einer zugänglichen Stelle ist. Falls sich die Blockade nicht löst, ist die Sonde immer zu wechseln. (siehe Kapitel 2.3.2).

### 2.3.2 Abhilfe bei Sondenverstopfung

Wenn es doch einmal zu einer Verstopfung kommen sollte, darf keinesfalls versucht werden, die Sondenverstopfung mit einem Draht (Mandrin o.ä.) zu lösen. Die Gefahr, dass der Draht unkontrolliert durch eine der Sondenöffnungen heraustritt und das dahinter liegende Gewebe verletzt oder sogar durchstößt, ist zu groß!

Stattdessen sollte **sofort** versucht werden, die Sonde mit warmem Wasser freizuspülen. Kleinere Verstopfungen können häufig allein durch das mehrmalige Einspritzen und Abziehen von Wasser mit einer Spritze (20 ml) gelöst werden. Der Gebrauch von kohlen-säurehaltigen Flüssigkeiten oder Cranberry Juice wird verschiedentlich in der Literatur beschrieben. Es konnte aber bis jetzt nicht gezeigt werden, dass dies der Verwendung von Wasser überlegen ist. Im Gegenteil können saure Flüssigkeiten wie Cranberry Juice oder Colagetränke die Verstopfung durch Ausfällung von Proteinen (aus dem enteralen Nährsubstrat) verschlimmern. Den besten Erfolg verspricht die Anwendung von Pankreasenzymen in basischer Lösung (Williams 2008). Bei diesem, nur nach ärztlicher Anweisung durchzuführenden Verfahren müssen die Pellets eines Fertigpräparates (z.B. Panzytrat 25.000 Kapseln, Pangrol 25.000 Kapseln oder Kreon Granulat) sorgfältig gemörsert werden und in 20 ml Natriumbicarbonat 8,4% suspendiert werden. Diese Lösung wird mit einer Spritze langsam eingespritzt. Nach 30–60 Minuten kann dann versucht werden, die Sonde mit Wasser freizuspülen (Petri, 2012). In den USA ist hierzu bereits ein Fertigset unter der Bezeichnung „Clog Zapper<sup>®</sup>“ mit allen benötigten Komponenten im Handel.

Grundsätzlich muss bei allen Freispülversuchen eine zu hohe Druckwirkung vermieden werden (z.B. durch Verwendung von kleinen 2-ml-Spritzen), da die Gefahr eines Sondenrisses besteht (Pfaff 2011). Die dabei auftretenden hohen Drücke können bis zu 20 bar betragen und damit eine ernsthafte Belastung für das Sondenmaterial darstellen.

## 2.4 Substrate

Enterale Substrate werden rechtlich als „Lebensmittel für besondere medizinische Zwecke (bilanzierte Diäten)“ bezeichnet und unterliegen den Bestimmungen der Diätverordnung (DiätVO). Diese regelt auch die Mindest- und Höchstmengen an Vitaminen, Mineralstoffen und Spurenelementen, die in diesen Nahrungen enthalten sein dürfen. Zudem haben enterale Substrate den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen zu entsprechen (z.B. Empfehlungen der ernährungsmedizinischen Fachgesellschaften). Trink- und Sondennahrungen fallen unter bestimmten Voraussetzungen unter die Erstattungsfähigkeit durch die gesetzlichen Krankenversicherungen (SGB V). Die Einzelheiten sind durch die jeweils gültige Arzneimittelrichtlinie geregelt. Nach §1 Abs. 4a DiätVO lassen sich bilanzierte Diäten in zwei Gruppen einteilen:

**Vollständige bilanzierte Diäten** sind Produkte, die sich als alleinige Nahrungsquelle für die jeweilige Zielgruppe eignen, d.h. sie müssen hinsichtlich des Energie- und Nährstoffgehalts für die jeweiligen Patienten bedarfsdeckend sein. Die meisten Sondennahrungen und einige Trinknahrungen zählen zu dieser Gruppe (z.B. Nutrison Multi Fibre und Fortimel Compact).

**Ergänzende bilanzierte Diäten** sind dagegen nicht als alleinige Nährstoffquelle geeignet. Sie sind ergänzend zu anderen Lebensmitteln zu verzehren, um in besonderen Situationen eine ausreichende Nährstoffversorgung sicherzustellen. Beispiele hierfür sind Trinknahrungen mit hohem Eiweißgehalt oder einer krankheitsspezifischen speziellen Nährstoffzusammensetzung (z.B. Renilon, Cubitan).

Von den **Anwendungsgebieten und der Zusammensetzung** her ergeben sich weitere Einteilungsmöglichkeiten. So unterscheidet man sogenannte **Standardnahrungen und krankheitsadaptierte Nahrungen**. Standardnahrungen weisen meistens eine Nährwertrelation (Verhältnis von Kohlenhydraten, Fetten und Eiweiß) auf, die sich an den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung für gesunde Erwachsene orientiert. Es werden nieder-, normo- und hochkalorische Nahrungen angeboten, die meistens mit und ohne Ballaststoffe angeboten werden. Zudem gibt es auch altersadaptierte Nahrungen, die an die Ernährungsbedürfnisse von Kindern angepasst sind. Krankheitsadaptierte Nahrungen sind auf die Ernährungsbedürfnisse von Patienten mit bestimmten Krankheiten, Stoffwechselstörungen oder bestimmten Beschwerden spezifisch zugeschnitten und weisen dementsprechend modifizierte Zusammensetzungen auf (z.B. Nahrungen für Patienten mit Niereninsuffizienz oder für Patienten mit Malassimilation).

Im Hinblick auf die Art der eingesetzten Nährstoffe differenziert man zwischen hochmolekularen und niedermolekularen Diäten. Hochmolekulare Diäten enthalten die Hauptnährstoffe in ihrer natürlichen, intakten Form, wie sie auch in Lebensmitteln vorkommen (z.B. Milcheiweiß). Ihre Ver-

wertung erfordert ein intaktes Verdauungssystem mit bestehender Verdauungs- und Resorptionsfähigkeit. Niedermolekulare Diäten liefern Energie und Nährstoffe in Form schnell verwertbarer, vorgespaltener (hydrolysierter) Bausteine und enthalten insbesondere das Eiweiß in einer „vorverdauten“ Form (Oligopeptide). Sie werden daher auch als „Peptidnahrung“ oder „Oligopeptiddiät“ bezeichnet. Häufig ist in diesen Nahrungen auch ein hoher Anteil von leicht verdaulichen Fetten (mittelkettige Triglyzeride = MCT-Fette) zu finden. Damit wird eine effektive Verwertung auch bei eingeschränkter Verdauungs- und Resorptionsleistung des Gastrointestinal-Traktes gewährleistet.

In Bezug auf die Medikamentengabe ist es völlig unerheblich, welches Substrat der Patient erhält. Für alle Nahrungen gilt, dass diesen keine Medikamente zugegeben werden sollen. Es können hierbei Wechselwirkungen zwischen Nahrung und Medikament auftreten, welche die Wirkung des Medikamentes unkontrollierbar beeinflussen. Die Wirkung kann abgeschwächt bis aufgehoben, aber auch verstärkt werden. Umgekehrt gibt es auch Beispiele, dass Nahrungsinhaltsstoffe durch das Medikament geschädigt und damit unbrauchbar werden (siehe Kap. 3.6). Ebenso können Wechselwirkungen zwischen Arzneimittel und Nahrung zu Eiweißausfällungen führen, die eine Sondenverstopfung auslösen können (siehe Kap. 2.3).

**Tabelle 2: Charakteristika von Ernährungssonden (Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; Angaben ohne Gewähr – genaue Maße sind beim Hersteller zu erfragen)**

	Material	Größe (Charrière)	Außendurchmesser (mm)	Innendurchmesser (mm)	Liegeposition Sonden spitze	Anzahl und Position der Austrittsöffnungen
<b>Transnasal</b>	PUR	4-21	ca. 1,7-7,0	ca. 0,9-6,0	gastral / jejunal	2-5 (seitlich)
<b>Transnasal</b>	Silikon	8-21	ca. 2,6-7,0	ca. 1,8-5,0	gastral / jejunal	2-5 (seitlich)

**Perkutan**

<b>PEG / PEG-J</b>	PUR	9-28	ca. 3,0-9,2	ca. 2,0-8,5	gastral / jejunal	1 (endständig)
<b>Gastrotube</b>	Silikon	10-30	ca. 3,3-9,9	ca. 2,3-8,5	i.d.R. gastral	1-3 (endständig und seitlich)
<b>Button</b>	Silikon	12-24	ca. 4,6-7,9	ca. 2,8-7,5	i.d.R. gastral	1 (endständig)
<b>FKJ</b>	PUR	5-9	ca. 1,7-4,6	ca. 1,1-2,0	jejunal	1-6 (endständig und seitlich)

PUR: Polyurethan

1 Charrière = 0,33 mm (Maß für den Außendurchmesser)

**Tabelle 3: Außen- und Innendurchmesser gängiger Ernährungssonden nach Herstellerangaben (Auswahl)**

Bezeichnung	Material	Hersteller	Außendurchmesser*	Minimale Sondenöffnung*
<b>Flocare NUTRISOFT</b>	Silikon	Nutricia	CH 10 (3,3 mm)	2,3 mm
<b>Flocare NUTRISOFT</b>	Silikon	Nutricia	CH 14 (4,8 mm)	2,8 mm
<b>Flocare NUTRISOFT</b>	Silikon	Nutricia	CH 18 (5,55 mm)	3,9 mm
<b>Flocare PURSOFT</b>	Polyurethan	Nutricia	CH 5 (1,65 mm)	1,0 mm
<b>Flocare PURSOFT</b>	Polyurethan	Nutricia	CH 10 (3,3 mm)	2,1 mm
<b>Flocare PURSOFT</b>	Polyurethan	Nutricia	CH 14 (4,62 mm)	3,3 mm
<b>Flocare PEG</b>	Polyurethan	Nutricia	CH 14 (4,7 mm)	3,4 mm
<b>Flocare PEG</b>	Polyurethan	Nutricia	CH 18 (6,0 mm)	4,5 mm

\* Durchmesser der relevanten Engstelle in mm, Toleranzen von  $\pm 0,1$  mm sind möglich

### 3 Arzneiformen und deren Applikation bei enteraler Ernährung (R. Warlich)

Die Hauptaufgabe einer Ernährungssonde ist naheliegenderweise die Zufuhr von enteralen Substraten. Wegen der Vielzahl von möglichen Komplikationen muss die Verabreichung von Medikamenten über eine Sonde auf das tatsächlich Notwendige

beschränkt werden. Bevor man versucht, die gesamte verordnete Medikation einem Patienten über seine Ernährungssonde zu verabreichen, sollten folgende Punkte vom behandelnden Arzt geklärt werden (Behnen et. al. 2005).

<b>Patient und Sonde</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist beim Patienten eine orale Gabe möglich? Wenn ja, ist dieser Weg vorzuziehen (PEG-Sonden erlauben noch Schluckvorgänge).</li> <li>• Um welche Art und Größe der Sonde handelt es sich? Wo liegt das Sondenende?</li> </ul>
<b>Arzneiform</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steht für den Arzneistoff eine flüssige Form zur Verfügung? Kann auf die Rezeptur einer flüssigen Zubereitung zurückgegriffen werden?</li> <li>• Welche Osmolarität und welchen pH-Wert hat die Flüssigkeit?</li> <li>• Kann ggf. eine parenterale Arzneiform oral gegeben werden?</li> <li>• Bietet eine rektale oder transdermale Gabe eine Alternative zur enteralen Verabreichung?</li> <li>• Ist das Zerkleinern einer festen Arzneiform unbedenklich?</li> </ul>
<b>Arzneistoff</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist der Arzneistoff stabil gegenüber Licht, Magensäure, Enzymen des Magens?</li> <li>• Ist die Resorption des Arzneistoffes bei der vorliegenden Position der Sonde gewährleistet?</li> <li>• Gibt es Wechselwirkungen zwischen der Sondennahrung und den Arzneimitteln?</li> <li>• Ist eine Unverträglichkeit zwischen der Sondennahrung und Arzneimitteln zu erwarten?</li> <li>• Haben Arznei- oder Hilfsstoffe einen Einfluss auf die Magen-Darm-Motilität, Speichelbildung oder Geschmacksempfindung?</li> </ul>
<b>Therapie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind die Dosis oder das Dosierungsintervall des Arzneistoffes anzupassen?</li> <li>• Sollten besondere Parameter während der Therapie überwacht werden („Drug-Monitoring“)?</li> <li>• Bietet sich für einen Arzneistoff mit problematischer Applikation ein anderer, therapeutisch gleichwertiger Arzneistoff an?</li> <li>• Sind alle zu verabreichenden Arzneimittel notwendig?</li> </ul>

Nur in Ausnahmefällen wird man auf die i.v.-Verabreichung ausweichen, da diese gerade im ambulanten Bereich bei der Dauereinnahme eines Arzneimittels nur schwer umsetzbar ist.

Grundsätzlich kommen für die Verabreichung über Ernährungs sonden eine Vielzahl fester oraler Darreichungsformen und flüssiger Arzneizubereitungen in Frage.

Alle Medikamente müssen ausnahmslos getrennt appliziert werden, d.h. dass die festen Arzneiformen getrennt gemörsert, vollständig in Flüssigkeit aufgenommen und getrennt appliziert werden. Genauso dürfen flüssige Arzneimittel nur separat über die Sonde verabreicht werden.

Auch wenn dies auf den ersten Blick zusätzlichen Arbeitsaufwand bedeutet, sind die Risiken beim gemeinsamen Zermörsern von Tabletten für die Arzneistoffstabilität nicht abschätzbar. Hier sind chemische Reaktionen, die zum Abbau des Arzneistoffs führen, und Ähnliches denkbar.

Viele Arzneistoffe sind licht- und/oder hydrolyseempfindlich, sie müssen daher direkt nach der Zermörserung appliziert werden. Eine Lagerung von bereits in Wasser gelösten Medikamenten kann aufgrund eines möglichen Wirkstoffverlustes oder einer Konsistenzveränderung nicht empfohlen werden.

Bei einigen Medikamenten ist es notwendig, einen zeitlichen Abstand zur letzten Mahlzeit einzuhalten. Andere Medikamente müssen dagegen direkt zur Mahlzeit eingenommen werden. Der richtige Einnahmezeitpunkt muss daher für jedes Medikament mit dem Arzt oder Apotheker abgestimmt werden.

Bei der Medikamentenauswahl spielt außerdem die Sondenlage eine besonders wichtige Rolle. Es muss daher mit Arzt/Apotheker geklärt werden, ob das jeweilige Medikament für die vorliegende Sondenlage geeignet ist oder nicht.

Ein Algorithmus zur Arzneimittelauswahl bei Patienten mit einer Ernährungs sonde findet sich im Anhang (Kapitel 5.1) und eine Checkliste mit allen Grundregeln zur Medikamentenverabreichung im Kapitel 5.2.

Vor der Applikation von Medikamenten über eine Ernährungs sonde sollte das Pflegepersonal eine entsprechende Anweisung des Arztes vorliegen haben (z.B. Zerkleinern des Medikamentes, flüssige Form bevorzugen o.ä.). Bei Unklarheiten sollte ein Apotheker hinzugezogen und mit dem Arzt Rücksprache genommen werden. Das Vorgehen sollte auch unbedingt in der Patientenakte dokumentiert werden.

## 3.1 Flüssige orale Arzneiformen

### 3.1.1 Orale Arzneiformen

Für die Verabreichung über eine Ernährungs sonde sind **flüssige Zubereitungen** am besten geeignet. Hierzu zählen Tropfen, Suspensionen, Säfte, Sirupe, spezielle pädiatrische Zubereitungen, z.B. Kindertropfen, aber auch Granulate und Brausetabletten.

Vor der Verabreichung müssen der **pH-Wert** der Lösung, die **Osmolarität** und ein eventueller **Sorbitgehalt** berücksichtigt werden.

- **pH-Wert:** Lösungen, Granulate und Parenteralia können stark saure pH-Werte aufweisen (Beispiele: Flumucil® N Granulat

pH 2,2; Atosil® Tropfen pH 2,3; Tegretal® Suspension pH 4,0). Bei unverdünnter Gabe können lokale Reizungen im Gastrointestinaltrakt ausgelöst werden. Bei direktem Kontakt stark saurer Flüssigkeiten mit der Sondennahrung werden Proteine ausgefällt und die Sonde kann möglicherweise verstopfen.

