

# Glossar zu Begriffen der Pharmazeutik\*\*

Obmann: *Joachim Seydel*,\* Übersetzer: *Kathrin-Maria Roy, Langenfeld*

**D**ieses Glossar zu pharmazeutischen Begriffen wendet sich an Praktiker auf dem Gebiet der Pharmazeutik, und die in ihm enthaltenen Definitionen beziehen sich auf 1) die physikalisch-chemische Charakterisierung von pharmazeutischen Präparaten und ihren wirksamen Inhaltsstoffen, 2) in der pharmazeutischen Praxis verwendete Grundverfahren, 3) Begriffe mit Bezug zu den verschiedenen Darreichungsformen, 4) Begriffe im Zusammenhang mit den verschiedenen Möglichkeiten der Arzneimittel-Freisetzung, 5) Begriffe, die allgemein in der Pharmakokinetik und Biopharmazeutik verwendet werden, sowie Begriffe, die keinem dieser Aspekte zugeordnet werden können. Das Gebiet der Pharmazeutik selbst ist interdisziplinär und wird von Chemikern wie Biowissenschaftlern bearbeitet, die alle von einem Glossar mit zuverlässigen Definitionen profitieren sollten. Die in der Pharmazeutik verwendeten Begriffe werden durch vorhandene Glossare nur selten abgedeckt, und wenn es der Fall ist, sind die gegebenen Definitionen für das Gebiet der Pharmazeutik oft unpassend, was neue oder modifizierte Definitionen erforderlich macht. Im Text kursiv gesetzte Begriffe sind auch als Stichwörter zu finden.

## Einleitung

Die Idee, ein Glossar zu Begriffen der Pharmazeutik zu erstellen, kam 1999 bei einer Konferenz der Section on Medicinal Chemistry der Chemistry and Human Health Division auf, und 2001 wurde daraus ein offizielles Projekt. Vor diesem Glossar hatte sich die Chemistry and Human Health Division mit den Gebieten Pharmazie und Pharmazeutik nicht befasst, auch wenn in der Section on Medicinal Chemistry eng verwandte Themen wie Toxikologie, Arzneimittelmetabolismus, pharmazeutisch erlaubte Arzneimittelsalze, Schulung und Forschung in der medizinischen Chemie in Entwicklungsländern sowie das „Glossary of Terms used in Medicinal Chemistry“ und einige andere Themen bearbeitet wurden.

Die Pharmazeutik ist hier definiert als die Wissenschaft von der Herstellung von Arzneimitteln, ihren Darreichungs-

formen und Freisetzungssystemen, wobei auch die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik des Arzneimittels sowie seine physikalischen und chemischen Eigenschaften berücksichtigt werden. Demzufolge sind viele Teilgebiete der Chemie, darunter organische, anorganische, Festkörper-, Kolloid- und Oberflächenchemie, sowie die Nanotechnologie für die Pharmazeutik von Bedeutung. Auch der mehr biologische Zweig der Pharmazeutik, die Biopharmazeutik, stützt sich auf chemische Konzepte wie (Pharmako-)Kinetik, Absorption, Lösungsverhalten und Diffusion. Die IUPAC hält daher die Veröffentlichung von Recommendations auf diesem Gebiet für zeitgerecht.

Das Glossar erhielt zunächst den Titel „Glossary of Terms in Pharmaceutical Technology“, aus dem im Laufe der Jahre der heutige Titel wurde. Ein Schreiben der United States Pharmacopoeia (USP) während des Begutachtungsverfahrens verwies auf mögliche Probleme bei einigen Definitionen, weil sie sich von denen im Arzneibuch (auch Pharmakopöe genannt) unterschieden. Das Subcommittee on Medicinal Chemistry and Drug Development hat diese Bedenken be-

[\*] Prof. Dr. J. Seydel  
Mühlloh 2, 23845 Borstel (Deutschland)  
E-Mail: joachim.seydel@t-online.de

[\*\*] Copyright© der englischen Fassung, die unter dem Titel „Glossary of Terms Related to Pharmaceuticals“ von E. Breuer (Israel), M. S. Chorghade (USA), J. Fischer (Ungarn) und G. Golomb (Israel) für die Veröffentlichung in *Pure Appl. Chem.* **2009**, *81*, 971–999<sup>[23]</sup> vorbereitet wurde: International Union of Pure and Applied Chemistry, 2009. – Wir danken der IUPAC für die Genehmigung zum Druck einer deutschen Fassung dieser Recommendation. – Die Autoren des Originaltextes danken folgenden Personen für wertvolle Kommentare und Verbesserungsvorschläge: Heike Bauer, Hitesh Bhagat, Abraham J. Domb, Amnon Hoffman, Sanjeev Katti, Lajos Kovács, Mahesh Govind Kulkarni, Joseph R. Robinson, László Wagner. – In der deutschen Übersetzung wurden an einigen Stellen Modifizierungen eingeführt, um eine Anpassung an die hier üblichen Definitionen zu erreichen. Diese Stellen sind durch einen Stern am Stichwort gekennzeichnet.

Die *Angewandte Chemie* veröffentlicht Übersetzungen von Recommendations und Technical Reports der IUPAC, um die chemische Fachsprache im Deutschen zu fördern. Sauber definierte Begriffe und klare Nomenklaturregeln bilden die Basis für eine Verständigung zwischen den Wissenschaftlern einer Disziplin und sind für den Austausch zwischen Wissenschafts- und Fachsprache sowie Allgemeinsprache essenziell. Alle Übersetzungen werden von einem ausgewiesenen Experten (dem „Obmann“) geprüft, korrigiert und autorisiert. Empfehlungen von Themen und Obleuten sind willkommen.

rücksichtigt und empfohlen, die Arzneibuchdefinitionen in den Fällen in das Glossar aufzunehmen, in denen sie eindeutig besser waren. Wurden jedoch die IUPAC-Definitionen als für Chemiker besser geeignet erachtet, wurden sie beibehalten. Als dieses Glossar bereits in der Herstellung war, ging auch ein Glossarvorschlag der USP ein, der jedoch zu spät kam, um noch für die vorliegende Version genutzt zu werden. Die Empfehlungen dieses Vorschlags werden in einer künftigen Aktualisierung berücksichtigt werden.

Große Sorgfalt wurde auf die Vereinbarkeit aller Begriffe in diesem Glossar mit ähnlichen Begriffen (wenn vorhanden) in der Online-Version des „Gold Book“ der IUPAC<sup>[3]</sup> verwendet. Die Leser werden gebeten, den Autoren etwaige Fehler oder Inkonsistenzen mitzuteilen.

## Begriffe und ihre Definitionen

### Absorption (in der Pharmazeutik)<sup>[1]</sup>

Vorgang, durch den ein *Arzneimittel* vom Ort seiner *Verabreichung*, normalerweise durch biologische Membranen, in den *systemischen* Kreislauf oder an seinen Wirkort im Körper gelangt.

*Anmerkung:* Als systemische Absorption bezeichnet man die Aufnahme einer Substanz in und ihren Transport über das Blut zu einem vom Absorptionssort entfernt gelegenen Organ oder Körperkompartiment.

### Absorptionsquote

Der Teil der verabreichten Dosis eines *Arzneimittels*, der aus einer *Darreichungsform* unverändert in den *systemischen* Kreislauf aufgenommen wird.  
Siehe auch *Bioverfügbarkeit*.

### Adjuvans<sup>[3]</sup>

1. Additiv ohne beabsichtigte pharmakologische Wirkung, das zur *Formulierung* von *Darreichungsformen* verwendet wird.
2. In der Pharmakologie eine dem *Arzneimittel* zugesetzte Substanz, die die Wirkung der Hauptkomponente beschleunigt oder verstärkt.<sup>[3]</sup>
3. In der Immunologie ein Stoff (z.B. Aluminiumhydroxid) oder ein Organismus (z.B. abgetötetes Mykobakterium), der die Reaktion auf ein Antigen verstärkt.

Siehe auch *Hilfsstoff*.

### Adsorption<sup>[3,4]</sup>

Anreicherung von Gasen, Flüssigkeiten oder gelösten Stoffen an einer festen Oberfläche, z.B. einem *Pulver*, Polymer, Glas oder einer Spritze, durch schwache Anziehungskräfte. Die Anziehungskräfte bei der Adsorption sind wesentlich schwächer und weniger dauerhaft als die bei der *Absorption*.

*Anmerkung 1:* In der *Pharmazeutik* bezieht sich Adsorption vor allem auf die Bindung eines therapeutischen Stoffs, einer Verunreinigung oder eines Giftstoffs an eine feste Oberfläche

oder auf die modifizierte Freisetzung in pharmazeutischen *Formulierungen* und in der Analyse.

*Anmerkung 2:* Im Gegensatz zur Absorption, die ein Transportphänomen ist, handelt es sich bei der Adsorption um ein Oberflächenphänomen.

*Anmerkung 3:* Die Hauptanwendung der Adsorption besteht NICHT in der Modifizierung der Freisetzung, sondern vielmehr in der *Formulierung* von *Darreichungsformen*, der Reinigung, der Adsorption an Aktivkohle (als Behandlung) und der Analytik.

### Aerosol

Gemisch aus kleinen Partikeln (fest, flüssig oder ein Gemisch aus beidem) und einem Trägergas (normalerweise Luft).

*Anmerkung 1:* Aufgrund ihrer Größe (Durchmesser im Allgemeinen kleiner als 100 und größer als 0.01  $\mu\text{m}$ ) haben diese Partikel eine vergleichsweise geringe Absetzgeschwindigkeit und demzufolge eine gewisse Stabilität im Gravitationsfeld der Erde.

*Anmerkung 2:* Ein Aerosol lässt sich anhand seiner chemischen Zusammensetzung, seiner Radioaktivität, der Größenverteilung seiner Partikel, der elektrischen Ladung oder der optischen Eigenschaften charakterisieren.<sup>[3,5]</sup>

### Agglomeratbildung

Zusammenballen von Partikeln zu einer größeren Masse, ausgelöst durch Feuchtigkeit, statische Aufladung, chemische oder mechanische Bindung.<sup>[5]</sup>  
Siehe auch *Aggregation*.

### Aggregation<sup>[5,6]</sup>

Anhäufen oder Sammeln von Partikeln zu größeren Einheiten.  
Siehe auch *Agglomeratbildung*, *Koagulation* und *Flockung*.

### Aktiver Transport<sup>[2]</sup>

Transport eines gelösten Stoffs durch eine biologische Membran gegen ein Konzentrationsgefälle mithilfe eines geeigneten Carriers und unter Verbrauch von Stoffwechselenergie.

### Allmähliche Freisetzung

Siehe *Retardierung*.

### Amorph

Feste Substanzen, die keine Kristalle sind. Solche Stoffe bestehen aus zufällig orientierten Molekülen.

*Anmerkung:* Sie sind häufig besser löslich als *kristalline* Feststoffe.

### Amphipatisch, amphiphil<sup>[3,6]</sup>

Moleküle, die Gruppen mit deutlich unterschiedlichen, z.B. hydrophilen und lipophilen (hydrophoben) Eigenschaften enthalten.