- **Osmolarität:** Lösungen mit hohen Osmolaritäten (> 1000 mosml/l) können Reizungen im Gastrointestinaltrakt und gastrointestinale Beschwerden (Unwohlsein, Übelkeit, Erbrechen) auslösen. Wegen der fehlenden, sonst im Magen stattfindenden Verdünnung ist die Beachtung der Osmolarität besonders bei der Applikation über Dünndarmsonden von Bedeutung. Größere Volumina hyperosmolarer Flüssigkeiten sind vorab mit Wasser auf Werte zwischen 500 und 600 mosmol/l zu verdünnen (Beispiele: KCl 7,45% Braun® Ampullen 2000 mosmol/l; Ergenyl® Lösung 4287 mosmol/l; Panoral® forte Trockensaft 4287 mosmol/l; Rivotril® Tropfen 14500 mosmol/l).
- **Sorbitgehalt:** Der Sorbitgehalt in flüssigen Oralien kann Diarrhöen auslösen oder zu gastrointestinalen Beschwerden führen. Einzeldosen von 10 g Sorbit führen bereits zu Völlegefühl und Abdominalschmerzen, 20 g werden für intestinale Krämpfe und Diarrhöen verantwortlich gemacht (Beispiel: Paracetamol Stada® Saft 200 mg/5 ml enthält 5,5-11 g Sorbit pro Erwachsenenendosis).

**Hinweis:** Um die genannten Nebenwirkungen durch stark saure pH-Werte oder zu hohe Osmolarität zu vermeiden, müssen flüssige Arzneimittel vor der Verabreichung über Ernährungssonden ausreichend verdünnt werden. Durch fehlende Verdünnungsprozesse im Magen gilt dies besonders bei der Applikation über Dünndarmsonden.

**Säfte und Sirupe:** Für diese wird empfohlen, sie direkt in der Spritze mit mind. der gleichen Menge Wasser zu verdünnen. Reicht das Volumen der Spritze nicht zum direkten Verdünnen aus, empfiehlt sich die Verdünnung in einem Gefäß mit 10 ml Wasser oder mindestens 1:1.

**Tropfen:** Für Medikamente in Tropfenform wird empfohlen, diese in einem Gefäß mit Wasser auf 10 ml zu verdünnen.

Zur Applikation wird pro Medikament eine 10 ml ENFit-Spritze mit Aufziehhalm empfohlen.

**Ausnahme:**

- 1 ml Spritze bei Dosierungen < 1 ml (mit 2 Kommastellen Graduierung)
- 2,5 ml Spritze bei Dosierungen von 1,5 oder 2,5 ml

### 3.1.2 Parenterale Arzneiformen

Prinzipiell können auch Parenteralia über eine Sonde gegeben werden. Wegen der vergleichsweise hohen Kosten und teilweise fehlender Daten zur Wirksamkeit bei enteraler Gabe kommt dies in der Praxis nur in Ausnahmefällen in Betracht.

Falls der Inhalt einer parenteralen Darreichungsform über eine Ernährungssonde

**Tabelle 4: Vergleich der Wirkstoffe in parenteralen und oralen Arzneiformen bei gleichen Warenzeichen**

Parenterale Arzneiform		Orale Arzneiform	
Handelsname	Wirkstoff	Handelsname	Wirkstoff
Fortecortin inject®	Dexamethason-dihydrogenphosphat-Dinatrium	Fortecortin® Tabletten	Dexamethason
Solu - Decortin H® Amp.	Prednisolon-21-hydrogensuccinat-Na-Salz	Decortin H® Tabletten	Prednisolon
Enahexal® i.v. 1,25 injekt	Enalaprilat	Enahexal® Tabletten	Enalaprilmaleat
Unacid® (i.v)	Ampicillin + Sulbactam	Unacid PD® oral Trockensaft	Sultamicillin
Unacid® (i.v)	Ampicillin + Sulbactam	Unacid PD® oral Filmtabletten	Sultamicillin-tosilat-Dihydrat

**Tabelle 5: Vergleich der Wirkstoffmengen in parenteralen und oralen Arzneiformen**

Präparat	Wirkstoffmenge in oraler Arzneiform	Wirkstoffmenge in parenteraler Arzneiform
Ranitidin (versch. Generika)	150–300 mg	50 mg
Metoprolol (Beloc®)	50–100 mg	5 mg
Verapamil (Isoptin®)	40–160 mg	5 mg

appliziert werden soll, müssen die folgenden Punkte vor der Verabreichung geprüft werden:

- Enthält die parenterale Arzneiform den identischen Arzneistoff wie die orale Form?
- Ist eine ausreichende Resorbierbarkeit gegeben?

Parenterale Arzneiformen enthalten teilweise, obwohl sie gleichlautende oder ähnliche Handelsnamen haben, aus Stabilitäts- bzw. Löslichkeitsgründen Salze oder Ester des Arzneistoffes (**Tabelle 4**). Hierdurch kann unter Umständen die Resorbierbarkeit in einem entscheidenden Ausmaß verändert bzw. verhindert sein.

**Wie hoch ist der Wirkstoffgehalt der parenteralen Arzneiform?**

Verschiedene Parenteralia sind erheblich niedriger dosiert als die oralen Darreichungsformen, was diese Art der Verabreichung noch weiter verteuert (**Tabelle 5**).

## Welchen pH-Wert und welche Osmolarität hat die parenterale Arzneiform?

Ampullen mit **stark sauren pH-Werten** bergen die Gefahr, dass die Sondennahrung durch Ausfällung der Proteine verklumpt und die Sonde verstopft (Beispiele: Zofran® Ampullen pH 3,5; Vergentan® Ampullen pH 3,0-5,0; Cordarex® Ampullen pH 3,5-4,5).

Hohe Osmolaritäten können bei unerdünnter Gabe die Magen-Darm-Schleimhaut schädigen. Hier gelten die weiter oben gemachten Ausführungen zu den flüssigen oralen Arzneiformen.

## Ist der Wirkstoff in der parenteralen Darreichungsform säureempfindlich?

So macht beispielsweise die Gabe von Omeprazol (z.B. Antra® pro infusione, OMEP 40 Infusionslösung), Pantoprazol (Pantozol® i.v.) und Esomeprazol (Nexium® 40 mg zur Infusion) in den parenteralen Darreichungsformen über gastrale Sonden wegen der Säureempfindlichkeit der enthaltenen Arzneistoffe keinen Sinn.

## 3.2 Leicht auflösbare Arzneiformen

Verschiedene Wirkstoffe sind mittlerweile auch in auflösbaren Darreichungsformen erhältlich. Hier sind Brausetabletten und suspendierbare Granulate zu nennen.

### 3.2.1 Brausetabletten

Brausetabletten und Brausegranulate können die Schleimhäute im Gastrointestinaltrakt angreifen, da sie oft schleimhautreizende Hilfsstoffe enthalten. Deshalb sollen diese Zubereitungen in 50 ml Wasser aufgelöst werden. Die Applikation

**Tabelle 6: Wichtige Arzneistoffe, die auch als Brausetablette erhältlich sind**

Wirkstoffgruppe	Wirkstoff
<b>Analgetika und Antirheumatika</b>	Acetylsalicylsäure (ASS) ASS + Paracetamol-Kombinationen Diclofenac Indometacin Metamizol Morphin Paracetamol Piroxicam Tramadol
<b>Antibiotika</b>	Amoxicillin Cefaclor
<b>Antihistaminika</b>	Loratadin
<b>Erkältungspräparate</b>	Acetylcystein (ACC) Ambroxol
<b>Laxantien</b>	Macrogol
<b>Magen-Darm-Mittel</b>	Loperamid Ranitidin
<b>Mineralstoffe</b>	Calcium Calcium + Vitamin D-Kombinationen Eisen Kalium Magnesium Zink
<b>Osteoporosetherapeutika</b>	Alendronsäure
<b>Verschiedene</b>	Vitamin C (Ascorbinsäure)

erfolgt mit Hilfe einer 60 ml Spritze. Um ein Verstopfen der Sonde durch die enthaltenen Hilfsstoffe zu verhindern, muss die Sonde vor und nach der Gabe von aufgelösten Brausetabletten besonders sorgfältig gespült werden. Hierzu sollte ebenfalls die 60 ml Spritze und mind. 20 ml Wasser verwendet werden.

**Hinweis:** Vor der Verabreichung der aufgelösten Brausetablette soll die Lösung kurz umgerührt werden, damit die enthaltene Kohlensäure vollständig entweichen kann.

## 3.2.2 Suspensierbare Granulate

Besonders vorteilhaft sind suspensierbare Granulate mit Retardeffekt. Hierdurch ist es erstmals möglich, Arzneistoffe mit verzögerter Freisetzung relativ problemlos über Ernährungssonden zu applizieren. Als für die Praxis besonders wichtiges Beispiel soll hier MST® Retardgranulat (Wirkstoff Morphin) genannt werden. Das Granulat wird in Wasser suspendiert und kann über Ernährungssonden mit einem Innendurchmesser von mindestens 2,5 mm verabreicht werden.

## 3.3 Keine flüssige Zubereitung im Handel?

Wenn der Arzneistoff nicht in einer flüssigen oder auflösbaren Zubereitung zur Verfügung steht, kann in begründeten Fällen in der Apotheke eine Lösung rezepturmäßig hergestellt werden. Hierzu finden sich Rezepturen in einer Publikation der American Society of Healthcare Pharmacists (Extemporaneous Formulations for Pediatric, Geriatric and Special Need Patients; R.K. Jew et al; Neuauflage 2016) und in der Drugdex Datenbank von IBM Micromedex Inc. (Denver, Co., USA; [www.micromedexsolutions.com](http://www.micromedexsolutions.com)).

In der Regel wird man aber auf das Zerkleinern von festen Arzneiformen ausweichen. Vorher muss die Unbedenklichkeit der Zerkleinerung überprüft werden. Besonderer Berücksichtigung bedürfen die Galenik der Arzneiform sowie die Stabilität und die Pharmakokinetik der enthaltenen Wirkstoffe.

**Hinweis:** Arzneistoffe aus den Wirkstoffgruppen Zytostatika, Immunsuppressiva, Virustatika, Retinoide, Hormone und Hormonantagonisten haben möglicherweise ein carcinogenes, mutagenes oder reproduktionstoxisches Potential und dürfen im Bedarfsfall nur unter Einhaltung besonderer Schutzmaßnahmen (z.B. Arbeiten in einer Sicherheitswerkbank) durch Fachpersonal zerkleinert werden. Nähere Hinweise hierzu finden sich auf der CD „Medikamenteninformation orale Zytostatika“, erhältlich über die ADKA-Serviceabteilung ([www.adka.de](http://www.adka.de)).

## 3.4 Feste Arzneiformen

### 3.4.1 Tabletten

Tabletten werden in der Regel gemörsert. Das Mörsern einer Tablette ist ein sogenannter Off-Label-Use, also eine Anwendung außerhalb der Zulassung. Hierbei muss in jedem Fall mit dem Arzt oder Apotheker abgeklärt werden, ob die Tablette gemörsert werden darf.

Das durch das Mörsern erhaltene Pulver soll in 10 ml Wasser sorgfältig suspendiert werden und anschließend zügig über die Sonde verabreicht werden. Zur Applikation empfiehlt sich eine 10 ml ENFit-Spritze. Zwischen der Medikamentenapplikation sollte die Sonde mit 10 ml Wasser sorgfältig gespült werden.

**Hinweis:** Das Zerkleinern von Tabletten birgt besonders bei kleinen Sondengrößen (< CH 8 oder 9) die Gefahr des Verstopfens in sich. Ca. 50% der verstopften Sonden sollen auf die fehlerhafte Applikation von Medikamenten zurückzuführen sein (vergl. Kapitel 1). Ursachen können beispielsweise eine nicht ausreichende Zerkleinerung der Tablette oder ein Quellen der zermörserten Tablette bei zu langem Kontakt mit Wasser sein.

### 3.4.2 Sublinguale Arzneiformen

Sublingualtabletten werden bis zur Auflösung unter der Zunge gehalten, hierzu genügen in der Regel nur wenige Minuten. Vergleichbar sind die sogenannten Zerbeißkapseln. Hier wird der flüssige Kapselinhalt nach dem Zerbeißen der Kapsel ebenfalls unter der Zunge gehalten. Die Aufnahme des Arzneistoffs in den Körper findet ausschließlich im Bereich der Mundschleimhaut statt. Die in diesen Arzneiformen enthaltenen Wirkstoffe würden beim Verschlucken oder bei enteraler Verabreichung nicht ausreichend resorbiert bzw. unterliegen einem sehr hohen Metabolismus (sofortiger Arzneistoffabbau, sog. „first-pass-Effekt“). Deshalb dürfen diese Arzneiformen keinesfalls zerkleinert und über eine Sonde verabreicht werden. Wenn der Patient ausreichend kooperativ ist und über eine intakte Mundschleimhaut verfügt, können sie als alternative Darreichungsform bei Sondenpatienten eingesetzt werden.

**Hinweis:** Wenn bei einem Patienten im Rahmen des Medikationsplanes Sublingualtabletten zum Einsatz kommen, muss gewährleistet sein, dass auch bei einem Wechsel des betreuenden Personals diese Tabletten keinesfalls versehentlich zerkleinert und über die Sonde verabreicht werden (z.B. durch einen entsprechenden Vermerk in der Patientenakte).

**Tabelle 7: Sublinguale Arzneiformen**

Präparat	Wirkstoff
<b>Abstral® Sublingualtabletten Fentanyl-HEXAL®</b>	Fentanyl
<b>Isoket® Sublingualtabletten</b>	Isosorbitdinitrat
<b>Temgesic® Sublingualtabletten u.a.</b>	Buprenorphin

### 3.4.3 Bukkal- und Lingualtabletten

Bukkal- und Lingualtabletten werden häufig auch als **Schmelztabletten** bezeichnet. Verschiedene Psychopharmaka und zahlreiche weitere Arzneistoffe werden mittlerweile auch in dieser neuartigen Darreichungsform angeboten. Schmelztabletten lösen sich im Mund oder auf der Zunge unverzüglich auf und können dadurch sehr leicht geschluckt werden. Wasser oder andere Flüssigkeiten sind zum Schlucken von Schmelztabletten nicht erforderlich.

Alternativ können diese speziellen Tabletten auch in etwas Flüssigkeit aufgelöst werden. Die so erhaltene Lösung kann entweder dem Patienten direkt oder über eine Ernährungssonde verabreicht werden. Bei der Verabreichung über die Ernährungssonde sind die unter 3.4.1 genannten Empfehlungen zur Verabreichung von Arzneimitteln in Tablettenform zu beachten.

Mit diesen modernen Darreichungsformen kann eine sinnvolle Reduktion des Aufwandes, der mit der sachgerechten Verabreichung von Arzneimitteln über Ernährungs sonden verbunden ist, erreicht werden.

**Tabelle 8: Bukkal- und Lingualtabletten (Schmelztabletten) „Beispiele“**

Präparat	Wirkstoff	Präparat	Wirkstoff
<b>Abilify® Schmelztabletten</b>	Aripiprazol	<b>Memantin® Schmelztabletten</b>	Memantin
<b>Aerius® Schmelztabletten</b>	Desloratadin	<b>Nurofen® Schmelztabletten</b>	Ibuprofen
<b>AscoTop® Schmelztabletten</b>	Zolmitriptan	<b>Ondansetron Schmelztabletten (diverse Generika)</b>	Ondansetron
<b>axisetron® lingual</b>	Ondansetron	<b>Oxygesic Dispersa® Schmelztabletten</b>	Oxycodon
<b>cellondan® lingual</b>	Ondansetron	<b>Mirtazapin Schmelztabletten (diverse Generika)</b>	Mirtazapin
<b>Donepezil® Basics</b>	Donepezil	<b>Risperidon Schmelztabletten (diverse Generika)</b>	Risperidon
<b>Escitalopram® Generika</b>	Escitalopram	<b>Tavor Expidet® lyophilisierte Plättchen</b>	Lorazepam
<b>Imodium akut® lingual Imodium lingual® Plättchen</b>	Loperamid	<b>Zyprexa Velotab®</b>	Olanzapin

### 3.4.4 Filmtabletten

Filmüberzüge haben in der Regel keinen Einfluss auf das Freisetzungsverhalten oder die Absorptionsrate. Sie dienen zum Schutz vor Feuchtigkeit, Luftsauerstoff, Licht oder zum Schutz des Anwenders.