**Anmerkung:** Ein *Tensid* ist normalerweise dadurch gekennzeichnet, dass seine Moleküle amphipatisch oder amphiphil sind, d. h., jedes Molekül enthält sowohl eine hydrophile als auch eine hydrophobe Gruppe.

#### Appertisieren\*

Erhitzen von Fleisch und Gemüse in hermetisch verschlossenen Behältnissen, um sie frei von pathogenen, toxischen und Zersetzung verursachenden Organismen haltbar zu machen.

**Anmerkung:** Durch Appertisieren werden thermophile Sporen nicht notwendigerweise abgetötet, daher sind die mit diesem Verfahren behandelten Produkte möglicherweise nicht steril.

Siehe auch *Sterilisation*.

#### Arzneimittel

Biologisch wirksame Substanz, die nach ihrer Verteilung im Körper eine oder mehrere seiner Funktionen verändern soll.

**Anmerkung 1:** Häufig verwendete Synonyme für formulierte Arzneimittel (siehe *Darreichungsform*) sind Medizin, Medikation und Arznei.

**Anmerkung 2:** Der Begriff ist für eine therapeutisch verwendete Substanz allgemein akzeptiert.

#### Arzneimittel eluierender Stent

Bezeichnung für einen *Stent* mit einem aktiven *Arzneimittel*, das eine therapeutische Wirkung erzielen soll (z. B. das Risiko einer Restenose verringern).<sup>[13]</sup>

#### Arzneimittel-Freisetzungssystem

Hoch entwickelte *Darreichungsform*, die so angelegt ist, dass sie die Verfügbarkeit des *Arzneimittels* für den Körper zeitlich oder räumlich modifizieren/steuern kann. Die Begriffe, die hierzu gehören, sind: kontrollierte Freisetzung, verlängerte Freisetzung, *Retardierung*, verzögerte Wirkung, *Depot*, *Einbettung*, allmähliche Freisetzung, *Implantate*, *Liposomen*, Langzeitwirkung, *veränderte Freisetzung*, verlängerte Wirkung, pulsierende Freisetzung und langsame Freisetzung.

#### Aufgeteiltes Granulat

*Formulierung* mit getrennten Einzeldosen einer granulierten *Darreichungsform* (z. B. *Gelatinekapseln*).

#### Aufgeteiltes Pulver

*Pulverformulierung*, bei der Einzeldosen einer pulverförmigen *Darreichungsform* getrennt verpackt sind (z. B. *Sachets*, *Briefchen* oder *Gelatinekapseln*).

#### Befeuchtungsmittel

Normalerweise Wasser oder niedermolekulare Verbindungen, z. B. Alkohole, die für topische Anwendungszwecke und in der *Nassgranulierung* zur *Tablettenherstellung* gebraucht werden.

#### Beginn der Arzneimittelwirkung

Erforderliche Zeit zum Erreichen der *kleinsten wirksamen Plasmakonzentration* nach *Verabreichung* der *Darreichungsform*.

#### Beschichtung

Aufbringen einer Substanz als Schicht, um beispielsweise das *Arzneimittel* und/oder die *Tablette* zu schützen, einen unangenehmen Geschmack zu überdecken oder die Freisetzungsgeschwindigkeit des Arzneimittels zu steuern (z. B. *Filmbeschichtung*, *Zuckerdragieren*).

**Anmerkung:** *Zuckerdragieren* wird verwendet, um einen unangenehmen Geschmack zu überdecken, ohne das Freisetzungsprofil zu verändern.

#### Bindemittel

Substanz, die als Klebemittel wirkt und *Pulver* zusammenhält, um so *Tabletten* (direktes *Tablettieren*) oder vor allem zum *Tablettieren* verwendete *Granulate* (*Granulierung*) herzustellen.

#### Bioäquivalenz\*<sup>[12]</sup>

1. Bei der Daueranwendung werden zwei Präparate mit gleicher *Darreichungsform*, die den gleichen Arzneistoff enthalten, als bioäquivalent bezeichnet, wenn sie sich nicht signifikant in ihrer Absorptionsquote unterscheiden.
2. Bei der akuten Anwendung werden Präparate mit gleicher *Darreichungsform*, die den gleichen Arzneistoff enthalten, als bioäquivalent bezeichnet, wenn sie sich nicht signifikant in ihrer Absorptionsquote und ihrer Absorptionsschwindigkeit, d. h. im Zeitpunkt  $t_{\max}$  ihrer maximalen Konzentration  $C_{\max}$  unterscheiden.

**Anmerkung:** Bioäquivalenz- und Bioverfügbarkeitsstudien werden heute in der Regel in einer randomisierten *Crossover-Studie* mit gesunden, männlichen Probanden durchgeführt. Dadurch will man erreichen, dass die probandenbedingte Variabilität so gering wie möglich bleibt. Bei einer solchen Studie wird jedem Probanden jedes untersuchte Präparat in zufälliger Reihenfolge, nach genügend langer Auswaschzeit zwischen den einzelnen Versuchen, verabreicht. Jeder Proband wird so zu seiner eigenen Kontrollperson, und präparatebedingte Unterschiede können für jeden Probanden individuell betrachtet werden (die Zahl der Probanden beträgt üblicherweise 12 bis 24). Bei Bioäquivalenzstudien sollten mindestens 10 bis 15 Blutproben pro Präparat entnommen werden und besonders in der *Absorptionsphase* in kürzeren zeitlichen Abständen.

#### Bioassay

Methode zur Bestimmung der Konzentration oder biologischen Aktivität einer Substanz, indem ihre Wirkung auf ein lebendes System mit der eines Standardsystems verglichen wird.<sup>[3,12]</sup>

#### Biologische Halbwertszeit\*<sup>[3,8]</sup>

Unter der biologischen *Halbwertszeit* einer Substanz versteht man die Zeitspanne, in der ihre Konzentration in einem

biologischen System auf die Hälfte des ursprünglichen Wertes gesunken ist. Beim Vorliegen einer Kinetik erster Ordnung ist die Halbwertszeit konstant und umgekehrt proportional zur Geschwindigkeitskonstante  $k$  ( $t_{50\%} = 0.693 k^{-1}$ ).

**Anmerkung 1:** Sie spielt eine große Rolle bei der Bestimmung der Dosis eines zu verabreichenden *Arzneimittels* und der Häufigkeit der *Verabreichung*.

**Anmerkung 2:** Die Geschwindigkeit der Eliminierung eines Arzneimittels (z.B. durch Stoffwechsel, Ausscheidung und/oder Zersetzung) ist oft nichtexponentiell.

**Anmerkung 3:** Im Allgemeinen verbleibt ein Arzneimittel umso länger im Körper, je größer seine biologische Halbwertszeit ist. Allerdings kann manchmal auch ein erheblicher Anteil einer Substanz mit angenommener kurzer biologischer Halbwertszeit lange im Körper verbleiben, z.B. in einem tiefen Kompartiment.

## Biologisches Produkt

Virus, therapeutisches Serum, Toxin, Antitoxin oder ein ähnliches Produkt zur Vorbeugung, Behandlung oder Heilung von Erkrankungen oder Verletzungen bei Menschen und/oder Tieren.

**Anmerkung:** Die Bezeichnung „ähnliches Produkt“ kann nahezu alle durch *Biotechnologie* erhaltenen Produkte und Methoden umfassen, darunter *Gentherapie*, Transgenetik und somatische Zelltherapie.

## Biopharmazie

Zweig der pharmazeutischen Wissenschaft, der sich mit dem Verbleib von *Arzneimitteln* in lebenden Systemen beschäftigt, insbesondere mit der Freisetzung des Arzneimittels aus seiner *Darreichungsform* in ein biologisches Milieu, seinem Durchgang durch Membranen in den *systemischen* Kreislauf, seinem Metabolismus und seiner Ausscheidung, sowie mit der Anwendung dieser Kenntnisse, um die gewünschte therapeutische Wirkung zu erreichen.

## Biotechnologie

1. Verfahren, das lebende Organismen (oder deren Bestandteile) nutzt, um Produkte herzustellen oder zu verändern, Pflanzen oder Tiere in eine bestimmte Richtung zu verändern oder Mikroorganismen für bestimmte Verwendungen zu entwickeln.
2. Im neueren Sprachgebrauch bezieht sich der Begriff auf die industrielle und pharmazeutische Verwendung von DNA, Zellfusion, neuen Bioverfahrenstechniken und *Gentherapie*.
3. Die Verknüpfung der Biowissenschaften mit Chemie, Physik und den Ingenieurwissenschaften, um Organismen, Zellen oder Zellteile und molekulare Analoga für Produkte und Dienstleistungen verwenden zu können.<sup>[3,6,9]</sup>

## Bioverfügbarkeit<sup>[7,12]</sup>

1. Absolute Bioverfügbarkeit: Die unverändert absorbierte Arzneistoffmenge als Fraktion eines intravenös (i.v.) ge-

gebenen Standards wird als *Absorptionsquote*  $f$  und in Prozent als absolute Bioverfügbarkeit bezeichnet. Liegt lineare Kinetik vor, kann die Bioverfügbarkeit durch einfachen Vergleich der Gesamtflächen unter den Kurven (AUC) nach i.v. Bolusgabe ( $f=1$ ) und nichtsystemischer Gabe (n.s.) ermittelt werden. Die Gesamtkörper-Clearance wird dabei in einem Individuum als konstant angesehen:  $f = AUC_{n.s.} D_{i.v.} / AUC_{i.v.} D_{n.s.}$ , wobei  $D$  für Dosis steht. Die absolute Bioverfügbarkeit kann nie mehr als 100% betragen.

2. Relative Bioverfügbarkeit: Kann die Absorptionsquote nicht durch Vergleich mit einem i.v. verabreichten Standard ermittelt werden, so kann stattdessen eine andere Arzneistoffzubereitung als Standard gewählt werden. Die ermittelte Absorptionsquote ist dann auf diesen Standard bezogen und wird als relative Bioverfügbarkeit bezeichnet. Sie kann größer als 100% sein, wenn aus der untersuchten Arzneiform mehr Arzneistoff resorbiert wird als aus dem vorliegenden Standardpräparat.

**Anmerkung:** Die relative Bioverfügbarkeit kann auch nach Mehrfachdosierung im „steady state“ durch den Flächenvergleich ermittelt werden, so lange lineare Pharmakokinetik vorliegt.

## Buccaltablette

Normalerweise eine kleine, flache und weiche *Tablette*, die an der Wangeninnenseite platziert wird und durch direkte Aufnahme durch die Schleimhaut *systemische* Wirkung entfaltet.

## Cosolvens

Lösungsmittel (oft Ethanol), das zugesetzt wird, um die Löslichkeit von *Arzneimitteln* zu erhöhen. Oft ist die Löslichkeit eines Arzneimittels in einem Lösungsmittelgemisch größer, als seine Löslichkeit in den Lösungsmittelbestandteilen vermuten lässt.

## Crema

Halbfeste *Emulsion* zur äußeren Anwendung. Öl-in-Wasser-Emulsionen werden besonders als mit Wasser abwaschbare Grundstoffe genutzt, dagegen sind Wasser-in-Öl-Emulsionen aufweichend und reinigend.<sup>[3,6]</sup>

## Crossover-Studie<sup>[11]</sup>

Eine vergleichende Untersuchung zur *Bioverfügbarkeit*, bei der Unterschiede in der Bioverfügbarkeit berücksichtigt werden, die auf Unterschieden zwischen den an der Studie teilnehmenden Patienten beruhen (nur bei speziellen Indikationen).

**Anmerkung:** Unterschiede zwischen den Testpersonen können ihr Alter, das Stadium oder die Schwere der Erkrankung sowie eine vorherige medikamentöse Behandlung, die manche von ihnen erhalten haben, sein. In einer solchen Crossover-Studie werden die Patienten in zwei gleich große, in Bezug auf Parameter wie Alter, Körpergewicht und Geschlecht einheitliche Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe erhält eine bestimmte Dosis des zu untersuchenden Produkts, der zweiten Gruppe wird ein zweites Produkt mit dem glei-



chen wirksamen Inhaltsstoff und erwiesener klinischer Wirkung gegeben. Nach Abnahme einer angemessenen Zahl an Blutproben und einer Auswaschphase werden die Gruppen vertauscht: Die erste Gruppe erhält nun das Produkt mit erwiesener klinischer Wirkung, die zweite das zu untersuchende Produkt. Auf diese Weise dient jeder Patient als seine eigene Kontrolle.

### Darreichungsform

Formuliertes Präparat aus Verbindungen/*Arzneimitteln*, die sich ohne Zusatzstoffe nur selten für die *Verabreichung* an Patienten eignen.

Siehe auch *Tablette*, *Sirup*, *Crema* und *Suppositorien*.

*Anmerkung:* Die *Formulierung* kann an jeden gewünschten Verabreichungsweg angepasst werden, um die gewünschte therapeutische Reaktion zu erreichen.

### Darreichungsform mit gestaffelter Freisetzung

*Tablette* oder *Kapsel*, die sich von einem Retardpräparat dadurch unterscheidet, dass sie das Medikament oder Teile davon nicht langsam und kontrolliert, sondern zu irgendeiner anderen Zeit als sofort nach der *Verabreichung* freisetzt.

*Anmerkung:* Eine solche *Tablette* enthält normalerweise zwei Dosen des *Arzneimittels*, wovon die erste sofort nach oraler Verabreichung abgegeben wird. Die zweite Dosis wird später freigesetzt, wenn sich die *magensaftresistente Beschichtung* aufgelöst hat.

### Darreichungsform mit kontrollierter Freisetzung

Medikation, die aufgrund ihres speziellen technischen Aufbaus durch eine *Arzneimittel*-Freisetzung mit festgelegter Kinetik (nullter Ordnung,  $t^{1/2}$ , erster Ordnung usw.) und ausreichender Geschwindigkeit das gewünschte therapeutische Niveau über einen längeren Zeitraum aufrechterhält.

*Anmerkung:* Auch verwendet zur Bezeichnung von Retardprodukten mit einer Freisetzungskinetik nullter Ordnung.

### Darreichungsform mit verzögerter Freisetzung

Pharmazeutisches Präparat, das das/die *Arzneimittel* zu einer anderen Zeit als sofort nach der *Verabreichung* freisetzt.

*Anmerkung:* Damit werden normalerweise magensaftresistente *Tabletten* bezeichnet.

### Deliqueszent, zerfließend

Kennzeichnet eine Substanz, die so viel Feuchtigkeit aus der Atmosphäre absorbiert, dass sie sich auflöst.

### Deliqueszenz, Zerfließen

Vorgang, der stattfindet, wenn der Dampfdruck der gesättigten wässrigen Lösung einer Substanz kleiner ist als der Dampfdruck des Wassers in der umgebenden Luft.

*Anmerkung:* Bei der Aufnahme von Wasserdampf durch den reinen Feststoff entsteht ein Gemisch aus Feststoff und Flüssigkeit oder eine wässrige Lösung der Substanz, bis sich

ein Gleichgewicht mit der Umgebung eingestellt hat; zu diesem Zeitpunkt ist der Dampfdruck von Wasser über der wässrigen Lösung gleich dem Partialdruck von Wasser in der mit ihr in Kontakt stehenden Atmosphäre. Ein *Aerosolteilchen* eines *kristallinen* Salzes zerfließt in der Atmosphäre, wenn die relative Feuchtigkeit einen charakteristischen Wert überschreitet, den so genannten Deliqueszenzpunkt.<sup>[3]</sup>

### Depot

Vorrat eines *Arzneimittels* im Körper, der durch *Injektion* oder auf ähnliche Weise eingebracht und langsam freigesetzt wird.

### Detergens

*Tensid* (oder ein Gemisch, das ein oder mehrere Tenside enthält), das in verdünnten Lösungen reinigende Eigenschaften hat (Seifen sind Tenside und Detergentien).<sup>[3]</sup>

### Detergierwirkung

Eigenschaft, auf der das Entfernen von Fremdstoffen von Oberflächen (unter anderem Schmutz von Kleidung und Körperoberflächen) mit *Tensiden* beruht.

Siehe auch *Detergens*.

### Diffusionsbarriere

Hindernis wie *Beschichtung* oder *Einbettung*, das zur Steuerung der Geschwindigkeit der *Arzneimittel*-Freisetzung dient.

*Anmerkung:* Auch Körperflüssigkeiten und Membranen können als Barrieren wirken. Ein Beispiel dafür ist die Blut-Hirn-Schranke.

### Disperses System

*Darreichungsform*, bei der der wirksame Bestandteil in der Trägersubstanz unlöslich ist. Dazu gehören *Aerosole*, Suspensionen (Feststoff in Flüssigkeit), *Emulsionen* und Schäume (Gas in Flüssigkeit) sowie *Salben*/*Crems*.

*Anmerkung:* Diese Systeme sind thermodynamisch instabil und müssen durch Suspender- oder Emulgiermittel stabilisiert werden.

### Effloreszent

Kennzeichnet eine Substanz, die spontan Wasser unter Bildung eines niedrigeren *Hydrats* verlieren oder wasserfrei werden kann.

### Effloreszenz, Auskristallisieren

Gegenteil von *Deliqueszenz*; das Austrocknen einer Salzlösung, wenn der Dampfdruck von Wasser in der gesättigten Lösung größer ist als sein Partialdruck in der Umgebungsluft. Bezieht sich auch auf den Verlust von Kristallwasser aus einem festen Salz wie  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .<sup>[3]</sup>

### Einbettung

Verfahren, bei dem die therapeutisch wirksame Substanz mit einem *Hilfsstoff* oder Hilfsstoffmischungen vermischt oder darin eingelagert wird; typischerweise als *Matrixformulierung*, um die Freisetzungsgeschwindigkeit zu ändern.

## Ein-Kompartiment-Modell<sup>[12]</sup>

Es ist das einfachste pharmakokinetische Modell. Der Organismus wird dabei als ein System angesehen, in dem sich nach *Arzneimittelgabe* alle Körperflüssigkeit in einem Fließgleichgewicht befindet. Die Verteilung des Arzneimittels erfolgt in einer vernachlässigbar kurzen Zeit.

*Anmerkung:* Blutspiegel und Gewebespiegel können abhängig vom Verteilungsverhalten des Arzneimittels durchaus unterschiedlich sein. Verändert sich aber die Konzentration im Blut, so ändern sich in diesem Modell die Arzneimittelkonzentrationen in allen anderen Körperflüssigkeiten in gleichem Maße. Fällt z. B. der Plasmaspiegel auf die Hälfte seines ursprünglichen Wertes ab, so halbiert sich gleichzeitig auch der Gewebespiegel.

## Einreibemittel

Flüssigkeit zum Einmassieren in die Haut.

## Elixier

Süße (oft gefärbte), verdünnte alkoholische („hydroalkoholische“) Flüssigkeit zum Vermischen mit *Arzneimitteln*, die durch den Mund aufgenommen werden, um den Geschmack zu verbessern.

*Anmerkung:* Elixiere gehören zu den häufigsten medizinischen Präparaten, die oral in flüssiger Form eingenommen werden (z. B. Hustensäfte).

## Elutrierung<sup>[3,7]</sup>

Vorgang zur Trennung der leichteren Partikel eines *Pulvers* von den schwereren mithilfe eines aufwärts gerichteten Fluidstroms (Gas oder Flüssigkeit).

## Emulsion

Fluides kolloidales Dispersionssystem, in dem Tröpfchen und/oder Flüssigkristalle in einer Flüssigkeit dispergiert sind.

*Anmerkung 1:* Die Tröpfchen sind oft größer als für Kolloide üblich.

*Anmerkung 2:* Eine Emulsion wird mit dem Symbol o/w bezeichnet, wenn die Dispersionsphase eine wässrige Lösung ist, und mit dem Symbol w/o, wenn die Dispersionsphase eine organische Flüssigkeit (ein „Öl“) ist.

*Anmerkung 3:* Kompliziertere doppelte Emulsionen wie o/w/o (d. h., Öltröpfchen, die von Wassertröpfchen umschlossen sind, die wiederum in einer kontinuierlichen Ölphase dispergiert sind) sind ebenfalls möglich.<sup>[3]</sup>

## Entflockung<sup>[3,5]</sup>

Umkehr der *Koagulation* oder *Flockung*, d. h. die Dispersion von Aggregaten unter Bildung einer stabilen kolloidalen Suspension oder *Emulsion*.

## Flockung<sup>[3]</sup>

Kontakt- und Adhäsionsvorgang, bei dem Partikel in einer Dispersion größere Cluster bilden.

Siehe auch *Aggregation*, *Koagulation*.

## Formulierung

Summe der durchgeführten Arbeitsgänge, um eine pharmakologisch wirksame Verbindung in eine zur *Verabreichung* geeignete *Darreichungsform* zu überführen.

Siehe auch *Arzneimittel-Freisetzungssystem*, *Hilfsstoff*, *Lösungsvermittler*.

## Gel<sup>[5,6]</sup>

Kolloidales System mit begrenzter, im Allgemeinen recht kleiner Fließgrenze oder nichtfluides kolloidales oder polymeres Geflecht, das sich durch ein Fluid über sein gesamtes Volumen ausdehnt.

## Generikum/Generika

*Arzneimittel* oder deren *Formulierung(en)* oder *Darreichungsformen*, die nicht mehr patentgeschützt sind. Es handelt sich somit um generische oder herstellerunabhängige Arzneimittel, die nach Auslaufen des Basispatents über die ursprünglichen Arzneimittel auf den Markt kommen können.

*Anmerkung 1:* Herstellerunabhängige Arzneimittel müssen die gleichen *Bioäquivalenztests* erfüllen wie die ursprünglichen Markenpräparate.

*Anmerkung 2:* Generische Produkte können selbst Markennamen tragen.

## Gentherapie

Verwendung von Produkten mit genetischem Material (z. B. pDNA, Antisense-DNA, siRNA) zur Behandlung von Erkrankungen oder Beschwerden, zur Modifizierung oder Beeinflussung der Expression von Genen oder zur Veränderung der biologischen Eigenschaften von lebenden Zellen.

## Gepresste Tablette

Eine feste *Darreichungsform*, die im Allgemeinen großtechnisch unter hohem Druck in einer Stanzipresse in der gewünschten Form hergestellt wird.