Wenn der Filmüberzug den schlechten bzw. stark bitteren Geschmack bestimmter Wirkstoffe [Chloroquin (z.B. Resochin®), Clopidrogel (z.B. Iscover®, Plavix®), Gemfibrozil (z.B. Gevilon®), Metformin (z.B. Gluco-phage®), Methionin (z.B. Methionin Hexal®), Penicillin V (z.B. Penicillin-V ratiopharm®), Pyrazinamid (z.B. Pyrafat®)] überdecken soll bzw. das Schlucken erleichtern soll, ist beides bei der Applikation über Ernährungssonden weniger relevant.

Soll der Filmüberzug den enthaltenen Wirkstoff vor der Einwirkung der Magensäure schützen, darf die Arzneiform für die Gabe über eine gastrale Sonde nicht zerkleinert werden. Bei der jejunalen Applikation einer zerkleinerten Filmtablette muss besonders häufig mit einer Verstopfung der englumigen Sonden durch aufquellende Filmüberzüge gerechnet werden.

Zur zerkleinerten Verabreichung über die Ernährungssonde sind die unter 3.4.1 genannten Empfehlungen zur Verabreichung von Arzneimitteln in Tablettenform zu beachten.

**Hinweis:** Um einen nachteiligen Einfluss von Luftfeuchtigkeit, Sauerstoff oder Licht auf die Stabilität des Arzneimittels zu verhindern, muss nach der Zerkleinerung das Pulvergemisch zügig verabreicht werden (z.B. Vitamine, Zyprexa®, Melleril®). Filmüberzüge lassen sich oft nicht ausreichend zerkleinern und können deshalb bei der Sondenapplikation stören. Eventuell kann es deshalb erforderlich werden, die Reste der Filmhülle vor der Suspendierung der Pulvermischung mit einer Pinzette aus dem Mörser zu entfernen. Besondere Vorsicht ist bei der Mörserung von Filmtabletten für die jejunale Applikation angezeigt, da Filmüberzüge zum Quellen neigen und dünnlumige Sonden leicht verstopfen können.

### 3.4.5 Magensaftresistent überzogene Arzneiformen

Eine Zerkleinerung dieser Arzneiformen ist eher problematisch. Der Überzug soll entweder den Magen vor **irritierenden Arzneistoffen** [Bisacodyl (z.B. Dulcolax®), Sulfasalazin (z.B. Azulfidine®), Valproinsäure (z.B. Ergenyl®, Orfiril®)] oder den Arzneistoff vor dem Einfluss der **Magensäure** schützen [Esomeprazol (Nexium®), konjugierte Östrogene (z.B. Presomen®), Erythromycin (z.B. Erythrocin®), Omeprazol (z.B. Antra® mups), Pankreasenzyme (z.B. Panzytrat®), Pantoprazol (z.B. Pantozol®)].

Hier sind verschiedene Lösungswege denkbar. Im Falle eines so trivialen Arzneistoffes wie Bisacodyl kann auf Natriumpicosulfat-Tropflösung, eine ballaststoffhaltige Sondennahrung, Abführzäpfchen oder Klistiere ausgewichen werden.

Unter Umständen kann aber auch ein Wechsel auf andere orale Präparate oder zu anderen Applikationswegen notwendig

werden. Dies ist auf jeden Fall vom behandelnden Arzt festzulegen und in der Patientenakte zu dokumentieren.

Während eine gastrale Gabe von Tabletten mit magensaftresistentem Überzug problematisch ist, ist eine duodenale bzw. jejunale Gabe in der Regel möglich. Bei Patienten mit überprüfter duodeno- oder jejunaler Sondenlage können magensaftresistente überzogene Arzneiformen zerkleinert und über die Sonde verabreicht werden. Bezüglich der richtigen Verarbeitung und Applikation sind die unter 3.4.1 genannten Empfehlungen zur Verabreichung von Arzneimitteln in Tablettenform zu beachten. Hierbei ist immer besondere Vorsicht angezeigt, damit die dünnlumigen Sonden mit ihren besonders kleinen Austrittsöffnungen nicht durch Reste des Tablettenüberzuges verstopfen.

#### **Magensaftresistent überzogene Arzneiformen mit innovativer Galenik**

Bestimmte Tabletten mit magensaftresistenten Überzügen lassen sich dank einer innovativen Galenik auflösen. Hierzu zählen die Protonenpumpenhemmer Omeprazol (Antra mups®) oder Esomeprazol (Nexium mups®). Beide Präparate enthalten pro Tablette jeweils mehr als tausend magensaftresistente Mikropellets, deren Überzug beim Auflösen in Wasser erhalten bleibt. Die in den Tabletten enthaltenen Hilfsstoffe sollen anschließend dekantiert werden und die erhaltene Suspension kann über gastrale Sonden mit mindestens 1,6 mm Durchmesser verabfolgt werden. Hierbei muss zügig gearbeitet werden, um ein Verkleben der magensaftresistenten Pellets zu verhindern. Die Applikation der Suspension über jejunale Sonden ist wegen der zu kleinen Austrittsöffnungen dieser Sonden

nicht möglich. Für die korrekte Handhabung sind vom Hersteller (Astra-Zeneca) detaillierte Anweisungen erhältlich (Nexium mups®, Anwendung im Klinikbereich, www.astrazeneca.de).

Inzwischen werden auch verschiedene Nachahmerpräparate (Generika) mit dem Wirkstoff Omeprazol (z.B. OMEP MUT®), angeboten, die aufgrund ihrer neu entwickelten Galenik ebenfalls in eine Suspension mit kleinen, magensaftresistent überzogenen Einzelpellets zerfallen. Diese kann dem Patienten über ausreichend große Sonden (Durchmesser mind. CH 12) verabreicht werden. Hierzu wird die Tablette geteilt, in eine Spritze mit 25 ml Wasser und 5 ml Luftüberstand gegeben und 2 Minuten intensiv geschüttelt. Die so erhaltene Suspension wird in Teilmengen von 5 bis 10 ml Flüssigkeit portionsweise über die Sonde gegeben.

### 3.4.6 Retardtabletten

Retardtabletten mit modifizierter Wirkstofffreigabe dürfen in der Regel nicht zerkleinert werden, weil hierdurch das Retardierungsprinzip zerstört wird. Diese Tabletten enthalten in der Regel halbe oder ganze Tagesdosen des Arzneistoffes. Bei einer Zerkleinerung wären überhöhte Spitzenspiegel (Überdosierungen) und eine verkürzte Wirkdauer die Folge. Da verschiedene Retardpräparate unterschiedliche Retardierungsprinzipien enthalten, muss jedes Präparat gesondert beurteilt werden (siehe spezielle Anwendungshinweise in Kapitel 5.3).

Als Alternative können schnell freisetzende Darreichungsformen des selben Wirkstoffes (unretardierte Tabletten oder flüssige Zu-

bereitungen) ausgewählt werden. Hierbei muss dann die Einzeldosis reduziert und das Dosierungsintervall entsprechend verkürzt werden (siehe nachfolgende Berechnung und Beispiel nach Estoup, 1994).

1. Zuerst wird aus den Einzeldosen des Retardpräparates die Tagesdosis für den Wirkstoff berechnet.
2. Anschließend wird das geeignete Dosierungsintervall für die schnell freisetzende Darreichungsform festgelegt. Zweckmäßigerweise wählt man hierzu einen Wert, der dem 1-2-fachen der Halbwertszeit des Wirkstoffes entspricht.
3. Danach teilt man einen Tag (24 h) durch das unter #2 erhaltene neue Dosierungsintervall. Hiermit erhält man die neue Zahl der Dosen (des Arzneistoffes), die pro Tag verabreicht werden müssen.
4. Abschließend wird die Höhe der neuen Einzeldosis für die schnell freisetzende Darreichungsform durch Division der Gesamtdosis durch die Zahl der Einzeldosen pro Tag errechnet.

### Beispiel:

Ein Patient erhält 2-mal am Tag 400 mg eines Theophyllin-Retardpräparates. Die Halbwertszeit von Theophyllin beträgt 4–5 Stunden.

1. Die Gesamttagesdosis an Theophyllin beträgt somit 800 mg.
2. Die Halbwertszeit von ca. 4 Stunden, multipliziert mit einem Faktor zwischen 1 und 2, ergibt ein neues Dosierungsintervall von 6 h.
3. 24 Stunden, dividiert durch 6 Stunden, ergeben 4 Dosierungen pro Tag für die schnellfreisetzende Arzneizubereitung.
4. 800 mg Tagesdosierung, dividiert durch 4 Einzeldosierungen, ergibt eine neue Einzeldosis von 200 mg Theophyllin.

Im Endergebnis erhält der Patient anstatt 2-mal täglich 400 mg Theophyllin retard nach der Umstellung auf eine schnellfreisetzende, sondene geeignete Arzneiform (z.B. Tropfen) 4 Dosen zu 200 mg im Abstand von je 6 Stunden. Hiermit wird eine vergleichbare Blutspiegelkurve wie nach der Gabe des Retardpräparates erreicht.

In bestimmten Fällen erlauben **spezielle** Retardierungsprinzipien aber auch das Auflösen von Retardarzneiformen (z.B. Tegretal retard® Tabl., Wirkstoff Carbamazepin). Laut Auskunft des Herstellers soll die Tablette in etwas Wasser suspendiert werden. Hierbei bleibt das Retardierungsprinzip (Mikrokristalle definierter Größe) erhalten.

Gleichfalls gibt es für das Retardpräparat Beloc-Zok® (Wirkstoff Metoprolol) vom Hersteller ([www.astrazeneca.de](http://www.astrazeneca.de)) ausführliche Angaben, wie das Arzneimittel unter Erhalt des Retardierungsprinzips aufgelöst und über Ernährungs sonden verabreicht werden kann.

**Hinweis:** Besonders die Retardarzneiformen enthalten Hilfsstoffe, die zum Quellen neigen und eine Sonde leicht verstopfen können. Die Zerkleinerung und die Gabe über Ernährungs sonden kann nur empfohlen werden, wenn entsprechende Angaben des Herstellers vorliegen. Besonders wichtig sind ein ausreichend großer Sondendurchmesser (CH > 12) und eine zügige Applikation.

## 3.4.7 Hartgelatine kapseln

Hartgelatine kapseln enthalten in der Regel arzneistoffhaltige Pulvermischungen oder arzneistoffhaltige Pellets. Normalfreisetzende Kapseln können geöffnet werden. Der pulverförmige Inhalt soll mit 10 ml Wasser suspendiert und anschließend mit einer 10 ml ENFit-Spritze verabreicht werden. Zum Spülen zwischen der Medikamentenapplikation werden 10 ml Wasser empfohlen (z.B. Talvosilen Forte® Kaps., Clinda hexal® Kaps., Pregabalin® Kaps.).

Kapseln mit **modifizierter** (verzögerter) Wirkstofffreigabe, mit **magensaftresistenten** Überzügen oder mit **irritierenden** Arzneistoffen dürfen nicht ohne besondere Prüfung geöffnet werden (s. hierzu nähere Angaben in Anhang bzw. Packungsbeilage oder Rücksprache mit dem Arzt oder Apotheker).

Eine besondere Arzneiform stellen pelletgefüllte Retardkapseln dar, bei denen jedes einzelne Pellet einen entsprechenden Überzug besitzt. Diese dürfen auf keinen Fall gemörsert werden, können aber, wenn der Durchmesser der Pellets eine Applikation über die Sonde erlaubt, sehr wohl über diese verabreicht werden (siehe hierzu auch Sondeninnendurchmesser in

**Tabelle 2** sowie **Tabelle 3**). Diese Methode der Verabreichung kann bspw. bei retardierten Morphinzubereitungen erwogen werden. Von den entsprechenden Herstellern (z.B. Grünenthal GmbH: M-long®, www.gruenenthal.com) sind gut illustrierte Arbeitsanweisungen für das Pflegepersonal herausgegeben worden. Es ist aber in jedem Fall nötig, mit einem Arzt oder Apotheker abzuklären, ob die Pellets über die Sonde appliziert werden können.

**Hinweis:** Bei der Applikation von Pellets aus Hartgelatinekapseln (die nicht gemörsert werden dürfen) ist ein trockener Trichteradapter besonders hilfreich. Nachdem der Trichteradapter mit dem außerhalb des Patienten befindlichen Sondenende verbunden ist, werden die Pellets in den Trichteradapter überführt und mittels einer Spritze mit 10 bis 15 ml Wasser durch die Sonde gespült.

Weitere Arzneistoffe, die häufig in pelletgefüllten Hartgelatinekapseln angeboten werden, sind Theophyllin und Pankreasenzyme (**Tabelle 9**).

Von Generika-Herstellern, z.B. Hexal oder Ratiopharm, sind für die von ihnen produzierten pellethaltigen Arzneiformen auf Anfrage Übersichten mit den Durchmessern der enthaltenen Pellets erhältlich (www.hexal.de; www.ratiopharm.de).

**Tabelle 9: Beispiele für pelletgefüllte Hartgelatinekapseln**

Präparat	Wirkstoff	Pelletdurchmesser
Capros® (alle Stärken)	Morphin (als Granulat)	0,6 – 0,8 mm und größer
Kalinor retard P®	Kalium	1,03 mm
Morphin HEXAL® Retardkapseln (alle Stärken)	Morphin	lt. Herstellerankunft ist die Sondenapplikation ab einer Größe von mind. CH 8 möglich.
Panzytrat 10.000® + 25.000®	Pankreasenzyme	ca. 2 mm
Panzytrat 40.000®		1,4 – 2 mm

### 3.4.8 Weichgelatine kapseln

Die Verabreichung des Inhalts von **Weichgelatine kapseln** ist im Vergleich mit Hartgelatine kapseln mit wesentlich mehr Schwierigkeiten verbunden. Deshalb gehört diese Darreichungsform zu den für die Sondenverabreichung weniger geeigneten Arzneiformen. Der flüssige, ölige Inhalt kann unter Umständen mit einer Spritze mit aufgesetzter Kanüle punktiert und aufgezogen werden. Hierbei muss die relativ schlechte Dosiergenauigkeit (Substanzverluste) beachtet werden. Ein anderer Weg besteht darin, die ganze Kapsel in 15–30 ml (für Kinder 5–15 ml) warmem Wasser aufzulösen. Diese Methode ist vergleichsweise zeitaufwändig (Zeitdauer bis zu 1 Stunde) und bei instabilen Arzneistoffen (z.B. Nifedipin, lichtempfindlich) ungeeignet. Bei Arzneimitteln wie Fischölkapseln oder Multivitaminpräparaten sollte wegen Entbehrlichkeit auf die Applikation verzichtet werden. Wichtig ist, Reste der Kapselhülle sorgfältig abzutrennen, damit die Sonde nicht verstopft. Alternativ kann der Inhalt von Weichgelatine kapseln in 5–10 ml MCT-Öl aufgenommen werden und die ölige Lösung dann direkt über die Sonde verabreicht werden. Hierzu ist in jedem Fall der fachliche Rat eines Apothekers einzuholen.

**Hinweis:** Da diese Verfahren zeitaufwändig und ungenau hinsichtlich der Dosierung sind, können sie nicht routinemäßig eingesetzt werden. Nach Möglichkeit sollte man nach alternativen Darreichungsformen für den betreffenden Wirkstoff suchen!

### 3.5 Alternative Wege der Arzneimittelapplikation

Eine zusehends größer werdende Anzahl von Wirkstoffen lässt sich heutzutage auch in Form von transdermalen Pflastern applizieren. Hierzu zählen Arzneistoffe zur Schmerztherapie, zur Hormonsubstitution und zur Behandlung von neurologischen, urologischen oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen (**siehe Tabelle 10**). Durch den Einsatz von arzneistoffhaltigen Pflastern lässt sich die Verabreichung von oralen Arzneiformen über die Ernährungssonde vermeiden und der Aufwand für die Arzneimittelapplikation durch die Pflegenden spürbar verringern.

### 3.6 Arzneimittel mit der Sondennahrung mischen?

Auch wenn es zeit- und aufwandsparend und damit praktischer wäre, Arzneimittel direkt der Sondennahrung zuzusetzen, um sie entweder als Bolus oder kontinuierlich zuzuführen, **ist davon grundsätzlich abzuraten!**

Arzneimittel sollten immer separat verabreicht werden und die Sonde anschließend mit Wasser gespült werden.

#### Als Gründe hierfür sind zu nennen:

- Sondennahrungen sind komplex zusammengesetzt (einschließlich Vitaminen und Spurenelementen). Vitamine sind sehr empfindlich und können durch zugefügte Arzneistoffe zerstört werden. Spurenelemente in der Sondennahrung können wie Katalysatoren wirken und umgekehrt die zugemischten Arzneistoffe inaktivieren.

**Tabelle 10: Übersicht der arzneistoffhaltigen Pflaster (transdermale Arzneistoffapplikation)**

Indikationsgebiet	Wirkstoff	Präparat
Herz-Kreislauf	Glyceroltrinitrat	z.B. MinitranS® 5 mg/-10 mg
Hormonsubstitution	Estradiol	z.B. Dermestril® 25/-50/-75 Estramon® 25/37,5/50/75
	Estradiol + Norethisteron	z.B. Sequidot® 50/250 µg/24 h
	Estradiol + Levonorgestrel	Fem7® Conti 50 µg/7 µg/24 h
Neurologie	Rotigotin	Neupro® 1 mg/24 h/-2 mg/24 h/ -3 mg/24 h/-4 mg/24 h -6 mg/ 24 h/-8 mg/24 h Leganto® 1 mg/24 h/-2 mg/24 h/ -3 mg/24 h/-4 mg/24 h/-6 mg/ 24 h/8 mg/24 h
	Rivastigmin	Exelon® 4,6 mg/24 h/9,5 mg/ 24 h/13,3 mg/24 h
	Rivastigmin	Rivastigmin AbZ (und andere Generika) 44,6mg/24h/9,5mg/24h/ 13,3mg/24h
Schmerztherapie	Buprenorphin	z.B. Norspan® 5/-10/20/30/40 µg/h Transtec® PRO 35/-52,5/-70 µg/h
	Fentanyl	z.B. Durogesic SMAT® 12/-25/ -50/-75/-100 µg/h (und diverse Generika)
	Capsaicin	Qutenza®
Urologie	Oxybutynin	Kentera® 3,9 mg/24 h

- Arzneistofflösungen mit einem pH-Wert < 4 führen zu Ausflockungen der Proteine und zum Brechen der Emulsion. Hiermit wird die Nahrung unbrauchbar und die Ausflockungen können die Sonde verstopfen.
- Bei verkleinerten Tabletten ist es fraglich, ob eine gleichmäßige Verteilung in der Flasche und damit eine gleichmäßige Applikation gegeben ist.
- Schnellfreisetzungende Tabletten würden als unterdosierte „Dauerinfusion“ über den

gesamten Zeitraum der Nahrungsgabe verabreicht (pharmakokinetisches Problem). Damit werden unter Umständen dauerhaft unzureichende Wirkspiegel für das Arzneimittel erreicht.

- In Deutschland gibt es keine Stabilitätsuntersuchungen, die zeigen, dass Mischungen von Arzneistoffen mit Substraten für die enterale Ernährung stabil sind (unbekannte physikalisch-chemische Stabilität).

### 3.7 Tee oder Wasser als Transportmedium bei der Applikation von Medikamenten?

Aus rationalen Überlegungen sollte zum Spülen von Ernährungssonden und zur Verabreichung von Medikamenten nur Wasser verwendet werden.

Da bei gastral er Sondenlage eventuell vorhandene Bakterien durch die Magensäure abgetötet werden, genügt hierzu abgekochtes oder stilles Wasser aus der frisch geöffneten Flasche. Kohlensäurehaltiges Mineralwasser weist im Regelfall eine geringere Keimbelastung als stilles Wasser auf. Aufgrund der Gasblasen kann es aber zu einer Irritation der Ernährungspumpe kommen. Bei qualitativ gutem Leitungswasser ist auch gegen diese Praxis nichts einzuwenden. In vielen Kliniken und Pflegeeinrichtungen wurde und wird immer noch Tee für die Flüssigkeitsgabe bei Patienten mit Ernährungssonden bzw. auch für die Sondenpflege eingesetzt. Außer dem damit verbundenen Arbeitsaufwand bringt diese Praxis nur hygienische Risiken mit sich ohne erkennbaren Nutzen für den Patienten (Hauer et al., 1999). Während dem Einsatz von Kräutertees (Pfefferminze, Anis, Fenchel) hygienische Probleme wie die Vermehrung von Bakterien in der sich abkühlenden Flüssigkeit entgegenstehen, bringt die Verwendung von Früchtetee oder schwarzem Tee durch die enthaltenen Fruchtsäuren bzw. Gerbstoffe weitere Probleme mit sich. Durch die Fruchtsäuren gerinnen die in der Sondennahrung enthaltenen Proteine, was zum Verstopfen der Sonde führen kann. Weiterhin können die enthaltenen Säuren und Gerbstoffe mit bestimmten Arzneistoffen reagieren und

diese damit inaktivieren. Gerbstoffe können zusätzlich durch Ablagerung die Ernährungssonden irreversibel verschmutzen (kosmetisches Problem). Soll dennoch Tee als Spülflüssigkeit verwendet werden, muss nach der Zubereitung für eine schnelle Abkühlung gesorgt und der Tee innerhalb von 6 bis 8 Stunden verwendet werden. Während dieser Zeit muss der Tee abgedeckt sein (Kalde et al., 2002). Die Aufbewahrung in Thermoskannen stellt ein hohes hygienisches Risiko dar.

Auch von anderen Flüssigkeiten sollte Abstand genommen werden. Dies gilt für Milch (Komplexbildung von Arzneistoffen mit Calcium-Ionen) und koffeinhaltige Getränke wie Kaffee oder Cola (Veränderung der Bioverfügbarkeit von Arzneimitteln). Neben der bereits angesprochenen Problematik von Fruchtsäften (Ausflocken des Eiweißes) wurden insbesondere bei Grapefruitsaft unerwünschte Interaktionen mit Arzneistoffen beobachtet (Gaschott & Stein, 2003; Herzog & Daniel, 2000). Zur Thematik der Wechselwirkungen siehe Kapitel 4.

**Fazit:** Es gibt keinen belegbaren Vorteil, Tee als Transportmedium zur Verabreichung von Medikamenten zu verwenden. Vielmehr sollte auf Tees in der Praxis generell verzichtet werden. Gleiches gilt wegen der enthaltenen Fruchtsäuren auch für Fruchtsäfte. Wasser ist als neutrale Flüssigkeit am besten geeignet.

### 3.8 Praktische Tipps zur sachgerechten Zerkleinerung von festen Arzneiformen

Wie lassen sich Tabletten oder Dragees sachgerecht und gleichzeitig zeitsparend zerkleinern? Im Krankenhaus bzw. im Pflegeheim kommen hierzu die verschiedensten Mörser zum Einsatz.

Weit verbreitet ist der klassische Porzellanmörser mit Pistill (**Abbildung 10**). Außer dem Anschaffungspreis sprechen verschiedene Gründe gegen eine routinemäßige Verwendung. An der rauen Reibfläche können Arzneistoffe oder Hilfsstoffe anhaften, die sich nur schwer vollständig abschaben lassen. Damit nicht bei der Zerkleinerung der nächsten Tablette die Reste der letzten Tablette untergemischt werden, muss der Mörser zeitaufwändig gereinigt werden und anschließend trocknen. Die dafür notwendige Zeit dürfte in der Praxis im Normalfall nicht zur Verfügung stehen.

Ein zweites, aus Kunststoff gefertigtes Modell fällt durch die zahnbewehrten Oberflächen auf (**Abbildung 11**). Mit diesem preiswerten Zerkleinerer lassen sich Tabletten durch Zusammendrehen von Ober- und Unterteil vollständig zerkleinern. Die Reinigung der Zahnflächen erfordert entsprechend Zeit und sollte auch das Schraubgewinde mit erfassen, da es nach dem Gebrauch ebenfalls mit Arzneistoffen behaftet ist.

Der dritte, ebenfalls aus Kunststoff hergestellte Zerkleinerer weist im Unterschied glatte Flächen an Ober- und Unterseite sowie ein außenliegendes Gewinde auf (**Abbildung 12**). Hierdurch findet nahezu keine Verschmutzung des Gewindes durch die zerkleinerte Tablette statt. Die glatten



► **Abbildung 10:** Porzellanmörser mit Pistill und rauer Innenfläche. Preis ca. 25 EUR. Erhältlich in Sanitätshäusern, Laborfachgeschäften oder bei Medizintechnikhändlern.



► **Abbildung 11:** Tablettenmörser aus Kunststoff. Preis ca. 10 EUR. Hersteller: Sanctus GmbH, Schweinfurt, [www.sanctus-gmbh.com](http://www.sanctus-gmbh.com)



► **Abbildung 12:** Tablettenmörser LGS aus Kunststoff. Preis ca. 5-10 EUR. Erhältlich in Apotheken und Sanitätshäusern.

Flächen lassen sich zeitsparend mit einem Tuch von anhaftenden Rückständen befreien. Zur Zerkleinerung der Tablette müssen beide Hälften des Gerätes mit ausreichender Kraft zusammengeschraubt werden, ggf. muss der Vorgang mehrfach wiederholt werden.

Das vierte Modell eignet sich besonders für den Routineeinsatz auf Pflegestationen mit einer großen Zahl von enteral ernährten Patienten (**Abbildung 13**). Das in Schweden entwickelte Produkt besteht aus einer Sockelplatte, die zur Aufnahme der im Krankenhaus üblicherweise verwendeten Medikamentenbecher dient. Der eigentliche Zerkleinerer besteht aus einem großen Handgriff mit einem Metallpistill und gewellter Oberfläche. Hiermit lässt sich mit geringem Kraft- und Zeiteinsatz die Medikation zerkleinern. Auch die anschließende Reinigung gestaltet sich denkbar einfach. Die Becher können im normalen Stationsbetrieb wieder aufbereitet oder verworfen werden. Der Metallpistill kann dank seiner glatten Oberfläche schnell abgewischt werden. Im praktischen Alltag lässt sich so am schnellsten die Medikation für Sondenpatienten zerkleinern. Die Zeitersparnis im täglichen Gebrauch rechtfertigt die höheren Anschaffungskosten dieses Modells. Das fein zerkleinerte Endprodukt minimiert zudem die Gefahr der Sondenverstopfung durch zu grobe Tablettenreste.



► **Abbildung 13: AMPri-Tablettenmörser**  
(Art.-Nr. 100-L-09160-), Preis ca. 63 EUR  
(VE = 10 Stück).

Vertrieb: Ampri Handelsgesellschaft mbH, Stelle

**Die Preisangaben sind unverbindlich**

## 4 Wechselwirkungen – Arzneimittel und Nahrung (F. Dörje)

Arzneimiteleinahme vor dem Essen, zum Essen oder nach dem Essen? Diese wichtige Frage zur Medikamenteneinnahme stellt sich grundsätzlich für jeden Patienten, der ein oder auch mehrere Arzneimittel täglich einnehmen muss. Oral verabreichte Arzneistoffe durchlaufen die gleichen Stoffwechselwege wie Nährstoffe, so dass Wechselwirkungen auf allen Stoffwechselebenen möglich sind. Diese zum Teil klinisch bedeutenden Arzneimittel-Nährstoff-Wechselwirkungen können sowohl die pharmakotherapeutischen Behandlungsziele gefährden als auch die Nährstoffversorgung beeinträchtigen. Auch für enteral über Ernährungssonden ernährte Patienten stellt sich die Frage nach der zeitlich abgestimmten Medikamentengabe. Häufig erfolgt die Medikamenten- und Nährsubstratverabreichung gleichzeitig – nicht immer zum Nutzen eines bestmöglichen Behandlungserfolges.

Es ist wichtig, dass die von den pharmazeutischen Herstellern zur Medikamenteneinnahme im Zusammenhang mit Mahlzeiten gemachten Angaben auch (soweit möglich) bei enteral ernährten Patienten eingehalten werden. Die Angabe „Arzneimittel zum Essen einnehmen“ sollte grundsätzlich nicht dazu verleiten, das Arzneimittel direkt mit der Sondennahrung zu mischen. Vielmehr sollte die Nahrungszufuhr unterbrochen und die Sonde vor und nach der Medikamentenapplikation mit mind. 15 ml Wasser gespült werden. Der Einnahmehinweis „Nüchterneinnahme“ kann

bei Sondenapplikation durch Stoppen der Nahrungszufuhr von mind. 30 Minuten vor und nach der Arzneimittelapplikation eingehalten werden. Bei einigen Arzneimitteln kann ein zeitlicher Abstand zur enteralen Nahrungszufuhr von bis zu 2 Stunden vor und nach Arzneimittelapplikation erforderlich sein (Wohlt et al., 2009). Wo dies nicht möglich ist, z.B. bei pumpengesteuert, kontinuierlich ernährten Patienten (intensivmedizinische Situation), sollen in jedem Fall die allgemeinen Grundsätze zur Medikamentenapplikation bei enteral ernährten Patienten (siehe Checkliste S. 42) konsequent eingehalten werden. Eine summarische Listung von empfohlenen Medikamenteneinnahmezeiten für Peroralia im Zusammenhang mit Mahlzeiten findet sich auch im Internet unter „[www.pharmatrix.de](http://www.pharmatrix.de)“.

Wechselwirkungen zwischen Arzneistoffen und der Ernährung sind außerordentlich komplex, so dass es schwierig ist, klinisch relevante Einflüsse patientenindividuell vorherzusagen. Ob es in der Praxis zu relevanten Wechselwirkungen kommt, hängt von zahlreichen Risiko- und Einflussfaktoren ab, die das Medikament, den Patienten und sein Ernährungsregime betreffen. Nicht bei jeder Medikamentengabe ist von einer potentiell problematischen Arzneimittel-Nährstoff-Wechselwirkung auszugehen, doch sollten sich Behandlungsteam und Patient der Thematik bewusst sein und entsprechend rational handeln. In erster Linie sind klinisch relevante Patientengruppen betroffen, die mehrere Risikofaktoren auf sich vereinen.

Es sind dies z.B. ältere, multimorbide Patienten oder chronisch Erkrankte (z.B. Tumorpatienten), die bei einem häufig beeinträchtigten ernährungsphysiologischen Status einer Polypharmakotherapie unterliegen. Schlüsselfaktoren für Pharmaka-Nährstoff-Wechselwirkungen zeigt **Tabelle 11**. Im Folgenden wird auf einige dieser Wechselwirkungen gesondert eingegangen. Für grundlegende zusammenfassende Darstellungen der Gesamthematik wird an dieser Stelle auf die weiterführende Literatur hingewiesen (Lourenco, 2001; Gaschott & Stein, 2003; Probst, 2005; Hahn, 2010).

## 4.1 Arzneimittel-Nährstoff-Wechselwirkungen: Klassifizierung

Pharmaka-Nährstoff-Wechselwirkungen sind klassifiziert als pharmakokinetische oder pharmakodynamische Wechselwirkungen. **Pharmakokinetische Wechselwirkungen** beschreiben Veränderungen der Verfügbarkeit des Arzneimittels durch die Nahrung. Die Nahrung kann Absorption, Verteilung, Metabolismus und Elimination des Arzneistoffes und somit die Bioverfügbarkeit am Zielort beeinflussen. Die Mehrzahl der relevanten Arzneimittel-Nährstoff-Interaktionen sind pharmakokinetischer Natur. In wenigen Fällen beeinträchtigen Nährstoffe direkt den Wirkmechanismus – die **Pharmakodynamik** – von Arzneimitteln.

**Tabelle 11: Arzneimittel-Nährstoff-Wechselwirkungen: Einfluss- und Risikofaktoren (Auswahl)**

Patient	Ernährungsregime	Arzneimittel
Alter, Geschlecht, physiologischer Status, psychosoziale Situation, Compliance mit Medikamenten- und/oder Ernährungsverordnung	Gehalt an Makro- und Mikronährstoffen, Ballaststoffgehalt, Nährsubstrat-Zusammensetzung	Pharmakologische und pharmakokinetische Eigenschaften, steile Dosis-Wirkungs-Kurve, geringe therapeutische Breite
Ernährungsstatus	Ernährungsverfahren (intra-gastrale, intraduodenale -jejunale Applikation, Lage der Sondenspitze, Bolus oder kontinuierliche Substratapplikation) Sondencharakteristika (Innendurchmesser)	Physikochemische Eigenschaften des Arzneistoffes (z.B. pH-Wert-abhängige Löslichkeit), Arzneiformulierung des Medikamentes (Galenik, z.B. Retardformulierung oder magensaftresistent überzogene Tabletten)
Grund- und Begleiterkrankungen, akute oder chronische Erkrankung, Schweregrad Organinsuffizienzen: Funktion des GI-Traktes, Nieren und Leber	Abgestufte Ernährungstherapie, qualitätsgesicherte Pflege und Verordnung (gemäß anerkannten Empfehlungen und Leitlinien)	Polypharmakotherapie, Indikation, Dauer der medikamentösen Therapie, unerwünschte Arzneimittelwirkungen (z.B. auf Mukosa-Integrität, Brechzentrum oder GI-Motilität)

Vitamin-K-reiche Lebensmittel vermindern z.B. die therapeutische blutgerinnungshemmende Wirksamkeit von Marcumar® (Phenprocoumon).