*Anmerkung:* Die meisten gepressten *Tabletten* enthalten neben dem wirksamen Inhaltsstoff ein Streckmittel (Füllstoff), ein *Bindemittel*, ein Zerfallhilfsmittel und ein *Gleitmittel*.

## Gleichgewichtsfeuchte

Endstadium nach dem Trocknen eines Feststoffs jenseits des *kritischen Feuchtigkeitsgehalts*. Als Abkürzung wird EMC (equilibrium moisture content) verwendet.

## Gleitmittel

Verwendung als Verarbeitungshilfsmittel bei der Herstellung von *Tabletten* und *Kapseln*; erleichtert die Bewegung der *Formulierung* in das Presswerkzeug und verringert die Kompressionsenergie.

### Granulate

*Pulverpartikel*, die zu größeren unregelmäßigen Partikeln von gewöhnlich 0.5 bis 2 mm Durchmesser aggregiert wurden.

*Anmerkung 1:* Granulate werden auch als Zwischenstufen bei der Tablettierung verwendet. Sie sind in der Regel kleiner als die fertige *Tablette*.

*Anmerkung 2:* Granulate können in seltenen Fällen auch als eigenständige *Darreichungsform* für orale *Verabreichungen* verwendet werden.

### Granulierung

Vorgang, bei dem *Pulverpartikel* zu größeren Partikeln, den *Granulaten*, aggregiert werden.

*Anmerkung 1:* Am häufigsten wird die Granulierung bei der Produktion von *Tabletten* oder *Kapseln* benötigt, wenn Granulate als Zwischenprodukte hergestellt werden.

*Anmerkung 2:* Der Granulierung geht das Mischen der benötigten gepulverten Inhaltsstoffe voraus, um ihre gleichmäßige Verteilung in den Granulaten zu gewährleisten.

*Anmerkung 3:* Die Granulierung kann nach zwei Methoden erfolgen: Die Nassgranulierung nutzt ungiftige flüchtige Flüssigkeiten wie Wasser oder niedrige Alkohole. Trockene Methoden arbeiten mit hohem Druck. Siehe auch *Bindemittel*.

### Gurgelmittel (Mundwasser)

Wässrige Lösung zur Vorbeugung gegen und Behandlung von Infektionen in Mund und Rachen.

*Anmerkung 1:* Kann Antiseptika, antibakterielle Verbindungen, Analgetika und/oder Adstringentien enthalten.

*Anmerkung 2:* Wird im Allgemeinen vor der Verwendung mit Wasser verdünnt.

### Halbwertszeit<sup>[3,12]</sup>

Die Zeit ( $t_{1/2}$ ), in der die Konzentration eines Reaktionspartners in einer bestimmten Reaktion einen Wert erreicht, der das arithmetische Mittel des Anfangs- und End- oder Gleichgewichtswerts ist. Für einen Reaktionspartner, der vollständig verbraucht wird, ist sie die Zeit, in der seine Konzentration auf die Hälfte des Anfangswerts sinkt.

*Anmerkung:* Von der Halbwertszeit einer Reaktion kann man nur in bestimmten Fällen sprechen: 1) Für eine Reaktion erster Ordnung kann die Halbwertszeit des Reaktionspartners als Halbwertszeit der Reaktion bezeichnet werden. 2) Für eine Reaktion mit mehr als einem Reaktionspartner, deren Konzentrationen ihren stöchiometrischen Verhältnissen entsprechen, ist die Halbwertszeit jedes Reaktionspartners gleich und kann als Halbwertszeit der Reaktion bezeichnet werden. Wenn die Konzentrationen der Reaktionspartner nicht ihren stöchiometrischen Verhältnissen entsprechen, sind die Halbwertszeiten der Reaktionspartner ver-

schieden, und man kann nicht von einer Halbwertszeit der Reaktion sprechen.

Siehe auch *biologische Halbwertszeit*.

### Hilfsstoff<sup>[3,14]</sup>

Synonym: Additiv. Pharmakologisch unwirksamer Träger (Vehikel oder Grundstoff) oder eine Komponente des Trägers der wirksamen Substanz(en) in der *Darreichungsform*. Er kann zu Form, Aussehen, Akzeptanz durch den Patienten, biopharmazeutischem Profil und Verbesserung des Herstellungsprozesses beitragen, und zwar als Füllmaterial für Volumenzwecke, Zerfallhilfsmittel, *Gleitmittel*, Farbstoff etc.

*Anmerkung 1:* Den Begriff Vehikel verwendet man nur für flüssige Hilfsstoffe.

*Anmerkung 2:* Hilfsstoffe sollen keinerlei biologische Wirkungen oder schädliche Wechselwirkungen mit anderen Bestandteilen in der *Darreichungsform* haben.

Siehe auch *Adjuvans*, *Darreichungsform*, *Absorption*, *Gleitmittel*.

### Hydrat

*Kristalline* Form einer Verbindung, die Wassermoleküle als Teil der Kristallstruktur enthält.

*Anmerkung 1:* Die Assoziation der Wassermoleküle in einem Kristall kann unterschiedlich stark sein.

*Anmerkung 2:* Der Begriff „Hydrat“ hat mehrere Bedeutungen, wobei allen Kontexten gemeinsam der Gehalt von Wasser ist. Das Wasser kann dabei Teil einer Kristallstruktur sein oder eines Moleküls, an das Wasser reversibel angelagert wurde (z.B. Chloralhydrat) oder das die Elemente von Wasser kovalent gebunden enthält (z.B. Kohlenhydrate). Siehe auch *Solvat*.

### Hydrophilie<sup>[3,17]</sup>

Tendenz einer Verbindung, durch Wasser solvatisiert zu werden.

### Hydrophil-lipophiles Balancesystem (HLB-System)<sup>[16]</sup>

Eine empirische Skala, die zur Klassifizierung von *Tensiden* und *Emulgatoren* verwendet wird. Ihre Werte liegen zwischen 0 und 20; nur ionische Tenside wie Natriumlaurylsulfat haben einen HLB-Wert von 40.

*Anmerkung 1:* Der numerische Wert ist gegeben durch den Ausdruck  $HLB = 20 M_h/M$ , worin  $M_h$  die Molekülmasse des hydrophilen Molekülteils und  $M$  die Molekülmasse des Gesamtmoleküls ist. Daraus resultiert ein Ergebnis von 0 bis 20 auf einer willkürlichen Skala.

*Anmerkung 2:* Ein HLB-Wert von 0 entspricht einer vollständig hydrophoben Verbindung, ein Wert von 20 gehört dagegen zu einer Verbindung, die vollständig aus hydrophilen Komponenten besteht.

*Anmerkung 3:* Je hydrophiler das Tensid ist, desto leichter bildet es o/w- statt w/o-Emulsionen.

## Hydrophobie<sup>[3,17]</sup>

Die Eigenschaft, Wasser abweisend zu sein; die Tendenz, Wasser nicht aufzunehmen.

*Anmerkung:* Hydrophobie könnte zu hydrophoben Wechselwirkungen, d.h. zur Assoziation von unpolaren Gruppen führen, damit hydrophobe Moleküle einer wässrigen Umgebung ausweichen können.

## Hygroskopie

Tendenz einer Substanz, Wasser aus der Atmosphäre aufzunehmen.

*Anmerkung:* Eine Substanz, die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre aufnimmt, wird hygroskopisch genannt.

## Implantate

Kleine sterile, normalerweise polymere Matrices, *Pellets* oder Partikel, die chirurgisch oder durch *Injektion* in den Körper eingebracht oder implantiert werden, um eine *Retardierung* zu erreichen.

## Implantation

Einsetzen oder Verpflanzen von biologischem, lebendem, inertem oder radioaktivem Material in den Körper.

## Inaktivierungsfaktor

Gibt an, wie sich die Zahl an Mikroorganismen durch einen *Sterilisationsprozess* verringert hat; Abkürzung: IF.

*Anmerkung:* Der IF-Wert ist jeweils spezifisch für einen Mikroorganismus und einen Sterilisationsprozess.

## Inhalationstherapie

*Verabreichung von Arzneimitteln* direkt in die Atemwege, meist mithilfe von *Aerosolen*.

*Anmerkung 1:* Da das Arzneimittel direkt an den Wirkungs-ort abgegeben wird, erfordert dieser Verabreichungsweg eine geringere Dosis als andere Routen, z.B. gastrointestinale oder parenterale Wege.

*Anmerkung 2:* Häufigkeit und Intensität von Nebenwirkungen sind bei der Nutzung dieses Wegs im Allgemeinen niedriger als bei anderen Wegen der Arzneimittelverabreichung. Siehe auch die Einträge unter *Verabreichung*.

## Inhalator

Gerät, das Flüssigkeiten zu *Aerosolen* dispergiert, deren therapeutische Anwendung durch Inhalation über eine Maske erfolgt.

## Injektion

Abgabe einer in der Regel sterilen flüssigen Medikation in den Körper oder in ein Gefäß, Gewebe oder Organ mit Spritze und Nadel. Dabei unterscheidet man folgende Wege: epidural (in den Epiduralraum des Rückenmarks), intraartikulär (in die Synovialflüssigkeit, die die Knochenenden in einem Gelenk schmiert), intrabursal (in die Bursen, kleine

Schleimbeutel zwischen Sehnen und Knochen), intrakardial (nur in Notfällen; direkt ins Herz), intrakutan oder intradermal (in die Haut zwischen die innere (Dermis) und die äußere Schicht (Epidermis)), intramuskulär (die Nadel wird durch die Haut, das Unterhautgewebe und die den Muskel umgebende Membran geschoben), intraspinal (in oder um das Rückenmark), intravaskulär (intraarteriell und intravenös; direkt in den Blutstrom, um eine rasche Wirkung zu erzielen), intrathekal (Einbringen von Material zur Diffusion durch den Subarachnoidalraum mithilfe der Lumbalpunktion), ins Auge (ist an einer Reihe von Stellen im Auge möglich), subkutan oder hypoderm (in das Unterhautgewebe).

*Anmerkung:* Nicht für alle Wege kann die gleiche *Formulierung* verwendet werden.

## Inverse Micelle<sup>[3]</sup>

Die reversible Bildung von Assoziationskolloiden aus *Tensiden* in unpolaren Lösungsmitteln führt zu Aggregaten, die als inverse (auch invertierte oder umgekehrte) *Micellen* bezeichnet werden. Da diese Assoziation häufig von der Art  $\text{Monomer} \rightleftharpoons \text{Dimer} \rightleftharpoons \text{Trimer} \rightleftharpoons \dots n\text{-mer}$  ist, tritt der Effekt einer *kritische Micellbildungskonzentration* (oder ein ähnlicher Effekt) nicht auf. In einer inversen Micelle sind die polaren Gruppen der Tenside im Innern konzentriert, die lipophilen Gruppen reichen dagegen in Richtung des unpolaren Lösungsmittels und in dieses hinein.

## Kapsel

Kleine, meist aus Gelatine hergestellte essbare Verpackung, die mit (festen oder flüssigen) *Arzneimitteln* gefüllt werden kann, sodass eine vor allem für die orale Verwendung bestimmte Einheitsdosis erhalten wird. Harte Kapseln bestehen aus zwei ineinander passenden Stücken, die leer hergestellt und in einem separaten Arbeitsgang gefüllt werden; weiche, flüssigkeitsgefüllte Kapseln werden dagegen in einem Arbeitsgang produziert und gefüllt.