## 4.2 Pharmakokinetische Wechselwirkungen: Medikamenten-Absorption

Aufgrund der Bedeutsamkeit soll vor allem auf die Beeinflussung der Pharmaka-Absorption durch Nährstoff-Arzneimittel-Wechselwirkungen eingegangen werden (**Tabelle 12**). Durch die Nahrung kann die Arzneimittelabsorption sowohl verringert oder verzögert als auch erhöht oder beschleunigt werden. Das Ausmaß und die Geschwindigkeit, mit dem ein Wirkstoff am Zielort erscheint, kann klinisch relevant beeinflusst werden.

Bei Arzneimitteln mit geringer therapeutischer Breite (z.B. Phenytoin, Theophyllin) kann es angezeigt sein, die Serumkonzentrationen engmaschig zu überwachen. Insbesondere dann, wenn – wie beim Wirkstoff Phenytoin – vielfältige Wechselwirkungen mit einer kontinuierlich applizierten Sondennahrung zu erwarten sind.

Alle Pharmaka mit einer Wirkung auf die gastrointestinale Motilität (GI-Motilität-erhöhend: Prokinetika (z.B. Metoclopramid), Erythromycin, Laxanzien (z.B. Bisacodyl, Lactulose) Neostigmin; GI-Motilität-herabsetzend: Anticholinergika, trizyklische Antidepressiva, Sympathomimetika, Opioid-Analgetika) können durch ihren motilitätssteigernden oder -hemmenden Effekt die Absorption von Nährstoffen und von anderen

Pharmaka prinzipiell beeinflussen. Weitere Einflüsse auf die Absorptionsleistung des GI-Traktes können durch die Wirkungen von Antibiotika auf die gastrointestinale Flora oder auch von zytotoxischen Substanzen auf die Mukosa-Integrität bedingt sein.

## 4.3 Fazit

Die enterale Ernährung über spezielle Ernährungssonden stellt heute ein vielfach geübtes und bewährtes Verfahren zur klinischen Ernährung dar. Viele der Ernährungspatienten benötigen neben der speziellen Ernährungstherapie auch eine meist intensive pharmakotherapeutische Behandlung. Um eine sichere und effektive Arzneimittel- und enterale Ernährungstherapie zu gewährleisten, sollten potentielle negative Pharmaka-Nährstoff-Wechselwirkungen frühzeitig und systematisch vermieden werden. Hierzu bedarf es der genauen Abstimmung zwischen der Medikamentengabe und der Nahrungsverabreichung, die in ihren Grundzügen Applikations-Empfehlungen folgen, wie sie auch für die Verabreichung von peroraler Medikation im Zusammenhang mit Mahlzeiten gelten. Beim Auftreten von Wirksamkeits-Problemen in Ernährungs- und Pharmakotherapie sollte in der Beurteilung des therapeutischen Regimes auch immer an die komplexen Möglichkeiten der Wechselwirkung zwischen Ernährung und medikamentöser Therapie gedacht werden. Ziehen Sie hierzu den Arzt oder Apotheker zu Rate.

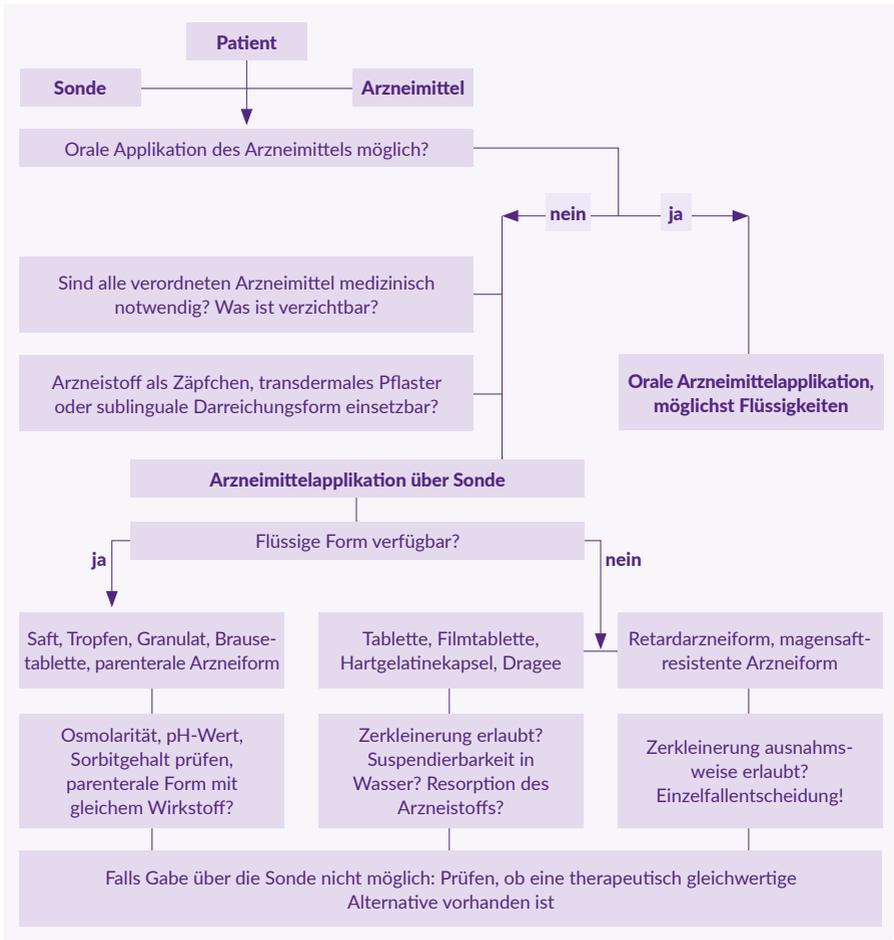
**Tabelle 12: Pharmaka-Nährstoff-Wechselwirkungen:  
Mechanismen mit Einfluss auf die Absorption – relevante Interaktionen**

<b>Wechselwirkungen, die zu einer verzögerten oder verringerten Arzneimittel-Absorption durch Nahrung bzw. zu einer unerwünschten Nährstoff-Arzneimittel-Interaktion führen können (Auswahl)</b>	
<b>Bildung unlöslicher Komplexe mit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zweiwertigen Kationen aus der Nahrung*, z.B. <math>\text{Ca}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Mg}^{2+}</math></li> <li>• Phosphaten aus dem Nährsubstrat</li> </ul>	Tetrazykline (z.B. Doxycyclin), Gyrasehemmer (z.B. Ciprofloxacin, Moxifloxacin), L-Dopa, Levothyroxin, Bisphosphonate (z.B. Alendronsäure), Phenytoin  Antacida (Aluminium- und Calciumsalze), Eisenpräparate
<b>Adsorption an Ballaststoffe, z.B. Pektine</b>	Paracetamol, Digoxin
<b>Bindung an Nahrungsproteine</b>	Sucralfat, Phenytoin
<b>Bildung unlöslicher Komplexe mit Schwarztee</b>	Stickstoffhaltige Neuroleptika und Antidepressiva (z.B. Butyrophenone, Imipramin, Maprotilin); Eisenpräparate
<b>Abbau säurelabiler Substanzen im Magen (verzögerte Magenentleerung bei gleichzeitiger Nahrungsaufnahme)</b>	Erythromycin, $\beta$ -Laktam-Antibiotika (z.B. Penicilline), säurelabile Wirkstoffe, die nicht magensaftresistent geschützt verabreicht werden
<b>Kompetitive Hemmung der Wirkstoff-Absorption durch proteinreiche Nahrung</b>	L-Dopa, Methylidopa
<b>Beeinträchtigte Absorption durch unbekanntes Mechanismus</b>	Rifampicin
<b>Brechen der Emulsion, Proteinfällungen, Ausflockungen in der enteralen Substratlösung</b>	Gleichzeitige Verabreichung von sauren Arzneistofflösungen (z.B. Sirupe $\text{pH} \leq 4$ ) und enteralen Ernährungslösungen
<b>Wechselwirkungen, die zu einer erhöhten oder beschleunigten Arzneimittel-Absorption durch die Nahrung führen (Auswahl)</b>	
<b>Verzögerte Magenentleerung durch Nahrungsaufnahme → Löslichkeit und Absorption erhöht</b>	Spironolacton, Nitrofurantoin, Hydrochlorothiazid
<b>Durch fettreiche Mahlzeiten ist die Wirkstofffreisetzung, -absorption aus einigen Zubereitungsformen erhöht</b>	Posaconazol, Itraconazol, Theophyllin

\* Es sollte bedacht werden, dass der Gehalt an mehrwertigen Ionen wie Calcium und Magnesium in der Standardsondennahrung mit dem Gehalt in der Milch vergleichbar ist (Petri H., 2010).

# 5 Anhang

## 5.1 Algorithmus zur Arzneimittelauswahl bei Patienten mit Ernährungsonde



Bitte besprechen Sie dies mit dem behandelnden Arzt oder Apotheker.

## 5.2 Checkliste: Grundregeln zur Verabreichung von Medikamenten über Ernährungs sonden

- Patient, wenn möglich, über die Medikamentenverabreichung informieren
- Hände desinfizieren
- Applikation der enteralen Ernährung stoppen (Stand-by-Schaltung der Ernährungspumpe oder Schließen der Rollenklammer bei Schwerkraftapplikation)
- Sondenlage überprüfen (z.B. durch Aspirieren von Sekret und Überprüfung des pH-Wertes oder durch Auskultation nach Einblasen von Luft)
- Vor und nach der Applikation von Arzneimitteln ist die Sonde mit 20 ml Wasser zu spülen
- Flüssige Arzneiformen sind zu bevorzugen
- Auf eine ausreichende Verdünnung von flüssigen Arzneiformen achten (Osmolarität, pH-Wert)
- Saft/Sirup in Spritze (alt. in Gefäß) mit 10 ml Wasser (mind. 1:1) verdünnen
- Tropfen in Gefäß mit Wasser auf 10 ml verdünnen
- Flüssige Arzneiformen mittels 10 ml ENFit-Spritze applizieren

### Ausnahme:

- 1 ml ENFit-Spritze bei Dosierungen < 1 ml (mit 2 Kommastellen Graduierung)
- 2,5 ml ENFit-Spritze bei Dosierungen von 1,5 ml oder 2,5 ml

- Feste Arzneiform – soweit erlaubt – sorgfältig zermörsern. Das erhaltene Pulver muss einen hohen Zerteilungsgrad haben, da die Austrittsöffnungen der Sonden teilweise sehr kleine Durchmesser aufweisen. Das zerkleinerte Medikament in 10 ml Wasser suspendieren und mit einer 10 ml ENFit-Spritze applizieren

### Ausnahme:

- Brausetabletten werden in 50 ml Wasser aufgelöst und mittels 60 ml Spritze appliziert
- Die Verwendungsdauer der Spritzen und des Aufziehhahns beträgt 24 h
- Jedes Arzneimittel soll einzeln zermörsert und getrennt appliziert werden, andernfalls besteht die Gefahr von chemischen Veränderungen und der Inaktivierung von Wirkstoffen. Zwischendurch muss der Mörser jedes Mal sachgerecht gereinigt werden
- Zwischen jeder Applikation eines Arzneimittels ist die Sonde wie folgt zu spülen:
  - Flüssige Arzneiformen mit 20 ml Wasser, bei sehr viskosen Flüssigkeiten eventuell zweimal spülen
  - Feste Arzneiformen mit 10 ml Wasser, Ausnahme Brausetabletten, hier ist mit Hilfe der 60 ml Applikationsspritze und 20 ml Wasser zu spülen
  - Flüssigkeitsrestriktion beachten, ggf. Spül-/Flüssigkeitsmenge anpassen
- Bei bestimmten Medikamenten auf einen ausreichenden zeitlichen Abstand zwischen Nahrungsverabreichung und Medikamentenapplikation achten

- Licht- und/oder hydrolyseempfindliche Medikamente direkt nach Zubereitung applizieren, gelöste Medikamente nicht lagern
- Vor der Applikation klären, ob das Medikament für die jeweilige Sondenlage geeignet ist und ob im Falle einer PVC-Sonde Inhaltsstoffe enthalten sind, welche diese angreifen könnten
- Arzneimittel grundsätzlich nie mit der Sondennahrung mischen

**Hinweis:** Bei jejunaler Sondenlage sollte die Flüssigkeitsgesamtmenge bei der Arzneimittelverabreichung 50 ml nicht übersteigen. Zwischen den einzelnen Bolusgaben bzw. der nächsten Nahrungsapplikation sollte hier ein Abstand von 30 Min. eingehalten werden. Andernfalls können Diarrhoen auftreten.

## 5.3 Ausgewählte Arzneimittel und ihre Applikation über Ernährungssonden

Entnommen aus: Petri, H: Arzneimittelapplikation über Sonde und enterale Ernährung. Wie die Krankenhausapotheke zum Erfolg beider Therapien beitragen kann. Krankenhauspharmazie 2010; 31: 306-330

Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Apotheker-Verlages, Stuttgart

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Abilify 5 mg, 10 mg, 15 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
ACC 600 mg Tabs	Ja	Ja	Ja		nM
Acic 400 mg, 800 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Acimol Tab	Ja	Ja	Ja	Extin Tab, zerfallen in Wasser	kA
Actonel 5 mg, 35 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Kann der Patient nach der Einnahme nicht für mindestens 30 Minuten stehen oder aufrecht sitzen, ist Actonel nur unter besonderer Vorsicht anzuwenden; die wöchentliche Stärke ist zu bevorzugen; alternativ Bisphosphonate parenteral (Bsp. Aclasta oder Bonviva)	Nüchtern
Actos 15 mg, 30 mg, 45 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Beginn einer Insulin-Therapie zu empfehlen	uM
Aerius 5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Aggrenox Kps	-			Kapsel öffnen: ASS-Tablette zermörserbar, Pellets ungemörsert verabreichen; siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	znM
Akineton 2 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		znM
Akineton 4 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Akineton 2 mg Tabletten; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Allocomp ratiopharm Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Allopurinol Hexal 100 mg, 300 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Alna ocas 0,4 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Tamsulosin Kps	Entfällt
Alprazolam ratiopharm 0,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Ambroxol ratiopharm 30 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet; Saft enthält 2,1 g Sorbitol auf 5 ml, besser Tropfen verwenden	nM
Ambroxol ratiopharm retard 75 mg Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	nM
Amineurin 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Amitriptylin Lösung)	uM
Amineurin 25 mg, 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Amitriptylin Lösung)	uM
Amineurin 100 mg retard Tab	Viertelbar	Nein	Nein	Amineurin unretardiert oder Amitriptylin Lösung; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Amlolich 5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Amoxi-Tablinen 1000 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Androcur 50 mg Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 2 Minuten	nM
Aprovel 75 mg, 150 mg, 300 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Arava 10 mg, 20 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Arcoxia 60 mg, 90 mg, 120 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Wirkungseintritt schneller bei Einnahme ohne Nahrung	uM
Arelx ACE Tab	Ja	Ja	Ja		vznM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Arelix 6 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Arelix RR 6 mg Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	nM
Aricept 5 mg, 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Arimidex Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 10 Minuten	uM
Arlevert Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Aromasin Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 15 Minuten	nM
Arthotec Tab	Nein	Nein	Nein	Cytotec mit Voltaren dispers kombinieren	Entfällt
Ascorvit 500 mg Drg	Nein	Ja	Ja		kA
Ascotop 2,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Aspirin Protect 100 mg, 300 mg Tab	Nein	Nein	Nein	ASS 100 mg und 300 mg	Entfällt
ASS Hexal 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
ASS Hexal 500 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Astonin H Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 10 Minuten	nM
Atacand 4 mg, 8 mg, 16 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Atacand Plus 8/12,5 mg, 16/12,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Atarax Tab	Ja	Ja	Ja		vM
Atenolol ratiopharm 25 mg, 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja		vM
Atosil 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Avalox 400 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Avandia 4 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Beginn einer Insulin-Therapie zu empfehlen	uM
Azathioprin Hexal 50 mg Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten	zM
Azilect 1 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Azithromycin Hexal 250 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Baldrian ratiopharm 450 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Bambec 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Beloc Zok , -Herz, -mite, -forte Tab	Ja	Nein	Ja		uM
Beloc Zok comp Tab	Nein	Nein	Ja		nM
Betabion 100 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Betahistin ratiopharm 12 mg Tab	Ja	Ja	Ja		znM
Bezafibrat ratiopharm 200 mg Tab	Nein	Ja	Ja		znM
Bezafibrat ratiopharm 400 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Bezafibrat 200 mg, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Bicalutamid Hexal 50 mg Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 10 Minuten	uM
Bicanorm 1g Tab	Nein	Nein	Nein	Acetolyt Granulat	Entfällt
Biotin ratiopharm 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
BiPreterax N 5 mg/1,25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		vM
Bisacodyl Lichtenstein Drg	Nein	Nein	Nein	Laxans Tropfen	Entfällt

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Bisoprolol ratiopharm 1,25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Bisoprolol ratiopharm 2,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
BisoLich 5 mg, 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
BisoLich comp 5/12,5 mg, 10/25 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Briserin Drg	Nein	Ja	Ja		kA
Bromazepam neuraxpharm 6 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		kA
Buscopan Drg	Nein	Ja	Ja		kA
Buscopan plus Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Busp 5 mg, 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Cabergolin Hexal 1 mg, 2 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	zM
Campral Tab	Nein	Ja	Ja	Es handelt sich um magensaftresistente Tabletten; trotz Mörsern ist die Wirksamkeit wahrscheinlich gegeben, allerdings ist die Verträglichkeit reduziert (mehr Beschwerden durch z.B. Übelkeit)	Nüchtern
Candio Hermal Drg	Nein	Ja	Ja		nM
Captohexal 12,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		vznM
Captohexal 25 mg, 50 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		vznM
Captohexal comp 25/25 mg, 25/12,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		vznM
Captohexal comp 50/25 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		vznM
Carbimazol 10 mg Hexal Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Carmen 10 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		>15min vM
Carvedilol Hexal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Catapresan alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		uM
CEC 500 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Cefadroxil Hexal 1 000 mg Tabs	Ja	Ja	Ja		uM
Cefpodoxim Hexal 200 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Cefuhexal 250 mg, 500 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	nM
Celebrex 100 mg, 200 mg Kps	-	Pulver	Ja		uM
CeliproLich Tab	Ja	Ja	Ja		Morgens nüchtern
Cellcept 250 mg Kps, 500 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Cellcept Suspension von der Apotheke zubereiten lassen, vor der Applikation mit ca. 30 ml Wasser verdünnen; besondere Arbeitsschutzmaßnahmen beachten	Entfällt
Cephalexin ratiopharm 1 000 mg Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Cetirizin ratiopharm Tab	Ja	Ja	Ja		uM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Chloraldurat 250 mg, 500 mg Kps	-	Nein	Nein	Chloralhydrat Lösung in der Apotheke anfordern	Entfällt
Ciatyl Z 2 mg, 10 mg und 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Cibacen alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Cibadrex 10/12,5 mg und 20/25 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Cil 200 mg Kps	-	Pulver	Ja		zM
Cipralex 10 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Ciprohexal 250 mg, 500 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Sondennahrung mindert Resorption von Ciprofloxacin; daher höhere Dosis wählen, je nach Schwere der Infektion ggf. initial i.v. Gabe; alternativ nach Antibiogramm ein anderes Antibiotikum verordnen; Ciprobay Saft ist nicht für die Sondengabe geeignet!	2 Std vM und 60 min nM
Citalopram Hexal 20 mg, 40 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Clarithromycin Hexal 250 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Claversal 250 mg, 500 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Pentasa 500 mg Retardtabletten; zerfallen in Wasser, nicht mörsern	Entfällt
Clindahexal 300 mg Kps	-	Pulver	Ja		kA
Clomipramin neuraxpharm 10 mg, 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		znM
Clomipramin neuraxpharm 75 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Clomipramin 25 mg; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Clonidin retard ratiopharm 250 mg Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	nM
Clont 250 mg Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten	znM
Coaprovel 150 mg/12,5 mg, 300 mg/12,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Coaprovel 300 mg/25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Codiovan 80/12,5 mg, 160/12,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Codiovan forte 160/25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Colchicum Dispert Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 15 Minuten	kA
Colo Pleon Tab	Nein	Nein	Nein	Alternativ Neueinstellung auf Pentasa 500 mg Retardtabletten, die in Wasser zerfallen (nicht mörsern)	Entfällt
Combaren Tab	Ja	Ja	Ja		vM
Combivir Tab	Ja	Nein	Nein	Epivir Lösung und Retrovir Lösung kombinieren	Entfällt
Comtess Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Copegus 200 mg, 400 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Ribavirin Lösung von der Apotheke herstellen lassen	Entfällt
Corangin 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Corangin 40 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	2 x 1 Corangin 20 mg; Neueinstellung auf Pentalong oder Nitroderm TTS Pflaster	Entfällt

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Corangin 60 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	3 x 1 Corangin 20 mg, die letzte aber am frühen Abend; Neueinstellung auf Pentalong oder Nitroderm TTS Pflaster	Entfällt
Cordarex 200 mg Tab	Nein	Ja	Ja		znM
Corvaton 2 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Cotrim Forte ratiopharm Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 2 Minuten; Medikament flüssig gelistet; Saft von ratiopharm enthält 2,8 g Sorbitol auf 5 ml	nM
Coumadin Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Cymbalta 30 mg, 60 mg Kps	-	Nein	Nein	Neueinstellung auf ein anderes Antidepressivum (Bsp. Ciprallex)	Entfällt
Dantamacrin 25 mg, 50 mg Kps	-	Pulver	Ja		kA
Decostriol 0,25 µg Kps	-	Nein	Nein	Rocaltrol (Import); beachte erhöhte Gefahr der Hyperkalzämie insbesondere bei immobilisierten Patienten; bei Dialysepatienten Neueinstellung auf EinsAlpha Tropfen zu empfehlen	Entfällt
Delmuno 5 mg/5 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Freie Kombination von Amlodipin (Amloch) 5 mg + Ramipril (Ramilich) 5 mg	Entfällt
Detrusitol 1 mg, 2 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Detrusitol 4 mg retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	uM
Dexamethason ratiopharm 0,5 mg Tab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 1 Minute	znM
Dexamethason ratiopharm 4 mg Tab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 1 Minute	znM
Dexamethason ratiopharm 8 mg Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 1 Minute	znM
Diazepam ratiopharm 2 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Diazepam ratiopharm 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Diazepam ratiopharm 10 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Dibenzylan 5 mg Kps	-	Pulver	Ja	Arbeitsschutzmaßnahmen (Handschuhe, Mundschutz) aufgrund lokaler Reizungen erforderlich	zM
Digimerck alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Diltiazem ratiopharm 60 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Diltiazem ratiopharm alle Stärken retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“; Diltiazem 60 mg ratiopharm, Dosis und Intervall anpassen	nM
Diovan 40 mg, 80 mg, 160 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Dipiperon Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Sirup enthält 3,2 g Sorbitol auf 5 ml, daher nicht zu empfehlen)	uM
Distraneurin Kps	-	Nein	Nein	Distraneurin mixtur; 5 ml Lösung enthält 2,5 g Sorbitol	Entfällt

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Dominal forte 40 mg, 80 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Doneurin 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Doxepin Lösung)	vnM
Doneurin 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Doxepin Lösung)	vnM
Doneurin 50 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Doxepin Lösung)	vnM
Dormicum 7,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Doss 0,25 µg Kps	-	Nein	Nein	EinsAlpha Tropfen	Entfällt
Doxacor 2 mg, 4 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Doxazosin ratiopharm 4 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Doxacor Tabletten, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Doxy M ratiopharm 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Sonneneinstrahlung mindert Resorption von Tetracyclinen; höhere Dosis bzw. je nach Schwere der Infektion ggf. i.v. Gabe erwägen; alternativ nach Antibiogramm ein anderes Antibio- tikum verordnen	2 Std vM und 60 min nM
E Vitamin ratiopharm 400 Kps	-	Nein	Nein	Indikation hinterfragen; wenn indiziert, dann Kapsel anstechen und ölgigen Inhalt entnehmen; da eine quantitative Entnahme schwierig ist, ggf. eine höhere Dosis wählen	kA
Ebixa 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Ebixa 20 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Ebrantil alle Stärken retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	zM
Elontril 150 mg, 300 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf ein anderes Antidepressivum (z.B. Ciprallex)	Entfällt
EMB Fatol 400 mg Tab	Ja	Ja	Ja		morgens nüchtern
Emselex 7,5 mg, 15 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf ein anderes Blasenspasmodikum: z.B. Oxybutynin, Detrusitol u.a.	Entfällt
Enahexal 2,5 mg, 5 mg, 10 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Enahexal comp 20 mg/12,5 mg, 10 mg/25 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Endoxan Drg	-	Nein	Ja*	Zerfallszeit - 10 Minuten; Suspension von der Apotheke herstellen lassen; parenterale Gabe bessere Alternative	uM
Entocort Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	vM
Epivir 150 mg, 300 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Epivir Lösung	Entfällt
Eremfat 150 mg, 300 mg Tab	Ja	Ja	Ja		> 30 min vM oder > 120 min nM
Ergenyl alle Stärken Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf Ergenyl Chronosphere oder Orfiril Saft	Entfällt
Ergenyl chrono 300 mg, 500 mg Tab	Ja	Nein	Nein	Neueinstellung auf Ergenyl Chronosphere oder Orfiril Saft	Entfällt

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Ergenyl Chronosphere alle Stärken retard Granulat	Nein	Nein	Ja	Mittels trockenem Universal-Trichteradapter überführen, kaltes Wasser (bis Raumtemperatur) verwenden	uM
Eryhexal 500 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	60 min vM oder 60 min nM
Euglucon N Tab	Ja	Ja	Ja	Beginn einer Insulin-Therapie zu empfehlen	vM
Euphylong alle Stärken retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“; alternativ Solosin Tropfen, Dosis und Intervall anpassen	nM
Exelon alle Stärken Kps	-	Pulver	Ja	Medikament flüssig und als Pflaster verfügbar	zM
Exforge 5 mg/160 mg, 10 mg/160 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Ezetrol 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Femara Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 10 Minuten	kA
Fenistil Drg	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Fenistil retard Kps	-	Nein	Nein	Fenistil Tropfen; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Ferro Sanol duodenal Kps	-	Nein	Nein	Ferro Sanol Tropfen; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Fevarin 100 mg Tabs	Ja	Ja	Ja		uM
Finasterid Hexal 5 mg Tab	Nein	Nein	Ja*	Zerfallszeit - 2 Minuten	uM
Flecainid Hexal 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		60 min vM oder nüchtern
Fluanxol alle Stärken Drg	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Fluconazol ratiopharm 50 mg, 100 mg Kps	-	Pulver	Ja	Medikament flüssig gelistet (Diflucan)	uM
Flumid Tab	Nein	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten	nM
Flunitrazepam ratiopharm Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Fluoxetin Hexal 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Folsäure ratiopharm 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Fosamax 10 mg, 70 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Kann der Patient nach der Einnahme nicht für mindestens 30 Minuten stehen oder aufrecht sitzen, ist Fosamax kontraindiziert; die wöchentliche Stärke ist zu bevorzugen; alternativ Bisphosphonate parenteral (Bsp. Aclasta oder Bonviva)	Nüchtern
Fosavance 70 mg/5600 I. E. Tab	Nein	Ja	Ja	Kann der Patient nach der Einnahme nicht für mindestens 30 Minuten stehen oder aufrecht sitzen, ist Fosavance kontraindiziert; alternativ Bisphosphonate parenteral (Bsp. Aclasta oder Bonvia) plus Vigan-toletten 1 x 1000 I. E. am Tag	Nüchtern
Fosino-Teva 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Frisium 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Furosemid ratiopharm 40 mg Tab	Ja	Ja	Ja		Nüchtern
Furosemid ratiopharm 500 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		Nüchtern
Gabalich 100 mg, 300 mg, 400 mg Kps	–	Pulver	Ja		uM
Gabapentin ratiopharm 600 mg, 800 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Gastrozepin 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja		vM
Glianimon 2 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	zM
Glianimon 5 mg, 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	zM
Glimepirid Winthrop alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja	Beginn einer Insulin-Therapie zu empfehlen	vzM
Glucobay 50 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Indikation hinterfragen	zM
Glucobay 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Indikation hinterfragen	zM
Haloperidol Hexal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Haldol)	zM
HCT Hexal 25 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		zM
Hydrocortison 10 mg Jenapharm Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 2 Minuten	zM
Hypnorex retard Tab	Ja	Nein	Nein	Lithium Apogepha Tabletten, zerfallen innerhalb einer halben Minute in Wasser, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Ibuprofen alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		znM
Ideos Kautabletten	Nein	Ja	Ja	Kautabletten lassen sich gut mörsern; Medikament flüssig verfügbar	zM
Impromen 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	nM
Indomet ratiopharm 25 mg, 50 mg Kps	–	Pulver	Ja		znM
Inegy alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Inspra 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Invega 3 mg, 6 mg, 9 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf Risperdal	Entfällt
ISDN Hexal alle Stärken retard Kps	–	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“, alternativ Neueinstellung auf Pentalong oder Nitroderm TTS-Pflaster	kA
Iscover 75 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Itrop 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		Kurz vM
Januvia 100 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Beginn einer Insulin-Therapie zu empfehlen	Entfällt
Jatrosom N Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Jodid Hexal 100 µg, 200 µg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Jodthyrox Tab	Ja	Ja	Ja		Morgens, nüchtern
Johanniskraut ratiopharm 450 mg Kps	–	Pulver	Ja		zM
Jurnista alle Stärken retard Tab	Nein	Nein	Nein	Palladon retard Kps; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Kalinor retard P Kps	–	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	zM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Keppra alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Kevatril 2 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Kreon 25 000, 40 000 Kps	-	Ja	Ja	Pellets enthalten einen magensaft-resistenten Überzug, der prinzipiell nicht zerstört werden darf; mangels Alternativen und aufgrund diverser Erfahrungsberichte großer Kliniken ist ein Zerstören des Überzugs bei Erhalt der therapeutischen Wirksamkeit zu vertreten, ggf. Dosis anpassen	zM
L-Thyrox / Jod Hexal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		Morgens, nüchtern
L-Thyrox Hexal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		Morgens, nüchtern
Lamotrigin ratiopharm alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja	Tabletten dienen zur Herstellung einer Suspension	kA
Lanitop 0,1 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Lendormin Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Leponex 25 mg, 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Levocomp 100 mg/25 mg, 250 mg/25 mg Tab	Ja	Ja	Ja		30 min vM oder 90 min nM
Levocomp alle Stärken retard Tab	Nein	Nein	Nein	Levocomp 100/25 mg; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Levomepromazin neuraxpharm alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	nM
Lioresal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Lisihexal 5 mg, 10 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Lisihexal comp 10/12,5 mg, 20/12,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Locol 20 mg, 40 mg Kps	-	Pulver	Ja		uM
Locol 80 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Locol 40 mg, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Lonolox 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Lopedium T 2 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Lorano 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Losartan Hexal 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Losartan Hexal 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		uM
Losartan Hexal comp alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Luminal Tab	Viertelbar	Ja	Ja		kA
Lyogen 3 mg, 6 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Lyogen Lsg, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Lyrica alle Stärken Kps	-	Pulver	Ja		uM
Madopar 125 mg T Tab	Viertelbar	Nein	Nein	Madopar LT	Entfällt

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Madopar depot retard Kps	-	Nein	Nein	Madopar LT, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Madopar LT Tab	Ja	Ja	Ja		30 min vM oder 60 min nM
Magaldrat ratiopharm 800 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Indikation hinterfragen; besser H <sub>2</sub> -Rezeptorantagonisten (Ranitid) oder Protonenpumpenhemmer (Nexium) verwenden; Antacida beeinträchtigen die Resorption gleichzeitig verabreichter Arzneimittel. Es sollte ein Abstand von 2 Stunden zwischen der Einnahme von Magaldrat und anderen Arzneimitteln eingehalten werden; unter Therapie mit Tetracyclinen (Skid und Doxy M) sowie Gyrasehemmern (Ciprohexal, Oflohexal, Tavanic) keine Antacida-Gabe	kA
Magnesium Verla N Drg	Nein	Nein	Nein	Magnesium Verla Konzentrat	Entfällt
Maproli 50 mg, 75 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Marcumar Tab	Ja	Ja	Ja		kA
MCP ratiopharm 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	vM
Mebeverin dura 135 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar (Duspatal)	20 min vM
Melleril 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar	kA
Melneurin 25 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet; Melneurin enthält auf 5 ml 0,56 g Sorbitol	nM
Melneurin 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet; Melneurin enthält auf 5 ml 0,56 g Sorbitol	nM
Mestion 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Mestion 60 mg Drg	Nein	Ja	Ja		kA
Metformin Hexal alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		znM
Methylprednisolon 4 mg, 16 mg Jenapharm Tab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 1 Minuten	zM
Metohexal 50 mg, 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Metohexal 100 mg, 200 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Metohexal 50 mg, 100 mg, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Metronidazol Hexal 400 mg Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten	znM
Micardis 40 mg, 80 mg plus 12,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Micardis 40 mg, 80 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Mictonetten 5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		vM
Mictonorm 15 mg Drg	Nein	Ja	Ja		vM
Mirtalich 15 mg, 30 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Remergil Schmelztabletten	uM
Mirtalich 45 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Remergil Schmelztabletten	uM
Minirin 0,2 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Mobloc retard Tab	Nein	Nein	Nein	Freie Kombination von Amlodipin (Amlolich) 5 mg + Beloc Zok mite	Entfällt