## Kleinste therapeutische Plasmakonzentration

Siehe *Kleinste wirksame Plasmakonzentration*.

## Kleinste wirksame Plasmakonzentration

Konzentration eines *Arzneimittels*, die im Plasma mindestens erreicht werden muss, um überhaupt eine gewünschte therapeutische oder pharmakologische Wirkung zu erzielen.

## Klistier

Lösung (wässrig oder ölig), *Emulsion* oder Suspension zur rektalen *Verabreichung* von Medikamenten für reinigende, diagnostische oder therapeutische Zwecke.

## Koagulation<sup>[6,7]</sup>

1) Enge, dichte *Aggregation* (siehe auch *Flockung*) von kolloidalen Teilchen, *Emulsionströpfchen* oder Suspensionspartikeln, die nur schwer wieder zu dispergieren sind. 2) Verkumpen: Übergang von einer Flüssigkeit in einen Feststoff; wird vor allem im Zusammenhang mit Blut verwendet (d.h. für die Koagulation von Blut). 3) Umwandlung eines *Sols* in



ein *Gel* oder eine halbfeste Masse, z. B. die Koagulation von Hühnereiweiß beim Kochen.

*Anmerkung:* Bei einem kolloidal instabilen Sol (d. h., die Aggregationsgeschwindigkeit ist nicht vernachlässigbar) wird die Bildung von Aggregaten als Koagulation oder Flockung bezeichnet.

### Koazervation

Trennung von Kolloidsystemen in zwei flüssige Phasen. Die Phase mit der höheren Konzentration der Kolloidkomponente ist das Koazervat, die andere Phase ist die Gleichgewichtslösung.<sup>[6]</sup>

### Kristallin

Der Begriff beschreibt für ein bestimmtes Molekül einen Feststoff von regelmäßiger Form und das Vorliegen einer dreidimensionalen Ordnung auf molekularer Ebene.

*Anmerkung 1:* Kristallinität lässt sich beispielsweise durch Beugungsverfahren und Schmelzwärmemessungen nachweisen.

*Anmerkung 2:* Kristalline Formen werden in pharmazeutischen *Darreichungsformen* oft wegen der Einheitlichkeit und Reproduzierbarkeit und manchmal wegen der fehlenden *Hygroskopie* den *amorphen* Formen vorgezogen.

### Kritische Micellbildungskonzentration

Schwellenkonzentration eines *Detergens*, bei der die Bildung von *Micellen* in der Volumenphase beginnt, d. h., bei einer niedrigeren Konzentration liegen alle wirksamen Moleküle als Monomere vor.

*Anmerkung 1:* Es gibt einen relativ engen Konzentrationsbereich zwischen der Grenze, unterhalb der so gut wie keine *Micellen* nachzuweisen sind, und der Grenze, oberhalb der nahezu alle weiteren *Tensid*moleküle *Micellen* bilden.

*Anmerkung 2:* Viele Eigenschaften von Tensidlösungen scheinen sich über und unter diesem Konzentrationsbereich unterschiedlich schnell zu ändern, wenn sie gegen die Tensidkonzentration (normalerweise den Logarithmus der Konzentration) aufgetragen werden. Extrapoliert man die Orte einer solchen Eigenschaft über und unter diesem Bereich, bis sich die Linien schneiden, erhält man einen Wert, der als die kritische Konzentration der Micellenbildung (kritische Micellbildungskonzentration), Symbol  $C_M$ , Abkürzung cmc (oder c.m.c.) bekannt ist.<sup>[3]</sup>  
Siehe auch *inverse Micelle*.

### Kritischer Feuchtigkeitsgehalt<sup>[10]</sup>

Ein Stadium beim Trocknen von Feststoffen, bis zu dem die Trocknungsgeschwindigkeit (die sich aus der Abnahme des Feuchtigkeitsgehalts mit der Zeit ergibt) linear ist; anschließend ist die Trocknungsgeschwindigkeit nicht mehr linear, bis die *Gleichgewichtsfeuchte* erreicht ist.

### Lang wirkend

Siehe *Retardierung*.

### Langsame Freisetzung

Siehe *Retardierung*.

### Liposom<sup>[3]</sup>

Künstliches kugelförmiges Lipiddoppelschichttröpfchen, das im Wesentlichen aus Phospholipiden mit einer Wasserphase im Innern besteht. Es ist klein genug, um in wässrigen Medien eine relativ stabile Dispersion zu bilden, und hat potenzielle Verwendung in der *Arzneimittel*-Freisetzung.

### Lösungsvermittler

*Hilfsstoffe*, die eine Substanz – besonders in Wasser – löslich oder besser löslich machen.

### Lotion

Lösung, *Emulsion* oder Suspension zur Anwendung auf der Haut.

### Lutschtablette

*Tablette*, die kein Zerfallhilfsmittel enthält. Sie löst sich beim Lutschen im Mund auf und entfaltet dadurch eine lokale (z. B. antiseptische) oder *systemische* Wirkung (z. B. Vitamine).

*Anmerkung:* Lutschtabletten müssen wohlschmeckend sein und dürfen sich nur langsam auflösen.  
Siehe auch *Pastille*.

### Lyophil<sup>[6]</sup>

Bezeichnet eine dispergierte Phase mit ausgeprägter Affinität zum Dispersionsmedium.

*Anmerkung:* Wenn die dispergierte Phase lyophil ist, ist das Kolloid im Allgemeinen ein reversibles.

### Lyophob<sup>[6]</sup>

Bezeichnet eine dispergierte Phase mit nur geringer Affinität zum Dispersionsmedium.

*Anmerkung:* Wenn die dispergierte Phase lyophob ist, ist das Kolloid im Allgemeinen ein irreversibles.

### Magenentleerungsgeschwindigkeit<sup>[15]</sup>

Geschwindigkeit, mit der ein *Arzneimittel* zusammen mit dem Mageninhalt den Magen verlässt und in den Dünndarm übergeht.

*Anmerkung 1:* Die Magenentleerungsgeschwindigkeit wird oft auch als Magenentleerungszeit ausgedrückt.

*Anmerkung 2:* Die Magenentleerungsgeschwindigkeit (oder -zeit) wird normalerweise in Zeiteinheiten oder als  $t_{1/2}$  angegeben. Sie wird auch ausgedrückt als der Anteil einer bestimmten Substanz, der bezogen auf den gesamten Mageninhalt in einer bestimmten Zeit entleert wird, oder als der in einer bestimmten Zeit entleerte Anteil einer gegebenen Substanz.

*Anmerkung 3:* Da die meisten Arzneimittel vom Dünndarm optimal absorbiert werden, hängt der Beginn ihrer Wirkung von der Magenentleerungsgeschwindigkeit ab. Demzufolge bestimmt die Geschwindigkeit der Magenentleerung den Zeitpunkt, nicht aber den Umfang der *Absorption* eines oral verabreichten Arzneimittels.

*Anmerkung 4:* Die Magenentleerungsgeschwindigkeit hängt von mehreren Faktoren ab. Dazu gehören der Kaloriengehalt des Mageninhalts, sein pH-Wert, Hunger, Angst, die Art des Arzneimittels und die Körperhaltung. Kalorienreiche Lebensmittel (z.B. Fette) verlangsamen normalerweise die Magenentleerung und verzögern so die *Absorption* des Arzneimittels.

## Magensaftresistente Beschichtung

Wird auf *Tabletten*, *Granulaten*, *Pellets* und *Kapseln* verwendet, um sie dem Magensaft gegenüber resistent zu machen, soll aber zerfallen, aufbrechen oder sich auflösen, wenn das Präparat den Dünndarm erreicht.

*Anmerkung:* Eine magensaftresistente *Beschichtung* wird aus einem der folgenden Gründe verwendet: 1) um das *Arzneimittel* vor dem Abbau durch die Magensäure zu schützen (z.B. Erythromycin), 2) um den Magen vor der Reizwirkung des Arzneimittels zu schützen (z.B. Aspirin), 3) um die *Absorption* eines Arzneimittels vom Magen entfernt zu erleichtern.

Siehe auch *Darreichungsform mit verzögerter Freisetzung*.

## Matrixformulierung

Spezielle Art der *Arzneimittelinbettung* in unlösliche *Hilfsstoffe* (normalerweise in ein Polymer), um eine *Retardierung* zu erreichen (z.B. eine *Matrixtablette*).

*Anmerkung 1:* Die Matrices können monolithisch oder heterogen, gelöst oder dispergiert oder beides sein.

*Anmerkung 2:* Der Begriff gilt auch für eine aus hydrophilen Stoffen gebildete Matrix, die bei Kontakt mit Wasser ein hochviskoses *Gel* bildet.

Siehe auch *Einbettung*.

## Maximale Zusatzkonzentration

Höchstkonzentration eines *Arzneimittels*, bei der für eine bestimmte *Tensidkonzentration* noch eine klare Lösung entsteht.

## Mehrkommerformulierung

*Arzneimittel* (*Kapseln*, *Tabletten*), die aus mehreren Komponenten (z.B. *Mikrosphären* oder beschichteten *Pellets*) mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten für die *Arzneimittel*-Freisetzung bestehen.

## Mehrschichttablette

Besteht aus mehreren aufeinander gepressten Schichten, die sich in der Zusammensetzung unterscheiden.

*Anmerkung:* Wird vor allem bei Substanzen verwendet, die nicht kompatibel sind, oder für eine *verzögerte Freisetzung*.

## Micelle<sup>[3,7]</sup>

Aggregat mit kolloidalen Abmessungen (d.h. Assoziation von Kolloiden), das aus *amphipatischen* Molekülen reversibel gebildet wird.

*Anmerkung 1:* Eine Micelle ist demzufolge eine Struktureinheit der dispergierten Phase (des *Tensids*) in einer *Emulsion*, einer Suspension oder einem *Gel*. Das wiederholte Auftreten dieser Einheit in drei Dimensionen bildet die Micellarstruktur des Gels. Der Begriff Micelle bezeichnet also nicht die Einzelpartikel in freier Suspension oder Lösung oder die Struktureinheit eines Kristalls.

*Anmerkung 2:* Auch die Anordnung von Tensidmolekülen mit hydrophoben Molekülgruppen in wässriger Umgebung wird als Micelle bezeichnet.

Siehe auch *kritische Micellbildungskonzentration*.

## Micellisierung

Bildung von *Micellen*.

## Mikroemulsionen

*Emulsionen*, in denen die Größe der dispergierten Tröpfchen im Mikrometerbereich liegt.

*Anmerkung 1:* Manchmal ist es schwierig, zwischen einer aufgequollenen *Micelle* und einem kleinen Emulsionströpfchen zu unterscheiden.

*Anmerkung 2:* Einige Mikroemulsionen bestehen aus submikrometergroßen Tröpfchen.

## Mikrofiltration<sup>[18]</sup>

Membrangestützter Trennvorgang unter Druck, bei dem Teilchen und gelöste Makromoleküle zurückbleiben, die größer sind als 0.1  $\mu\text{m}$ .

*Anmerkung:* Kann mit 0.22- $\mu\text{m}$ -Filtern zur *Sterilisation* verwendet werden.

## Mikrosphären

Feste kugelförmige Partikel von Mikrometer-Größe, die als Matrix-Dosierungsform Verwendung finden.

## Mikroverkapselung

Bildung von Mikropartikeln, die ein *Arzneimittel* einkapseln.

*Anmerkung:* Eine solche *Beschichtung* schützt das *Arzneimittel* vor chemischem oder enzymatischem Angriff und/oder verlängert die *Arzneimittel*-Freisetzung.

Siehe auch *Verkapselung*.

## Minimale Hemmkonzentration

Niedrigste Konzentration eines antibakteriellen *Arzneimittels*, die zu einem vollständigen Stopp der Bakterienvermehrung führt; Abkürzung: MHK oder MIC (minimum inhibition concentration).

**Nanopartikel<sup>[3]</sup>**

Mikroskopische Teilchen mit einer Größe im Nanometerbereich, oft begrenzt auf sogenannte nanoskalige Partikel (NSPs; < 100 nm aerodynamischer Durchmesser), auch als ultrafeine Partikel bezeichnet.

*Anmerkung 1:* Das Arzneimittel kann eingebettet (wie in einer Matrix), adsorbiert oder verkapselt sein.

*Anmerkung 2:* Arzneimittel enthaltende Partikel, die kleiner als 0,5 µm sind, werden häufig als Nanopartikel bezeichnet.

**Nanoverkapselung**

Bildung von *Nanopartikeln*, die ein Arzneimittel verkapseln.

**Paste**

*Salbe* aus einem *Pulver* (> 0 %), das in einer Fettsäure dispergiert ist.

**Pastille**

Wird für gepresste *Lutschtabletten* verwendet. Im alltäglichen Sprachgebrauch werden Pastille und Lutschtablette synonym gebraucht.

**Pellet**

Eine sehr kleine *Tablette* oder Pille, eine implantierbare polymere Matrix oder ein kugelförmiges *Granulat*.

**Pelletierung<sup>[19]</sup>**

Vorgang der Agglomeration, durch den feine *Pulver* oder *Granulate* von losen *Arzneimitteln* oder *Hilfsstoffen* in kleine, frei fließende, runde oder halbrunde Einheiten, die *Pellets*, umgewandelt werden.

*Anmerkung 1:* Pellets haben normalerweise einen Durchmesser zwischen 0,5 und 1,5 mm.

*Anmerkung 2:* Die in der pharmazeutischen Industrie am häufigsten verwendeten Pelletierungsverfahren sind Extrusion/*Sphäronisation*, Lösungs-/Suspensionsbeschichtung und Pulverbeschichtung.

**Pharmazeutik**

Wissenschaft der Herstellung von *Arzneimitteln*, *Darreichungsformen* und *Arzneimittel-Freisetzungs-systemen* unter Berücksichtigung der Pharmakokinetik und Pharmakodynamik des Arzneimittels sowie seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften.

**Pharmazeutische Äquivalenz**

Um pharmazeutisch äquivalent zu sein, müssen die generischen und die *Markenformulierungen* 1) die gleiche Menge des wirksamen Inhaltsstoffs enthalten, 2) diesen Inhaltsstoff in der gleichen *Darreichungsform* enthalten, 3) für den gleichen *Verabreichungsweg* vorgesehen sein und 4) im Allgemeinen gleich angewendet werden.

*Anmerkung:* Üblicherweise ist es nicht erforderlich, dass das *Generikum* und das ursprüngliche *Arzneimittel* die gleichen

*Hilfsstoffe* enthalten oder dass die wirksame Substanz nach dem gleichen Mechanismus aus der *Formulierung* freigesetzt wird. Allerdings erfolgt die Zulassung des generischen Äquivalents durch die Regulierungsbehörde auf der Basis bestimmter In-vitro- und In-vivo-Daten.

Siehe auch *Bioäquivalenz*.

**Polymorph**

Feststoff, der in mindestens zwei verschiedenen Molekülanordnungen, d.h. sich deutlich unterscheidenden Arten von Kristallen existiert.

*Anmerkung 1:* Die Unterschiede zwischen Polymorphen verschwinden in Lösung und in der Gasphase.

*Anmerkung 2:* Löslichkeit, Schmelzpunkt, Dichte, Kristallform, Kristallstruktur und einige andere physikalische Eigenschaften unterscheiden sich bei Polymorphen oft.

**Polymorpher Übergang<sup>[3,20]</sup>**

Übergang eines festen *kristallinen* Zustands in einen anderen mit der gleichen chemischen Zusammensetzung, aber einer anderen Kristallstruktur.

*Anmerkung:* Der Übergang kann bei charakteristischen Temperatur- und Druckbedingungen, dem Inversionspunkt, stattfinden.

**Polymorphie**

Das Vorliegen von zwei oder mehr verschiedenen Kristallstrukturen der gleichen Verbindung.

**Präformulierung<sup>[21]</sup>**

Frühzeitig einsetzende Forschungstätigkeit in der *Pharmazeutik*; umfasst Studien zur Bestimmung der Kompatibilität von *Hilfsstoffen* mit der wirksamen Substanz durch biopharmazeutische, physikochemische und bioanalytische Untersuchungen, die Erfolg versprechende experimentelle *Formulierungen* stützen.

**Prodrug, Propharmakon<sup>[2]</sup>**

Chemisch veränderte Form einer pharmakologisch wirksamen Verbindung; ein Prodrug muss erst biochemisch oder chemisch umgewandelt werden, bevor es seine pharmakologische Wirkung entfalten kann.

*Anmerkung:* Prodrugs können als *Arzneimittel* mit speziellen ungiftigen Schutzgruppen betrachtet werden, die vorübergehend unerwünschte Eigenschaften des eigentlichen Arzneimittels verändern oder beseitigen.

**Pseudopolymorph(e)**

*Kristalline* Form(en) einer solvatisierten Verbindung, die sich in der Art und/oder Stöchiometrie der solvatisierenden Verbindung unterscheiden.

**Pulver**

Trockener, aus vielen, normalerweise frei fließenden Teilchen bestehender Feststoff. Im konventionellen Sprachgebrauch

sollten mit „Pulver“ nur Pulvergemische für die innere Verwendung bezeichnet werden; für andere gepulverte *Formulierungen* sollten alternative Begriffe verwendet werden, z. B. Puder, die äußerlich angewendet werden.

**Anmerkung:** Wird mit dem Begriff „Pulver“ jedoch eine *Darreichungsform* beschrieben, so handelt es sich um eine *Formulierung*, in der ein pulverförmiges *Arzneimittel* mit anderen gepulverten *Hilfsstoffen* zum Endprodukt vermischt wurde.

## Pulverqualitäten

Für pharmazeutisch verwendete *Pulver* definiert nach den Partikelgrößen.

**Anmerkung:** Wird die Feinheit eines Pulvers mit einer Zahl angegeben, müssen alle Teilchen durch ein Sieb passen, dessen Öffnungsdurchmesser in Mikrometern gleich dieser Zahl ist.

## Retardierung

*Darreichungsform*, die das enthaltene *Arzneimittel* kontinuierlich und mit kontrollierter Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum abgibt, als er mit einem entsprechenden konventionellen, nichtverzögernden Präparat erreicht werden kann.

**Anmerkung 1:** Die orale *Verabreichung* der Einzeldosis eines Retardprodukts verlängert die therapeutische Wirkung des *Arzneimittels* über die Dauer hinaus, die normalerweise mit einer Einzeldosis des entsprechenden konventionellen, nichtverzögernden Präparats erreicht wird.

**Anmerkung 2:** Injizierbare Retardpräparate sind ebenfalls erhältlich.

Andere zur Beschreibung des gleichen Konzepts verwendete Begriffe sind: verzögerte Freisetzung, kontrollierte Freisetzung, verlängerte Freisetzung, lang wirkend, allmähliche Freisetzung, modifizierte Freisetzung, verlängerte Wirkung und langsame Freisetzung.

## Salbe

Fettiges, halbfestes Präparat zur externen Anwendung; oft wasserfrei, enthält gelöste oder dispergierte *Arzneimittel*.

## Sättigungsdosis

*Arzneimitteldosis*, die ein Patient zu Beginn einer Pharmakotherapie erhält. Sie ist normalerweise höher als die Erhaltungsdosis des *Arzneimittels*.

**Anmerkung:** Das Ziel ist, den therapeutisch nützlichen Plasmaspiegel schnell zu erreichen. Danach folgen kleinere (Erhaltungsdosen), um die Konzentration im Plasma aufrechtzuerhalten.

## Schnell lösliche Tablette

Eine *Tablettenformulierung*, die zur raschen Freisetzung des Wirkstoffs bestimmt ist.

Siehe auch *Tablette mit sofortiger Freisetzung* und als Gegensatz dazu *Darreichungsform mit verzögerter Freisetzung* sowie *Retardierung*.

## Schüttdichte

Diese charakteristische Eigenschaft eines *Pulvers* und nicht seiner Bestandteile ist die Masse des Pulvers, die ein definiertes Volumen einnimmt.

**Anmerkung 1:** Wichtige Eigenschaft bei der Herstellung von *Tabletten*.

**Anmerkung 2:** Die Schüttdichte ist immer kleiner als die wahre Dichte der Bestandteile.

**Anmerkung 3:** Ein Pulver kann nur eine wahre Dichte haben, aber abhängig davon, wie dicht die Partikel gepackt sind, viele verschiedene Schüttdichten.

## Schüttwinkel

Charakteristischer Winkel zwischen der Horizontalen und der Schrägen eines statischen konischen *Pulverhügels*.

**Anmerkung 1:** Der Schüttwinkel wird bestimmt durch das Gleichgewicht zwischen der Gravitationskraft und den Reibungskräften, die auf Wechselwirkungen zwischen den Pulverteilchen zurückgehen.

**Anmerkung 2:** Er ist ein Maß für das Kohäsionsvermögen von Pulvern. Je kleiner der Schüttwinkel ist, desto größer ist das Fließvermögen des Pulvers. Ein Teilchen beginnt auf einer Schräge zu gleiten, wenn der Neigungswinkel groß genug ist, um die Reibungskräfte zu überwinden; umgekehrt bewegt sich das Teilchen nicht, wenn der Winkel kleiner ist als der zur Überwindung von Kohäsion und Adhäsion erforderliche.

**Anmerkung 3:** Der Schüttwinkel hängt von der Messmethode ab.

## Sichere Höchstkonzentration

Konzentration eines *Arzneimittels* im Plasma, oberhalb der das Auftreten von Nebenwirkungen im Patienten wahrscheinlich ist.

## Sieben

Vorgang, der feste Teilchen mithilfe einer Maschen- oder Siebvorrichtung nach ihrer Größe unterscheidet oder trennt.

## Sirup

Flüssiges Präparat mit hohem Zuckergehalt, mit oder ohne medizinische Substanzen und zugesetzte Aromastoffe.

**Anmerkung 1:** Sirup ist eine hochkonzentrierte Zuckerlösung. Andere Polyole wie Glycerol oder Sorbitol können enthalten sein, um die Kristallisation der Sucrose zu verzögern oder die Löslichkeit zugesetzter Inhaltsstoffe zu erhöhen.