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Moclobemid Hexal 150 mg, 300 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Molsihexal 8 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Corvaton 2 mg, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Morphin Hexal retard alle Stärken Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	uM
Motilium Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet; 1 ml Motilium Tropfen enthält 455 mg Sorbitol	vM
Moxonidin Hexal 0,2 mg, 0,3 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
MTX Hexal 7,5 mg, 10 mg Tab	Nein	Nein	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten; Suspension von der Apotheke herstellen lassen; alternativ parenterale Gabe	Nicht zu den Mahlzeiten
Munobal alle Stärken retard Tab	Nein	Nein	Nein	Amlodipin (Amlolich) in Äquivalenzdosis	Entfällt
Mylepsinum Tab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 10 Minuten	znM
Naftilong retard 100 mg Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	kA
Naltrexon HCL aop Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Naproxen 250 mg, 500 mg Hexal Tab	Ja	Ja	Ja	Wirkungseintritt schneller bei Einnahme ohne Nahrung	vM
Nebilet 5 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		uM
Nephrotrans Kps	-	Nein	Nein	Acetolyt Granulat	Entfällt
Nepresol 25 mg Tab	Ja	Ja	Ja		znM
Neurium 600 mg Tab	Nein	Ja	Ja		30 min vM
Neuro-Lichtenstein Tab	Nein	Ja	Ja		vnM
Nexium Mups 20 mg, 40 mg Tab	Nein	Nein	Ja		kA
Nifehexal 5 mg, 10 mg Kps	-	Nein	Nein	Nifedipin Tropfen	Entfällt
Nifehexal 20 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf Amlodipin (Amloch) in Äquivalenzdosis	Entfällt
Nimodipin Hexal 30 mg Tab	Nein	Ja	Ja		> 60 min vM oder > 120 min nM
Nitrepres 10 mg, 20 mg Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Nitrofurantoin retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	znM
Nortrilen 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		zM
Novaminsulfon Lichtenstein 500 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Novodigal mite 0,1 mg, 0,2 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Novonorm alle Stärken Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf Insulin	Entfällt
Novothyral 75/100 Tab	Ja	Ja	Ja		30 min vM
Oflohexal 200 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Je nach Schwere der Infektion ggf. initial i.v. Gabe wählen; alternativ nach Antibiogramm ein anderes Antibiotikum wählen	2 Std vM und 60 min nM
Omniflora N Kps	-	Pulver	Ja		zM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Opipramol neuraxpharm 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar (Insidon)	uM
Opipramol neuraxpharm 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar (Insidon)	uM
Orfiril alle Stärken Drg	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf Ergenyl Chronosphere oder Orfiril Saft	Entfällt
Orfiril long alle Stärken retard Tab/Kps	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf Ergenyl Chronosphere oder Orfiril Saft	Entfällt
Omeprazol ratiopharm NT 20 mg, 40 mg Kps	-	Nein	Ja	Vorher in vitro testen, alternativ Nexium Mups	Nüchtern
Osnervan Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Oxazepam neuraxpharm 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Oxazepam ratiopharm 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Oxybutynin Hexal 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Oxycodon-HCl Hexal 5 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Oxycodon-HCl 10 mg retard teilen und ungemörsert suspendiert verabreichen	Entfällt
Oxycodon-HCl Hexal 10 mg, 20 mg, 40 mg, 80 mg retard Tab	Ja	Nein	Ja		uM
P Mega Tablinen 1,5 Mio I. E. Tab	Ja	Ja	Ja		60 min vM
Palladon alle Stärken retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	kA
Pantozol 20 mg, 40 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Nexium Mups	Entfällt
Paracetamol Tab Lichtenstein	Ja	Ja	Ja	Lösung von Hexal enthält - 1,8 g Sorbitol auf 5 ml, alternativ Paracetamol ratiopharm 500 mg Brausetabletten	vM
Paroxat 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Paroxat 40 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		zM
Pentalong 50 mg, 80 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Pergolid Hexal 0,25 mg, 1 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	uM
Perocur forte Kps	-	Pulver	Ja		uM
Perphenazin neuraxpharm 8 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Decentan)	nM
Phenhydantab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 1 Minute; bitte Rücksprache mit der Apotheke halten	kA
Phosphonorm Kps	-	Pulver	Ja		zM
Piroflam 20 mg Tab	Ja	Nein	Ja		znM
Pk Merz 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Plastulen N Kps	-	Nein	Nein	Folsan 0,4 mg mit Ferro Sanol Tropfen kombinieren	Entfällt
Plavix Tab	Nein	Ja	Ja		uM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Pleon RA Tab	Nein	Nein	Nein	Neueinstellung auf ein anderes Basis-Antirheumatikum; ggf. Off-Label-Use von Azulfidine Tabletten ohne magensaftresistenten Überzug, aber vermehrt Oberbauchbeschwerden möglich	Entfällt
Pletal 100 mg Tab	Nein	Ja	Ja		> 30 min vM oder > 2 Std nM
Pradaxa 75 mg, 110 mg Kps	-	Nein	Nein	Niedermolekulares Heparin	Entfällt
PravaLich 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
PravaLich 20 mg, 40 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Prednisolon Jenapharm 1 mg, 5 mg Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten	znM
Prednisolon Jenapharm 20 mg, 50 mg Tab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit - 5 Minuten	znM
Preterax N 2,5 mg/0,625 mg Tab	Nein	Ja	Ja		vM
Procoralan 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Prograf 1 mg, 5 mg Kps	-	Pulver	Ja*	Die Bluttspiegel von Tacrolimus sind zu überwachen.	> 60 min vM oder > 2-3 Std nM
Promethazin neuraxpharm 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Atosil)	kA
Propra ratiopharm 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Propra ratiopharm 40 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		kA
Pyrafat 500 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Quensyl Tab	Nein	Ja	Ja		zM
Quilonum retard Tab	Ja	Nein	Nein	Lithium Apogepha Tabletten, zerfallen innerhalb einer halben Minute in Wasser; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Ramilich 2,5 mg, 5 mg, 10 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Ramipril Hexal comp 2,5 mg/12,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Ramipril Hexal comp 5 mg/25 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Ranitid 300 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Rasilez 150 mg, 300 mg Tab	Nein	Ja	Ja		zM
Remergil alle Stärken Soltab	Nein	Schmelztab	Ja		kA
Reminyl 8 mg ret, 16 mg ret Kps	-	Nein	Nein	Reminyl Lösung, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Requip alle Stärken Tab	Nein	Nein	Nein	Ropinirol Hexal, der besseren Verträglichkeit wegen zM; alternativ Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	Entfällt
Requip Modutab 2 mg, 4 mg, 8 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Ropinirol Hexal, Dosis und Intervall anpassen; alternativ Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	Entfällt
Resochin Tab	Ja	Ja	Ja		kA

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspendierbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Restex Tab	Viertelbar	Nein	Nein	Madopar LT (Cave: Indikation)	Entfällt
Restex ret Kps	-	Nein	Nein	Retardprinzip ist an Kapselhülle gebunden, Kapsel daher nicht öffnen, alternativ Madopar LT verwenden (Cave: Indikation)	Entfällt
Retrovir 250 mg Kps	Nein	Nein	Nein	Retrovir Lösung	Entfällt
Rilutek Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Risperdal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Risperdal Quicklet 1 mg, 2 mg Tab	Nein	Schmelztab	Ja		uM
Rivotril 0,5 mg, 2 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar	uM
Rocomal 200 mg Kps	-	Pulver	Ja		nM
Rytmonorm 150 mg Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Rytmonorm 300 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Sandimmun optoral alle Stärken Kps	-	Nein	Nein	Sandimmun optoral Lösung	Entfällt
Selegilin Hexal 5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Serdolect alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Seroquel alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Seroquel prolong alle Stärken Tab	Nein	Nein	Nein	Seroquel unretardiert; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Sertralin Winthrop 50 mg, 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Zoloft)	uM
Sevredol 10 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Viskose Morphin-HCl-Lsg 2 % NRF2.4., Dosis beachten	uM
Sifrol 0,088 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	uM
Sifrol 0,18 mg, 0,35 mg, 0,7 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	uM
Sifrol alle Stärken retard Tab	Nein	Nein	Nein	Sifrol Tab unretardiert; Dosis und Intervall anpassen; alternativ Neueinstellung auf Rotigotin Pflaster (Neupro)	Entfällt
Simvahexal 10 mg, 20 mg, 40 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Singulair 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Sinuforton Kps	-	Nein	Nein	Sinuforton Saft	Entfällt
Sirdalud 4 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		kA
Skid 50 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Sondennahrung mindert Resorption von Tetracyclinen: ggf. höhere Dosis wählen	2 Std vM und 60 min nM
Solian alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Solvex 4 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Sormodren Tab	Viertelbar	Ja	Ja		znM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspendierbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Sortis alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Sotahexal 80 mg, 160 mg Tab	Ja	Ja	Ja		vM
Spasmex 5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		Nüchtern
Spasmex 30 mg Tab	Ja	Ja	Ja		Nüchtern
Spiro D 50 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Spiro D 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Spirolacton ratiopharm 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Spirolacton ratiopharm 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		zM
Stalevo alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		30 min vM oder 90 min nM
Staphylex 500 mg Kps	-	Pulver	Ja		> 60 min vM oder > 120 min nM
Starlix 120 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Neueinstellung auf Insulin zu empfehlen	1–30 min vM
Strattera alle Stärken Kps	-	Pulver	Ja		uM
Sulpirid Hexal 50 mg Kps	-	Pulver	Ja	Medikament flüssig gelistet (Dogmatil)	uM
Sulpirid Hexal 200 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet (Dogmatil)	uM
Sumatriptan Winthrop 100 mg Tab	Nein	Ja	Ja		kA
Syrea Kps	-	Pulver	Ja*	Suspension von der Apotheke herstellen lassen	kA
Talso uno N Kps	-	Nein	Nein	Neueinstellung auf Tamsulosin 0,4 mg retard Kps	Entfällt
Talvosilen Forte Kps	-	Pulver	Ja		vzM
Talvosilen Tab	Ja	Ja	Ja		vzM
Tamoxifen ratiopharm 20 mg Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit ~ 10 Minuten	zM
Tamoxifen 30 mg Hexal Tab	Ja	Ja*	Ja*	Zerfallszeit ~ 5 Minuten	zM
Tamsulosin Hexal 0,4 mg retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	nM
Targin alle Stärken retard Tab	Nein	Nein	Nein	Oxycodon Hexal retard oder Neueinstellung auf ein anderes hochpotentes Opioid (Morphin Hexal retard, Fentanyl Pfl u.a.) in Komb. mit einem Laxans	Entfällt
Tavanic 500 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Je nach Schwere der Infektion ggf. initial i.v. Gabe wählen; alternativ nach Antibiogramm ein anderes Antibiotikum wählen	2 Std vM und 60 min nM
Tavegil Tab	Ja	Ja	Ja		vM
Tavor expidet 1 mg und 2,5 mg Tab	Ja	Schmelztab	Ja		uM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Tavor 0,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Tavor 1 mg, 2,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Tavor expidet	uM
Taxilan 25 mg Drg	Nein	Ja	Ja		nM
Taxilan 100 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Tegretal 200 mg Tab	Ja	Ja	Ja	Flüssig gelistet; Suspension enthält 0,875 g Sorbitol auf 5 ml	znM
Tegretal 200 mg, 400 mg retard Tab	Ja	Nein	Ja	Flüssig gelistet; Suspension enth. 0,875 g Sorbitol auf 5 ml; Dosis/Intervall anpassen	znM
Telfast 120 mg, 180 mg Tab	Nein	Ja	Ja		vM
Temgesic 0,2 mg, 0,4 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Sublinguale Applikation! Transtec Pflaster	Entfällt
Terbinafin Hexal 250 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Terbutalin ratiopharm retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	uM
Tetrazepam Hexal 50 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Teveten mono 600 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Teveten plus 600 mg/12,5 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Thyrozol 5 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		znM
Tiaprid Winthrop 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		nM
Ticlopidin Hexal 250 mg Tab	Nein	Ja	Ja		zM
Tilidin Hexal comp 50/4 mg, 100/8 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Tilidin ratiopharm plus Lösung, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Tilidin Hexal comp 150/12 mg Tab	Ja	Nein	Nein	Tilidin ratiopharm plus Lösung, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Timonil 200 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet; Tegretal Suspension enthält 0,875 g Sorbitol auf 5 ml	znM
Timonil 300 mg retard Tab	Viertelbar	Nein	Ja	Medikament flüssig gelistet; Tegretal Suspension enthält 0,875 g Sorbitol auf 5 ml; Dosis und Intervall anpassen	znM
Timonil 600 mg retard Tab	Ja	Nein	Ja	Medikament flüssig gelistet; Tegretal Suspension enthält 0,875 g Sorbitol auf 5 ml; Dosis und Intervall anpassen	znM
Tofranil 25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Tolperison Hexal 50 mg Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Topamax alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Torasemid Hexal 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		uM
Torasemid Hexal 10 mg, 200 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		uM
Tramadol ratiopharm 50 mg Kps	-	Pulver	Ja		uM
Tramadol ratiopharm alle Stärken retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“; Tramadol Trpf., Dosis und Intervall anpassen	uM

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspendierbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Tramadol ratiopharm 100 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Tramadol 50 mg retard Kps, Dosis anpassen oder Tramadol Tropfen, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Trancolong retard Tab	Ja	Nein	Nein	Trancopal Dolo; Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Trancopal Dolo Kps	–	Pulver	Ja		kA
Tranxilium 20 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		uM
Trazodon neuraxpharm 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		nM
Tremaril 5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Trental 400 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Inhalt der Ampullen verwenden, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Trental 600 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Inhalt der Ampullen verwenden, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Trimineurin 100 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	znM
Triarese Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Trileptal alle Stärken Tab	Ja	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet, enthält 0,14 g Sorbitol pro 1 ml	uM
Truvada 200 mg/245 mg Tab	Nein	Ja	Ja		zM
Truxal 15 mg, 50 mg Drg	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	kA
Ubrexid Tab	Viertelbar	Ja	Ja		30 min vM
UDC 250 mg Hexal Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar (Ursofalk)	kA
Unacid PD oral Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig gelistet	uM
Urbason 40 mg Tab	Viertelbar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit ~ 5 Minuten	znM
Uro Tablinen 50 mg Tab	Viertelbar	Ja	Ja		zM
Valcyte 450 mg Tab	Nein	Nein	Ja*	Suspension von der Apotheke herstellen lassen	zM
Velmetia 50 mg/850 mg, 50 mg/1000 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Umstellung auf eine Insulintherapie zu empfehlen; Metformin unter Beachtung der Gegenanzeigen frei kombinierbar	zM
Venlafaxin Hexal alle Stärken retard Kps	–	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“; alternativ Venlafaxin Hexal Tab, Dosis und Intervall anpassen	zM
Verahexal 40 mg Tab	Nein	Ja	Ja		zM oder kurz nM
Verahexal 80 mg, 120 mg Tab	Ja	Ja	Ja		zM oder kurz nM
Verahexal KHK 120 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Verahexal Tab, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Verahexal RR 240 mg retard Tab	Ja	Nein	Nein	Verahexal Tab, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Vergentan Tab	Nein	Ja	Ja		kA

Fertigarzneimittel	Teilbar	Mörsern möglich	Suspenderbar	Alternatives Präparat Bemerkungen	Einnahmezeitpunkt in Abhängigkeit von einer Mahlzeit (s.u. Hinweis)
Vesikur 5 mg, 10 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Vorsicht: Substanz schädigt die Augen schwerwiegend	uM
Vfend 200 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar	> 60 min vM oder > 60 min nM
Vigantolekten 1000 Tab	Ja	Ja	Ja		zM
Viread 245 mg Tab	Nein	Ja	Ja		zM
Vitamin B12 ratiopharm 10 µg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Vitamin C ratiopharm 500 mg retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	uM
Viveo 150 mg Tab	Nein	Ja	Ja		nM
Voltaren 50 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Voltaren dispers 50 mg	Entfällt
Voltaren Dispers 50 mg Tab	Nein	Ja	Ja		znM
Voltaren 100 mg retard Tab	Nein	Nein	Nein	Voltaren dispers, Dosis und Intervall anpassen	Entfällt
Voltaren Resinat 75 mg retard Kps	-	Nein	Ja	Siehe Fußzeile „Kapsel über Sonde“	zM
Vomacur Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Votum 10 mg, 20 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Votum plus 20/12,5 mg, 20/25 mg Tab	Nein	Ja	Ja		uM
Xarelto 10 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Niedermolekulares Heparin	Entfällt
Xeloda 500 mg Tab	Nein	Nein	Ja*	Zerfallszeit ~ 15 Minuten; Fluorouracil i. v.	< 30 min nM
Xipamid Hexal 10 mg, 20 mg Tab	Ja	Ja	Ja		nM
Xipamid Hexal 40 mg Tab	Viertel- bar	Ja	Ja		nM
Yentreve 20 mg Kps	-	Nein	Nein	Neueinstellung auf ein anderes Blasenspasmolytikum: z.B. Oxybutynin, Detrusitol u. a.	Entfällt
Zeffix 100 mg Tab	Nein	Nein	Nein	Zeffix Lösung	Entfällt
Zeldox alle Stärken Kps	-	Pulver	Ja	Medikament flüssig verfügbar	zM
Zentropil Tab	Viertel- bar	Ja*	Ja*	Zerfallszeit ~ 1 Minute; bitte Rück- sprache mit der Apotheke halten	kA
Zofran 8 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Zofran Zydis	kA
Zofran Zydis 4 mg, 8 mg Tab	Nein	Schmelz- tab	Ja		kA
Zolpidem 10 mg Hexal Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Zonegran 25 mg, 50 mg, 100 mg Kps	-	Pulver	Ja		uM
Zopiclon ratiopharm 7,5 mg Tab	Ja	Ja	Ja		kA
Zyprexa alle Stärken VeloTab	Nein	Schmelz- tab	Ja		uM
Zyprexa alle Stärken Tab	Nein	Ja	Ja	Zyprexa Velotab	uM
Zyvoxid 600 mg Tab	Nein	Ja	Ja	Medikament flüssig verfügbar	uM

## Allgemeine Hinweise zum Gebrauch der vorstehenden Tabelle (Petri, H.)

Die Aussagen zur Sondenapplikation von Medikamenten beziehen sich in erster Linie auf die Applikation bei gastral-sondenlage. Über das Vorgehen bei jejunaler/duodenaler Sondenlage muss im Einzelfall wegen einer möglichen Resorptionsverminderung entschieden werden. Grundsätzlich sind Arzneimittel nach Möglichkeit gemäß der in der Fachinformation beschriebenen, geprüften und zugelassenen Art der Anwendung zu verabreichen. Davon abweichende Applikationswege sind in der Regel nicht geprüft; die Angaben in dieser Liste beruhen daher auf einer Bewertung der chemisch-physikalischen Eigenschaften der Wirkstoffe und Hilfsstoffe, der galenischen Eigenschaften der Fertigarzneimittel sowie auf der Basis pharmakologischer Plausibilität.

Die Entscheidung, Medikamente entgegen der zugelassenen Einnahmeweise (Off-Label-Use) über eine Ernährungssonde zu verabreichen, sollte streng gestellt und bei Verbesserung der Schluckfähigkeit des Patienten laufend überprüft werden.

Die Angaben dieser Liste sind mit größter Sorgfalt zusammengetragen worden. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität kann dennoch keine Gewähr und Haftung übernommen werden!

Es besteht ein Beschäftigungsverbot für werdende und stillende Mütter nach Mutterschutzgesetz (MuSchG), bei denen sie schädlichen Einwirkungen von gesundheitsschädlichen Stoffen ausgesetzt sind. Viele Arzneistoffe sind Gefahrstoffe; werdende und stillende Mütter sollten daher generell nicht mit der Vorbereitung und Verabreichung von Arzneimitteln für die Sondengabe beschäftigt werden; für Jugendliche gilt nach Jugendarbeitsschutzgesetz (JarbSchG) dieses Beschäftigungsverbot analog, es sei denn, dass diese Beschäftigung zur Erzielung ihres Ausbildungszieles erforderlich und ihr Schutz durch die Aufsicht eines Fachkundigen gewährleistet ist.

Besondere Arbeitsschutzmaßnahmen sind beim Umgang mit CMR-Arzneimitteln zu beachten; es handelt sich hierbei um Wirkstoffe mit karzinogenem/mutagenem und/oder reproduktionstoxischem Potential: Tragen von Handschuhen, Mundschutz; zur Vermeidung von Aerosolen sollte auf das Mörsern verzichtet werden: Tabletten in 10-20 ml Wasser unter häufigem Schwenken zerfallen lassen (ungefähre Zerfallszeiten siehe einzelne Präparate); Gefäß/Spritze mit 10-15 ml Wasser gut nachspülen; Sonde vor und nach der Gabe mit 15-30 ml spülen; es wird kein Anspruch erhoben, dass sämtliche CMR-Arzneistoffe erfasst sind, eine Auflistung ist in Arbeit.

Teilbar: Die Angaben entstammen Mitteilungen der jeweiligen Firma zum Stand der Information. Es ist aber möglich, dass neue Formulierungen eine Änderung der Teilbarkeit bedeuten. Das Vorhandensein einer Kerbe bedeutet nicht zwangsläufig, dass ein Teilen zur Dosisanpassung erlaubt ist. Es kann sich um eine Schmuckkerbe handeln, oder die Kerbe dient dem Teilen zur erleichterten Einnahme.

### Kapsel über Sonde:

Empfehlungswert ist die Verwendung eines universellen Trichteradapters. Dieser erleichtert den Übergang für Pellets, die nicht gemörsert werden dürfen, in das Sondenlumen.

### Vorgehensweise

- Universellen Trichteradapter mit der Sondenöffnung konnektieren
- Hartgelatine-Kapseln öffnen und Inhalt in den Trichteradapter überführen, dabei ist es wichtig, dass dieser trocken ist
- Spitze auf den Trichteransatz setzen und mit Wasser spülen

Verstopft der Ansatz, muss die zu applizierende Menge in Anteilen verabreicht werden. Alternativ Kapsel öffnen, Inhalt in 15-20 ml Wasser suspendiert verabreichen. Die Applikation sollte insbesondere bei der Gabe von Pellets über transnasale Sonden vorher an einem Muster in vitro getestet werden.

### Einnahmezeitpunkte in Abhängigkeit von einer Mahlzeit:

Die Angaben beziehen sich auf die Einnahme per os und sind bei der Gabe von Sondennahrung zu beachten. Weitergehende Wechselwirkungen zwischen Arzneimittel und Sondennahrung im Sinn einer klinisch signifikanten Resorptionsminderung sind nicht auszuschließen und im Einzelfall beschrieben (z.B. Phenytoin (Phenyhydantoin), Zentropil) und Ciprofloxacin (Ciprohexal)). Standard-Sondennahrung enthält in etwa so viel Calcium und Magnesium wie Milch. Deswegen ist es sinnvoll, bei der Gabe von Arzneimitteln einen zeitlichen Abstand zur Sondennahrung einzuhalten wie es auch für Milchprodukte empfohlen wird (z.B. Tetracyclin-Antibiotika wie Doxycilin oder Minocyclin, Gyrasehemmer wie Levofloxacin und Ofloxacin). Weitere Einnahmehinweise sowie Einnahmezeitpunkte der Alternativpräparate sind der jeweiligen Packungsbeilage zu entnehmen. Auch kann es im Einzelfall angebracht sein, bei nächtlicher Nahrungszufuhr den Tageszeitpunkt der Medikamentengabe vom Morgen auf den Abend zu verschieben (z.B. Bisphosphonat-Gabe (Actonel, Fosamax, Fosavance)).

**Beachte:** Wenn in der Gebrauchsinformation präzise Zeitangaben vorgegeben sind, so sind diese einzuhalten.

Stand der Daten: Juli 2010

#### Legende zur vorstehenden Tabelle (Petri, H.)

<b>uM</b>	= unabhängig von den Mahlzeiten
<b>nM</b>	= nach den Mahlzeiten: 30 – 60 Minuten nach dem Essen
<b>zM</b>	= zu einer Mahlzeit: während des Essens oder kurz nach dem Essen <b>(aber nicht mit der Sondennahrung mischen)</b>
<b>vM</b>	= vor der Mahlzeit: ~ 30 Minuten vor dem Essen
<b>vznM</b>	= vor, zu oder nach den Mahlzeiten
<b>Morgens, nüchtern</b>	= mind. 1/2 Stunde vor dem Frühstück <b>(Achtung: bei nächtlicher Nahrungszufuhr zu bedenken)</b>
<b>Nüchtern</b>	= 30 – 60 Minuten vor dem Essen oder frühestens 120 Minuten nach dem Essen
<b>kA</b>	= keine Angaben

## 6 Literatur und weitere Quellen

Auringer, M; Krekel, H: Sind Retardarzneiformen (zer)teilbar? Krankenhauspharmazie 1996; 17: 478 – 483

Beckwith, M; Barton, RG; Graves, C: A guide to drug therapy in patients with enteral feeding tubes: dosage form selection and administration methods. Hospital Pharmacy 1997; 32: 57-64

Behnken, I; Gaschott, T; Stein, J: Enterale Ernährung: Medikamentenapplikation über Sonden. Z. Gastroenterol. 2005; 43: 1231-1241

Bemt, P; Cussell, M; Overbeeke, P; Trommelen, M; Dooren, D; Ophorst, W; Egberts, A: Quality improvement of oral medication administration in patients with enteral feeding tubes. Qual Saf Health Care 2006; 15: 44-47

Dickerson, R; Melnik, G: Osmolality of oral drug solutions and suspensions. American Journal of Hospital Pharmacy 1988; 45: 832-834

Engle, K; Hannawa, T: Techniques for administering oral medications to critical care patients receiving continuous enteral nutrition. American Journal of Health System Pharmacy 1999; 56: 1441-1444

Estoup, M: Approaches and limitations of medication delivery in patients with enteral feeding tubes. Critical Care Nurse 1994; 14: 68-79

Fernandez Polo, A; Cabanas Poy, M; Clemente Bautista, S; Oliveras Arenas, M; Castillo Salinas, F; Hidalgo Albert, E: Osmolality of oral liquid dosage forms to be administered to newborns in a hospital. Farmacia Hospitalaria 2007; 31: 311-314

Fulbrook, P: A European survey of enteral nutrition practices and procedures in adult intensive care units. Journal of Clinical Nursing 2007; 16: 2132-2141

Gaschott, T; Stein, J: Interaktionen zwischen Nahrungsinhaltsstoffen und Medikamenten. In: Stein, J; Jauch, KW (Hrsg): Praxishandbuch klinische Ernährung und Infusionstherapie. Springer Verlag, Heidelberg, 2003: 251-270

Hahn, A: Ernährung und Arzneimittel. In: Biesalski, HK; et al. (Hrsg): Ernährungsmedizin 4. Auflage. Thieme Verlag, Stuttgart, 2011: 942-953

Hauer, T; Jonas, D; Dettenkofer, M; Daschner, FD: Tea as a source of Acinetobacter baumannii ventilator-associated pneumonia? Infection Control and Hospital Epidemiology 1999; 20: 54 (letter)

Herzog, A; Daniel, H: Einfluss nichtnutritiver Inhaltsstoffe des Grapefruitsaftes auf Bioverfügbarkeit und Wirkung von Medikamenten. Aktuelle Ernährungsmedizin 2000; 25: 205-208

Jew, R; Soo-Hoo, W; Erush, S: Extemporaneous Formulations for Pediatric, Geriatric and Special Needs Patients 2. Auflage. American Society of Health System Pharmacists, 2011

Johnston, K; Govel, L; Andritz, M: Gastrointestinal effects of sorbitol as an additive in liquid medications. American Journal of Medicine 1994; 97: 185-188

Kalde, S; Vogt, M; Kolbig, N: Enterale Ernährung. 3. Auflage. Urban & Fischer Verlag, München 2002

Löser, C; Aschbl, G; Hebutterne, X; Mathus Vliegen, E; Muscaritoli, M; Niv, Y; Rllins, H; Singer, P; Skelly, R: ESPEN guidelines on artificial nutrition – Percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG). *Clinical Nutrition* 2005; 24: 848-861

Lourenco, R: Enteral feeding: Drug/nutrient interaction. *Clinical Nutrition* 2001; 20: 87-193

Magnuson, B; Clifford, T; Hoskins, L; Bernard, A: Enteral Nutrition and Drug Administration, Interactions and Complications. *Nutrition in Clinical Practice* 2005; 20: 618-624

Mitchell, JF: Oral dosage forms that should not be crushed: 1998 update. *Hospital Pharmacy* 1998; 33: 399-415

Petri, H: Arzneimittelapplikation über Sonde und enterale Ernährung. Wie die Krankenhausapotheke zum Erfolg beider Therapien beitragen kann. *Krankenhauspharmazie* 2010; 31: 306-330

Petri, H: Notfallset für den Einsatz bei verstopften Ernährungssonden. *Krankenhauspharmazie* 2012; 33: 432-436

Pfaff, A: Applikation von Arzneimitteln über Ernährungssonden. *Die Schwester/ Der Pfleger* 2003; 42: 16-20

Probst W.: Arzneimittel und Ernährungs-sonde; Aspekte der pharmazeutischen Betreuung. *Medizinische Monatszeitschrift für Pharmazeuten* 2005; 28: 376-390

Schäfer, C (Hrsg.); Eck, V; Flock, M; Zerres, M: Für die Kitteltasche: Sondenapplikation von Arzneimitteln. *Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart*, 2010

Schmitt, S: Erklärungsbedürftige Applikationsformen, Teil 5 – Applikation von Medikamenten über Ernährungssonden. *Die Schwester/ Der Pfleger* 2000; 39: 22 – 26

Schmitt, S: Erklärungsbedürftige Applikationsformen, Teil 6 – Applikation von Medikamenten über Ernährungssonden. *Die Schwester/ Der Pfleger* 2000; 39: 118-122

Seifert, C; Frye, J; Belknap, D; Anderson, D: A nursing survey to determine the characteristics of medication administration through enteral feeding catheters. *Clinical Nursing Research* 1995; 4: 290-305

Seifert, C; Johnston, B: A Nationwide Survey of Long-Term Care Facilities to Determine the Characteristics of Medication Administration through Enteral Feeding Catheters. *Nutrition in Clinical Practice* 2005; 20: 354-362

Williams, NT: Medication administration through enteral feeding tubes. *American Journal of Health System Pharmacy* 2008; 65: 2347-2357

Wohlt, P; Zheng, L; Gunderson, S; Balzar, S; Johnson, B; Fish, J: Recommendations for the use of medications with continuous enteral nutrition. *American Journal of Health System Pharmacy* 2009; 66: 1458-1467

**Weitere Quellen:**

Fachinformationen im Internet zur Medikamentengabe über Ernährungssonden, zusammengestellt von A. Pfaff, Apotheker:  
<http://www.pharmatrix.de>

Fachinformationen der pharmazeutischen Hersteller (SPC): <http://www.fachinfo.de>

Subcommittee on Pediatric Extemporaneous Formulations of the American Society of Healthcare Pharmacists – Pediatric Extemporaneous Formulation List:  
<http://www.ashp.org>

Micromedex Inc.: Drugdex Datenbank:  
<http://www.micromedexsolutions.com>



PRODUKT- UND ERNÄHRUNGSBERATUNG  
Telefon 00800 700 500 00 (gebührenfrei)

[www.nutricia-med.de](http://www.nutricia-med.de)

[www.nutricia-med.at](http://www.nutricia-med.at)

[www.nutricia-med.ch](http://www.nutricia-med.ch)

Information für medizinisches Fachpersonal

PS - Art.-Nr. 9765812 - 6 / 4.T. 05.19 - D/A/CH