**Anmerkung 2:** Enthält der Sirup eine medizinische Substanz, wird er als „medizinischer Sirup“ bezeichnet, und er wird



verdünnt, weil ein USP-Sirup eine fast gesättigte Lösung ist (Zuckergehalt: 85 % (Gew./Vol.)). Sirup ist zwar wegen seines sehr hohen Zuckergehalts gegenüber Schimmel oder bakterieller Verunreinigung eher resistent, kann aber dennoch antimikrobielle Stoffe zur Verhinderung von Bakterien- und Schimmelwachstum enthalten.

*Anmerkung 3:* Oft muss medizinischem Sirup ein *Cosolvens* oder Wasser zugefügt werden, um das *Arzneimittel* zu lösen.

### Sol

Fließende kolloidale Dispersion eines Feststoffs in einer Flüssigkeit oder *Tensidlösung* oberhalb der *kritischen Micellbildungskonzentration*.<sup>[5,6]</sup>

### Sol-Gel-Übergang<sup>[3,20]</sup>

Übergang einer Suspension von festen, normalerweise kolloidalen Teilchen in einer Flüssigkeit (*Sol*) in ein scheinbar festes geleeähnliches Material (*Gel*).

### Solvat

*Kristalline* Form einer Verbindung, in der ein oder mehrere Lösungsmittelmoleküle Teil der Kristallstruktur sind. Siehe auch *Hydrat*.

### Sphäronisation

Herstellungsprozess für dichte, kugelförmige *Pellets* mit speziellen Sphäronisierungs- oder *Pelletierungsgeräten*.

### Sprudeltablette

Festes Präparat, das bei Berührung mit Wasser Gas entwickelt (normalerweise CO<sub>2</sub>) und dadurch zerfällt, wodurch das Auflösen oder Dispergieren des wirksamen Bestandteils vor der Einnahme erleichtert wird. Die Gasentwicklung resultiert im Allgemeinen aus der Reaktion von Hydrogencarbonat mit Zitronen- oder Weinsäure.

### Stent<sup>[22]</sup>

Gerüst zum Einsetzen in verengte, erkrankte Gefäße (vor allem Koronararterien) oder ein in ein Gefäß implantiertes Hilfsmittel, das das Gefäß offen hält.

### Sterilisation

Zerstören oder Entfernen von Mikroorganismen in oder an einem Gegenstand, z. B. durch Dampf (strömend oder unter Druck), chemische Mittel (Alkohol, Phenol, Ethylenoxidgas), Beschuss mit schnellen Elektronen, Bestrahlung mit  $\gamma$ - oder UV-Strahlen oder Filtration.

### Sterilität

Der Zustand, aseptisch oder statistisch frei von lebenden Mikroorganismen oder ihren Sporen zu sein.

### Sublingualtablette

Im Allgemeinen kleine, flache und weiche *Tabletten*, die unter der Zunge platziert werden, sodass der wirksame Inhaltsstoff direkt durch die Schleimhaut absorbiert wird und *systemisch* wirken kann.

### Suppositorien

Halbfeste *Darreichungsform* zur *Verabreichung* von *Arzneimitteln* über den rektalen Weg, mit *systemischer* oder lokaler Wirkung. Erfolgt die Verabreichung über andere Wege (z. B. den vaginalen Weg), wird diese Darreichungsform beispielsweise als Insert oder Pessar bezeichnet.

*Anmerkung 1:* Für Suppositorien werden zwei Arten von Vehikeln verwendet, auf Fett basierende und wasserlösliche.

*Anmerkung 2:* Eine wichtige Anforderung an Suppositorien ist ein Schmelzpunkt (oder Zerfalls-/Auflösungspunkt) von etwa 36 bis 37°C, um das Arzneimittel in das Rektum abzugeben.

### Systemisch

Eine auf den Gesamtorganismus und nicht nur auf einen seiner Teile bezogene Wirkung. Gegenteil von lokal.

*Anmerkung 1:* Um eine systemische Wirkung zu erzielen, muss das *Arzneimittel* durch den systemischen Kreislauf transportiert werden.

*Anmerkung 2:* Intravenöse oder transdermale *Verabreichungen* und *Tabletten* zur oralen Verabreichung sind typisch für eine systemische Wirkung.

*Anmerkung 3:* Ohren- oder Augentropfen, topische *Cremes* oder *Arzneimittel eluierende Stents* sind typisch für eine lokale Wirkung.

### Tablette

Feste, in eine bestimmte Form gepresste *Darreichungsform*, die medizinisch wirksame Substanzen mit oder ohne Streckmittel enthält. Verwandte Begriffe: *Pastille*, *Pellet*, Pille.

*Anmerkung:* Tabletten können in Form, Größe, Farbe und Gewicht variieren; sie lassen sich nach der Art ihrer Herstellung als gegossene und *gepresste Tabletten* klassifizieren. Siehe auch: *Buccaltablette*, *magensaftresistente Beschichtung*, *Lutschtablette*, *Sublingualtablette*.

### Tablette mit sofortiger Freisetzung

*Darreichungsform*, die im Unterschied zu einer Retardtablette das *Arzneimittel* sofort freisetzt.

Siehe auch *schnell lösliche Tablette* und *Retardierung*.

### Tablettenbeschichtung

Feste Schichten, die in der Regel auf Cellulosederivaten basieren; sie können Weichmacher und Farbstoffe enthalten. Die *Beschichtung* wird im Allgemeinen aus einem oder mehreren der folgenden Gründe verwendet:

1. Schutz der Inhaltsstoffe (vor Licht oder Feuchtigkeit)
2. Überdecken eines unangenehmen Geschmacks des *Arzneimittels*
3. Überdecken möglicher Unterschiede im Aussehen der Rohmaterialien je nach Charge, um etwaige Bedenken von Patienten gegenüber Tabletten mit unterschiedlichem Aussehen zu zerstreuen.

4. Um mechanische Festigkeit zu verleihen und die Handhabung zu erleichtern.
5. Zur Färbung, um die rasche Identifizierung eines Produkts zu erleichtern.
6. Um eine Tablette magensaftresistent zu machen oder die kontrollierte Freisetzung des Arzneimittels zu ermöglichen.

Siehe auch *magensaftresistente Beschichtung*.

## Talkpuder

Normalerweise zur äußerlichen Anwendung bestimmt.

*Anmerkung 1:* Enthält im Allgemeinen Inhaltsstoffe, die therapeutisch oder prophylaktisch wirken sollen oder als *Gleitmittel* dienen.

*Anmerkung 2:* Wird normalerweise in Behältern mit perforierten Deckeln abgegeben.

*Anmerkung 3:* Der Puder muss gut fließen, damit er über die vorgesehene Fläche gestäubt werden kann.

*Anmerkung 4:* Beispiele sind bakterizide und fungizide Produkte.

## Tensid<sup>[3,6]</sup>

Eine Substanz, die die an einer Grenzfläche herrschenden Bedingungen ändert und, beispielsweise, eine deutliche Abnahme der Oberflächenspannung von Wasser oder nichtwässrigen Lösungsmitteln bewirkt. Alternativbegriff: oberflächenaktiver Stoff.

*Anmerkung 1:* Derartige Substanzen sind als Emulgatoren, *Detergentien*, *Lösungsvermittler*, Benetzungsmittel, Schaumbildner und Entschäumer, *Flockungs-* und *Entflockungsmittel* sowie für die Stabilität und *Absorption* von *Arzneimitteln* auf zahlreichen Gebieten von Bedeutung.

*Anmerkung 2:* Die Molekülstruktur von Tensiden weist zwei charakteristische Bereiche auf: eine *lyophobe* (oder hydrophobe) Gruppe, beispielsweise eine Kohlenwasserstoffkette, ohne Affinität zu Wasser, und eine *lyophile* (oder hydrophile) Gruppe mit Affinität zu Wasser.

## Therapeutischer Index<sup>[12]</sup>

Verhältnis zwischen toxischer und therapeutischer Dosis (je größer das Verhältnis, desto größer die Sicherheit der therapeutischen Dosis).

## Trägervermittelter Arzneimitteltransport

Transport eines *Arzneimittels* durch eine Membran mittels einer Transportkomponente (häufig ein Protein) der Cyto-solmembran; wird auch als *aktiver Transport* im Gegensatz zur passiven Diffusion/*Absorption* bezeichnet.

## Transplantation

Das Entfernen von Gewebe aus einem Teil des Körpers oder aus der Person und dessen Verpflanzen oder Einsetzen in einen anderen Teil des Körpers oder in eine andere Person.

Siehe auch *Implantation*.

## Trockengranulierung

Verfahren, durch das *Pulverteilchen* zu einer großen *Tablette*, dem Formling, verpresst werden. Dieser wird anschließend trockengranuliert und zu Tabletten gepresst.

## Verabreichung (einer Substanz)

Einbringen einer Substanz in einen Organismus auf einem bestimmten Weg.<sup>[3]</sup> Dabei unterscheidet man folgende Wege: okular, oral, parenteral, rektal, respiratorisch, topisch, transdermal und vaginal. Diese werden im Folgenden einzeln besprochen.

### ● Okularer Weg

Verabreichung von *Arzneimitteln* durch das Auge.

*Anmerkung 1:* Arzneimittel zur Behandlung von Erkrankungen des Auges können als flüssige oder halbfeste *Darreichungsformen* verabreicht werden. Feste Inserte, die das Arzneimittel langsam freisetzen, sind ebenfalls erhältlich.

*Anmerkung 2:* Arzneimittel zur Verabreichung am Auge werden fast immer wegen ihrer lokalen Wirkung verwendet. Bei manchen Arzneimitteln tritt die lokale Wirkung auf, nachdem sie durch die Hornhaut und die Bindehaut absorbiert wurden. Einige dieser Arzneimittel gehen anschließend in die Blutbahn über und können so unerwünschte oder erwünschte *systemische* Wirkungen haben.

### ● Oraler Weg

Verabreichung von *Arzneimitteln* durch den Mund zum Hinunterschlucken.

*Anmerkung 1:* Dies ist der bequemste und häufigste Verabreichungsweg.

*Anmerkung 2:* Produkte zur oralen Verabreichung können *Pulver*, *Granulate*, unbeschichtete oder beschichtete *Tabletten*, *Kapseln* oder Flüssigkeiten (Lösungen, *Emulsionen* und Suspensionen) sein. Flüssigkeiten zur oralen Verwendung können antimikrobielle Konservierungsmittel enthalten und werden als Mehrfach- oder Einzeldosen verpackt geliefert.

*Anmerkung 3:* Dieser Weg unterscheidet sich von der intraoralen Verabreichung (Verabreichung in der Mundhöhle).

### ● Parenteraler Weg

Methode zum Einbringen einer Substanz in einen Organismus unter Umgehung des Verdauungstrakts.<sup>[1]</sup>

*Anmerkung 1:* Parenterale Wege können immer dann genutzt werden, wenn enterale Wege kontraindiziert oder unzulänglich sind.

*Anmerkung 2:* Die parenterale Verabreichung umfasst einige konventionelle (intravenös, intramuskulär, subkutan) und einige spezielle Wege (intradermal, intraventrikulär usw.).

**Anmerkung 3:** Parenterale Produkte können Lösungen, Suspensionen oder *Emulsionen* sein. Sie werden als sterile Produkte angeboten. Im Allgemeinen dienen sie zur Verabreichung durch *Injektion* oder Infusion.

- **Rektaler Weg**  
Verabreichung von Arzneimitteln in die Rektumhöhle oder durch das Rektum.

**Anmerkung 1:** Die Produkte können feste (*Suppositorien*) oder flüssige Präparate in Dosiereinheiten oder *Cremes*, *Salben* oder *Gels* sein.

**Anmerkung 2:** Dies ist ein wichtiger Weg zur Verabreichung eines Arzneimittels, das oral nicht toleriert wird, besonders in der Pädiatrie und der Geriatrie. Darüber hinaus wird er genutzt, wenn der Patient unter einer Infektion des Verdauungstrakts leidet oder wenn sich das Arzneimittel wegen seiner Nebenwirkungen, seines Geschmacks oder seines enzymatischen Abbaus für eine orale Verabreichung nicht eignet.

**Anmerkung 3:** Der rektale Weg hat mehrere Nachteile. Neben der psychologischen Aversion können dies die langsame und unvollständige *Absorption* sein sowie die Nichteignung, wenn eine rasche Absorption und hohe Plasmaspiegel erforderlich sind.

Siehe auch *Klistier*.

- **Respiratorischer Weg**  
Einbringen von Arzneimitteln durch Inhalation, d.h. Abgabe an die unteren Atemwege, um eine lokale oder *systemische* Wirkung zu erzielen.

**Anmerkung:** Die Produkte liefern die wirksame Substanz im Allgemeinen in Form von *Aerosoltröpfchen* oder festen Partikeln (*Pulver*).

Siehe auch *Inhalationstherapie*.

- **Topischer Weg**  
Verabreichung von Arzneimitteln auf Körperoberflächen.

**Anmerkung:** Topische Produkte wirken im Allgemeinen am oder nahe dem Anwendungsort, sei es Haut, Augen, Nase, Rachen, Ohren oder Vagina, sie können aber manchmal auch *systemische* Wirkungen haben.

- **Transdermalen Weg**  
Einbringen von Produkten durch die unverletzte Haut mithilfe eines speziellen Freisetzungssystems (beispielsweise eines Pflasters mit einer halbfesten *Formulierung* des *Arzneimittels*) für eine *systemische* und/oder verlängerte Wirkung. Man verwendet dafür die Begriffe *transdermale Verabreichung*, *perkutane Verabreichung*, *transkutane Verabreichung* und *transdermale Verabreichung*.

- **Vaginaler Weg**  
Einbringen von Produkten in die Vagina, normalerweise, um eine lokale Wirkung zu erreichen.

**Anmerkung:** Vaginalpräparate können flüssige Dispersionen (Lösungen, Schäume), halbfest (*Gels*, *Cremes*,

*Salben*) oder fest (*Tabletten*, *Kapseln*, Pessare, Tampons, Schwämme) sein.

## Verabreichungsschema

Die Dosis eines *Arzneimittels* und das Dosierungsintervall.

## Veränderte Freisetzung

Alle Formen der nichtsofortigen Freisetzung eines *Arzneimittels* aus einer *Darreichungsform* (z.B. *verzögerte Freisetzung*, *Retardierung*, Präparate mit verzögerter Wirkung, kontrollierte Freisetzung, verlängerte Freisetzung).

## Verkapselung

Vorgang des Einschließens eines *Arzneimittels* in ein Mikro- oder Nanoteilchen (*Kapsel*, *Liposom*, Polymer).

## Verlängerte Freisetzung

Siehe *Retardierung*.

## Verlängerte Wirkung

Siehe *Retardierung*.

Online veröffentlicht am 15. Januar 2010

- [1] M. Nordberg, J. H. Duffus, D. M. Templeton, *Pure Appl. Chem.* **2007**, 79, 1583.
- [2] C. G. Wermuth, C. R. Ganellin, P. Lindberg, L. A. Mitscher, *Pure Appl. Chem.* **1998**, 70, 1129.
- [3] „Gold Book“: *Compendium of Chemical Terminology*, 2. Aufl., Blackwell Scientific Publications, Oxford, **1997**; korrigierte XML-Online-Version: <http://goldbook.iupac.org>.
- [4] [http://www.google.com/search?hl=en&client=firefox-a&rls=org.mozilla:en-US:official&hs=ZAK&defl=en&q=define:Adsorption&sa=X&oi=glossary\\_definition&ct=title](http://www.google.com/search?hl=en&client=firefox-a&rls=org.mozilla:en-US:official&hs=ZAK&defl=en&q=define:Adsorption&sa=X&oi=glossary_definition&ct=title).
- [5] J. Alemán, A. V. Chadwick, J. He, M. Hess, K. Horie, R. G. Jones, P. Kratochvíl, I. Meisel, I. Mita, G. Moad, S. Penczek, R. F. T. Stepto, *Pure Appl. Chem.* **2007**, 79, 1801.
- [6] D. H. Everett, *Pure Appl. Chem.* **1972**, 31, 577.
- [7] M. Nordberg, J. Duffus, D. M. Templeton, *Pure Appl. Chem.* **2004**, 76, 1033.
- [8] R. van Grieken, M. de Bruin, *Pure Appl. Chem.* **1994**, 66, 2513.
- [9] B. Nagel, H. Dellweg, L. M. Gierach, *Pure Appl. Chem.* **1992**, 64, 143.
- [10] <http://www.pauloabbe.com/glossary.html>.
- [11] <http://www.medterms.com/script/main/art.asp?articlekey=2872>.
- [12] J. H. Duffus, M. Nordberg, D. M. Templeton, *Pure Appl. Chem.* **2007**, 79, 1153.
- [13] a) R. D. Winslow, S. K. Sharma, M. C. Kim, *Mt. Sinai J. Med.* **2005**, 72, 81; b) R. Moreno, C. Fernandez, R. Hernandez, F. Alfonso, D. J. Angiolillo, M. Sabate, J. Escaned, C. Banuelos, A. Fernandez-Ortiz, C. Macaya, *J. Am. Collect. Cardiol.* **2005**, 45, 954.
- [14] H. Kalász, I. Antal, *Curr. Med. Chem.* **2006**, 13, 2535.
- [15] N. Washington, C. Washington, C. G. Wilson, *Physiological Pharmaceutics: Barriers to Drug Absorption*, 2. Aufl., Taylor&Francis, New York, **2001**.
- [16] a) W. C. Griffin, *J. Soc. Cosmet. Chem.* **1949**, 1, 311; b) W. C. Griffin, *J. Soc. Cosmet. Chem.* **1954**, 5, 259; c) J. T. Davies, *Proc. Int. Congress Surf. Acta* **1957**, 426.
- [17] H. Van De Waterbeemd, R. E. Carter, G. Grassi, H. Kubiny, Y. C. Martin, M. S. Tute, P. Willett, *Pure Appl. Chem.* **1997**, 69, 1137.

- [18] W. J. Koros, Y. H. Ma, T. Shimidzu, *Pure Appl. Chem.* **1996**, 68, 1479.
- [19] *Pharmaceutical Pelletization Technology* (Hrsg.: I. Ghebre-Sellassie), Informa Healthcare, New York, **1989**.
- [20] J. B. Clarke, J. W. Hastie, L. H. E. Kihlborg, R. Metselaar, M. M. Thackeray, *Pure Appl. Chem.* **1994**, 66, 577.
- [21] a) S. K. Niazi, *Handbook of Preformulation: Chemical, Biological, and Botanical Drugs*, Taylor&Francis, London, **2006**; b) M. Gibson, *Pharmaceutical Preformulation and Formulation*, 2. Aufl., Taylor&Francis, London, **2009**.
- [22] W. E. Boden, R. A. O'Rourke, K. K. Teo, P. M. Hartigan, D. J. Maron, W. J. Kostuk, M. Knudtson, M. Dada, P. Casperson, C. L. Harris, B. R. Chaitman, L. Shaw, G. Gosselin, S. Nawaz, L. M. Title, G. Gau, A. S. Blaustein, D. C. Booth, E. R. Bates, J. A. Spertus, D. S. Berman, J. Mancini, W. S. Weintraub, *N. Engl. J. Med.* **2007**, 356, 1503.
- [23] Der Originaltext wurde von einer Arbeitsgruppe des Chemistry and Human Health Division Subcommittee on Medicinal Chemistry and Drug Development der International Union of Pure and Applied Chemistry erarbeitet. Dem Divisionskomitee gehörten während der Vorbereitung dieser Empfehlung (2001–2008) folgende Personen an: *Präsidenten*: A. Kallner (1996–2003), P. W. Erhardt (2004–2007), D. M. Templeton (2007–2008); *Sekretäre*: B. Heinzow (2000–2005), M. S. Chorghade (2005–2008); *Alterspräsidenten*: C. G. Wermuth (2001), A. Kallner (2004–2005), P. W. Erhardt (2007–2008); *Vizepräsident*: P. Soares de Araujo (2006–2007); *Mitglieder*: M. S. Chorghade (2001–2005), J. M. Christensen (2001–2004), R. Cornelis (2001–2003), J. H. Duffus (2001–2006), U. Forsum (2001–2005), C. R. Ganellin (2001–2003), M. N. Liebman (2004–2008), M. Nordberg (2006–2008) T. J. Perun (2001–2003), P. Soares de Araujo (2001–2004), D. M. Templeton (2006–2007), H. Timmerman (2004–2007); *Titularmitglieder 2008*: O. F.-A. Andersen, X. Fuentes-Arderiu, M. N. Liebman, M. Nordberg, F. Pontet, F. Sanz, G. Tarzia; *assoziierte Mitglieder 2008*: J. H. Duffus, J. Fischer, H. P. A. Illing, Y. C. Martin, H. Timmerman. Der Medicinal Chemistry Section (2001) gehörten folgende Personen an: C. R. Ganellin (*Präsident*), T. J. Perun (*Vizepräsident*), B. K. Trivedi (*Sekretär*), N. Koga (*Alterspräsident*), E. Breuer, M. S. Chorghade, P. W. Erhardt, J. Fischer, G. Gaviraghi, T.-H. Kobayashi, P. Lindberg, A. Monge-Vega, J. G. Topliss. Dem Subcommittee on Medicinal Chemistry and Drug Development (2002–2008) gehörten folgende Personen an: C. R. Ganellin (*Vorsitzender*), J. Proudfoot (*Sekretär*), D. Alker, S. O. Bachurin, J. Bremner, P.-E. Bost, E. Breuer, D. R. Buckle, M. S. Chorghade, G. Ecker, P. W. Erhardt, F. Sanz, J. Fischer, A. Ganesan, G. Gaviraghi, S. Jaroch, O. A. W. Kebir, T.-H. Kobayashi, N. Koga, M. N. Liebman, P. Lindberg, D. Maclean, Y. C. Martin, A. Monge-Vega, D. S. Moore, N. E. Nifantiev, N.-S. Park, T. J. Perun, J. Senn-Bilfinger, J. K. Seydel, G. Tarzia, H. Timmerman, M. Varasi, C. G. Wermuth.